



ESTG



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Avaliação do desperdício alimentar no setor dos frescos numa
unidade de distribuição
Mariana da Conceição Alves Sales Gomes

Avaliação do desperdício alimentar no setor dos frescos numa unidade de distribuição

Caso de estudo do Continente

Mariana da Conceição Alves Sales Gomes

2023

Escola Superior de Tecnologia e Gestão



**INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO**

Mariana da Conceição Alves Sales Gomes

Avaliação do desperdício alimentar no setor dos frescos numa
unidade de distribuição

Nome do Curso de Mestrado
Engenharia Alimentar

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Alberta Araújo

Maio de 2023

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que contribuíram diretamente ou indiretamente para a realização de mais uma etapa do meu percurso acadêmico.

Agradeço em particular,

- À Sonae pela oportunidade de realizar um estágio na área que ambicionava e integrar uma empresa com tanta história e conhecimentos para oferecer.

- Ao diretor de loja, João Rocha, pela disponibilidade, simpatia e por toda a ajuda que forneceu para a realização deste estágio e da escrita tese.

- À minha orientadora, Professora Doutora Alberta Araújo, por todos os conhecimentos que me transmitiu, pela sua orientação, ajuda e disponibilidade ao longo de todo o estágio e realização da tese.

A todos os colaboradores de loja da Sonae MC, que me receberam da melhor forma e demonstraram inteira disponibilidade e simpatia e, contribuíram com o seu conhecimento e experiência.

A todos os meus amigos e colegas, por todo o carinho, pelo companheirismo, pela amizade e pela força que me deram ao longo deste mestrado.

Aos meus irmãos, Rúben e Maria, pelo encorajamento e pelos momentos de diversão.

Ao meu namorado, Adriano, por estar presente em todos os momentos e por toda a paciência e compreensão.

Por fim, mas não menos importante, aos meus pais por todo o amor, carinho e apoio incondicional e salientar que sem eles nada disto seria possível.

RESUMO

Um dos maiores problemas que o mundo enfrenta é o desperdício alimentar e por esse motivo, neste trabalho procurou-se estudar as ferramentas de prevenção e combate ao desperdício na cadeia de abastecimento da grande distribuição. O interesse e importância deste tema tem vindo a aumentar ao longo dos anos, com cada vez mais estudos desenvolvidos.

Atualmente 9,9% da população mundial ainda passa fome, sendo que 1/3 da comida produzida em todo o mundo é desperdiçada anualmente. As projeções da ONU indicam que continuará a haver um crescimento populacional nas próximas décadas e, cerca de 670 milhões de pessoas, isto é, 8% da população mundial ainda enfrentarão a fome em 2030.

As empresas têm um objetivo comum, contribuir para a redução do desperdício alimentar, no entanto, tal só é possível se esta problemática for analisada como um todo. Assim, as empresas têm o desafio de adotarem estratégias que promovam o seu bom desempenho financeiro e o bem-estar da sociedade, resultando em ações que reduzam o impacto causado na terra.

A presente tese explora a problemática do desperdício alimentar, com foco específico na cadeia de abastecimento de grande distribuição, particularmente na Sonae Mc (Continente). Analisando a secção dos frescos foi possível identificar estratégias e ferramentas utilizadas pela Sonae para minimizar o desperdício alimentar, propondo soluções adicionais para mitigar este problema.

A Sonae apresenta um conjunto de ferramentas que ajudam na redução do desperdício alimentar. As principais ferramentas utilizadas atualmente são: o aprovisionamento, isto é, uma melhor gestão de stock; aplicação de redução do preço quando existe uma grande quantidade de stock e os produtos estão próximos de terminar a validade; utilização das etiquetas “cor de rosa” permitindo um escoamento mais rápido dos produtos próximo do fim do prazo de validade; elaboração das caixas zero% desperdício permitindo a venda de um cabaz de frutas e legumes por um preço mais reduzido; reaproveitamento dos produtos para consumo dos colaboradores e por último, a doação de excedentes alimentares a instituições de caridade.

A partir dos dados é possível concluir que os produtos que mais contribuem para o desperdício alimentar são os produtos da padaria, seguido das frutas e dos legumes.

Para além disso, conclui-se que o fim das datas de validade e o manuseamento impróprio dos produtos são as causas mais relevantes da geração de desperdício alimentar nesta secção. A doação é sem dúvida o principal destino das quebras, e é sempre a primeira escolha quando ocorre reaproveitamento dos produtos alimentares.

Relativamente às propostas de melhorias sugeridas, existem sugestões que podem ser rapidamente aplicadas sem grandes investimentos, tais como, otimização de pedidos e de stock e implementação de um sistema de compostagem para resíduos orgânicos. No entanto, o uso da agricultura vertical, isto é, a prática de cultivo de alimentos verticalmente, diferente da tradicional agricultura de campo, e das embalagens inovadoras e inteligentes são exemplos de propostas que requerem um maior investimento, como também um conhecimento mais profundo sobre o tema.

Palavras Chave: Desperdício alimentar, cadeia de abastecimento, sustentabilidade

maio de 2023

ABSTRACT

One of the major problems that the world faces actually is food waste and for this reason, the objective of this work was to study tools for preventing and mitigate the waste in large distribution supply chain. The interest and importance of this topic have increased over the years, with more and more studies developed.

Currently 9.9% of the world's population still suffers from hunger, with 1/3 of the food produced around the world being wasted annually. UN projections indicate that population growth will continue in the next decades and around 670 million people, that is, 8% of the world's population, will still face hunger in 2030.

Companies have a common objective, to contribute to reducing food waste, however, this is only possible if this problem is entirely analyzed. Therefore, companies face the challenge of adopting strategies that promote their good economical performance and the well-being of the society, resulting in actions that reduce the impact caused on the earth.

This thesis explores the issue of food waste, with a specific focus on the large distribution supply chain, particularly at Sonae Mc (Continente). Analyzing the fresh produce section, it was possible to identify strategies and tools used by Sonae to minimize food waste, proposing additional solutions to mitigate this problem.

Sonae presents a set of tools that help reduce food waste. The main tools currently used are: procurement, that is, better stock management; applying a price reduction when there is a large amount of stock and the products are close to expiring; use of “pink” labels allowing faster disposal of products close to the end of their expiration date; creation of zero% waste boxes allowing the sale of a basket of fruits and vegetables at a lower price; reusing products for employee consumption and finally, donating surplus food to charity institutions.

From the data it is possible to conclude that the products that most contribute to food waste are bakery products, followed by fruits and vegetables.

Furthermore, it is concluded that the end of expiration dates and improper handling of products are the most relevant causes of the generation of food waste in this section. Donation is undoubtedly the main destination for breakages, and is always the first choice when food products are reused.

Regarding the suggested improvement proposals, there are suggestions that can be quickly applied without large investments, such as optimizing orders and stock and implementing a composting system for organic waste. However, the use of vertical agriculture, that is, the practice of growing food vertically, different from traditional field agriculture, and innovative and intelligent packaging are examples

of proposals that require greater investment, as well as deeper knowledge about the theme.

Keywords: Food Waste, supply chain, sustainability

maio de 2023

Índice

1.	Definição de desperdício alimentar	2
2.	Desperdício no Mundo.....	4
2.1.	Desperdício na União Europeia.....	8
2.1.1.	Desperdício alimentar em Portugal.....	9
3.	Desperdício alimentar no retalho	10
4.	Sonae	11
4.1.	Enquadramento e História.....	11
4.2.	O desperdício alimentar na Sonae Mc	12
5.	Consequências do Desperdício Alimentar	15
5.1.	Impacto económico do desperdício alimentar	16
5.2.	Impacto social do desperdício alimentar	17
5.3.	Impacto ambiental do desperdício alimentar	17
6.	Causas do desperdício alimentar	21
6.1.	Causas do desperdício alimentar antes do consumidor final.....	22
6.1.1.	Produção e colheita.....	22
6.1.2.	Fases de manuseamento, armazenamento e de processamento.....	23
6.1.3.	Distribuição	23
6.2.	Causas do desperdício alimentar influenciadas pelo consumidor final.....	24
6.2.1.	Fatores sociodemográficos.....	25
6.2.2.	Rendimento Económico Familiar	26
6.2.3.	Cultura	26
6.2.4.	Má gestão na preparação.....	27
6.2.5.	Fatores psicossociais.....	28
6.2.6.	Data de validade	29
6.2.7.	Falta de consciencialização	30
7.	Métodos de combate ao desperdício alimentar.....	30
7.1.	Cadeia de abastecimento	32
7.2.	Doações alimentares.....	34
7.3.	Ração animal.....	35
7.4.	Produção de bioenergia.....	35
7.5.	Datas de Validade.....	37
7.6.	Medidas Governamentais.....	37

7.7.	Iniciativas contra o desperdício alimentar	39
7.8.	Campanhas de sensibilização	41
8.	Metodologia/Estágio.....	42
8.1.	Objetivos gerais e específicos	43
8.2	Tratamento das quebras	44
8.2.1.	Peixaria	44
8.2.2.	Frutas/Legumes.....	45
8.2.3.	Padaria	49
8.2.4.	Talho.....	50
8.2.5.	Charcutaria e <i>take away</i>	51
9.	Principais causas de quebras identificadas	52
10.	Resultados.....	Erro! Marcador não definido.
11.	Propostas de melhoria na redução e prevenção do desperdício alimentar	62
12.	Propostas Futuras	66
13.	Conclusão.....	67
	Referências Bibliográficas.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Distribuição do desperdício alimentar no mundo dos diversos setores: resíduos domésticos, serviços de restauração e comércio. Fonte: Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021.....	5
Figura 2 - Desperdício alimentar em percentagem (%) por região no ano de 2021 e a média mundial. Fonte: FAO, 2021.....	6
Figura 3 - Desperdício doméstico de alimentos produzidos em países selecionados em toneladas e per capita. Fonte: Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021.....	7
Figura 4 - Gráfico de dispersão do desperdício alimentar nos agregados familiares face ao PIB do país. Fonte: Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021.....	8
Figura 5 – a) exemplo de uma etiqueta “cor de rosa” e b) exemplo de uma caixa zer0%desperdício. Fonte: Sonae, 2023.....	14
Figura 6 - Realização do processo das quebras. Fonte: Sonae, 2023.....	15
Figura 1 - Contribuição de cada alimento para o custo económico das perdas globais de alimentos. Fonte: Adaptado WWF, 2021.....	16
Figura 2 - Distribuição regional da pegada de carbono. Fonte: WWF, 2021.....	19
Figura 9 - Pegada hídrica associada ao desperdício alimentar na fase agrícola por região e tipo de cultura, km3 / ano. Fonte: WWF, 2021.....	21
Figura 10 - Hierarquia dos resíduos alimentares. Fonte: USEPA, 2022.....	31
Figura 11 - Arcas congeladoras destinadas aos resíduos de peixe. Fonte: Sonae, 2023.....	44
Figura 12 - Venda do pescado em filetes e lombos. Fonte: Sonae, 2023.....	45
Figura 13 - Exemplos de legumes/frutas que apresentam elevado estado de maturação ou diminuição da frescura. Fonte: Sonae, 2023.....	46
Figura 14 - Registo da rastreabilidade das caixas zero% desperdício. Fonte: Sonae, 2023.....	46
Figura 15 - Fracionados. Fonte: Gomes, 2023.....	47
Figura 16 - Zona apropriada para colocação das quebras. Fonte: Gomes, 2023.....	48
Figura 17 - Arcas refrigeradores destinadas aos resíduos de carne. Fonte: Gomes, 2023.....	49
Figura 18 - Quantidade (kg) vs Valor (€) da recuperação de quebras nas categorias de frescos. Fonte: Sonae, 2022.....	53
Figura 19 - Recuperação total de quebras nas secções dos frescos por mês em valor (€). Fonte: Sonae, 2022.....	54
Figura 20 - Recuperação total de quebras nas secções dos frescos por mês em quantidade (kg). Fonte: Sonae, 2022.....	55
Figura 21 - Recuperação da quebra mensal (janeiro a novembro) na categoria dos frescos em quantidade (kg). Fonte: Sonae, 2022.....	56
Figura 22 - Recuperação da quebra mensal (janeiro a novembro) na categoria dos frescos em valor (€). Fonte: Sonae, 2022.....	56
Figura 23 - Legumes recuperados e respetivas quantidades. Fonte: Sonae, 2022.....	57
Figura 24- Exemplos de frutas recuperadas e respetivas quantidades. Fonte: Sonae, 2022.....	58

Índice de tabelas

Tabela 1 - Dados relativos ao desperdício alimentar na EU por setor, em milhões de toneladas. Fonte: Vera et al., 2022	9
Tabela 2 - Dados relativos à recuperação de quebra em quantidade (kg) de melancias e melões. Fonte: Adaptado Sonae, 2022.....	61

Índice de abreviaturas

ONU - Organização das Nações Unidas

USEPA - U.S. Environmental Protection Agency

WRAP - The Waste and Resources Action Programme

FAO - Food and Agriculture Organization of the United States

GEE - Gases com Efeito de Estufa

CPC- Clube de Produtores Continente

ODS- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Introdução

O desperdício alimentar é um problema que afeta Portugal e o resto do mundo e surge como um dos principais temas abordados pela sociedade atual. Este tópico é de grande relevância nos dias de hoje, sendo que a urgência para a resolução do problema nunca esteve tão presente. Por esta razão, diversas entidades públicas e privadas, como também as sociedades no geral estão preocupadas em desenvolver programas de combate às perdas e ao desperdício alimentar. A necessidade de combater e reduzir o desperdício alimentar é cada vez mais crescente face aos seus crescentes impactos ambientais, sociais e económicos. Pelo efeito da quantidade de gases com efeito de estufa emitidos para a atmosfera, pelo crescente número de pessoas que passam fome ou em estado de desnutrição e pelas perdas económicas associadas à produção de alimentos que são perdidos ou desperdiçados. Pela importância e magnitude deste fenómeno, a redução das perdas e do desperdício alimentar foi incluída num dos objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pela ONU para a agenda de 2030 (Nations, 2015).

Estima-se que cerca de 1/3 de todos os alimentos produzidos mundialmente são desperdiçados ao longo de toda a cadeia de abastecimento, desde a produção primária até ao consumidor final. Deste modo, é necessário que este desperdício seja reduzido em todas as fases da cadeia alimentar e ocorra desenvolvimento de estratégias de forma a aproveitar os alimentos ainda aptos para consumo. Assim, ao criar estratégias de aproveitamento de um alimento, como a utilização de partes de alimentos que, geralmente, não seriam consumidos, evita que ocorra perda e desperdício alimentar durante as fases da cadeia de abastecimento. Tal, só se torna possível caso as empresas integrem cada vez mais a sustentabilidade nas suas estratégias de negócio e mitigação do desperdício (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, 2011).

Nesta tese de mestrado é pretendido recolher e analisar dados relativos ao desperdício alimentar numa superfície comercial - Sonae Mc, mais especificamente na loja Continente Modelo de Ponte de Lima, e posteriormente, identificar as principais causas do desperdício alimentar assim como, possíveis estratégias para reduzir essa problemática.

Este estudo está dividido em três secções principais. Primeiramente realizou-se uma revisão bibliográfica sobre o tema. De seguida, apresenta-se os dados relativos ao desperdício alimentar. E por último, são apresentadas as principais causas do desperdício e estratégias de combate ao desperdício alimentar.

1. Definição de desperdício alimentar

Embora o desperdício alimentar seja um grande problema global não existe uma definição concreta de desperdício alimentar ao nível da União Europeia nem um consenso generalizado relativamente a terminologias utilizadas como, perdas alimentares vs desperdício alimentar (Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar, 2017). Os Estados-Membros assim como a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) utilizam diferentes definições. Uma das primeiras definições utilizadas foi feita pela FAO em 1981 indicando que o desperdício alimentar é: "material comestível saudável destinado ao consumo humano, surgindo em qualquer etapa da cadeia de abastecimento alimentar que é descartado, perdido, degradado ou consumido por pragas". Mais recentemente, outra definição da FAO refere que o desperdício alimentar é: "uma diminuição, em todas as fases da cadeia alimentar desde a colheita até ao consumo, de alimentos originalmente destinados para consumo humano, independentemente da causa" (HLPE,2014).

Devido à inexistência de uma definição universal e consensual, e apesar das definições apresentadas pela FAO serem geralmente as mais utilizadas pelos investigadores e pela comunidade académica, existem outros conceitos relacionados com este tema (Principato, 2018). Para Okazaki (2008) desperdício alimentar é visto como "qualquer subproduto ou resíduo da produção, processamento, distribuição e consumo de alimentos". Stuart (2009), completou a definição da FAO (1981) acrescentando que desperdício alimentar inclui também o "material comestível que é intencionalmente dado a animais ou subprodutos que são desviados da alimentação humana." Para o autor Smil (2004), a definição de desperdício alimentar é idêntica ao conceito defendido por Stuart, mas acrescenta ainda que o desperdício é também um "excesso de nutrição, ou seja, a diferença entre o valor energético dos alimentos consumidos *per capita* e o valor energético dos alimentos necessários *per capita*".

Ao contrário da definição proposta pela FAO, a definição de *Fusions* (2016) apresentada em 2016 inclui "partes não comestíveis de alimentos", o que significa, por exemplo, que as cascas de bananas que não são encaminhadas para ração animal ou aplicações bioquímicas, contam como desperdício alimentar (Tostivint *et al.*, 2016). A definição de *Fusions* vai de encontro com a definição de desperdício alimentar usada pelo WRAP (2015) no Reino Unido que define desperdício alimentar como "qualquer alimento que tenha potencial para ser consumido, juntamente com qualquer desperdício inevitável, que é perdido na alimentação humana, cadeia de abastecimento e em qualquer ponto ao longo da cadeia" (Parry *et al.*, 2015). Esta definição engloba desperdício líquido e

sólido, bem como o desperdício evitável e inevitável. É importante salientar que os conceitos de evitável versus inevitável diferem dos termos comestível versus não comestível, uma vez que, as definições não são claras e dependem de considerações de segurança alimentar, tecnologias disponíveis e fatores culturais. Por exemplo, os ossos e olhos de peixe são considerados não comestíveis na maioria das culturas, no entanto estes produtos são ricos em macronutrientes e podem ser utilizados para consumo humano se a tecnologia assim o permitir (Segrè et al., 2014).

Com foco no desperdício alimentar (Quested, T. e Johnson, H., 2009; Parfitt et al., 2010) existe outra distinção importante entre:

- desperdício de alimentos comestíveis, é o desperdício evitável que se aplica a alimentos que normalmente se destinam ao consumo, mas não podem ser consumidos devido a término de prazos de validade, requisitos de qualidade, regras de higiene e hábitos de consumo. Uma característica deste tipo de desperdício é que os alimentos desta categoria estavam aptos para consumo no passado.
- desperdício de alimentos não comestíveis inclui o desperdício de alimentos inevitável, decorrente da preparação de alimentos, como ossos, conchas e peles.

No entanto, num relatório mais recente da *WRAP* (2018) sobre o desperdício doméstico de alimentos, esta categorização foi reclassificada como comida desperdiçada e partes não comestíveis (Gillick S. e Quested T., 2018).

Muitos autores também fazem a distinção entre os conceitos de desperdício alimentar e perda alimentar. Este último ocorre nas fases de produção, pós colheita e processamento ao longo da cadeia de abastecimento alimentar, sendo o resultado de processos agrícolas ou limitações técnicas no armazenamento, infraestruturas e embalamento. Nas etapas finais, no retalho e no consumo final, o termo geralmente aplicado é o desperdício alimentar e é causado por negligência ou decisão consciente (Lipinski et al., 2016).

Porém, esta distinção feita por alguns autores acarreta implicações ao nível do estudo deste tema, uma vez que, a perda alimentar é um problema mais técnico, de falta de infraestrutura e de investimento, sendo mais comum nos países em desenvolvimento, enquanto o desperdício alimentar é um problema maior, parte das vezes comportamental e, mais comum nos países desenvolvidos (Papargyropoulou et al., 2014).

Segundo o relatório do Comitê da União Europeia “Counting the Cost of Food Waste: EU Food Waste Prevention” do ano de 2014, a ideia de uma definição universal de desperdício alimentar que funcione em toda a cadeia de abastecimento alimentar e em diferentes países desafia a complexidade do problema (European Union Committee, 2014). De acordo com esta ideia, no relatório Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard (2016) é referido que o conceito de desperdício alimentar é definido dependendo da finalidade específica (Lipinski, B., 2016).

Resumindo, definir desperdício alimentar não é simples, apesar de todas estas definições e distinções. No entanto, uma definição comum e clara de desperdício alimentar facilitaria comparações confiáveis entre os países, mas tal definição pode não ser viável devido às complexidades da cadeia de abastecimento alimentar. Talvez seja mais realista trabalhar com diferentes definições, de acordo com os objetivos da pesquisa.

Após a apresentação de algumas definições de desperdício alimentar, para efeitos desta tese, considera-se desperdício alimentar, qualquer alimento que tenha potencial para ser consumido e é desperdiçado.

2. Desperdício no Mundo

Em todo o mundo, aproximadamente 14% dos alimentos, avaliados em US\$ 400 bilhões, são perdidos anualmente entre a colheita e o retalho (FAO, 2019). Ao mesmo tempo, estima-se que 17% da produção global de alimentos é desperdiçada junto dos consumidores e do retalho (Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021).

O Programa das Nações Unidas para o meio ambiente (2021) refere que cerca de 931 milhões de toneladas de alimentos aptos para consumo acabam no lixo todos os anos. Grande parte desse valor, o equivalente a 61% enquadra-se na categoria de resíduos domésticos, enquanto nos setores de *food service* e comércio são desperdiçados 26% e 13% de alimentos, respetivamente (figura 1).

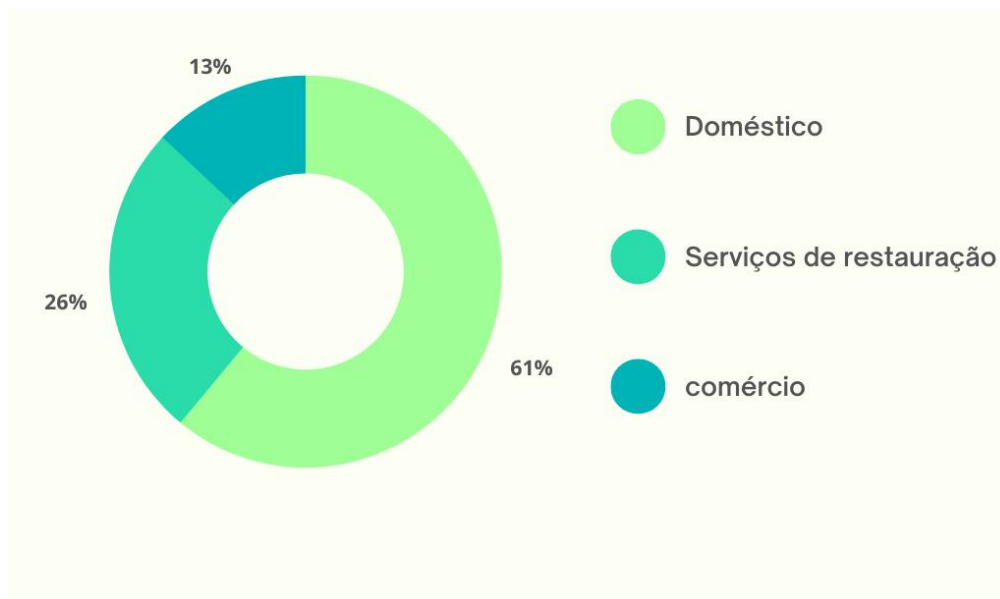


Figura 1 - Distribuição do desperdício alimentar no mundo dos diversos setores: resíduos domésticos, serviços de restauração e comércio. Fonte: Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021.

De acordo com a figura 2 apresentada e utilizando os dados fornecidos pela FAO, pode-se observar que África Ocidental apresenta as perdas de alimentos mais elevadas apresentando uma percentagem de 23,5%. A África do Sul e a África Subsaariana também registam um elevado desperdício alimentar, com 20,3% e 19,9% respetivamente. As inadequadas estruturas de apoio na cadeia alimentar nessas regiões resultam na perda de alimentos em grande quantidade entre a colheita e o retalho. O Leste e o Sudeste da Ásia também registam altas perdas de alimentos (14,5%), devido a grandes perdas nas cadeias de valor de frutas e vegetais. Contrariamente, o desperdício de alimentos é menor na Europa Oriental (5,0%) e Europa Ocidental (7,8%) (FAO, 2021).

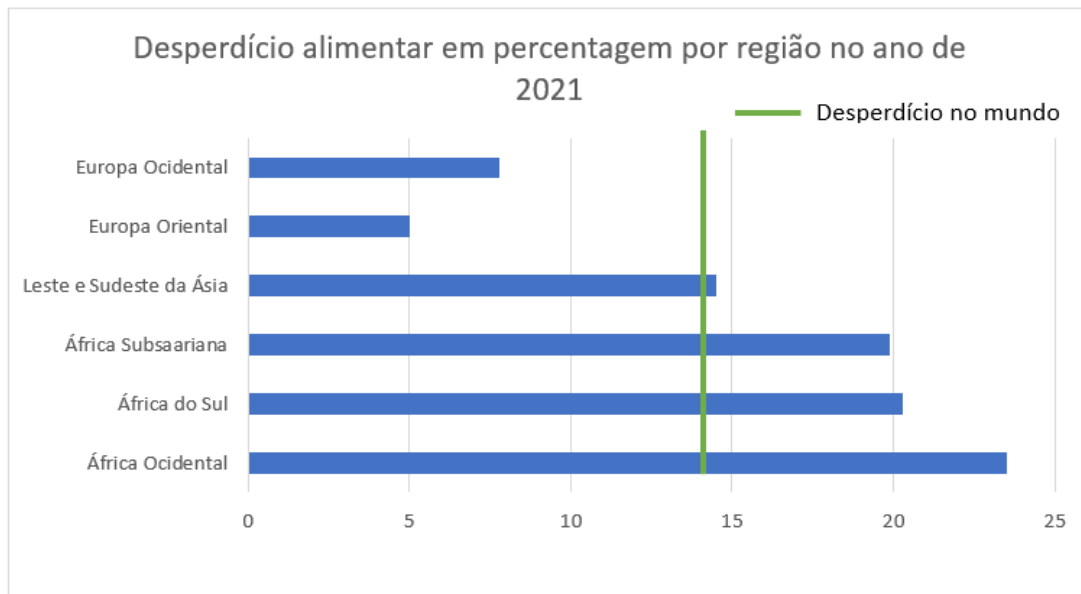


Figura 2 - **Desperdício alimentar em percentagem (%) por região no ano de 2021 e a média mundial.** Fonte: FAO, 2021.

O relatório lançado em 2021 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente em 2021 também indica que, em termos de desperdício ao nível das famílias, a média global de desperdício é de 74 kg *per capita* de alimentos, um número semelhante entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, havendo muita margem para melhorias (Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021).

De acordo com o relatório e com a figura 3, os dois países com as maiores populações, geram maior quantidade de desperdício de alimentos. A China está em primeiro lugar com cerca de 91,6 milhões de toneladas de alimentos descartados anualmente, seguido da Índia com 68,8 milhões de toneladas (Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021).

As famílias americanas descartam cerca de 19,4 milhões de toneladas de alimentos todos os anos, enquanto em França e na Alemanha, o valor do desperdício é menor, com cerca de 5 a 6 milhões de toneladas por ano (Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021).

Quando se analisa o desperdício alimentar *per capita*, a situação parece ser diferente, a Índia apresenta um desperdício médio anual de alimentos *per capita* de 50 kg. Contrariamente, nos Estados Unidos, esse valor é ligeiramente superior, cerca de 59 kg *per capita*, enquanto chega a 77 kg no Reino Unido e na Espanha (Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021).

As famílias australianas são das que menos contribuem para o desperdício alimentar no mundo. Segundo os dados do relatório, o desperdício total de alimentos na Austrália é menor, com “apenas” 2,6 milhões de toneladas. Em contrapartida, quanto ao desperdício *per capita*, as famílias australianas geram 102 kg de desperdício de alimento por ano. Em comparação, os russos produzem apenas 33 kg *per capita*, sendo o total anual de desperdício de alimentos neste país de 4,9 milhões de toneladas (Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021).

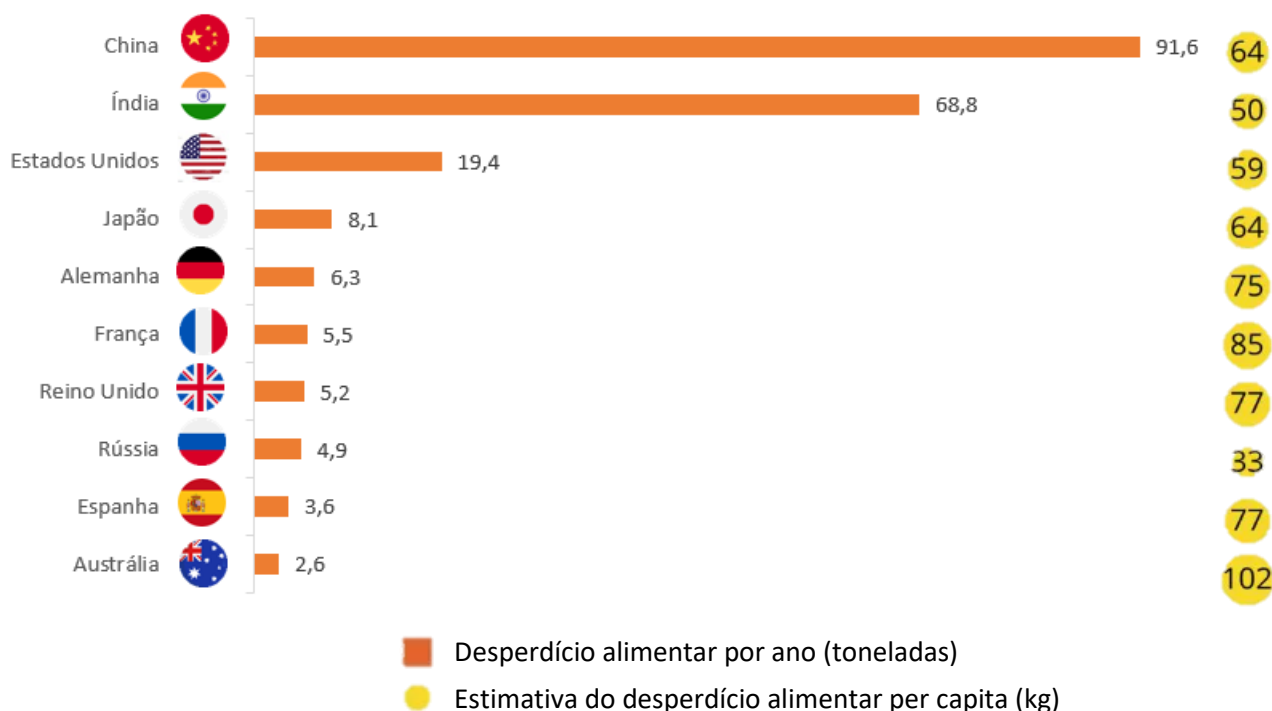


Figura 3 - Desperdício doméstico de alimentos produzidos em países selecionados em toneladas e per capita. Fonte: Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021.

Tal como foi referido anteriormente, os níveis de desperdício alimentar das famílias, são semelhantes para os países desenvolvidos, assim como os países em desenvolvimento. O relatório da PNUMA (2021) realizou uma análise mais aprofundada para correlacionar o desperdício alimentar dos agregados familiares com o PIB *per capita*, e chegaram à conclusão de que a correlação entre os dois fatores é insignificante (figura 4). Ou seja, este facto é contraditório sobre o que se pensava há uns anos, que apenas os países com PIB elevado seriam um problema para o desperdício alimentar.

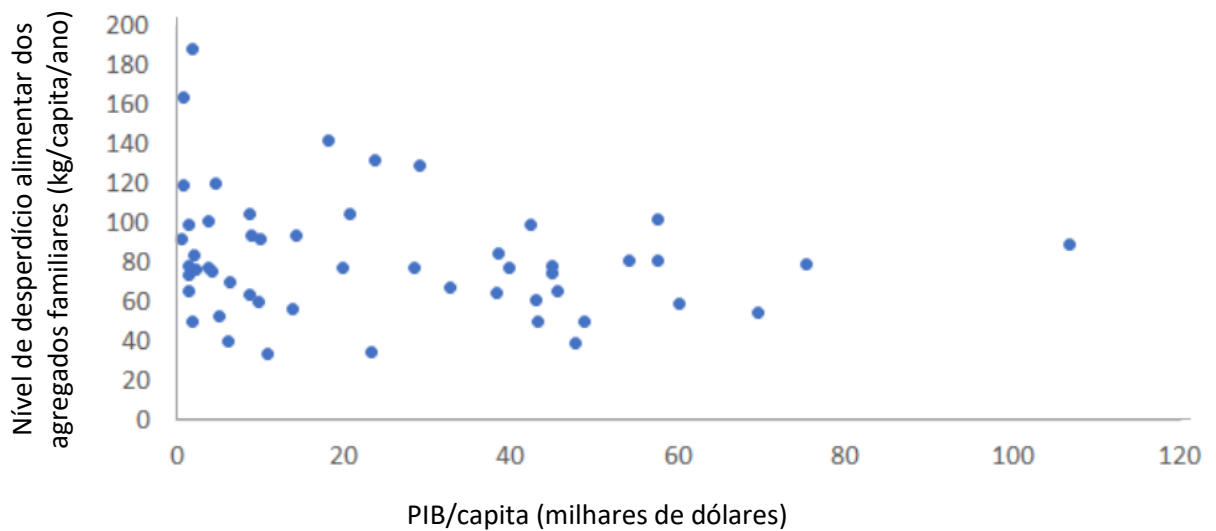


Figura 4 - Gráfico de dispersão do desperdício alimentar nos agregados familiares face ao PIB do país. Fonte: Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, 2021).

2.1 Desperdício na União Europeia

Relativamente ao desperdício na União Europeia, as estimativas apontam que, em 2021, a EU importou quase 138 milhões de toneladas de produtos agrícolas, com um custo de 150 mil milhões de euros e, conseqüentemente, desperdiçou um montante superior de 153,5 milhões de toneladas de alimentos por ano. Portanto, a EU desperdiça mais alimentos do que aqueles que importa, contribuindo para o agravamento da segurança alimentar, segundo um relatório da Feedback EU, uma organização sem fins lucrativos (Vera *et al.*, 2022).

A crise alimentar associada à guerra na Ucrânia deixa claro que o sistema global, que antes fora afetado pelas mudanças climáticas e pelo COVID-19, deve ser reformulado para garantir resiliência e sustentabilidade a longo prazo, uma vez que novas atualizações indicam que a quantidade de trigo desperdiçada na UE é aproximadamente metade da quantidade das exportações de trigo da Ucrânia e um quarto das exportações de outros grãos (Vera *et al.*, 2022).

Estima-se que 20% da produção de alimentos da EU seja desperdiçada a cada ano, custando às empresas e famílias da EU cerca de 143 bilhões de euros por ano e causa pelo menos 6% das emissões totais de gases de efeito de estufa da UE (Tostivint *et al.*, 2016).

Avaliando o desperdício alimentar na EU por setor (Tabela 1), é possível verificar que 59% é proveniente da produção primária, gerando 89,8 milhões de toneladas de resíduos anuais, sendo este número três vezes mais do que o lixo doméstico, representando a principal causa de desperdício alimentar na União Europeia. Os agregados familiares geram, 32,5 milhões de toneladas. Os restantes setores, como a transformação, o comércio por grosso e o retalho, e o serviço de alimentação contribuem com 15,4, 10,5 e 5,3 milhões de toneladas anuais, respetivamente (Vera *et al.*, 2022).

Tabela 1 - Dados relativos ao desperdício alimentar na EU por setor, em milhões de toneladas. Fonte: Vera et al., 2022.

Setor	Resíduos anuais, em milhões de toneladas
Produção Primária	89,8
Agregados Familiares	32,5
Transformação	15,4
Comércio por grosso e a retalho	10,5
Serviço de alimentação	5,3

2.1.1 Desperdício alimentar em Portugal

Portugal não é exceção! Segundo as estatísticas do INE referentes ao ano de 2020, verificou-se que foram desperdiçados em Portugal 1,89 milhões de toneladas de alimentos, pelo que, cada português desperdiçou em média 183,6 kg de alimentos (Eurostat, 2022). Estima-se que este desperdício seria suficiente para alimentar cerca de 360 mil pessoas com carências alimentares em Portugal, segundo o movimento Unidos Contra o Desperdício (Unidos Contra o Desperdício, 2020).

Os dados revelam que são as famílias que mais desperdiçam. Os números também indicam que mais de 1,2 milhões de toneladas de alimentos foram desperdiçadas pelas famílias só nesse ano, seguindo-se a restauração, com mais de 237 mil toneladas, o comércio e distribuição, com 214 mil toneladas, a produção primária, mais de 101 mil toneladas, e a indústria alimentar, com cerca de 61 mil toneladas (Eurostat, 2022).

Portugal desperdiça uma quantidade baixa quando comparado com a grande maioria dos países da União Europeia, estando diretamente relacionado com a dimensão populacional. No entanto, é um país onde se encontra uma quantidade elevada de alimentos disponível para a população já que a ingestão média de calorias/habitante/dia tem um valor bastante superior à média recomendada pelos organismos de saúde. Em Portugal no ano de 2021, o número de calorias ingeridas por pessoa é de 3 465 kcal por

habitante/dia sendo que o *National Health Service* declara que a ingestão calórica diária recomendada é de 2 000 calorias por dia para as mulheres e 2 500 para os homens (FAO,2022; New Food, 2022). Por esta razão, em Portugal, os agregados familiares são os que mais desperdiçam.

É de salientar que o conceito de desperdício alimentar referido anteriormente está associado ao excesso de ingestão de calorias, no entanto, não é considerado desperdício alimentar propriamente dito.

Pela importância do tema, a Assembleia da República declarou, o ano de 2016, como o Ano Nacional do Combate ao Desperdício Alimentar através de uma série de medidas (Resolução nº65/2015). A Comissão Nacional de Combate da Desperdício Alimentar (CNCDA, 2017) propôs uma estratégia nacional e um plano de ação do combate ao desperdício alimentar, assente em 3 objetivos estratégicos, prevenir, reduzir e monitorizar. Esta estratégia é implementada pelas várias entidades que compõem a CNCDA, desenvolvendo-se em 9 objetivos operacionais que se concretizam em 14 medidas. Este plano envolve medidas como, a promoção da doação de alimentos, sensibilização pública, a implementação de boas práticas na indústria alimentar e a criação de parcerias com organizações e entidades relevantes (CNCDA, 2017).

Estas medidas continuam a ser implementadas. No ano 2018, foi aprovada a Estratégia Nacional e Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar, e também, a diretiva (EU) 2018/851 (Resolução do Conselho de Ministros nº46/2018). Relativamente ao ano de 2019, o decreto-lei nº 20/2019 estabelece regras específicas para a doação de alimentos em Portugal, definindo procedimentos para o doação, transporte e distribuição de alimentos, garantindo a segurança e qualidade (Decreto-lei nº20/2019). Com o decreto-lei nº 85/2019 é possível estabelecer a obrigatoriedade de elaboração de planos de gestão de resíduos, incluindo resíduos alimentares (Decreto-lei nº85/2019).

É possível concluir que ao longo dos anos, estão a ser implementadas medidas, de forma a combater o desperdício alimentar.

3. Desperdício alimentar no retalho

O desperdício alimentar é gerado em todas as fases da cadeia de abastecimento, com diferentes características e motivações. De acordo com um estudo realizado em 2021, o desperdício de alimentos ao nível do retalho é cerca de 13% do total de alimentos desperdiçados ao longo da cadeia de abastecimento, sendo este valor muito menor quando comparado com as outras etapas existentes (Programa das Nações Unidas para

o meio ambiente, 2021).No entanto, existem várias razões pelas quais o estudo do desperdício alimentar no retalho é particularmente importante: em primeiro lugar, os retalhistas têm grande influência na quantidade de desperdício gerado, pois influenciam as decisões de compra e consumo dos clientes, controlando o ponto de venda e estimulando comportamentos específicos através de medidas de marketing. Outra razão, é devido às quantidades de resíduos alimentares gerados nas lojas de retalho serem muito mais significativas quando comparadas com a produção de resíduos alimentares noutras fases da cadeia alimentar, como por exemplo, nos agregados familiares. Por fim, os retalhistas são responsáveis por várias mudanças, disseminando inovações e informações por toda a cadeia de abastecimento. Para além disso são capazes de desempenhar um importante papel de coordenação nesse processo e de comunicação entre os consumidores e os demais membros da cadeia. Portanto, o desperdício alimentar no retalho é um importante objeto de investigação do desperdício alimentar, considerando as causas e práticas de redução (Gruber et al., 2016).

4. Sonae

4.1 Enquadramento e História

A Sonae é uma multinacional que gere um portefólio diversificado de negócios nas áreas de retalho, serviços financeiros, tecnologia, imobiliário e telecomunicações. O retalho alimentar apresenta-se como o negócio de maior importância para o grupo e opera neste mercado há mais de 37 anos, apresentando-se como líder em Portugal (Sonae, s.d.).

A Sonae está presente em todos os continentes e em 62 países, contando uma história com mais de 50 anos de atividade, tendo sido fundada em 1959, na Maia, pelo empresário Afonso Pinto de Magalhães. No ano de 1985 ocorreu a abertura do primeiro hipermercado continente em Portugal. A partir do ano 2000, a Sonae MC distingue-se pelo seu processo de expansão na criação e aquisição de vários negócios (Sonae, s.d.).

Ao longo dos anos, a Sonae Mc tem se destacado pela sua abordagem centrada no cliente e pelo compromisso com a sustentabilidade. A empresa tem implementado várias iniciativas para promover a responsabilidade ambiental e social, incluindo esforços significativos na redução do desperdício alimentar e na promoção de práticas de consumo sustentável (Sonae, s.d.).

O clube de produtores continente (CPC) é uma iniciativa da Sonae Mc desenvolvida em 1998, que apoia a produção nacional na adoção das melhores práticas produtivas. Tem um papel fundamental na promoção da sustentabilidade através do apoio à produção

local, redução do impacto ambiental do transporte e melhoria do bem-estar comunitário. O clube de produtores permite formação e partilha de experiências entre membros, fomentando parcerias e contribuindo para a resiliência e qualificação dos parceiros. Esta iniciativa permite também promover uma economia circular, minimizando o uso e desperdício de recursos e oferecendo produtos mais sustentáveis e saudáveis aos consumidores (Sonae, s.d.).

Além disso, cerca de 37% dos membros do CPC aderiram à Declaração de Sustentabilidade, um compromisso que engloba onze princípios. Estes princípios abrangem a conservação da natureza e da biodiversidade, a agricultura regenerativa, o bem-estar animal e a circularidade, bem como o incentivo às técnicas de produção e hábitos de consumo sustentáveis (Sonae, s.d.).

A história da Sonae Mc é marcada pelo crescimento contínuo, pela adaptação às mudanças do mercado e pelo compromisso em oferecer aos seus clientes produtos de qualidade a preços competitivos. O seu papel no setor de retalho alimentar em Portugal é uma história de inovação, adaptação e liderança, refletindo o dinamismo e a resiliência de uma empresa que se mantém na vanguarda do seu setor (Sonae, s.d.).

4.2 O desperdício alimentar na Sonae Mc

Tendo em consideração os relatórios anuais da Sonae Mc, o tema do desperdício alimentar está sempre presente e assume um papel importante no grupo. A Sonae apresenta no âmbito da sustentabilidade, a Missão Continente, uma marca de responsabilidade social e compromisso com o desenvolvimento sustentável. Esta missão tem apresentado projetos que têm ajudado no combate ao desperdício alimentar e que têm promovido a produção nacional, a alimentação saudável e sustentabilidade ambiental (Missão Continente, s.d.).

Com base na importância atribuída a esta temática, a Sonae Mc alinhada com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) mais especificamente com o ODS nº 12 pretende que exista uma eficaz gestão de resíduos, com uma meta de desperdício zero e ainda que sejam doados todos os excedentes alimentares (Missão Continente, s.d.).

Como referido anteriormente, o desperdício alimentar não é apenas um problema alimentar, mas também ambiental e económico. Assim, neste contexto, e com base no relatório anual de 2022, verifica-se que foram evitados mais de 54 milhões de euros de

desperdício (mais de 16 milhões de euros do que em 2021). A Missão Continente reaproveitou cerca de 26 milhões de euros em excedentes alimentares, o equivalente a mais de 7,5 milhões de refeições, doando a mais de 1000 instituições em todo o país. Para além das doações às instituições, a empresa disponibiliza bens alimentares aos colaboradores através das áreas sociais das lojas, que representa o reaproveitamento de 2,2 milhões de euros em alimentos. (Sonae Mc, 2022). Também no sentido de evitar quebras e desperdício alimentar, através das caixas Zer0% Desperdício foi possível “salvar” 290 toneladas de frutas e legumes só no ano de 2021, correspondendo à venda de mais de 47 mil caixas Zer0% Desperdício (Sonae Mc, s.d.).

De acordo com a Sonae, a visão assenta no desperdício 0, sendo que o grande objetivo é que não haja desperdício de qualquer alimento que esteja em condições de ser consumido, e por isso, é necessário encontrar novas soluções que evitem o desperdício de alimentos. Deste modo, a Sonae Mc tem algumas ferramentas implementadas de forma a reduzir este desperdício. A 1ª ferramenta é o aprovisionamento, que permite uma gestão mais eficiente dos stocks, a seguinte é redução de preço em determinados produtos quando existe uma grande quantidade de stock em loja, que fará aumentar o escoamento dos produtos. A 3ª é as “etiquetas Rosa” (figura 5), que permitem sinalizar os artigos próximos do fim da validade acelerando o escoamento e alertando os clientes para o curto prazo de consumo. Com esta medida no ano de 2020, foram comercializados aproximadamente 11,8 milhões de produtos o que representa cerca de 20,1 milhões de euros de potencial desperdício evitado. Outra ferramenta utilizada é as caixas Zer0% Desperdício (figura 5), composto por um cabaz de 5kg constituído por frutas e legumes que estão próximas do fim de prazo de consumo à venda por apenas 0,50€/kg, vindo enriquecer a gama de produtos circulares, com um potencial de redução de desperdício em mais de 1.000 toneladas por ano, desde que esta medida foi implementada. A 5ª ferramenta é o reaproveitamento dos alimentos, ou seja, ocorre a disponibilização dos bens alimentares aos colaboradores através da área social. A última ferramenta é a doação, que consiste em doar alimentos que perderam o seu carácter comercial, mas preservam todas as condições necessárias de consumo seguro para instituições evitando assim o desperdício alimentar (Sonae Mc, s.d.).

Para além destas ferramentas mencionadas, existem outras iniciativas que permitem que sejam evitadas grandes quantidades de desperdício alimentar. O estabelecimento de parcerias com a *Too Good to Go*, por exemplo, permite ao consumidor aceder a um cabaz de produtos ainda aptos para consumo que não foram vendidos nos horários normais de expediente, a 1/3 do preço habitual de venda, beneficiando o cliente e a Sonae. O continente também tem apostado em projetos de economia circular e combate

ao desperdício, como por exemplo, os doces & chutneys feitos a partir de frutas e legumes que perdem a sua validade comercial, mas quando transformados podem dar origem a novos produtos. Por exemplo, o Panana é um bolo rico em manganésio feito



Figura 5 – a) exemplo de uma etiqueta “cor de rosa” e b) exemplo de uma caixa zer0%desperdício. Fonte: Sonae, 2023.

com polpa das bananas que os consumidores não consomem (Sonae Mc, s.d.).

A *Bread Beer*, uma cerveja artesanal desenvolvida em parceria com a Vadia, produzida com excedentes do pão das padarias Continte. Além deste projeto, a marca está a aproveitar o desperdício gerado na produção das maçãs e pêras IGP transformando-as em snacks de fruta desidratada, em embalagem de 20g, ou através de sumos naturais que utilizam apenas frutas espremidas, sem qualquer adição de açúcar ou água, como o caso do sumo 100% maçãs de alcobaça de 1,5l por 2,99€. Mais recentemente, o Continte desafiou 5 produtores de maçã de Alcobaça para desenvolver um produto que utilizasse fruta que não é valorizada comercialmente. Deste projeto surgiu o vinagre de sidra maçã de Alcobaça Continte Seleção, produzido a partir de sumo fresco de maçã. Esta ideia permitiu só com o primeiro lote evitar o desperdício de 50 toneladas de fruta e produzir 30 mil litros de vinagre (Missão Continte, s.d.).

Outra ferramenta utilizada é o projeto “*LIFEFoodCycle*” que permite às lojas Continte gerir as suas quebras, de forma mais digital permitindo otimizar a doação a instituições de solidariedade. Sempre que o colaborador tiver de proceder ao registo das quebras usará este programa informático como auxílio, indicando o produto e quantidade que

será encaminhado para quebra, como também a possível causa e, posteriormente o destino atribuído a esse produto (figura 6).

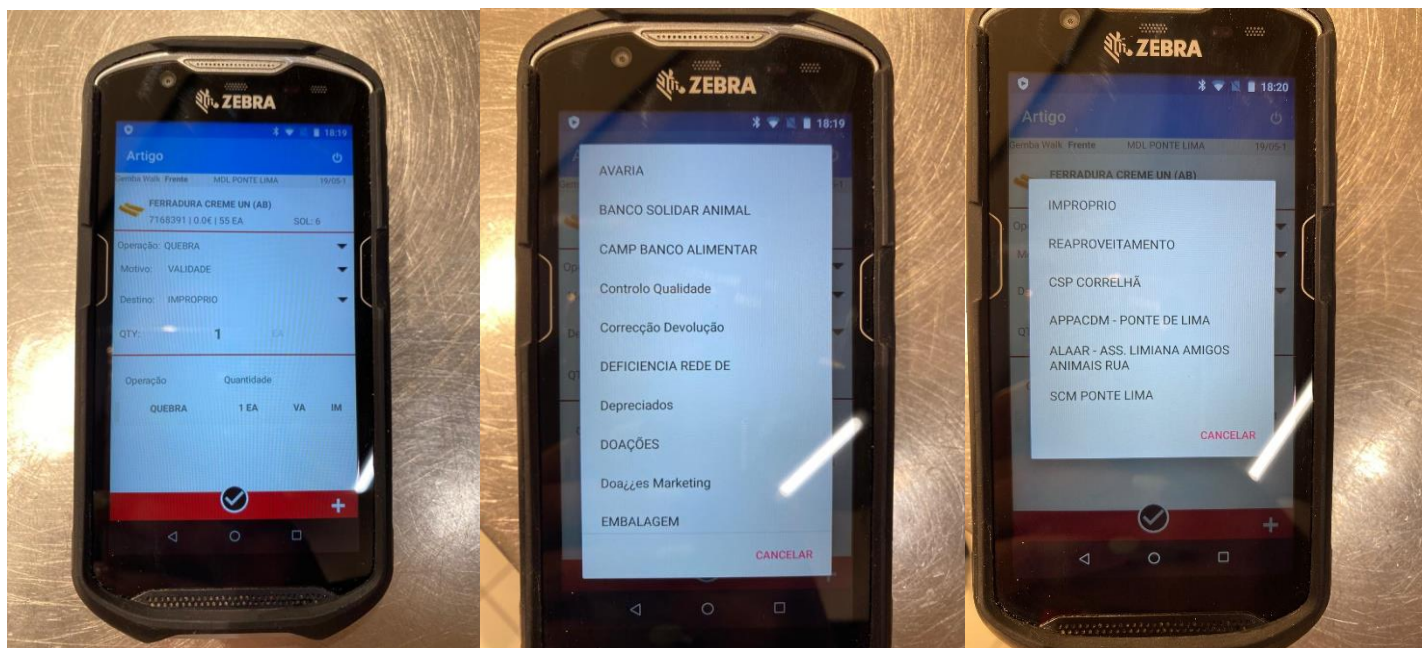


Figura 6 - Realização do processo das quebras. Fonte: Gomes, 2023.

Relativamente à sensibilização dos clientes e o desperdício alimentar nas famílias, a Sonae tem à venda nas suas lojas as revistas continente magazine, onde são partilhadas receitas que aproveitam as sobras de produtos alimentares e, dão dicas para reduzir o desperdício alimentar na casa do consumidor.

Todas estas iniciativas e ferramentas utilizadas para combater o desperdício alimentar refletem-se no crescimento e dinamização constante do grupo Sonae MC, que caminha para a consolidação da economia circular.

5. Consequências do Desperdício Alimentar

É necessário compreender as diversas consequências e impactos que o desperdício alimentar pode acarretar, de forma a desenvolver melhores métodos de combate ao desperdício.

Uma vez que 17% dos alimentos disponíveis ao nível de retalho, dos serviços alimentares e dos consumidores acabam no lixo, os sistemas alimentares geram impactos ambientais, sociais e económicos graves e de longo alcance (FAO, 2017). Uma estimativa indica que 8-10% das emissões globais de gases com efeito de estufa

estão associados a alimentos que não são consumidos (Mbow et al., 2019), tornando a perda global e o desperdício de alimentos um dos principais fatores para a mudança climática (FAO, 2015). É necessário dar a devida importância a esta situação como um problema não só alimentar, mas também ambiental e económico (Lipinski et al., 2016).

5.1 Impacto económico do desperdício alimentar

O desperdício alimentar para além de causar graves impactos nos recursos naturais também provoca elevadas perdas económicas (Zero Desperdício, s.d.).

No que diz respeito aos impactos económicos provocados pelo desperdício alimentar, estes estão diretamente relacionados com o custo do desperdício e os subsequentes efeitos nos produtores e consumidores (Giroto et al., 2015). Estas consequências económicas afetam todos aqueles que estão envolvidos com a cadeia de abastecimento (Thyberg & Tonjes, 2016), uma vez que a perda a montante afeta todos os outros a jusante.

De acordo com um relatório lançado pela WWF e pela TESCO, o custo económico das perdas globais de alimentos foi de 370 bilhões de dólares por ano (World Wildlife Fund & Tesco, 2021).

De acordo com a figura 7, as frutas e os vegetais são os principais produtos desperdiçados, correspondendo com um valor de 160,157 milhões de dólares, seguidos pela carne e produtos de origem animal com um valor de aproximadamente 100 milhões de dólares.

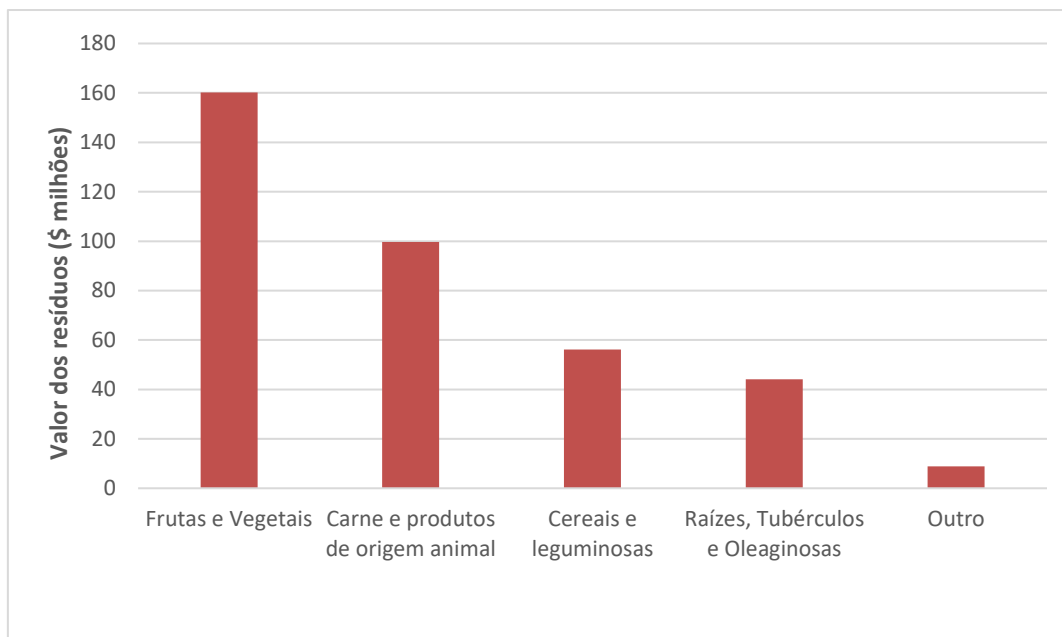


Figura 7 - Contribuição de cada alimento para o custo económico das perdas globais de alimentos. Fonte: Adaptado WWF, 2021.

A carne sendo um dos alimentos que mais contribui para o custo total do desperdício de alimento, é claramente impulsionada pelo seu alto custo de produção. Por outro lado, os cereais e as leguminosas, também apresentam uma percentagem elevada relativa ao custo económico do desperdício alimentar, porém com causas diferentes da carne, neste caso é impulsionada pelos altos volumes de desperdício alimentar (WWF, 2021).

5.2 Impacto social do desperdício alimentar

A nível social pode-se destacar três tipos distintos de consequências: éticas e de moral, psicológicas e alimentares. Os impactos sociais do desperdício alimentar podem ser atribuídos à dimensão ética e moral dentro do conceito global de segurança alimentar (Giroto et al., 2015). Maioritariamente as pessoas sentem-se moralmente afetadas quando desperdiçam alimentos, e este nível moral relaciona-se com o nível psicológico. Outro nível do impacto social que o desperdício alimentar evidencia é alimentar. A quantidade de alimentos desperdiçados, representa uma ameaça à segurança alimentar como um todo, porque o desperdício alimentar significa perda de dinheiro e também de recursos, levando à desigualdade na disponibilidade de alimentos para a população (Roka, K. 2020).

5.3 Impacto ambiental do desperdício alimentar

As consequências ambientais do desperdício alimentar são mais estudadas que as mencionadas anteriormente, devido à gravidade da situação ambiental global, como

também pela falta de sensibilização por parte dos consumidores relativamente às consequências deste impacto (Lipinski et al., 2016).

Ao longo de toda a cadeia de abastecimento, ou seja, desde a produção até ao consumo, existem inúmeras consequências ambientais. No entanto, os impactos relacionados com a produção alimentar são mais notáveis quando existe desperdício, ou seja, quando ocorre desperdício, todas as atividades e emissões a montante associadas com a produção desses alimentos desperdiçados foram descartadas. Resumindo, quanto mais próximo do consumo o desperdício ocorrer, maiores serão os impactos ambientais causados (Schanes et al., 2018).

Do ponto de vista ambiental, a perda e desperdício de alimentos contribuem para as emissões de gases com efeito de estufa durante as atividades associadas à produção, processamento, fabrico, transporte, armazenamento e distribuição de alimentos como também durante o descarte dos alimentos em aterros sanitários. Se o desperdício alimentar fosse um país, este seria a terceira maior fonte de emissões de gases com efeito de estufa, depois da China e dos EUA (FAO, 2017).

A pegada de carbono anual das perdas alimentares na fase agrícola ultrapassou 2,2 giga toneladas de CO₂ eq., aproximadamente 16% do total das emissões globais provenientes da produção agrícola (WWF, 2021).

Abordando a pegada de carbono com maior detalhe, é possível verificar através da figura 8, a distribuição regional da pegada de carbono.

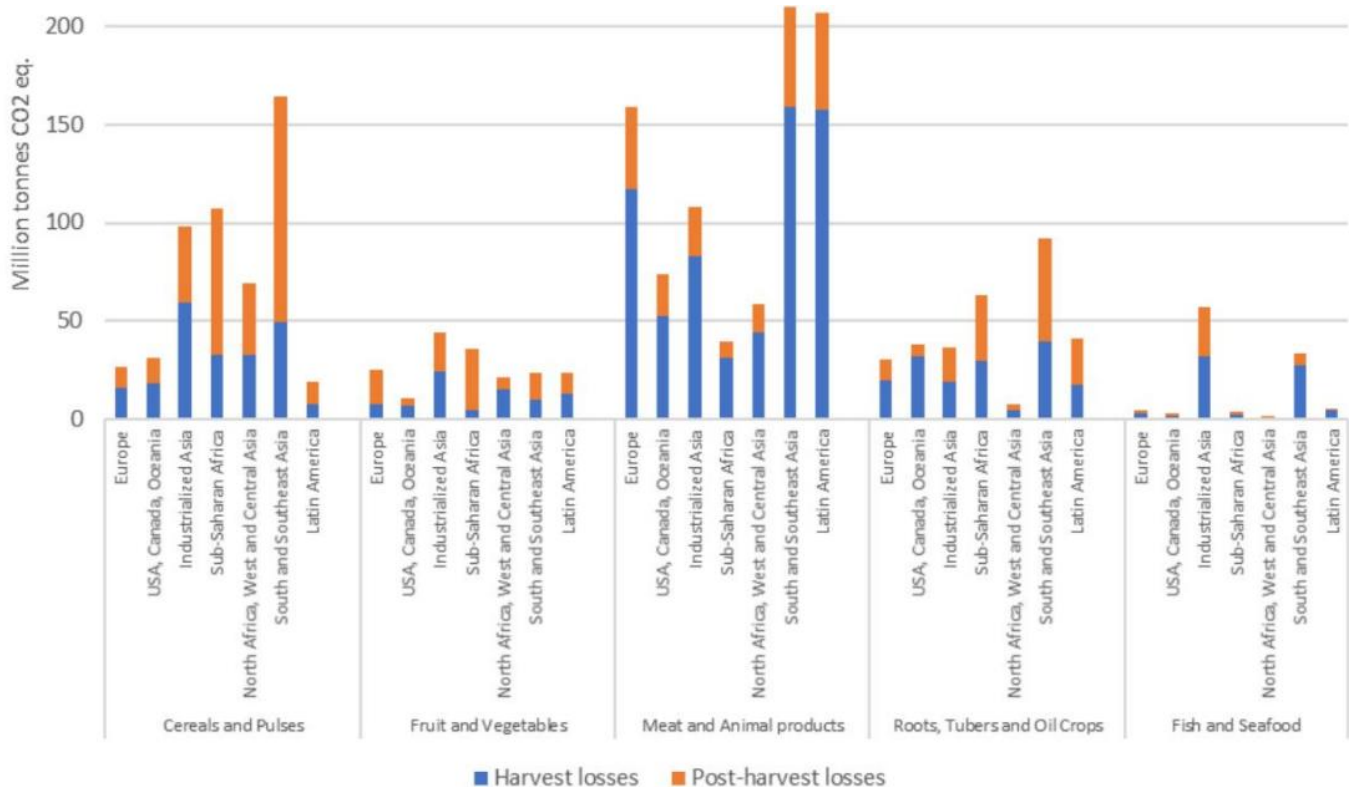


Figura 8 - Distribuição regional da pegada de carbono. Fonte: WWF, 2021.

É possível constatar que a carne e produtos de origem animal são a categoria com maiores emissões de gases com efeito de estufa, exceto na sub-região África Subsaariana e Norte da África, Ásia Ocidental e Central. Nestas duas últimas regiões, as emissões de GEE são superiores para a categoria de cereais e leguminosas. Uma possível explicação para este facto é que nestas regiões mencionadas, a produção de alimentos é muitas vezes menos intensiva, dependendo mais de sistemas agrícolas tradicionais e sustentáveis e, conseqüentemente uma menor dependência da pecuária intensiva. Para além disso, as dietas nessas regiões incluem uma maior proporção de vegetais e legumes, que têm uma pegada de carbono mais baixa em comparação com a produção de carne. (WWF, 2021).

As perdas de frutas e legumes representam 8% do total das emissões de gases com efeito de estufa com apenas peixe e frutos do mar contribuindo com menos. Por isso, são a categoria de alimentos que apresentam uma classificação mais baixa em pegada de carbono em todas as regiões (WWF, 2021).

Segundo os dados da WWF, as maiores emissões de gases de efeito de estufa ocorrem na fase de produção agrícola correspondendo a 55%. A agricultura está entre os setores económicos com as maiores intensidades de pressão ambiental e uso de recursos

contribuindo com 2,2 giga toneladas de CO₂, isto significa que equivale a emissões de 75% de todos os carros conduzidos nos EUA e na Europa durante um ano. No entanto, a pegada de carbono na fase de consumo também é elevada porque em todas as etapas ao longo da cadeia de abastecimento existem impactos ambientais associados, ou seja, todos os impactos presentes na fase de consumo resultam dos impactos a montante na cadeia de abastecimento (WWF, 2021).

Uma das principais consequências ambientais do desperdício alimentar ocorre na disposição do desperdício em aterros sanitários, onde são produzidos gases como metano e dióxido de carbono, como parte do processo natural de decomposição. O metano, em particular, é um gás com efeito de estufa extremamente potente, com um potencial de aquecimento global 28 a 34 vezes maior que o dióxido de carbono numa escala de tempo de 100 anos (IPCC, 2021).

Segundo estudos recentes, o desperdício de alimentos representa cerca de metade das emissões totais do sistema alimentar global. Um estudo publicado em 2023 na revista *Nature Food* revelou que o desperdício alimentar contribui com aproximadamente 9,3 bilhões de toneladas de emissões de CO₂ por ano. Essa quantidade é aproximadamente a mesma das emissões totais combinadas dos Estados Unidos e da União Europeia em um único ano (Zhu, J. *et al.*, 2023).

Outro impacto ambiental associado à perda e desperdício de alimentos é o esgotamento de recursos como, o solo, nutrientes, água e energia, como também a disrupção de ciclos biológicos que são causados pela agricultura intensiva e pelos impactos negativos associados a todas as etapas da cadeia de abastecimento (WWF, 2021).

Por exemplo, estima-se que cerca de 4,4 milhões de km² das terras agrícolas do mundo estejam ocupadas para produzir alimentos que não são consumidos, equivalente a uma área de terra maior do que a Índia (WWF, 2021).

Considerando a utilização da água, a pegada provocada na água potável pela produção agrícola de alimentos desperdiçados, foi cerca de 760 km³, equivalente a mais de 5 semanas de fluxo do rio Amazonas para o Oceano Atlântico (WWF, 2021).

Através da figura 9, é possível verificar quais as regiões que mais contribuem para este impacto ambiental, a pegada hídrica, indicando o volume de água doce utilizado ao longo de toda a cadeia de produção de um bem de consumo.

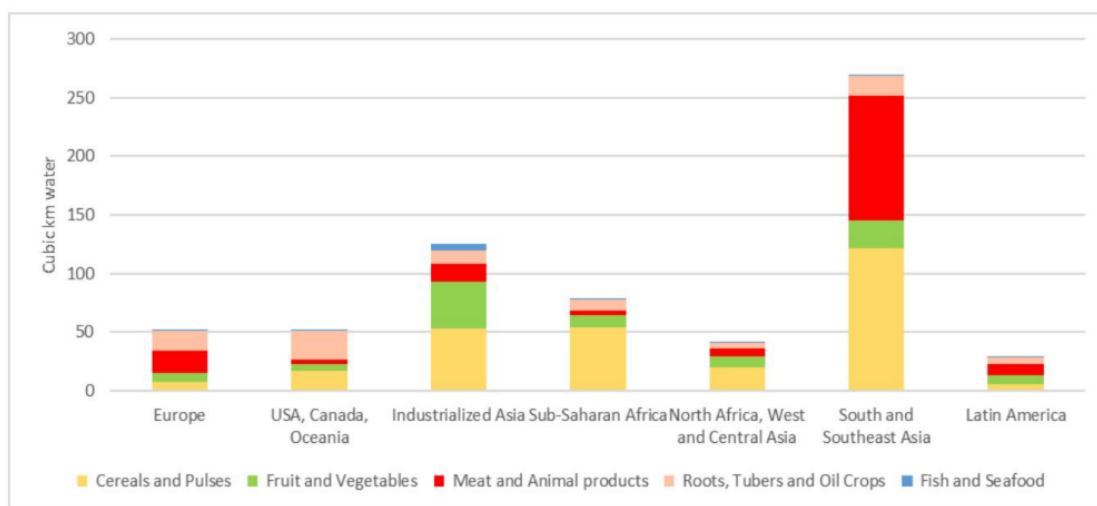


Figura 9 - Pegada hídrica associada ao desperdício alimentar na fase agrícola por região e tipo de cultura, km³ / ano. Fonte: WWF, 2021.

É possível concluir que o Sul e o Sudeste Asiático dominaram as perdas de água, seguidos pela Ásia Industrializada e pela África Subsariana, com os cereais e as leguminosas a terem a pegada hídrica global mais elevada, seguidos pela carne e produtos de origem animal e pelas frutas e legumes. No Norte de África, Ásia Ocidental e Central a pegada hídrica é devido ao desperdício de trigo e milho na sub-região do Norte de África, e trigo e arroz na sub-região da Ásia Ocidental. Assim como acontece na sub-região da Ásia Ocidental, o trigo e o arroz também são os cereais que mais contribuem para a pegada hídrica no Sul e Sudoeste Asiático, mais particularmente a Índia (WWF, 2021).

Dado a magnitude destes impactos ambientais, a redução do desperdício ao longo da cadeia de abastecimento traria enormes benefícios. A prevenção do desperdício, teria um maior impacto positivo no ambiente, devido à redução do consumo de energia, de água e de outros recursos como também a redução da emissão de gases de efeito de estufa (Quested et al., 2013). Para o desafio de combater o aquecimento global, a prevenção do desperdício alimentar pode desempenhar um grande papel (Scherhauser et al., 2018).

6 Causas do desperdício alimentar

É essencial compreender o que causa o desperdício alimentar, para analisar o problema em si. Identificar as diferentes causas e os níveis de impacto que cada uma tem nas quantidades desperdiçadas de alimentos permite aos investigadores, governadores e consumidores agir com mais eficácia para tentar mitigar o problema. Para além disso, é

importante desenvolver métodos para o combate ao desperdício, sendo possível apenas se existir um estudo aprofundado das suas causas.

As causas do desperdício alimentar são variadas e dependem do contexto socioeconômico de cada país, como também da organização do seu sistema alimentar. Em geral, a quantidade de desperdício de alimentos depende das escolhas e padrões de produção agrícola, da estrutura dos canais de distribuição, dos comportamentos do consumidor e das práticas de uso de alimentos (Gustavsson *et al.*, 2011).

O desperdício alimentar surge em todas as fases da cadeia de abastecimento e, por isso as causas do desperdício variam consoante a fase da cadeia em que se encontram, pelo que é de extrema importância definir as diferentes fases da mesma (Mena *et al.*, 2011). Para melhor compreensão das causas Lipinski *et al.* (2016) organiza-as em 5 grupos onde o desperdício pode ocorrer: durante a produção e a colheita, durante o manuseamento e o armazenamento, durante o processamento e embalagem, durante a distribuição e o consumo.

De forma a explorar melhor as diversas causas do desperdício alimentar ao longo da cadeia de abastecimento, este capítulo está dividido em duas seções. A primeira irá focar-se exclusivamente na cadeia de abastecimento antes do consumidor final, ou seja, nos produtos, distribuidores e retalhistas, e a segunda irá incidir em todas as causas diretamente influenciadas pelo consumidor final.

6.1 Causas do desperdício alimentar antes do consumidor final

São desperdiçadas elevadas quantidades de alimentos ao longo da cadeia de abastecimento antes de chegar ao consumidor final. Estas perdas ocorrem em todas as áreas de abastecimento, nomeadamente na produção, processamento, distribuição e retalho. No entanto, são mais evidentes em países em desenvolvimento devido à falta de infraestrutura e técnicas destes países (Tjahjono *et al.*, 2022).

6.1.1 Produção e colheita

Nas fases iniciais da cadeia de abastecimento, nomeadamente na produção primária, nem sempre é possível quantificar o desperdício ocorrido, uma vez que, na maioria dos casos não se consegue ter perceção dos produtos que ficam nos campos por colher ou quantos produtos são direcionados para os armazéns das empresas agrícolas, mas que por diversos motivos não chegam ao mercado (Pires, 2018). O desperdício pode ocorrer antes da colheita dos produtos, devido a desastres naturais, pragas e impacto da chuva

(Tjahjono *et al.*, 2022). No entanto, para além das causas já mencionadas, que se verificam antes da colheita dos produtos, também é possível identificar outras, entre as quais: desperdício das colheitas porque os preços do mercado não justificam os custos da colheita (Tjahjono *et al.*, 2022), colheita de produtos antecipada, o que se traduz numa perda nutricional dos alimentos, e conseqüentemente do seu valor económico (Wunderlich e Martinez, 2018) e plantações excessivas devido à dificuldade de previsão do número de compradores (Buzby *et al.*, 2014).

6.1.2 Fases de manuseamento, armazenamento e de processamento

Nas fases seguintes, onde se incluem as fases de manuseamento e armazenamento e de processamento algumas das causas são: a rejeição de produtos pela aplicação de regulamentos e normas de segurança alimentar impostos pela própria indústria ou pelo governo. Danos nos alimentos durante o transporte ou o uso de um sistema inadequado. Problemas no armazenamento, assim como, perdas durante o processamento ou contaminação dos alimentos, embalagem indevido, problemas na conservação ou manuseamento e falta de sistema de refrigeração, são algumas das razões apontadas por Giroto *et al.* (2015) para estas fases da cadeia de abastecimento.

Muitos dos alimentos desperdiçados nesta fase da cadeia de abastecimento são descartados propositadamente por não cumprirem as especificações ou requisitos do comprador, nomeadamente, os retalhistas (Tjahjono *et al.*, 2021).

A ausência de um meio de transporte eficaz, nomeadamente em países em desenvolvimento, é uma das principais causas do desperdício alimentar. Nestes países, estradas com más condições, meios de transporte inadequados e o alto custo de associado, são alguns fatores que causam a deterioração das mercadorias ao longo do transporte (Blakeney, 2019). Para além disso, o armazenamento indevido é também uma causa de desperdício alimentar, podendo dar origem à perda de alimentos devido à degradação por pestes, fungos ou doenças (Lipinski *et al.*, 2016). Nos países em desenvolvimento o armazenamento insuficiente é um fator do desperdício alimentar, pois as estruturas de armazenamento não são adequadas, nem têm as devidas condições para salvaguardar a produção (Lipinski *et al.*, 2016).

6.1.3 Distribuição

Relativamente à fase de distribuição, algumas das causas que ocorrem incluem os acordos efetuados entre os agricultores e os compradores, isto é, os agricultores oferecem descontos ao comprador quando estes compram produtos em grandes quantidades. Isto dá ao comprador um incentivo para comprar em excesso e,

consequentemente existe um maior desperdício alimentar (Lipinski et al., 2013). Outra razão é a abundância de alimentos, uma vez que, os consumidores nos países desenvolvidos preferem, exigem e esperam encontrar uma ampla gama de produtos nas prateleiras e totalmente abastecidas, resultando num aumento da probabilidade de os produtos atingirem a data de validade antes de serem vendidos (Gustavsson et al., 2011). Os padrões de alta qualidade também provocam o desperdício alimentar nesta fase da cadeia de abastecimento, porque tanto os consumidores como os distribuidores, têm altos padrões de qualidade em relação a determinadas características como: o peso, tamanho, forma, cor e outras propriedades estéticas que consideram ser necessárias. Estes exigentes padrões de qualidade, fazem com que os alimentos em perfeitas condições de consumo e com elevado valor nutricional sejam considerados imperfeitos ou “feios”, acabando por ser desperdiçados (Hooge et al., 2018). A dificuldade na gestão de stocks, é outra das causas apontadas para o desperdício na fase de distribuição, isto porque a imprevisibilidade na procura, traduz-se num excesso de stock (Priefer et al., 2016).

6.2 Causas do desperdício alimentar influenciadas pelo consumidor final

É fácil de perceber que a maior parte do desperdício alimentar é proveniente de atos de consumo, quer seja na forma de compras diretas feitas pelo consumidor, quer através do consumo em serviços de alimentação, como por exemplo, restaurantes, cantinas e hospitais (Lipinski et al., 2016).

A quantidade de alimentos desperdiçada nesta última fase da cadeia de abastecimento, isto é, junto do consumidor final, tem grande influência no desperdício total, sendo mais agravada em países desenvolvidos do que em países em desenvolvimento (Thyberg & Tonjes, 2016).

O desperdício alimentar não é resultado de um único comportamento, mas da combinação de vários comportamentos (Quested et al., 2013). Os fatores culturais, políticos, económicos, geográficos e sociodemográficos, sem esquecer as diversas preferências pessoais de cada um, afetam o comportamento do consumidor de formas específicas. Como tal, o nível de desperdício dos consumidores varia de pessoa para pessoa, de ano para ano e também de sociedade para sociedade (Thyberg e Tonjes, 2016).

A proporção da população mundial a viver nas cidades é cada vez maior e, consequentemente existe uma mudança de hábitos alimentares. O fator da

urbanização, tem vários impactos ao nível do desperdício alimentar. Com a mudança da população para os centros urbanos, existem muito menos produções agrícolas em meios urbanos, o que implica um número cada vez maior de pessoas que não interage diretamente com os processos agrícolas ou residem longe dos locais onde os alimentos são produzidos, dificultando o conhecimento sobre a origem dos alimentos. Resumindo, existe uma grande desconexão com o mundo rural, o que provavelmente pode originar efeitos negativos no desperdício alimentar (Thyberg e Tonjes, 2016; Parfitt et al., 2010).

6.2.1. Fatores sociodemográficos

Algumas pesquisas relacionadas com o comportamento e atitudes do consumidor têm demonstrado correlação entre comportamentos de desperdício alimentar com algumas características sociodemográficas (Pearson et al., 2013). Assim sendo, compreender os padrões demográficos pode levar a uma melhor compreensão de como os padrões de desperdício podem mudar à medida que a população muda.

A composição familiar e o tamanho da família afetam significativamente a quantidade de resíduos alimentares. É demonstrado por vários estudos que famílias com crianças desperdiçam mais do que famílias sem crianças (Parizeau et al., 2015). As famílias maiores desperdiçam menos quantidade *per capita* do que famílias menores, inclusive, aqueles que desperdiçam mais alimentos *per capita* são aqueles que vivem sozinhos (WasteMinz, 2014).

Existem alguns fatores que tornam o abastecimento de alimentos mais difícil em agregados mais pequenos do que em agregados maiores (WasteMinz, 2014).

Na compra de alimentos, por vezes, a grande maioria dos alimentos está disponível em grandes quantidades e, normalmente o valor é mais baixo. A confeção de refeições também gera um maior desperdício, porque na sua grande maioria as refeições são confeccionadas em maiores quantidades, o que no final resulta em maior desperdício (WasteMinz, 2014).

Ainda associado aos agregados familiares mais pequenos, para garantir a variabilidade de consumo, ou seja, garantir que as refeições não são iguais ocorre um maior desperdício. Esta variabilidade está diretamente relacionada com o desperdício alimentar uma vez que, uma família pequena ao comprar uma maior variedade de produtos acaba por os desperdiçar (Quested et al., 2013).

A idade é também um fator que pode influenciar a quantidade de alimentos desperdiçada. Segundo alguns estudos, os jovens desperdiçam mais do que os idosos

(Parfitt et al., 2010). Alguns autores ainda vão mais longe, confirmando que pessoas com idade acima dos 65 anos desperdiçam menos quantidades do que a média da população total (Quested et al., 2013).

6.2.2 Rendimento Económico Familiar

Outro fator associado ao desperdício alimentar presente nos vários agregados familiares é o rendimento económico dos diferentes agregados. A grande maioria dos estudos revelam que existe maior desperdício em famílias com maiores rendimentos do que em famílias mais pobres (Parfitt et al., 2010).

À medida que a renda aumenta, as famílias têm maior disponibilidade para desperdiçar, porque o gasto com alimentos não representa uma parcela considerável da sua renda, ao contrário de uma família mais pobre. Em países ricos, como por exemplo, nos Estados Unidos, a comida é relativamente barata comparativamente a outras despesas e as pessoas acabam por desperdiçar comida (Pearson et al., 2013).

Associada ao aumento dos rendimentos existe uma transição de hábitos alimentares. Com um maior rendimento os consumidores tendem a mudar a sua alimentação baseada em hidratos de carbono para uma alimentação mais diversificada e para alimentos como carne, peixe e laticínios, especialmente em países desenvolvidos. Este tipo de alimentos geram um maior desperdício, devido à suas características, curta validade e falta de aproveitamento quando já não estão frescos (Parfitt et al., 2010).

6.2.3 Cultura

A cultura tem implicações no desperdício alimentar e possui um papel importante nos comportamentos associados ao desperdício (Stancu et al., 2016).

A quantidade de alimentos que uma sociedade desperdiça depende de hábitos e de atitudes culturais. Por exemplo, diferentes culturas têm diferentes hábitos, ou seja, o que para uns pode parecer comestível, para outros numa cultura diferente, esses mesmos alimentos seriam descartados (Papargyropoulou et al., 2014).

A cultura influencia o desperdício de forma direta quando existe a preferência cultural de confeção de refeições em grandes quantidades, com a preparação de mais alimentos e maior diversidade de pratos, que gera mais restos alimentares e conseqüentemente maior desperdício alimentar (Kibler et al., 2018).

A cultura também pode ter importância nas medidas de combate ao desperdício alimentar. Os países com culturas alimentares mais fortes tendem a ser mais resistentes

à mudança no que toca aos alimentos, especialmente no modo de preparação (Thyberg e Tonjes, 2016).

Ainda relacionado com a cultura, as campanhas educacionais demonstram elevada influência no desperdício alimentar, causando diferentes padrões de desperdício (Thyberg e Tonjes, 2016).

6.2.4 Má gestão na preparação

O autor Kibler et al. (2018) enumera um conjunto de fatores que contribuem para o desperdício alimentar que estão incluídos na má gestão da preparação: elevados padrões de qualidade, grande sensibilidade relativa à segurança alimentar, falta de planeamento, compra de alimentos em excesso, falta de capacidade na confeção, confeção de demasiados alimentos e o estilo de vida.

Padrões de qualidade elevados exigidos pelo consumidor, contribuem para o desperdício alimentar. Muitas vezes, o consumidor descarta os alimentos quando os considera com falta de qualidade ou porque já não são frescos, mesmo quando permanecem seguros e comestíveis (Kibler et al., 2018). Este fator está diretamente relacionado com a elevada sensibilidade à segurança alimentar, pois os consumidores tendem a não arriscar devido à sua sensibilidade quando os produtos estão no limite dos seus prazos de validade ou não aparentam frescura máxima (Graham-Rowe et al., 2014).

Outra causa do desperdício alimentar incluída na má gestão da preparação é a falta de planeamento ou planeamento impróprio do aprovisionamento, o que resulta em desperdício no fim do ciclo de vida dos alimentos. O mau planeamento resulta em compras por impulso, em quantidades elevadas e compra de alimentos que os consumidores não utilizam, porque não ocorreu planeamento na compra, resultando no descarte dos alimentos (Koivupuro et al., 2012, Gustavsson et al., 2011).

Do planeamento impróprio resultam as compras de alimentos em excesso, sendo uma das principais razões de desperdício alimentar relativo ao consumidor. Numa ida ao supermercado, os consumidores podem acompanhar as promoções, como por exemplo, “compre 1 leve 1 grátis” e práticas de marketing relacionadas, que resultam na compra de alimentos que nunca serão consumidos. Para além disso, Farr-Wharton et al., 2014, acrescenta que os consumidores deixam de verificar o que têm em stock em casa antes de ir às compras, gerando também maior desperdício alimentar.

Outro fator que gera desperdício alimentar é a falta de capacidades na confeção que os consumidores sentem. Segundo um estudo realizado na Finlândia relativo ao desperdício alimentar, 29% dos alimentos são descartados devido ao bolor, 19% estava fora do prazo de validade, 14% são sobras de comida e 13% cozinhados em excesso (Katajajuuri et al., 2014). Todo este desperdício é resultado de uma má gestão da preparação e de falta de qualidades na confeção.

Para Parfitt et al. (2010), a informação mencionada acima é confirmada no seu estudo, onde nos indica que as principais razões para o desperdício alimentar em famílias é o facto dos alimentos não serem utilizados a tempo, quer seja por ultrapassar a data de validade, quer por não estarem frescos ou aparentarem sinais de bolores. O autor também nos indica que a falta de capacidade na confeção implica que uma grande quantidade de alimentos é descartada após serem inutilizados durante o processo de preparação e confeção de refeições.

Thyberg & Tonjes (2016), indicam-nos que a não reutilização das sobras também é um resultado da falta de conhecimentos na confeção, na qual os consumidores deixam que as sobras da comida fiquem inutilizadas e acabam por descartá-las.

A confeção de alimentos em grandes quantidades também resulta no desperdício alimentar. Um estudo realizado por Quested e Johnson (2009) afirma que 40% do desperdício doméstico deve-se à preparação de comida em excesso. Estes valores são devidos à incerteza de quanto cozinhar por pessoa como também preparar comida em excesso (Pearson et al., 2013).

Por último, o estilo de vida também tem uma influência direta no desperdício alimentar. Um estilo de vida mais atarefado afeta a capacidade de uma boa gestão da cozinha. De acordo com Schanes et al. (2018), uma rotina complexa dividida entre trabalho, família e lazer, o pouco tempo restante tem implicações negativas nas medidas adequadas para diminuir o desperdício alimentar. Exemplos dessas medidas são: o planeamento das idas às compras, armazenamento adequado dos alimentos e confeção com restos alimentares.

6.2.5 Fatores psicossociais

Os fatores psicossociais têm uma grande influência no comportamento dos consumidores relativamente ao desperdício alimentar. Estes fatores estão relacionados com as características psicológicas individuais e os contextos sociais em que as pessoas estão inseridas. Se o desperdício alimentar for visto como um comportamento negativo em determinado grupo social, é menos provável que os indivíduos nesse grupo

considerem isso um problema. Para alguns consumidores, a norma social é considerar que o desperdício de alimentos acarreta desvantagens, como por exemplo, perda financeira e ações que comprometam o meio ambiente e as futuras gerações, tal como foi referenciado anteriormente. No entanto, para outros consumidores, a norma social é associar o desperdício alimentar à estabilidade financeira e dieta bem-sucedida. Por esta razão, as normas sociais podem ser um impulsionador ou uma barreira para a redução do desperdício alimentar, dependendo de como os alimentos são valorizados (Principato, 2015).

As crenças e as atitudes também estão diretamente relacionadas com os fatores psicossociais, por exemplo, se um indivíduo acredita que é importante comer alimentos frescos e que sobras não são saudáveis, ela pode ser mais propensa a descartar maior quantidade de alimentos em vez de armazená-los para consumir mais tarde. Tal como esta crença, existem outras associadas ao tema que de facto, são considerados obstáculos para a redução do desperdício alimentar (Principato, 2015).

Assim como as crenças e as atitudes do consumidor a personalidade também tem impacto no desperdício alimentar. As pessoas que são mais propensas a serem desorganizadas ou impulsivas em regra geral, compram maior quantidade de alimentos do que o que é realmente necessário, ou acabam por descartar alimentos que ainda estão aptos para consumo (Principato, 2015).

Por fim, a educação e o nível de conhecimento também fazem parte do conjunto de fatores psicossociais que determinam o comportamento do consumidor, isto deve-se ao facto de que, pessoas com maior nível educacional podem ser mais conscientes relativamente ao ambiente e ao desperdício alimentar e, portanto, adotam comportamentos de redução do desperdício (Principato, 2015).

6.2.6 Data de validade

Outra grande causa do desperdício alimentar é a incompreensão, por parte dos consumidores, das datas de validade dos alimentos. As datas de validade indicadas nos rótulos dos alimentos podem gerar desinformação nos consumidores (Schanes et al., 2018). Os consumidores confundem os termos de “consumir até” e “consumir de preferência antes de”, o que resulta num desperdício alimentar. Os consumidores não estão informados sobre o significado desses 2 termos, e acabam por descartar alimentos que ainda poderiam ser consumidos (Giroto et al., 2015).

A interpretação do termo “consumir de preferência antes de” afeta diversos consumidores, que descartam alimentos pois acham que o significado da data é o de

prazo de validade, e conseqüentemente, acham que o alimento já não está apto para consumo. No entanto, estas datas referem-se à data até a qual o alimento conserva as suas propriedades específicas, porém pode ser consumido depois do prazo indicado. Estas datas de validade que aparentemente são simples acabam por confundir o consumidor em relação à segurança do consumo de vários alimentos (Lipinski et al., 2016).

6.2.7 Falta de consciencialização

A falta de consciencialização é uma das causas do desperdício alimentar. Muitos indivíduos não estão cientes do impacto do desperdício alimentar no meio ambiente, na economia e na sociedade como um todo (Kibler et al., 2018). Além disso, a grande maioria não entende a decisão das próprias escolhas e comportamentos alimentares face ao desperdício de alimentos. Por exemplo, alguns consumidores compram mais alimentos do que precisam ou descartam alimentos que ainda estão em boas condições, porque não têm conhecimento das conseqüências negativas do desperdício alimentar. Outros consumidores podem não ter consciência de como armazenar corretamente os alimentos, de modo a prolongar a sua vida útil e evitar o desperdício. A falta de conhecimento em relação aos vários impactos e conseqüências do desperdício alimentar tem de ser combatida para sensibilizar os consumidores a mudarem os seus comportamentos, de forma a diminuir o desperdício alimentar (Schanes et al., 2018).

7. Métodos de combate ao desperdício alimentar

O problema do desperdício alimentar é bastante complexo e requer uma combinação de soluções baseadas em tecnologias, intervenções públicas e estruturas de incentivos, de forma a alterar os comportamentos de desperdício alimentar do consumidor (Kibler et al., 2018).

Este conjunto de soluções requer atenção em três níveis: primeiramente a nível individual, isto é, com foco no comportamento dos consumidores através de incentivos e de ações de prevenção do desperdício alimentar; em segundo lugar, um foco nos mecanismos de governação que reduzem os desperdícios residenciais, industriais e institucionais; e em terceiro, aos mais altos níveis de governo através de investimentos de grande escala em tecnologias que têm como objetivo transformar os resíduos com metodologias alternativas para o seu reaproveitamento (Kibler et al., 2018).

No entanto, o mais provável, é o desperdício de alimentos, sendo um fenômeno global, continuar a aumentar se não for mitigado através de medidas ajustadas (Garcia et al., 2017).

Para o desenvolvimento de medidas de combate ao desperdício alimentar, é necessário compreender e estudar a geração de desperdício. Ao compreender as causas do desperdício alimentar, todos os intervenientes da cadeia alimentar podem desenvolver ações de prevenção e reduzir o desperdício alimentar (Tjahjono et al., 2021).

A hierarquia dos resíduos alimentares é mencionada por vários autores, como sendo uma ferramenta utilizada para reduzir e prevenir o desperdício alimentar. A hierarquia apresentada pela EPA - figura 10- conta com seis níveis e partilha os princípios da economia circular, ou seja, manter o valor acrescentado dos produtos durante o maior tempo possível e eliminar o desperdício. No entanto, atribui prioridades às medidas de tratamento de excedentes e resíduos alimentares (USEPA, 2022).

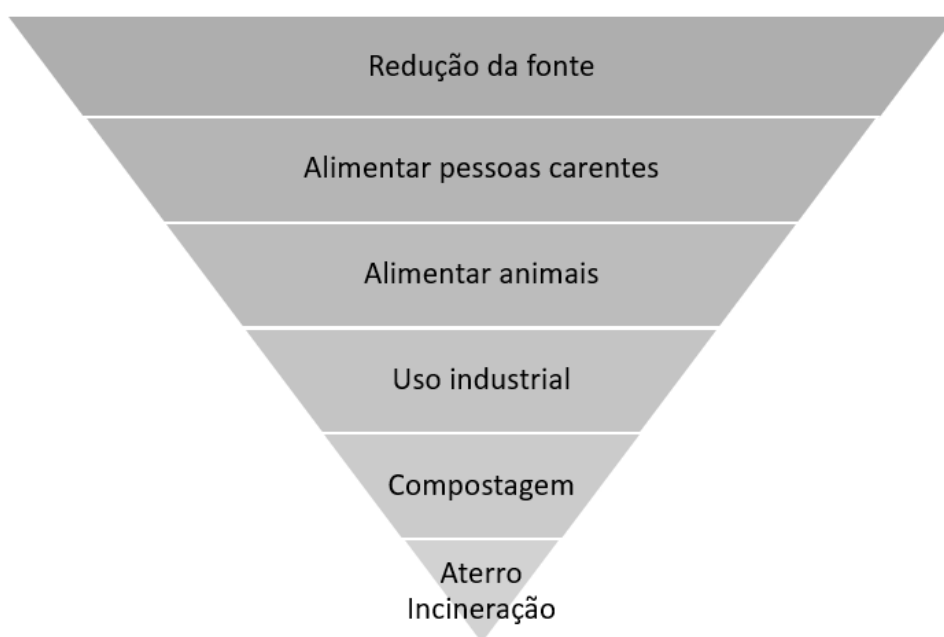


Figura 10 - Hierarquia dos resíduos alimentares. Fonte: USEPA, 2022.

A hierarquia de recuperação de alimentos é representada em forma de pirâmide invertida, na qual o topo representa o mais desejável e o final o menos desejável. As três camadas superiores dizem respeito a medidas que podem ser adotadas antes de os alimentos se tornarem resíduos alimentares e por isso, são as melhores formas de

prevenir o desperdício alimentar, porque acarretam os maiores benefícios para o meio ambiente, a sociedade e a economia (USEPA, 2022).

O 1º nível da hierarquia de recuperação de alimentos é a prevenção e a redução de resíduos, desde a produção ao consumidor final. Para obter este objetivo, deverão ser adotados novos métodos de produzir e processar alimentos, como também alterar comportamentos e hábitos alimentares. O nível seguinte, é o reaproveitamento dos resíduos alimentares para consumo humano. A redistribuição de alimentos para consumo humano é a alternativa ideal, pois os alimentos são usados diretamente na alimentação da população. Os acordos com instituições de caridade e bancos alimentares ajudam na distribuição de alimentos excedentes e em boas condições de consumo para os mais carenciados. O 3º nível da hierarquia inclui opções de reaproveitamento dos resíduos para consumo animal. Esta alternativa é ideal para alimentos que não são próprios para consumo humano, mas que transformados em produtos são adequados para alimentação animal. O 4º nível é a reciclagem industrial, os alimentos que já não podem ser utilizados para consumo humano e animal são usados para uso industrial e através deste método, é possível aliviar algumas das questões ambientais e económicas associadas com o desperdício alimentar, incrementando também o uso de fontes alternativas de energia com a utilização dos biocombustíveis. O 5º nível corresponde à compostagem, na qual este processo resulta na transformação de matéria orgânica em húmus (adubo orgânico) que ajuda a melhorar os solos, fazer crescer a geração posterior de culturas e também melhorar a qualidade da água. Por último, o 6º nível corresponde a resíduos que já não podem ser valorizados, não restando outra opção a não ser incineração ou depósito em aterros sanitários (USEPA, 2022).

Como referido anteriormente, a hierarquia dos resíduos alimentar é mencionada por diversos atores, e por isso, existem várias adaptações ligeiramente diferentes da hierarquia de desperdício alimentar apresentada pela USEPA, porém o objetivo comum é priorizar opções com melhores resultados ambientais, económicos e sociais.

7.1 Cadeia de abastecimento

A redução do desperdício alimentar exige ação dos vários intervenientes da cadeia de abastecimento: agricultores, empresas alimentares, retalhistas e consumidores. Esta complexidade sugere que individualmente não é suficiente para colmatar o problema, porém a cooperação é fortemente necessária (Lipinski et al., 2013).

É de salientar a diferença nas medidas destinadas a países em desenvolvimento ou em países desenvolvidos, porque apesar dos dois apresentarem o mesmo problema, as causas são diferentes, daí existir uma divergência de soluções. Enquanto nos países desenvolvidos selecionar e propor estratégias de mitigação do desperdício alimentar não é fácil, uma vez que a geração do desperdício alimentar está diretamente ligada a causas, cuja responsabilidade está associada a diferentes intervenientes da cadeia de abastecimento. Nos países em desenvolvimento as estratégias para combate ao desperdício alimentar estão ligadas ao aperfeiçoamento dos sistemas de transporte e de refrigeração (Magalhães et al., 2021). Em suma, os esforços para a redução do desperdício devem ser feitos em fases mais próximas da produção nos países em desenvolvimento e em fases mais próximas do consumo em países desenvolvidos (Lipinski et al., 2016).

Na fase de produção agrícola, estratégias de mitigação como encurtar a cadeia de abastecimento, vender diretamente a retalhistas e/ou consumidores, dar formação aos trabalhadores para garantir o manuseamento adequado do produto, assim como, melhorar a coordenação e a partilha de informações entre todos os intervenientes da cadeia de abastecimento, são exemplos de ações para reduzir o desperdício alimentar (Pruski, 2011; Emaná et al., 2017; Liljestrand, 2017).

As estratégias para minimizar o desperdício alimentar na etapa de manuseamento e armazenamento estão ligadas a melhorias tecnológicas em ambos os níveis de desenvolvimento económico de cada país. Investir na formação dos trabalhadores para garantir o manuseamento correto dos alimentos e, melhorar as técnicas de pós-colheita capazes de aumentar a vida útil do produto, são ações que podem ser adotadas para mitigar o desperdício (Mena et al., 2011)

Na fase seguinte, processamento e embalagem, os métodos de combate ao desperdício diferem com o grau de desenvolvimento dos países. As estratégias que podem ser adotadas nos países desenvolvidos, estão mais relacionadas a melhorias tecnológicas para ajudar a aumentar a vida útil dos produtos e a rastreabilidade; nos países em desenvolvimento, por outro lado, as estratégias estão mais relacionadas com melhorias do processo (métodos corretos de armazenamento na cadeia de frio). Alguns exemplos concretos são: ajustar o tamanho da embalagem, melhorar a rastreabilidade através de embalagens inteligentes com etiquetas RFID e tecnologia *blockchain*, desenvolver novos produtos a partir de alimentos que não se enquadram no padrão da qualidade assim como, vendê-los em mercados alternativos (Chen e Chen, 2018; Munesue et al., 2015; Gautam 2017; Abualtaher e Bar, 2020).

Por fim, na etapa de distribuição, são enumeradas várias estratégias para redução e prevenção do desperdício alimentar. Facilitar a doação de produtos não vendidos, melhorar a informação sobre a validade dos produtos, melhorar os sistemas de inventário, fornecer informações aos consumidores de como armazenar e preparar os alimentos corretamente, realizar auditorias regulares e definir metas de redução do desperdício, realizar rotação de stock (FIFO e FEFO), redução dos preços dos produtos perto do final da data de validade, verificar regularmente os equipamentos de refrigeração e apoiar as produções locais para reduzir os prazos de entrega. Estes são alguns dos exemplos que podem ser colocados em prática para mitigar o desperdício (Horoś, 2021; Jedermann et al., 2014; Chen e Chen, 2018; Cicatiello, 2020)

7.2 Doações alimentares

A redistribuição de alimentos pode ser uma forma de reduzir simultaneamente, a insegurança alimentar e o desperdício alimentar. Quando o desperdício já não pode ser evitado, a hierarquia do desperdício de alimentos classifica as doações de alimentos para consumo humano, como a melhor estratégia a ser implementada. A doação de alimentos aos mais necessitados, pode trazer benefícios por vários motivos. O uso de alimentos para este fim a que se destina, preserva os alimentos no seu conteúdo em energia e nutrientes (Sundim et al., 2022).

Existem várias instituições de caridade, como “FareShare” no Reino Unido, “Fondazione Banco Alimentare” na Itália ou “Die Tafeln” na Alemanha e na Suíça que recolhem voluntariamente alimentos doados por produtores, retalhistas, e em serviços de alimentação, que de outra forma seriam descartados e redistribuem aos mais necessitados. São vários os países europeus que implementaram esta medida de redução de desperdício alimentar com sucesso (Priefer et al., 2016).

No entanto, existem algumas dificuldades no processo de doação e estão relacionados com constrangimentos económicos, infraestruturais e legais. A rede de organizações de redistribuição de alimentos principalmente nas áreas rurais, não é suficiente para organizar o transporte de alimentos desde o seu ponto de origem para os bancos de alimentos, de forma economicamente viável (Lebersorger e Schneider, 2014). Os doadores de alimentos bem como as organizações de caridade que redistribuem os alimentos, devem preocupar-se com a legislação, uma vez que todas as doações estão sujeitas à Legislação Geral da União Europeia. Isto implica, que a empresa que doe alimentos, tem de cumprir exatamente as mesmas regras quer esteja a vender alimentos ou a doá-los, o que dificulta o processo de doação (Giroto et al., 2015). Para que este processo de redistribuição de alimentos seja feito de forma mais eficiente, tem de existir

maior facilitismo institucional. Os governos podiam aplicar a “*lei do bom samaritano*” de Bill Emerson, que limita a responsabilidade dos doadores, caso os alimentos não estejam adequados para consumo. Relativamente aos obstáculos económicos, os governos podiam introduzir incentivos fiscais às empresas doadoras, de forma de incentivar esse comportamento (Lipinski et al., 2016).

7.3 Ração animal

Uma das medidas de reaproveitamento de alimentos abordada na hierarquia dos resíduos alimentares é o fabrico de ração animal, através de produtos que já não são adequados para consumo humano (Tjahjono et al., 2021).

Os resíduos alimentares são geralmente nutritivos, podendo ser convertidos em ingredientes seguros para alimentação animal, usando tecnologias apropriadas e por isso, podem ser incorporados em dietas animais sem comprometer o desempenho do crescimento animal (Rajed et al., 2021).

Os resíduos alimentares representam uma fonte de ração animal alternativa, disponível e sustentável, que aborda simultaneamente os desafios de gestão de resíduos e a segurança alimentar (Rajed et al., 2021).

Em alguns países nomeadamente, no Japão e na Coreia do Sul, a recuperação de resíduos alimentares para transformação em ração animal tem sido uma das principais prioridades das suas estratégias de combate ao desperdício alimentar e, conseqüentemente diminui significativamente a dependência destes países de ração animal importada (Rajed et al., 2021).

7.4 Produção de bioenergia

A utilização de resíduos alimentares para produção de biocombustíveis surgiu como uma estratégia de valorização interessante, devido ao rápido aumento dos custos de energia provocado pelo esgotamento dos recursos fósseis (Skaggs et al., 2018). Para além disso, tem havido uma maior consciencialização pública sobre a degradação da qualidade do meio ambiente devido à má gestão e descarte dos resíduos alimentares (Koike et al., 2009).

Existem inúmeras opções para o uso dos resíduos alimentares a nível industrial, desde a produção de energia, através da digestão anaeróbica até à produção de compostos químicos com aplicações na produção de materiais, produção química e farmacêutica (Giroto et al., 2015).

Estas opções possuem vários benefícios do ponto de vista ambiental, social e económico. A nível ambiental o aproveitamento do desperdício alimentar através destes processos permite a redução das emissões de gases nocivos, como o etanol, em aterros como também permite a preservação de recursos naturais, como o carvão e os combustíveis fósseis. A nível social este aproveitamento permite a diminuição de recursos alimentares a serem desperdiçados. E por fim, a nível económico evidencia-se a redução dos custos de produção ligados à produção de alimentos excedentes, uma vez que essa produção já tem destino, como também pode impulsionar o desenvolvimento de produções agrícolas, cujas colheitas se destinam à produção de biocombustíveis ou bioplásticos (Giroto et al., 2015).

Existem diversos processos de transformação do desperdício alimentar em biocombustíveis ou energia, desde a transesterificação de óleos e gorduras para produção de biodiesel, fermentação de carboidratos para produzir bioetanol, digestão anaeróbia para produção de biogás (Giroto et al., 2015).

A produção de bio hidrogénio é um processo de fermentação leve e de baixo custo. Para além destas vantagens é considerado o combustível gasoso mais limpo e sustentável (Nagarajan et al., 2021).

A produção de bioetanol tem vindo a ganhar cada vez maior interesse, uma vez que, a procura deste produto tem vindo a aumentar devido às suas variadas aplicações industriais, sendo identificado como uma fonte alternativa de energia. Os baixos ou nulos custos do desperdício associado aos benefícios ambientais que esta fonte traz, é uma mais valia associada aos custos iniciais que a criação de bio refinarias acarreta (Uçkun Kira net al., 2014).

Relativamente ao uso da digestão anaeróbica para a criação de biogás, os resíduos alimentares representam um substrato promissor para este processo, devido à sua elevada quantidade e disponibilidade, como também do seu conteúdo energético (Xu et al., 2018). Segundo Chew et al., 2021 e Luo et al., 2021, a digestão anaeróbica foi comprovada como sendo o melhor método para o tratamento de resíduos alimentares.

A oportunidade de usar resíduos alimentares como matéria-prima na produção de bioplásticos é uma opção viável. Estes materiais têm diversas aplicações, desde a construção, materiais de embalamento, implantes cirúrgicos até à sua utilização na área agroindustrial (Giroto et al., 2015).

Apesar de existir uma variedade de soluções para o aproveitamento de resíduos alimentares na produção de energia, atualmente estas tecnologias ainda não garantem a viabilidade económica (Pham et al., 2015; Nayak e Bhushan, 2019).

7.5 Datas de Validade

O sistema de rotulagem de alimentos é outra barreira à redução do desperdício alimentar. A má interpretação dos consumidores relativamente às datas de validade dos alimentos indicadas nos rótulos, resulta no descarte de alimentos ainda próprios para consumo (Schanes, 2018). Para que não existam dúvidas entre os consumidores sobre as datas de validade, uma forma de reduzir o desperdício alimentar reside na simplificação e otimização de rótulos em produtos pré-embalados (Schanes et al., 2018).

Existe ainda quem defenda o estabelecimento de novos prazos de validade de acordo com o verdadeiro prazo de validade dos produtos, uma vez que a datas mencionadas nos rótulos não são definidas por lei, normalmente são determinadas pelos fabricantes com base em estudos de laboratório. Por essa razão, a data mencionada não se refere à segurança alimentar, mas pode ser vista como uma garantia de responsabilidade do produtor e normalmente, os alimentos ainda são seguros para consumo, mesmo após o término da validade. Para além desta medida, a eliminação de prazos de validade para alimentos estáveis como sal, açúcar, chá, café, arroz, massa seca também é mencionada na literatura sobre o tema (Waarts et al., 2011).

Os rótulos inteligentes, como os indicadores de tempo e temperatura (TTI) evidenciam o estado de um produto através da mudança de cor e, podem ajudar a evitar o desperdício alimentar, indicando a perecibilidade real dos alimentos (Priefer et al., 2016). No entanto, este tipo de tecnologia ainda não é compensado para produtos de menor valor comercial, como é no caso de alguns produtos frescos.

7.6 Medidas Governamentais

As medidas adotadas pela União Europeia relativamente ao desperdício alimentar têm, por definição, efeitos limitados a nível mundial. No entanto, a EU é um interveniente importante no plano internacional e pode ter impacto na quantidade de alimentos desperdiçados através das diferentes políticas pelas quais é responsável. A responsabilidade dos Estados Membros no que se refere ao desperdício alimentar é igualmente importante, pois podem favorecer ou dificultar a prevenção do desperdício alimentar, consoante a forma como aplicam as disposições da EU (Storup, 2016).

Ao longo dos últimos anos, a luta contra o desperdício alimentar, têm sido um tema de elevada importância e de debate público. Nesse sentido, os estados-membros

começaram a definir metas realçando a necessidade de lutar contra o desperdício alimentar ao longo de toda a cadeia de abastecimento. A título de exemplo, pode-se citar:

- O Parlamento Europeu “solicita igualmente à Comissão que elabore medidas concretas destinadas a reduzir para metade o desperdício alimentar até 2025 e, paralelamente, a prevenir a produção de resíduos alimentares” (2011) (Storup, 2016);

- As Nações Unidas indicaram na sua agenda para um desenvolvimento sustentável que, até 2030, tencionam reduzir para metade o desperdício alimentar *per capita* a nível mundial, de retalho e do consumidor, como também, reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e de abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita (2015) (Storup, 2016);

- O Conselho da União Europeia “apoia os esforços de todos os intervenientes para reduzir os desperdícios alimentares, o que contribuirá para alcançar o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.3, que, até 2030, visa reduzir para metade o desperdício alimentar *per capita* a nível mundial, de retalho e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e de abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita (2016)” (Storup, 2016).

Atualmente, alguns países europeus adotaram leis contra o desperdício, tal como França, Romênia, Itália e Portugal. Estes países incluem, nas suas leis, benefícios fiscais aos comércios que lutam contra o desperdício através da doação. Para além disso, incentivam a venda de produtos próximos da data de validade com preços ou ofertas especiais (Phenix, s.d.).

Em França, desde 2016, a lei Garot proíbe os distribuidores de alimentos de descartar ou destruir alimentos não vendidos que ainda estão aptos para consumo. Além disso, esta lei incentiva os profissionais a doarem os excedentes a instituições de ajuda alimentar. Estas doações são passíveis de isenção de impostos para motivar os profissionais à prática desta ação (Marchi et al., 2019).

Ainda em França, em 2020, a lei anti resíduos, também chamada de lei AGECE estendeu estas obrigações aos industriais e produtores de alimentos. Esta lei também pretende proibir o descarte de produtos não vendidos, apenas para produtos abrangidos por esta lei. No entanto, esta lei vai ainda mais longe, pois os restantes setores terão, por sua vez, até 31 de dezembro de 2023 para se adaptarem a estas novas medidas, ou seja, estas medidas obrigam os profissionais a considerar outras formas de valorização e reutilização alimentar, tal como as doações (Aicep, 2021).

A par de um sistema de isenção fiscal para doação de excedentes, a Roménia também introduziu um sistema de multas. Estas podem variar entre 200€ e 2000€ para supermercados que não cumpram a lei. Ou seja, este sistema incentiva a utilização dos produtos no seu fim de vida, através do uso de outros fins, tal como, consumo animal, biogás ou compostagem (Phenix, s.d.).

Na Bélgica, existe uma lei que proíbe os supermercados de uma cidade - Herstal, de desperdiçar os seus excedentes. Estas lojas devem, assim, doar os seus excedentes, sob pena de perderem a sua licença ambiental, sendo esta obrigatória na Valónia (Phenix, s.d.).

Semelhante à lei francesa, a lei italiana *Gadda* pretende ser mais flexível relativamente à regulamentação sobre as doações de alimentos. Esta lei pretende esclarecer algumas definições, tal como a data de durabilidade mínima. A mesma especifica que um produto pode ser doado, ainda que essa data tenha sido atingida, se as suas condições de armazenamento forem cumpridas (Vaqué, L. G., 2017).

Em Portugal, foi aprovada uma lei a 25 de junho de 2021 pela Assembleia da República que instrui o governo a realizar um inquérito a vários profissionais da cadeia alimentar. O resultado deste inquérito levará à construção de um relatório da Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar (Lei nº 51/2021). Nesse mesmo ano, em 22 de julho foi também aprovada uma lei relativamente ao regime jurídico aplicável à doação de géneros alimentícios para fins de solidariedade social e medidas tendentes ao combate ao desperdício alimentar. Assim, as empresas do setor agroalimentar, que tenham um volume de negócios anual superior a 50 milhões de euros ou que empreguem 250 ou mais pessoas, estão obrigadas a doar os produtos alimentares que tenham perdido a sua condição de comercialização (Lei nº 62/2021).

No entanto, é importante realçar que a lei não se limita apenas às grandes empresas. As restantes que não se enquadrem nesta categoria também são encorajadas a adotar práticas de doação de excedentes alimentares, embora possam não estar sujeitas à mesma obrigatoriedade legal.

Como conclusão, todas estas leis têm um objetivo comum: sensibilizar para o conceito do desperdício alimentar e incentivar as boas práticas ambientais.

7.7 Iniciativas contra o desperdício alimentar

Para além de medidas governamentais, o uso de iniciativas de combate ao desperdício alimentar provam ser uma ferramenta eficiente. A utilização destas medidas é essencial

para reduzir o desperdício alimentar. Existem diversas campanhas realizadas através de diferentes meios, no entanto, o objetivo é comum, reduzir o desperdício alimentar.

Em 2010, a campanha “*Buy One Get One Later*” no Reino Unido pretendia combater o desperdício alimentar, pois através desta iniciativa os consumidores poderiam adquirir 2 produtos pelo preço de um, e ainda poderiam levar o produto promocional gratuito na próxima ida ao supermercado, para evitar que alguns itens fossem colocados no lixo (Campaign, s.d.).

Na Grã-Bretanha, para combater o desperdício alimentar, abriram supermercados que vendem artigos em fim de vida a preços simbólicos. Com o mesmo conceito, na Dinamarca, a ONG *WeFood* promoveu um *crowdfunding* que possibilitou a abertura de um supermercado de excedentes alimentares que vende estes produtos a metade do preço, alimentos perto do fim da validade, e/ou fora do prazo de validade (mas ainda são considerados seguros para consumo) ou cujas embalagens estejam danificadas, apresentando-se como uma alternativa de baixo custo (The Uniplanet, 2016).

Na Holanda, no âmbito do projeto Surplus Food Factory é possível recuperar produtos rejeitados pelo setor alimentar. Dão-lhes uma segunda vida através de molhos e sopas. A parceria empresarial *Verspilling is Verrukkelijk* (“o desperdício é delicioso”) mostra que produtos que de outra forma não teriam mais valor podem ser processados e dar origem a alimentos apreciados. Aqui, várias empresas pensam em formas criativas de transformar os produtos em fim de vida. Desde biscoitos, pão, compotas, etc. *Verspilling is Verrukkelijk* oferece, assim, uma vasta gama de produtos provenientes de excedentes (MVO Nederland, s.d.).

A start-up francesa, Phenix, oferece uma gama de soluções humanas e tecnológicas. Esta pretende orientar os profissionais de bens de consumo e industriais para o desperdício zero. O intuito é a otimização das doações para instituições de caridade e a rastreabilidade de produtos, oferecendo assim às lojas e fabricantes as ferramentas para desenvolverem o seu compromisso na luta contra o desperdício (Phenix, s.d.).

A Good After é um supermercado *online* que atua na Península Ibérica, e vende os produtos com desconto, perto ou fora da data preferencial de consumo (Jesus, C, 2018).

Em Portugal, destaca-se o projeto Cooperativa Fruta Feia, inserida atualmente no projeto europeu FLAW4LIFE, uma organização que previne o desperdício alimentar nos campos, assim como combate o gasto dispensável de recursos empregues na sua produção (água, terra cultiváveis, energia). Este mercado permite canalizar a produção hortofrutícola que iria ser desperdiçada por apenas não cumprirem os padrões estéticos

exigidos na produção (cor, formato e calibre) e gerar valor para os agricultores e consumidores (Cooperativa Fruta Feia, 2017).

Projetos voluntários, como a ReFood e o Zero Desperdício, tem como objetivo o aproveitamento das sobras de refeições de restaurantes e outros estabelecimentos comerciais, distribuindo por famílias carentes (ReFood, 2018; Dariacordar, 2018). E ainda outros como Dose Certa, que combate o desperdício através da reeducação das quantidades e tamanhos das porções servidas, principalmente ao nível dos restaurantes (Jesus, C, 2018).

Ainda em Portugal, o movimento Unidos contra o Desperdício nasceu em 2020 e surgiu por ocasião no dia nacional contra o desperdício e perdas alimentares. Este movimento reúne atualmente 2888 pessoas e 322 empresas de todos os setores, desde a agricultura até à restauração. Neste movimento qualquer pessoa pode contribuir com ideias e soluções contra o desperdício alimentar (Unidos Contra o Desperdício, s.d.).

7.8 Campanhas de sensibilização

As campanhas de sensibilização são uma das ferramentas mais utilizadas para a prevenção e redução do desperdício alimentar (Priefer et al., 2016). Em todos os estudos disponíveis é reforçada a ideia de que a informação e educação do consumidor são instrumentos cruciais para influenciar o seu comportamento. Em toda a Europa existe uma grande variedade de campanhas de sensibilização com o objetivo de reforçar a importância da prevenção do desperdício alimentar (Priefer et al., 2016).

A campanha britânica “Love Food Hate Waste” é certamente a campanha de conscientização sobre o desperdício de alimentos mais bem-sucedida e famosa na Europa. Apoiada pelo governo do Reino Unido e da Europa foi lançada pela WRAP em 2007. “Love Food Hate Waste” é um exemplo de como uma campanha pode combinar educação, consciência ambiental e ação prática para enfrentar um problema global crítico. Após essa data e até 2012, o desperdício doméstico de alimentos no Reino Unido reduziu em 21% (WRAP, 2013).

As campanhas de sensibilização devem ser adaptadas aos diferentes grupos-alvos em vez de fornecer listas gerais de todas as medidas possíveis e, utilizando vários meios de comunicação (Schanes, 2018). Para serem eficazes, as iniciativas de informação devem abordar especificamente as lacunas existentes relativas ao conhecimento de uma determinada área que resultam em práticas inúteis. No que toca ao armazenamento de alimentos, é necessário ajudar os consumidores a adquirir conhecimentos e habilidades sobre práticas de armazenamento de alimentos como

estratégias de congelamento (WRAP, 2017). Para além disso, também existe a necessidade de fornecer informações sobre o prazo de validade de alimentos frescos e de sobras (Jorissen et al., 2015).

Para auxiliar os agregados familiares na redução do desperdício alimentar, a frequência de um curso ou tutorial de preparação de resíduos alimentares poderia ajudar a solucionar este problema (Mondéjar-Jiménez et al., 2016). Outro fator chave no combate ao desperdício alimentar junto do consumidor é a educação sobre o significado da rotulagem, juntamente com os esforços para aumentar a aceitabilidade de alimentos “imperfeitos” como por exemplo, alimentos menos frescos e menos atraentes, ou seja, essencialmente nas características estéticas (Neff et al., 2015).

8. Metodologia/Estágio

Durante cinco meses, de junho a novembro de 2022, realizei um estágio curricular numa unidade de distribuição Continente Modelo de Ponte de Lima, focando no setor dos frescos, que inclui diversas categorias como charcutaria, take away, talho, peixaria, padaria, frutas e legumes. A Sonae, líder no retalho alimentar em Portugal, enfrenta o desafio de gerir um elevado número de quebras, motivando a necessidade de identificar as principais causas desses desvios que resultam em desperdício alimentar.

O principal objetivo do estágio foi identificar os desvios e sugerir possíveis melhorias e formas viáveis de aproveitar os resíduos alimentares, de modo a acrescentar valor a esses produtos e reduzir o desperdício alimentar. Para alcançar estes objetivos, estabeleci contacto com os funcionários responsáveis pelas diferentes secções e familiarizei-me com a organização, as instalações, equipamentos, e procedimentos da Sonae.

O estágio adotou uma metodologia de observação direta dos colaboradores na execução das suas tarefas diárias. Esta abordagem permitiu uma compreensão real da quantidade de alimentos que são descartados e uma perceção direta das práticas operacionais. Além disso, os dados relativos às quebras geradas pela loja foram fornecidos pela empresa, facilitando a análise quantitativa do problema. Utilizei o Microsoft Excel para tratar esses dados, construindo gráficos de barras para uma melhor visualização e interpretação dos volumes de quebra.

Esta combinação de observação direta e análise permitiu uma avaliação holística do desperdício alimentar na secção dos frescos, fornecendo não apenas uma quantidade

do desperdício, mas também uma compreensão das causas subjacentes. As informações e insights adquiridos durante o estágio contribuíram significativamente para a realização da tese, oferecendo uma base sólida para recomendações de redução de desperdício alimentar, alinhadas com a realização operacional da unidade de distribuição.

8.1 Objetivos gerais e específicos

Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo é avaliar o desperdício alimentar na secção de frescos de uma unidade de distribuição, identificando as principais causas de desperdício e propondo soluções eficazes para minimizá-los. Este objetivo inclui uma análise abrangente que visa contribuir para práticas mais sustentáveis dentro do setor de retalho alimentar, promovendo uma gestão de recursos mais eficientes e reduzindo o impacto ambiental associado ao desperdício alimentar.

Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, este estudo estabelece os seguintes objetivos específicos:

1. Mapear o fluxo de desperdício alimentar: Identificar as etapas do processo na secção de frescos onde o desperdício é mais prevalente analisando os padrões de desperdício desde a receção dos produtos até ao ponto de venda.
2. Analisar as causas do desperdício: Investigar os fatores que contribuem para o desperdício alimentar na secção dos frescos, incluindo práticas de gestão, procedimentos de armazenamento, e comportamento do consumidor.
3. Avaliar práticas de gestão atuais: Examinar as estratégias atualmente empregues pela unidade de distribuição para gerir e reduzir o desperdício, avaliando a sua eficácia e identificando áreas para melhoria.
4. Propor medidas de redução do desperdício: Desenvolver recomendações baseadas em evidências para minimizar o desperdício alimentar, incluindo a adoção de novas tecnologias, mudanças nos procedimentos operacionais e estratégias de sensibilização do consumidor.

Este capítulo estabelece a estrutura para a investigação, delineando o caminho a seguir para alcançar uma compreensão mais aprofundada do desperdício alimentar na secção de frescos e para desenvolver intervenções eficazes. Através da realização destes objetivos específicos, o estudo visa contribuir significativamente para a literatura sobre gestão de desperdício alimentar e para as práticas sustentáveis no setor retalhista.

8.2 Tratamento das quebras

8.2.1 Peixaria

As quebras em loja desta secção podem ser provenientes de pescado que se tornou impróprio para consumo sem sair da câmara (perdeu a validade ou a qualidade) e de pescado que se foi degradando em exposição no balcão. Na câmara de frio existe uma zona apropriada para as quebras do pescado.

Posteriormente, é efetuado o registo das quebras numa plataforma denominada “LIFEFoodCycle” com o auxílio de um programa informático, na qual se regista qual o produto, a quantidade e o seu destino. Com esta ferramenta é possível gerir as quebras, de uma forma mais digital e otimizando o processo de quebra.

As quebras são colocadas em sacos pretos de plástico, que se distinguem de outros resíduos ou materiais. São removidas do espaço de loja e colocadas num local perto da receção de veículos, onde se encontram arcas congeladores fornecidas pela empresa de recolha dos resíduos orgânicos (SPOA). Esta empresa é responsável pela recolha dos subprodutos de origem animal duas vezes por semana para posteriormente serem transformados para fabrico de ração animal (figura 11).



Figura 11 - Arcas congeladoras destinadas aos resíduos de peixe. Fonte: Gomes, 2023.

O pescado fresco exposto no balcão e que não é vendido até o fim do dia, caso apresente características organoléticas aceitáveis é repostado na câmara de frio e no dia seguinte voltam-se a averiguar essas mesmas características. Estas características podem ser percecionadas pelos sentidos humanos, como a textura, a aparência, o odor,

os olhos e as brânquias. O pescado que apresente alguns sinais de deterioração e ainda se encontra apropriado para consumo, é colocado novamente para venda e cortado em postas ou outras partes. Uma vez que a decomposição do pescado normalmente ocorre de “fora para dentro”, a pele, olhos e brânquias são as primeiras partes do pescado a apresentar decomposição, podendo o interior ainda apresentar-se apto para consumo. Nestes casos retira-se a pele e a cabeça e são vendidas as partes interiores do pescado (postas, lombos e filetes), devendo a venda ser efetuada no próprio dia (figura 12). Caso esta não seja concretizada, o pescado vai definitivamente para quebra.



Figura 12 - Venda do pescado em filetes e lombos.
Fonte: Gomes, 2023.

Para além disso, quando existe uma grande quantidade de stock de um determinado pescado, ou quando este começa a perder a “frescura” é colocado em promoção de forma a ser vendido mais rapidamente.

8.2.2 Frutas/Legumes

Na secção das frutas e legumes, a quebra pode ser proveniente de diversas causas, como por exemplo, da deterioração natural destes produtos, pois trata-se de alimentos perecíveis, de embalagens danificadas e da deterioração proveniente do seu manuseamento.

Nesta secção é realizada uma triagem hora a hora, sempre que possível. A triagem é um processo seletivo, de modo a garantir a qualidade e uniformidade dos produtos.

A classificação é baseada na qualidade, no estado de maturação e nas características fisiológicas. Esta inspeção é realizada manualmente observando a aparência visual da cada fruta e legumes. Este parâmetro inclui a cor, uniformidade, ausência de defeitos na forma e na película, firmeza, perda de brilho, consistência, entre outros.

Existem determinados alimentos que com o desenvolvimento da maturação são sujeitos a desenvolver bolor, como por exemplo, os citrinos e, por isso, requerem uma atenção especial. Para além dos citrinos, existem outros produtos que necessitam de uma atenção especial como por exemplo, a banana, afetada pelo calor e/ou mudanças de temperatura.

Depois de realizada a triagem, todos os produtos que se encontram alterados, de acordo com os parâmetros de qualidade estabelecidos, são removidos da exposição e colocados no local apropriado para as quebras, para posteriormente serem lançadas no sistema. Na figura 13 é possível observar alguns produtos retirados depois de realizado o processo de triagem.

Os alimentos presentes na figura 13 encontram-se todos dentro do prazo de validade, mas por algum motivo encontram-se em elevado estado de maturação e com diminuição de frescura.



Figura 13 - Exemplos de legumes/frutas que apresentam elevado estado de maturação ou diminuição da frescura. Fonte: Gomes, 2023.

As quebras nesta secção podem ter variados destinos: doação, caixas zero desperdício, disponibilização de alimentos aos colaboradores através da área social e em último recurso são colocadas no lixo. Por esta razão, quando as quebras estão a ser introduzidas no sistema, o colaborador efetua a separação dos alimentos para os respetivos destinos referidos anteriormente.

Uma das ferramentas utilizadas pela Sonae para redução do desperdício alimentar, as caixas Zero%Desperdício, os produtos são devidamente separados e colocados na caixa para venda. Para além da separação dos alimentos, também é necessário proceder ao preenchimento do registo da rastreabilidade na qual é indicado o produto, o fornecedor e também o lote (figura 14).

REGISTO RASTREABILIDADE CAIXA ZERO% DESPERDÍCIO		
REG 170	Revisão: 01	Em vigor a partir de: 25/11/2019
		Validado: DQ&I
Parte de uma VALIDADE DA CAIXA: <u>05/05/2023</u> DATA DE EMBALAMENTO DA CAIXA: <u>03/05/2023</u>		
PRODUTO	FORNECEDOR	LOTE DO FORNECEDOR
Pimentos Doce 1kg	Comprete	184 E23113
Limão Bio	"	46270423
Comprete Bio	"	217 287 20043
Abacate Bio	"	202-N1804
Cenoura Emb. 1kg	"	2332 10PT 8800 79
Bolacha Assada Vermelha	"	2429700461
Cenoura Bio	"	230 E0969
Limão Bio	"	76 1.2. 40327
Tomate Cherry Sweet	"	168 23D118
Maçã Renetta Emb. 1kg	La Blottiere	CA 310309
Maçã Fuji Emb. 1,5kg	Cooperativas	118 134852

Figura 14 - Registo da rastreabilidade das caixas zero% desperdício. Fonte: Gomes, 2023.

Para além dos destinos mencionados anteriormente, quando a fruta apresenta uma maturação avançada, no entanto ainda se apresenta apta para consumo, pode ainda ser vendida fracionada (figura 15). No entanto, a venda tem de ser realizada no próprio dia, caso não seja estes produtos são reencaminhados para doação.

Para além das frutas e dos legumes vendidos a granel, nesta área também é possível encontrar produtos da 4ª gama. A esta categoria pertencem as saladas e legumes cortados e embalados que se encontram à venda nas lojas Continente. Estes produtos como são embalados, apresentam data de validade indicada pelo fornecedor, e por isso, a retirada destes produtos da exposição é efetuada com base na validade dos alimentos. Neste tipo de produtos, embalados, existe ainda mais uma alternativa para evitar o desperdício alimentar, a utilização das “etiquetas cor de rosa”. Este procedimento é realizado pelos colaboradores com o auxílio de um programa informático, permitindo saber quais os produtos que estão próximos de ultrapassar a data limite de validade, como também imprimir uma etiqueta com o novo preço do produto em promoção. A percentagem de desconto varia de 30% a 50%, porém, é o próprio sistema que define esse valor.

8.2.3. Padaria

As quebras em loja da área da padaria, são maioritariamente provenientes de produtos que não foram vendidos até à data limite de consumo permitida para venda, nomeadamente, dos produtos do balcão atendimento, como o caso do pão e de alguns bolos. Nos produtos embalados a quebra é originária de embalagens danificadas e/ou do vencimento da data de validade dos produtos.

No final do dia, os produtos do balcão de atendimento que não forem vendidos têm como destino a quebra, pois são considerados produtos do dia. Grande parte destes produtos são doados, porém, existem exceções como o caso de produtos com cremes, que são classificados como impróprio e colocados no lixo, pois não têm outro destino possível.

Nos produtos embalados, assim como na secção das frutas e legumes também são utilizadas as etiquetas “cor de rosa” nos produtos que estão próximos da data limite de validade, permitindo o escoamento destes produtos e reduzindo a problemática do desperdício alimentar.

Assim como nas outras secções, o processo da quebra efetua-se de igual forma, ou seja, os produtos para quebra são devidamente colocados numa área específica, permitindo a distinção com os restantes alimentos e, posteriormente os dados são lançados no sistema (figura 16).



Figura 16 - Zona apropriada para colocação das quebras. Fonte: Gomes, 2023.

8.2.4 Talho

Na secção do talho, o tratamento das quebras é efetuado de forma idêntica ao da peixaria.

As quebras de loja resultante desta categoria podem ser provenientes de carne que se tornou imprópria para consumo, de carne que se foi degradando em exposição no balcão, ou de partes rejeitadas devido ao corte das peças de carne.

Tal como acontece na peixaria, no talho os produtos do balcão de atendimento não podem ser doados por isso, o único destino possível destes produtos é definitivamente a quebra. As quebras são colocadas em sacos pretos de plástico e, posteriormente colocadas nas arcas congeladores fornecidas pela empresa de recolha dos resíduos orgânicos (SPOA), caso o destino seja impróprio para consumo humano (figura 17).



Figura 17 - Arcas refrigeradores destinadas aos resíduos de carne. Fonte: Gomes, 2023.

Contrariamente, se os produtos forem doados, são colocados na câmara de frio num local apropriado para as quebras, de modo que estes produtos sejam facilmente distinguidos dos restantes.

A carne exposta no balcão e que não é vendida até ao fim do dia, se apresentar características organoléticas aceitáveis é repostada na câmara de frio e no dia seguinte essas características voltam a ser analisadas.

8.2.5 Charcutaria e *take away*

Esta secção é a mais complexa porque engloba uma grande variedade de produtos e está dividida em dois setores: a charcutaria e o *take away*. Na charcutaria são vendidos diversos produtos à base de carne, desde os produtos curados (bacon), os produtos cozidos (fiambres e mortadelas) e ainda os enchidos (paio e chouriço). Para além destes produtos confeccionados com carne, nesta secção também são vendidos uma vasta gama de queijos. A categoria de *take away* abrange produtos como refeições prontas, assados, sandes e salgados.

O principal motivo de quebra nesta secção é a data de validade dos produtos. Todos os produtos rececionados na loja para esta categoria são embalados e rotulados pelo fornecedor apresentando uma validade elevada, no entanto, após a abertura da embalagem original, a durabilidade dos produtos é altamente reduzida. Por exemplo, as refeições prontas apresentam 36 horas de validade, no entanto os salgados são

considerados produtos do dia, isto é, até ao final do dia se não forem vendidos têm como destino a quebra e são reencaminhados para doação.

O frango assado também é um ótimo exemplo, porque depois de assado e exposto apresenta um período de exposição de apenas 4 horas, após o término deste intervalo de tempo o produto é encaminhado para quebra.

Tal como nas restantes secções, o principal destino das quebras dos produtos de charcutaria e *take away* é a doação, no entanto há exceções. Todos os produtos que tenham molhos não podem ser doados, assim como, produtos do balcão de atendimento da área de charcutaria e sandes. Por esse motivo, estes alimentos são descartados.

Em todas as secções de frescos, os excedentes alimentares doados cumprem com a legislação em vigor - decreto-lei nº 62/2021, estabelecendo regras específicas que a entidade doadora tem de cumprir, assim como a entidade recetora. Os alimentos doados devem estar em bom estado de conservação e em condições de serem consumidos com segurança, e as instituições recetoras devem garantir a correta conservação dos alimentos doados e distribuí-los de forma adequada aos destinatários finais.

Para além disso, as entidades doadoras devem manter registos precisos das doações efetuadas, incluindo informações sobre a natureza e quantidade dos alimentos doados, bem como os destinatários das doações. A responsabilidade, é outra regra que a lei abrange, indicando que as entidades doadoras são responsáveis pela qualidade e segurança dos alimentos doados até ao momento em que são efetivamente recebidos pela instituição recetora. A instituição beneficiária é responsável pela correta gestão e distribuição dos alimentos doados, garantindo que são distribuídos pelos beneficiários de forma justa e adequada.

9. Principais causas de quebras identificadas

Ao longo do estágio e da observação das tarefas diárias realizadas pelos colaboradores foi possível identificar alguns problemas e más práticas que resultam no desperdício alimentar. Estas ocorrências contribuem para a diminuição do tempo de vida útil dos produtos e para o aumento da quantidade de quebras, sendo essencial identificar e tentar evitar essas ocorrências.

Na loja um dos pontos mais crítico dá-se na receção dos produtos. Na maioria dos casos a receção é feita no cais de descarga, que se encontra sem qualquer sistema de refrigeração ou temperatura controlada, ou seja, encontra-se à temperatura ambiente

onde, por norma, a maioria é rececionada de manhã e pode aí permanecer, dependendo dos recursos humanos presentes para efetuar a reposição dos artigos em loja. Esta situação ocorre na secção das frutas e legumes, porque nas restantes secções o acondicionamento da mercadoria nas câmaras de frio é essencial.

Associado ainda com a etapa de receção dos produtos, nem sempre as paletes são montadas de forma correta no entreposto. Por vezes, os produtos mais leves estão por baixo e contrariamente, na parte superior da paleta estão os produtos mais pesados, causando uma deterioração mais rápida de determinados artigos.

Na secção da padaria, os produtos rececionados congelados, uma grande parte são embalados em caixas de papelão, e posteriormente acondicionadas em refrigeração. Devido ao material de embalagem ocorre por vezes danos na caixa, resultando na aderência de alguns produtos, nomeadamente dos bolos, que gera quebra. Para além disso, o papel é um mau condutor da temperatura, neste caso no processo de refrigeração.

No talho, o manuseamento incorreto dos funcionários em relação aos cortes das carnes é uma das principais razões que gera desperdício alimentar neste setor, uma vez que, se o início da peça for cortado incorretamente, não será possível um aproveitamento integral da peça.

Ainda nesta secção, as carnes vendidas no balcão de atendimento normalmente são embaladas a vácuo, no entanto, quando colocadas para venda, são retiradas da embalagem original reduzindo o prazo de validade e, conseqüentemente aumentando a probabilidade de quebra deste tipo de produtos. Porém este é o procedimento que os colaboradores têm de adotar, isto é, repor o produto à medida da comercialização.

Os produtos pedidos no balcão de atendimento que necessitam de refrigeração, são por vezes, abandonados pelos clientes na loja resultando em desperdício alimentar, uma vez que ocorreu interrupção na cadeia do frio. Isto sucede-se, porque o cliente pede uma quantidade específica de um determinado produto e pode mudar de ideias relativamente à quantidade ou ao tipo de produto. O abandono destes alimentos também acontece quando o cliente permanece na loja a realizar outras compras, e, conseqüentemente estes alimentos ficam muito tempo sem refrigeração resultando na desistência do produto no ato de pagamento das compras, por não apresentar já os sinais de frescura.

Uma das maiores dificuldades sentidas na empresa é a dificuldade na gestão de stocks, pois não pode ocorrer risco de rotura, ou seja, não existir produto disponível, nem ter

excesso de produto que resulta em desperdício, sendo então necessário encontrar um equilíbrio que nem sempre é fácil. No entanto, esta causa está a ser corrigida através de uma plataforma que gera as encomendas de stock automaticamente, tendo em conta o ano e o mês anterior no mesmo período. Porém, quando existem festividades e feiras realizadas pela Sonae, como por exemplo, a feira dos vinhos, enchidos e queijos, a dificuldade na gestão de stock é maior e, por isso, nestes casos pode ocorrer um maior desperdício alimentar.

Outra causa possível para o desperdício alimentar é a embalagem. Na etapa de armazenamento e exposição, a manipulação incorreta da embalagem, seja pelos funcionários ou consumidores geram um aumento no desperdício alimentar, porque resulta na danificação da embalagem e desse modo, os produtos já não podem ser vendidos nessas condições e são encaminhados para quebra. Esta situação ocorre principalmente com a fruta embalada devido à embalagem ser frágil.

Outra causa possível, é o excesso de manipulação, seja pelos funcionários ou pelos consumidores, conduz a uma rápida deterioração do alimento, gerando um desperdício alimentar.

Estas causas apresentadas são as que ocorrem com maior frequência, no entanto existem mais causas associadas ao desperdício alimentar na distribuição, tal como mencionado no capítulo da revisão bibliográfica.

10. Resultados

No âmbito deste estudo, a análise dos dados sobre o desperdício alimentar na secção de frescos baseou-se em informações detalhadas fornecidas diretamente pela empresa, as quais foram disponibilizadas em formato Excel. Esta colaboração permitiu acesso a um conjunto de dados abrangentes e precisos, refletindo as quantidades e as características do desperdício alimentar ao longo do período avaliado. A partir destes dados, procedeu-se à análise quantitativa utilizando ferramentas avançadas do Excel, onde foram elaborados gráficos de barras, análises de tendência e outros métodos estatísticos para avaliar o volume e a frequência do desperdício.

Relativamente às quebras de loja é possível verificar que em termos de volume, a secção que apresenta maior quebra é a padaria, e em contrapartida, a que apresenta quantidades mais baixas é a secção de frutas. No entanto, apesar do volume em quantidade dos produtos da padaria, as frutas são os que representam uma maior

quebra para a loja em termos de valor, isto porque os produtos de padaria possuem preços inferiores comparativamente aos outros produtos das restantes secções dos frescos.

No ano de 2022, de janeiro a novembro foi possível evitar 6 985,16€ de desperdício alimentar, correspondendo a 10 036,90 kg de produtos recuperados, só nas categorias dos frescos.

A principal causa apontada para ocorrer quebra destes produtos é a validade e, o principal destino da recuperação de quebra é a doação.

Relativamente à recuperação de quebra, através da figura 18, é possível constatar que a fruta é o produto que permite uma maior recuperação de quebras em euros, já em quantidade, os produtos de pastelaria são a categoria que mais contribui para a recuperação de quebra.

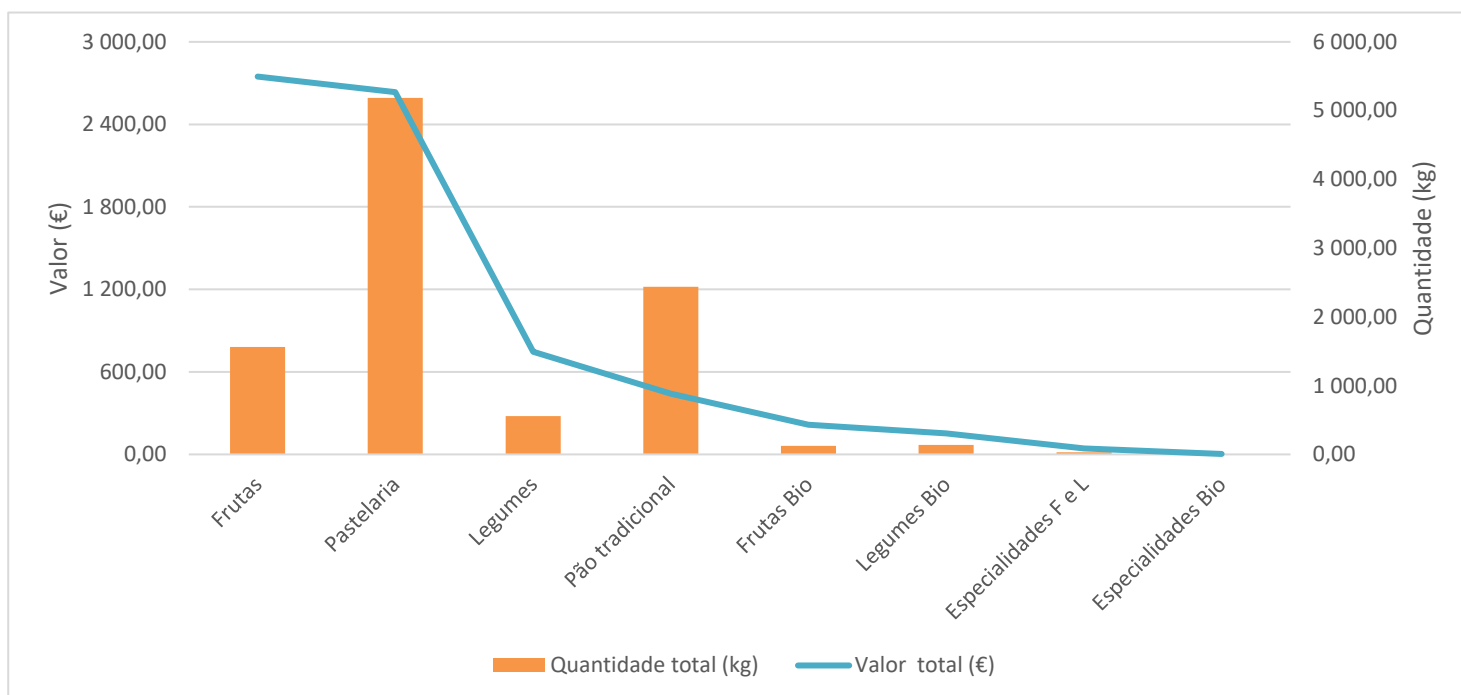


Figura 18 - **Quantidade (kg) vs Valor (€) da recuperação de quebras nas categorias de frescos.** Fonte: Sonae, 2022.

Observando as figuras 19 e 20 relativas à recuperação de quebra por mês, conclui-se que existe algum destaque em determinados meses.

Quanto ao valor evitado em desperdício alimentar, o mês de março é o que apresenta um valor mais baixo, com uma recuperação de 355,48€, no entanto, este mês em análise não é o que apresenta uma menor quantidade de desperdício alimentar (820,41 kg recuperados), isto pode ser explicado pelos tipos de produtos que foram

“resgatados”, até porque março foi o mês onde houve uma menor recuperação de frutas e legumes. Ocorrer uma menor quantidade de recuperação de quebra pode não significar um mau indicador, podendo indicar que a quebra também foi menor, significando que a loja está a gerir de forma eficaz as ferramentas que possui para minimizar o desperdício alimentar.

Em contrapartida, o mês de novembro apresenta o valor mais elevado de recuperação de quebra - 1165,91€, porém, não é o que possui o valor mais alto em termos de quantidades, uma razão possível para esta situação deve-se ao facto deste mês exibir uma maior quantidade de frutas e legumes recuperadas e um número mais baixo nos produtos de pastelaria. Por este motivo apresentado, o mês de novembro é o único em que a recuperação de quebra em valor é maior do que a recuperação de quebra em quantidade.

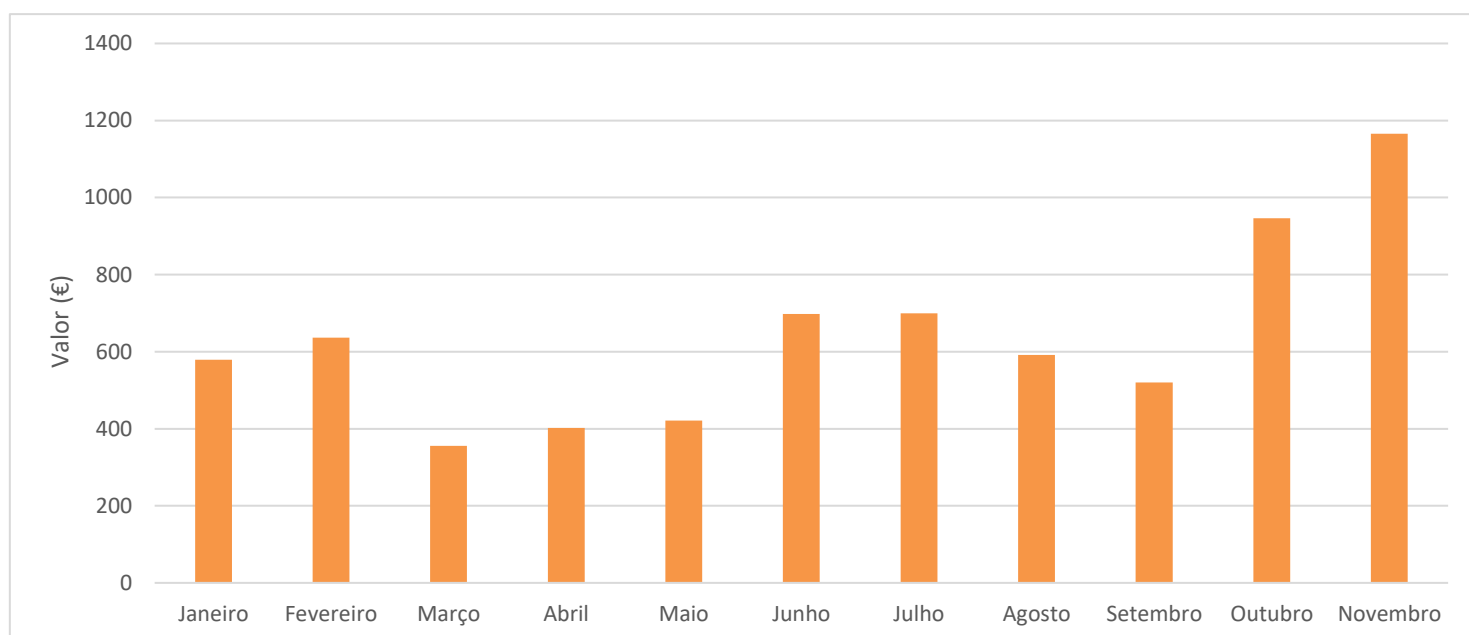


Figura 19 - Recuperação total de quebras nas secções dos frescos por mês em valor (€). Fonte: Sonae, 2022.

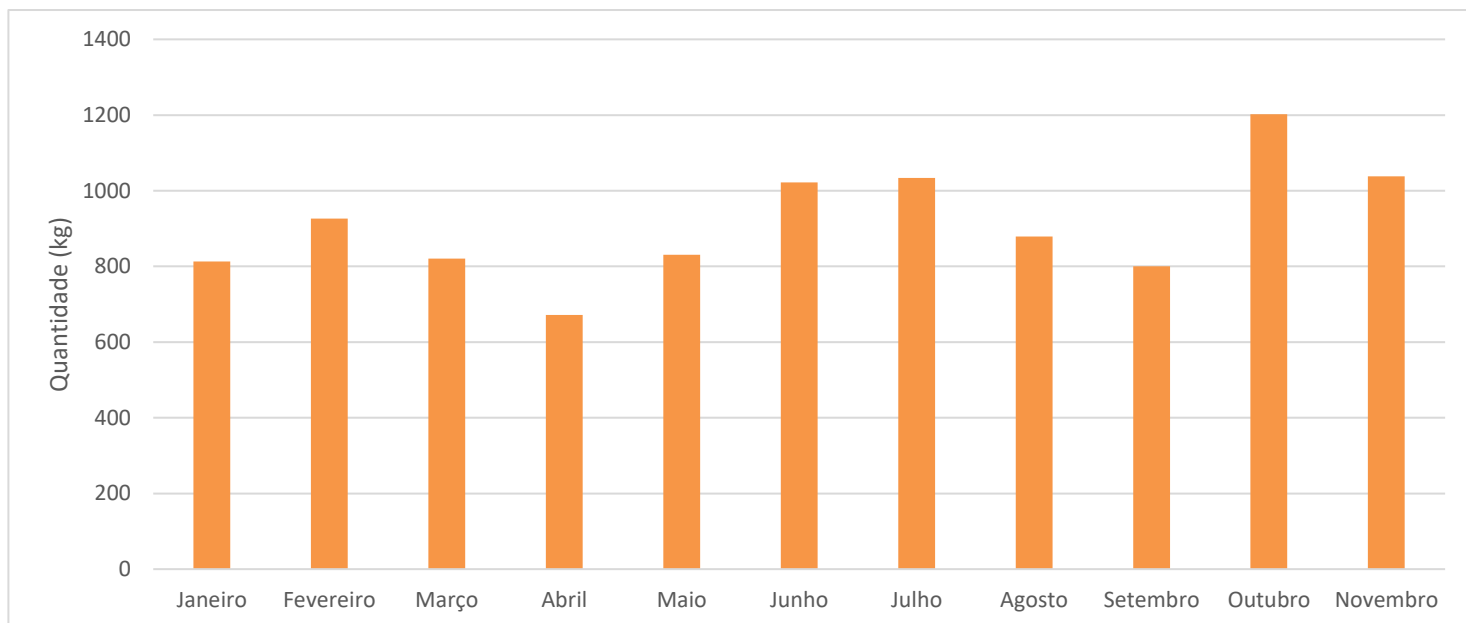


Figura 20 - **Recuperação total de quebras nas secções dos frescos por mês em quantidade (kg).** Fonte: Sonae, 2022.

Na figura 21, é possível analisar o conjunto de produtos que contribuem para um maior aproveitamento de quebra em termos de quantidade ao longo dos 11 meses. O pão tradicional e os produtos de pastelaria são os alimentos que mais se destacam, porém existe a categoria dos produtos bio, como as especialidades bio e as frutas e os legumes bio, que apresentam um valor baixo relativamente à recuperação de quebras, uma vez que estes produtos são vendidos em loja em quantidades muito inferiores relativamente com as restantes frutas e legumes. Por esta razão, quanto menor a disponibilidade destes produtos, menor a quebra e consequentemente, menor o desperdício alimentar associado a estes alimentos. Tal como nas restantes secções dos frescos o principal mecanismo de recuperação é a doação.

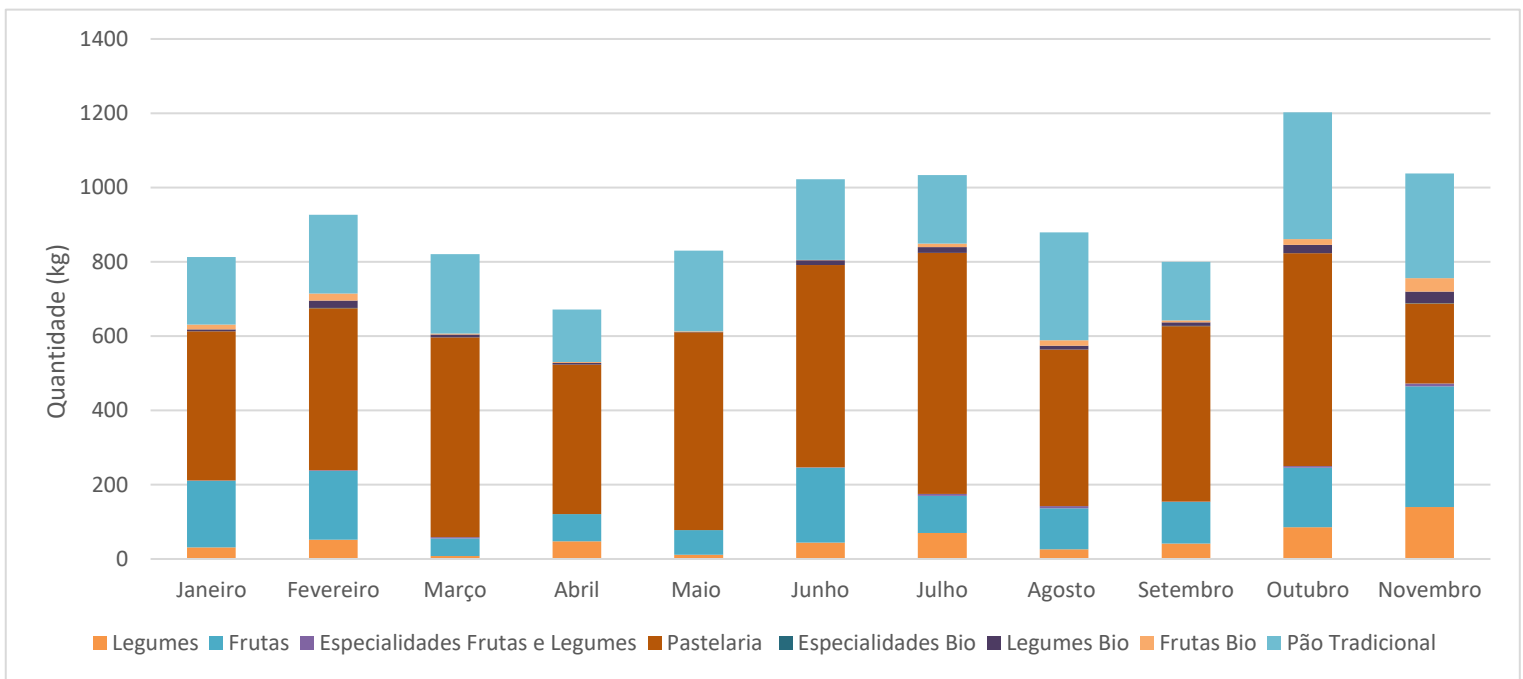


Figura 21 - Recuperação da quebra mensal (janeiro a novembro) na categoria dos frescos em quantidade (kg). Fonte: Sonae, 2022.

Comparativamente com a figura 21, é possível constatar que os alimentos mais recuperados em quantidade não são os mesmos quando analisados em valor recuperado. Através da figura 22, constata-se que os produtos de pastelaria e as frutas apresentam os valores mais elevados de aproveitamento de produtos alimentares.

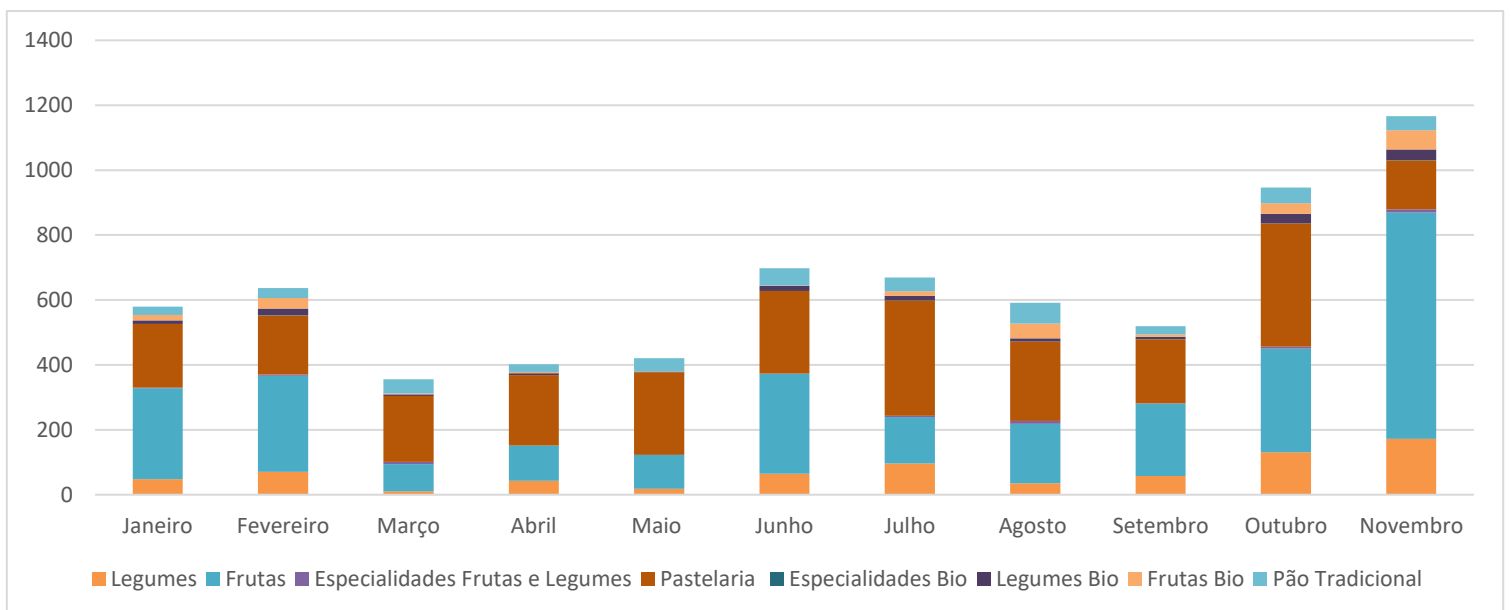


Figura 22 - Recuperação da quebra mensal (janeiro a novembro) na categoria dos frescos em valor (€). Fonte: Sonae, 2022.

Especificamente, na categoria dos legumes, a cenoura embalada é o legume com maior quantidade de aproveitamento, apresentando um total de 90 kg durante os 11 meses de análise (figura 23). Isto pode estar associado ao facto de a cenoura ser um vegetal que com uma boa durabilidade devido a algumas características físicas e químicas que ajudam a resistir ao processo de deterioração, sendo elas, baixa atividade de água, boa camada protetora que ajuda a evitar a perda de humidade e a entrada de organismos e presença de antioxidantes naturais que ajudam a proteger as células vegetais contra a oxidação e a deterioração causada pelos radicais livres. Devido a estas características apesar de o produto já não se encontrar em condições para venda ao consumidor, ainda pode ser aproveitada para outros destinos, principalmente a doação e as caixas zero desperdício (Pilon et al., 2006).

Produtos	Quantidade recuperada
	90 kg
	30,46 kg
	29 kg

Figura 23 - Legumes recuperados e respetivas quantidades. Fonte: Sonae, 2022.

Na categoria das frutas existe uma grande diversidade, contando com 131 diferentes tipos de fruta vendidas durante todo o ano. A laranja exibe uma grande quantidade de recuperação de quebra de 279 kg comparando com as restantes frutas (figura 24). Este fenómeno vai de encontro com o que se sucede com a cenoura, uma vez que, a laranja também apresenta uma boa durabilidade devido às suas características e aos mecanismos naturais que possui. Nomeadamente a presença de casca protetora, a alta acidez que contribui para a sua durabilidade porque inibe o crescimento de microrganismos patogênicos, como fungos e bactérias que poderiam acelerar a ação e

a presença de vitamina C que ajuda a preservar a qualidade da fruta por mais tempo (Eat by Date, s.d.).

Produtos	Quantidade recuperada
	279 kg
	162,36 kg
	68,10 kg

Figura 24- Exemplos de frutas recuperadas e respetivas quantidades. Fonte: Sonae, 2022.

As laranjas e as maçãs estão disponíveis para venda ao longo de todo o ano, e, esta pode ser uma das razões pela qual estas frutas apresentam uma maior quantidade de recuperação de quebra. Em contrapartida, as “frutas da época”, “frutas de inverno” ou de “verão”, apresentam um menor valor relativo à recuperação de quebra, isto porque, os produtos sazonais tornam-se mais económicos, são mais fáceis de produzir, pois respeitam o ciclo natural e estão disponíveis no mercado em maior quantidade, apresentando, por norma, melhor relação qualidade-preço.

Por exemplo, a melancia e o melão são consideradas frutas da época, e, por isso são vendidas apenas no verão.

Através da tabela 2, é possível constatar que de facto, os meses que apresentam maiores valores de recuperação de quebra são os meses de verão (junho, julho, agosto e setembro). As quantidades de aproveitamento estão compreendidas entre 1kg e 6kg nas diversas variedades de melão e melancia, correspondendo no total com 47,82kg recuperados, evitando assim o desperdício alimentar.

Tabela 2 - Dados relativos à recuperação de quebra em quantidade (kg) de melancias e melões. Fonte: Adaptado Sonae, 2022.

Fruta	Mês					Total
	Fevereiro	Junho	julho	agosto	setembro	
melancia mini fracionada	0	0	0	2,49	4	6,49
melancia preta sem sementes	0	0	2,92	0	1,66	4,57
melancia preta poucas sementes	0	0	0	0	4,56	4,56
melancia riscada sem sementes	0	0	1,64	0	2,05	3,7
melancia riscada alongada com sementes	0	0	0	3,07	0	3,07
melancia mini inteira	0	0	1,4	0	0	1,4
melão branco fracionado	0	0	3,51	1,07	1,55	6,13
melão branco inteiro	0	0	4,51	0	0	4,51
melão verde premium Brasil	3,92	0	0	0	0	3,88
melão verde inteiro	0	2,41	0	0	0	2,41
melão verde fracionado	0	0	0	3,02	1,9	4,92
melão amarelo	0	0	0	0	2,18	2,18
Total						47,82

Na seção de Pastelaria, o produto que apresenta um maior aproveitamento é “O Nosso Croissant”, vendido exclusivamente nas lojas Continente e BAGGA, apresentando uma recuperação de quebra de 603 unidades ao longo dos 11 meses, sendo o principal destino a doação, uma vez que não tem creme.

Existe uma elevada diversidade de produtos na área de pastelaria, com cerca de 200 produtos disponíveis para venda ao cliente. Contudo, existem produtos com valores de recuperação bastante baixos, como o caso de produtos que só são vendidos em épocas festivas, por exemplo, o tronco de bolo-rei. Nessas épocas, existe muita procura e, por norma são poucos os produtos que não são vendidos.

Na secção da padaria, para além dos produtos de pastelaria, existe ainda o pão tradicional. Os produtos típicos de padaria, bola de mistura e o cacetinho apresentam valores muito semelhantes, 259 e 257 unidades de aproveitamento, respetivamente, nos 11 meses de análise.

O pão é um dos produtos que mais recuperação de quebra apresenta porque no final do dia todo o pão que foi cozido e não foi vendido é redirecionado para quebra, porém, ainda se encontra apto para consumo. Por essa razão, o principal destino da quebra deste tipo de produtos é a doação.

Os produtos que apresentam menor recuperação de quebra, são vendidos menos frequentemente (por exemplo, o pão triesbelta, pão massa mãe com carvão vegetal e

pão medronho) e, deste modo, o plano de produção estabelece cozer poucas unidades desses mesmos produtos, resultando numa quantidade menor de quebra e menor desperdício alimentar.

Não foram apresentadas informações relativas á recuperação de quebra nas secções de talho e peixaria, uma vez que não existe um aproveitamento deste tipo de produtos. Isto acontece porque o principal destino da recuperação de quebras é a doação e, nestas secções não ocorre este procedimento uma vez que se trata de produtos que necessitam da cadeia de frio e por isso, é necessário assegurar a cadeia de frio, acarretando maior responsabilidade e a empresa recetora possuir condições de manutenção da cadeia de frio. Como não existe doação de excedentes alimentares destas 2 secções, o único destino possível é o reaproveitamento dos subprodutos animais para transformação em ração animal.

11. Propostas de melhoria na redução e prevenção do desperdício alimentar

No âmbito do combate ao desperdício alimentar, a adoção de medidas estratégicas e eficazes assume um papel crucial tanto para as unidades de distribuição como para a sociedade em geral. O desperdício alimentar não só representa uma perda económica significativa como também contribui para problemas ambientais graves, incluindo o aumento da pegada de carbono e uso ineficiente de recursos naturais. Neste capítulo, propõem-se várias estratégias de melhoria, categorizadas de acordo com a sua viabilidade e facilidade de implementação, que visam reduzir e prevenir o desperdício alimentar na unidade de distribuição em estudo. As propostas abrangem desde intervenções imediatas e de baixo custo até iniciativas de longo prazo que requerem investimentos e mudanças estruturais mais significativas. Este espectro de estratégias reflete a complexidade do desafio do desperdício alimentar e a necessidade de uma abordagem multifacetada para abordá-lo eficientemente.

Implementação imediata e de baixo custo

Redução de preço de produtos perto da hora de fecho de loja – Na secção da padaria e *take away* existem alguns produtos como, produtos com creme e sandes, respetivamente, que não podem ser doados, nem terem a área social como destino, e por esse motivo são colocados no lixo.

Deste modo, para evitar que o produto seja colocado definitivamente no lixo por não ter outro destino, a solução passaria pela redução do preço de produtos perto da hora de fecho, por exemplo, 1h ou 30min, de forma a facilitar o escoamento dos produtos e, conseqüentemente reduzir a quantidade de alimentos descartados.

Reutilização de frutas/legumes para confeccionar receitas/refeições na BAGGA - Com a utilização desta ferramenta é permitida uma rentabilização dos recursos e a diminuição do desperdício alimentar. Por exemplo, a confeção de sopas poderia ser uma das opções, utilizando legumes que já estejam próximos do final da data de limite de validade ou usar produtos que apresentam alguma deterioração, podendo eventualmente ser reaproveitados após o corte e o descasque.

Para além de sopas, existem outros legumes que poderiam ser utilizados para preparação de sandes, como o caso da alface e do tomate que já não apresentam “frescura” máxima.

A fruta com maturação elevada ou ligeira diminuição do estado de frescura poderiam ser utilizadas na confeção de saladas de frutas, permitindo reutilizar e reaproveitar vários tipos frutas.

Um dos problemas associado a esta proposta é a necessidade de contratar mais colaboradores para a realização desta tarefa, ou reajustamento do tempo de outras tarefas para realização desta tarefa.

Maior promoção para os consumidores que levarem uma maior quantidade de produtos depreciados – Para evitar que haja quebra dos produtos depreciados, o consumidor que comprar uma elevada quantidade de produtos com “etiqueta rosa”, poderá ter um desconto ainda maior, permitindo assim que os produtos já próximos de terminar a data limite de validade tenham um reaproveitamento maior.

Associado a esta iniciativa a *To Good To Go* poderia disponibilizar caixas “surpresa” à venda no próprio estabelecimento que reunisse produtos depreciados por um preço ainda menor.

Embalamento de produtos frescos – O embalamento de produtos frescos desempenha um papel fundamental na extensão da vida útil desses alimentos, enquanto minimiza o risco de danos físicos durante o transporte e exposição. Uma embalagem adequada e resistente é essencial para proteger os produtos de contaminações e variações ambientais adversas, como a exposição ao ar e à humidade, que podem acelerar processos de deterioração. Além disso, embalar produtos de maneira individualizada

pode reduzir os riscos de contaminação cruzada, mantendo a integridade e a segurança alimentar. Contudo, é crucial equilibrar as necessidades de preservação com considerações ambientais, procurando soluções que não prolonguem apenas a frescura dos produtos, mas também sejam sustentáveis. Por exemplo, o uso de materiais biodegradáveis ou recicláveis pode oferecer uma alternativa mais ecológica ao embalamento tradicional, alinhando práticas de prevenção alimentar com os objetivos da sustentabilidade.

Campanhas de sensibilização personalizadas – Desenvolver campanhas de educação e sensibilização mais direcionadas, que abordem especificamente os hábitos de consumo e de desperdício alimentar de diferentes segmentos da população. Isto poderia incluir workshops, programas educativos em escolas, e campanhas de marketing social que visem alterar a perceção pública sobre o consumo consciente e a valorização de alimentos “imperfeitos”.

Tecnologia e inovação em educação – Utilizar tecnologias emergentes, como aplicativos móveis e a realidade aumentada, para educar os consumidores sobre práticas de conservação de alimentos, interpretação correta de datas de validade, e receitas para aproveitamento de sobras de forma criativa e nutritiva.

Programas de formação para os colaboradores – Implementar programas contínuos de formação para os colaboradores sobre as melhores práticas de manuseio, armazenamento, e apresentação dos alimentos para minimizar o desperdício. Isso pode incluir técnicas avançadas de conservação de alimentos, gestão eficiente de stock, e estratégias para promover produtos próximos do fim da sua vida útil de forma atraente aos consumidores.

Médio a longo prazo e investimento moderado

Embalagens inovadoras - Para reduzir o desperdício alimentar, as soluções de embalagem podem passar por diversas melhorias:

- 1) Desenvolver e usar embalagens inteligentes para monitorizar a segurança e a qualidade do produto;
- 2) Ajustar o tamanho da embalagem para atender às necessidades do consumidor;
- 3) Desenvolver técnicas inovadoras de embalagem e preservação para melhorar a vida útil dos produtos.

As embalagens inteligentes e ativas, assim como a integração de indicadores tempo-temperatura (*TTIs*) e do nível de frescura na própria embalagem, ajudam a monitorizar os níveis de qualidade.

A utilização de revestimentos edíveis com aditivos naturais e novos revestimentos com soluções nanotecnológicas e atmosferas não convencionais têm também demonstrado grande potencial no prolongamento do tempo de vida útil dos produtos frescos. A aplicação depende sempre do preço que os revestimentos podem acarretar no preço final ao consumidor.

Desidratação de frutas/legumes - A desidratação é um método de conservação de alimentos que consiste na remoção de água, permitindo que os produtos tenham uma maior durabilidade que a fruta fresca. Este processo permite evitar o desperdício alimentar, mantendo a maioria das vitaminas e minerais, exceto a vitamina C, que é muito sensível à luz, ao calor e à desidratação dos alimentos. Para além de evitar o desperdício, este processo apresenta outras vantagens, nomeadamente por apresentar produtos que são fáceis de transportar num snack prático (Nayak e Bhushan, 2019).

Conversão de resíduos alimentares para gerar biocombustíveis (biogás, biohidrogénio, biocarvão e biodiesel) – A implementação desta estratégia envolve investir em infraestruturas e tecnologia para a digestão anaeróbica, digestão aeróbica, e processos de fermentação microbiana. Estes sistemas não só transformam os resíduos alimentares em energia renovável, mas também contribuem para a redução da pegada de carbono. Este tipo de projeto requer um planeamento cuidadoso, investimento em equipamentos e tecnologia, e pode beneficiar-se de incentivos governamentais para energias renováveis. Estas tecnologias representam um avanço significativo na procura de soluções circulares e sustentáveis, alinhadas com os princípios da economia verde e da redução do impacto associado à gestão de resíduos alimentares.

Iniciativas de longo prazo e de maior investimento

Utilização do conceito da agricultura vertical – Neste tipo de sistema tudo é produzido de forma sustentável, sem pesticidas e respeitando o ambiente. Com a utilização desta técnica, os clientes têm uma experiência de consumo completamente diferente e inovadora, porque estão a comprar aquilo que viram crescer. Uma das vantagens desta técnica é que permite utilizar menos 95% de terra e também requer menos 95% de água do que os métodos tradicionais de cultivo, e para além disso permite a redução do desperdício, pois a produção é feita “in loco” e existe um total controlo da produção. Esta técnica caracteriza-se pelo cultivo de plantas em camadas verticais, utilizando

estruturas como prateleiras ou torres. A agricultura vertical maximiza o uso do espaço e permite o controlo rigoroso das condições ambientais, incluindo iluminação, temperatura e humidade, frequentemente através de tecnologias avançadas como sistemas hidropónicos e iluminação LED. Este conceito oferece uma grande variedade de produtos, desde ervas doces e vegetais até frutas como morangos, pimentões e tomates (GroHo, s.d.).

Recuperação de componentes de valor acrescentado para aditivos alimentares - Os polifenóis e os carotenoides extraídos de resíduos de fruta e vegetais têm sido usados como conservantes naturais de alimentos, pois prolongam o tempo de vida útil do produto final. A partir da casca de frutas cítricas é possível extrair óleos essenciais, flavonoides, açúcar e pectina e o produto final é comercializado como adoçante natural. Para além disso, a pectina também é utilizada como espessante e estabilizante em compotas, geleias e alguns produtos farmacêuticos. Resumidamente, os produtos extraídos de resíduos alimentares podem ter uma utilização eficiente dos recursos naturais e à minimização dos resíduos alimentares (Nayak e Bhushan, 2019). No entanto, esta é uma opção muito dispendiosa a nível económico.

Estratégias complementares

Compostagem – A compostagem é um método eficaz de transformar resíduos alimentares em composto, enriquecendo o solo e reduzindo os resíduos enviados para aterros, onde produziriam gases com efeito de estufa. Este processo recicla nutrientes, diminui a dependência de fertilizantes químicos e apoia a biodiversidade. Sua adaptabilidade, de pequenas a grandes escalas demonstra o potencial da compostagem em promover práticas sustentáveis e contribuir para sistemas alimentares mais circulares.

12. Propostas Futuras

Neste estudo, a análise sobre a recuperação de quebras nos setores do talho e de peixaria não foi possível devido às necessidades especiais de refrigeração desses produtos. Destaca-se a importância de abordagens futuras que contemplem medidas específicas para estes setores, visando a criação de procedimentos que facilitem a doação de alimentos de forma segura. A segurança alimentar e o correto acondicionamento são essenciais para garantir que alimentos, que ainda possuem valor nutricional e estão aptos para o consumo, possam ser aproveitados de maneira responsável. Isso não só contribuiria para a redução do desperdício alimentar, mas

também para o apoio a comunidades em necessidade, reforçando a cadeia de solidariedade e sustentabilidade. A implementação de tais procedimentos requer uma análise cuidadosa das regulamentações vigentes, bem como uma colaboração estreita entre os distribuidores de alimentos, entidades reguladoras e organizações não governamentais. Assim, recomenda-se que futuras pesquisas na área do desperdício alimentar explorem essas possibilidades, desenvolvendo diretrizes claras que permitam a doação segura de alimentos perecíveis, maximizando o seu valor social e minimizando o impacto ambiental negativo associado ao desperdício.

13. Conclusão

Existe cada vez mais a necessidade de implementação de estratégias sustentáveis e que contribuem para um mundo melhor, a nível económico, social e ambiental. A redução do desperdício ambiental enquadra-se perfeitamente nestas estratégias e é um dos temas de maior impacto e assumindo-se como um tema fulcral e essencial nas empresas.

Como foi evidenciado ao longo do trabalho, o papel dos retalhistas é importante neste processo, onde ainda existe um longo caminho a percorrer, apesar de já existirem várias estratégias para minimizar o desperdício alimentar.

No caso da Sonae Mc, verifica-se que a empresa realiza todos os anos relatórios de sustentabilidade, fornecendo as suas estratégias de sustentabilidade, onde inclui o tema de desperdício alimentar. Para o grupo, esta temática é extremamente importante e por isso, continuam a desenvolver várias medidas, no sentido de continuar a minimizar o desperdício alimentar. Estas medidas fazem também parte das metas a atingir pela EU (ODS). No entanto, estas medidas não resolvem o problema na sua totalidade. Existem alguns obstáculos sentidos pela empresa, nomeadamente o facto de os consumidores quererem uma loja com as prateleiras cheias e com uma grande variedade de produtos, o que resulta, inevitavelmente em maior desperdício, no que diz respeito às doações e, a imprevisibilidade dos stocks. Assim, é importante que todas as empresas de distribuição alimentar continuem a apostar em medidas de forma a reduzir o desperdício alimentar.

Foi possível constatar que as principais causas do desperdício alimentar na Sonae Mc incluem problemas relacionados com o fim das datas de validade, manuseamento inadequado dos alimentos e desafios na gestão de stock. Particularmente, os setores de padaria como também da fruta e dos legumes mostraram-se como grandes

contribuintes para o desperdício total. Estas descobertas destacam a complexidade de gestão eficaz de alimentos frescos, que requerem um cuidado especial em todas as etapas da cadeia de abastecimento.

Para além disso, sugestões de melhorias incluem a adoção de práticas como agricultura vertical e uso de embalagens inovadoras e inteligentes. Estas soluções, embora possam requerer investimentos iniciais maiores, oferecem um potencial significativo para a redução do desperdício alimentar a longo prazo, além de contribuírem para uma cadeia alimentar mais sustentável.

Em suma, com este caso de estudo, espera-se continuar a trabalhar nas causas do problema do desperdício alimentar no sentido da prevenção e aplicar medidas apropriadas para reduzir esta problemática. Para além disso, espera-se que este estudo possa ser útil para uma reflexão sobre o tema, não só pelas empresas, como para todos os intervenientes na cadeia de abastecimento, porque se trata de um problema mundial.

Relativamente a propostas futuras, neste estudo não houve possibilidade de analisar a recuperação de quebra nos setores de talho e peixaria por se tratar de produtos que necessitam de refrigeração. Assim, é recomendável que nos próximos estudos na área do desperdício alimentar sejam realizadas medidas nestes setores. Nomeadamente a criação de procedimentos que permitam a doação deste tipo de alimentos, sem comprometer a segurança alimentar e garantindo um bom acondicionamento dos mesmos.

Referências Bibliográficas

- Abualtaher, M., Bar, E. S. (2020). Systems Engineering Approach to Food Loss Reduction in Norwegian Farmed Salmon Post-Harvest Processing. *Systems*, 8(1), 4. doi:10.3390/systems8010004
- Aicep Portugal Global (2021). França: Legislação economia circular Fileiras de reciclagem.
- Chen, C.R., Chen, R.J.C. (2018). Using Two Government Food Waste Recognition Programs to Understand Current Reducing Food Loss and Waste Activities in the U.S.. *Sustainability*, 10(8), 2760–. doi:10.3390/su10082760
- Cicatiello, C., Blasi, E., Giordano, C., Martella, A., Franco, S. (2020). If only I Could Decide”: Opinions of Food Category Managers on in-Store Food Waste. *Sustainability*, 12, 1-19. 10.3390/su12208592
- Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar (2017). *Estratégia Nacional e Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar*. <https://www.gpp.pt/images/MaisGPP/Iniciativas/CNCDA/ENCDA.pdf>
- Cooperativa Fruta Feia. (2017). <http://frutafeia.pt/>
- Dariacordar. (2018). Associação Contra o Desperdício. <http://www.zerodesperdicio.pt/>
- Decreto-Lei nº 20/2019 de 30 de janeiro. Concretiza o quadro de transferência de competências para os órgãos municipais nos domínios da proteção e saúde animal e da segurança dos alimentos. Diário da República n.º 21/2019, Série I de 2019-01-30. <https://files.dre.pt/1s/2019/01/02100/0066600674.pdf>
- Decreto-Lei nº 51/2021, de 30 de julho. Inquérito nacional sobre o desperdício alimentar em Portugal. Diário da República n.º 147/2021, Série I de 2021-07-30. <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/51-2021-168697986>
- Decreto-Lei nº62/2021, de 19 de agosto. Regime jurídico aplicável à doação de géneros alimentícios para fins de solidariedade social e medidas tendentes ao combate ao desperdício alimentar. Diário da República n.º 161/2021, Série I de 2021-08-19. <https://www.sgeconomia.gov.pt/destaques/lei-n-622021-de-19-de-agosto-regime-juridico-aplicavel-a-doacao-de-generos-alimenticios-para-fins-de-solidariedade-social-e-medidas-tendentes-ao-combate-ao-desperdicio-alimentar.aspx>
- Diretiva (EU) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de maio. Relativa aos resíduos. Jornal Oficial da União Europeia L150/109; 2018-06-14. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851>
- Eat By Date. (s.d.). *How long do oranges last? Shelf life, expiration date and storage information for oranges*. Recuperado de <https://eatbydate.com/fruits/fresh/how-long-do-oranges-last-shelf-life-expiration-date/>
- Emana, B., Afari-Sefa, V., Nenguwo, N., Ayana, A., Kebede, D., Mohammed, H. (2017). Characterization of pre- and postharvest losses of tomato supply chain in Ethiopia. *Agriculture & Food Security*, 6(1),3. doi:10.1186/s40066-016-0085-1
- EPA. (s/d). Sustainable management of food: Food recovery hierarchy. <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/food-recovery-hierarchy>
- European Union Committee (2014). Counting the Cost of Food Waste: EU Food Waste Prevention. HL Paper 154. London. <http://www.parliament.uk/documents/lords-committees/eu-sub-com-d/food-waste-prevention/154.pdf>.

- Eurostat Statistics Explained (2022). *Food waste and food waste prevention - estimates*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates&stable=0&redirect=no#Data_interpretation
- FAO. 1981. Food loss prevention in perishable crops. FAO Agricultural Service Bulletin, no. 43, FAO Statistics Division
- FAO. 2013. Food wastage footprint: Impacts on natural resources. *Food wastage Footprint*. <https://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
- FAO. 2019. The State of Food And Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction. Rome. <https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>
- FAO. 2021. *Sustainable Development Goals*. <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/1231/en/>.
- FAO. 2022. Food and Agriculture - Statistical Yearbook 2022. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc2211en>
- Farr-Wharton, G., Foth, M., Choi, J.H.J. (2014). Identifying factors that promote consumer behaviours causing expired domestic food waste. *Journal of Consumer Behaviour*, 13(6), 393–402. doi:10.1002/cb.1488
- Garcia-Garcia, G., Woolley, E., Rahimifard, S., Colwill, J., White, R., e Needham, L. (2016). A Methodology for Sustainable Management of Food Waste. 2209–2227 <https://doi.org/10.1007/s12649-016-9720-0>
- Gautam, R., Singh, A., Karthik, K.; Pandey, S.; Scrimgeour, F.; Tiwari, M.K. (2017). Traceability using RFID and its formulation for a kiwifruit supply chain. *Computers & Industrial Engineering*, 103, 46–58. doi:10.1016/j.cie.2016.09.007
- Georganas, A., Giamouri, E., Pappas, A. C., Papadomichelakis, G., Galliou, F., Manios, T., Tsiplakou, E., Fegeros, K., Zervas, G. (2020). Bioactive Compounds in Food Waste: A Review on the Transformation of Food Waste to Animal Feed. *Foods*, 9(3), 291. doi:10.3390/foods9030291
- Gillick S. e Quested T. (2018). *Household food waste: Restated data for 2007-2015. Final Report*. WRAP. <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Household%20food%20waste%20restated%20data%202007-2015.pdf>.
- Giroto, F., Alibardi, L., & Cossu, R. (2015). Food waste generation and industrial uses: A review. *Waste Management*, 45, 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.06.008>
- Gomes, M. (2023). Secção de frutas e legumes no Continente de Ponte de Lima [Fotografia]. Continente de Ponte de Lima.
- GroHo. (s/d). Agricultura vertical: o potencial das hortas urbanas. <https://www.groho.pt/post/agricultura-vertical-o-potencial-das-hortas-urbanas>
- Gruber, V., Holweg, C., & Teller, C. (2016). What a Waste! Exploring the Human Reality of Food Waste from the Store Manager’s Perspective. *Journal of Public Policy & Marketing*, 35(1), 3–25. <https://doi.org/10.1509/jppm.14.095>
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U. e Emanuelsson, A. (2013). The methodology of the FAO study: “Global Food Losses and Food Waste - extent, causes and prevention” - FAO, 2011. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:944159/FULLTEXT01.pdf>
- Hanson, C., Lipinski, B., Robertson, K., Dias, D., Gavilan, I., Gréverath, P., Ritter, S., Fonseca, J., Otterdijk R., Timmermans, T., Lomax, J., O’Connor, C. Swannell,

- R., Dawe, A., Somogyi D., Reddy, M., e Berger, V. (2016). *Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard*. <https://www.wri.org/research/food-loss-and-waste-accounting-and-reporting-standard>
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. e Mekonnen, M.M. (2011). *The water footprint assessment manual: setting the global standard*. London, Earthscan. https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=BCUNT_wLnScC&oi=fnd&pg=PR3&dq=The+water+footprint+assessment+manual:+setting+the+global+standard&ots=M0UC6ibWF6&sig=v_D7xDQNx_ThMZp_SONuR5frs0&redir_esc=y#v=onepage&q=The%20water%20footprint%20assessment%20manual%3A%20setting%20the%20global%20standard&f=false
- Hooge, I.E., Dulm, E.V., Trijp, H.C.M.V. (2018). Cosmetic Specifications in the Food Waste Issue: Supply Chain Considerations and Practices Concerning Suboptimal Food Products. *Journal of Cleaner Production*, 183, 698-709. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.132>
- Horoś, I.K., Ruppenthal, T. (2021). Avoidance of Food Waste from a Grocery Retail Store Owner's Perspective. *Sustainability*, 13. doi:10.3390/su13020550
<https://www.theuniplanet.com/?s=we+food>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>
- Jedermann, R.; Nicometo, M.; Uysal, I.; Lang, W. (2014). Reducing food losses by intelligent food logistics. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 372. doi:10.1098/rsta.2013.0302
- Jesus, C. (2018). From the Excess of Food To Food Scarcity in The Society of Abundance and Well-Being the Contribution of the Civil Society to Fighting Food Waste. *SOCIOLOGIA ON LINE*, 16, 90-110. 10.30553/sociologiaonline.2018.16.4
- Jörissen, J.; Priefer, C., Bräutigam, K-R. (2015). Food Waste Generation at Household Level: Results of a Survey among Employees of Two European Research Centers in Italy and Germany. *Sustainability*, 7(3), 2695-2715. <https://doi.org/10.3390/su7032695>
- Katajajuuri, J.M., Silvennoinen, K., Hartikainen, H., Heikkilä, L., e Reinikainen, A. (2014). Food waste in the Finnish food chain. *Journal of Cleaner Production*, 73, 322–329. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.12.057>
- Kiran, E.U., Trzcinski, A.P., Ng, W.J., e Liu, Y. (2014). Bioconversion of food waste to energy: A review. *Fuel*, 134, 389–399. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2014.05.074>
- Lebersorger, S., Schneider, F. (2014). Food loss rates at the food retail, influencing factors and reasons as a basis for waste prevention measures. *Waste Management*, 34(11), 1911-1919. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2014.06.013>
- Liljestrand, K. (2017). Logistics solutions for reducing food waste. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(4), 318–339. doi:10.1108/IJPDLM-03-2016-0085
- Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R., & Searchinger, T. (2016). Toward a sustainable food system Reducing food loss and waste. *In World Resource Institute* (Issue June). <http://unep.org/wed/docs/WRI-UNEPReducing->

- Food-Loss-and-Waste.pdf%5Cnhttp://ebrary.ifpri.org/cdm/ref/collection/p15738coll2/id/1302 11
- Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R., & Searchinger, T. (2016). Toward a sustainable food system Reducing food loss and waste. In World Resource Institute (Issue June). <http://unep.org/wed/docs/WRI-UNEP-Reducing-Food-Loss-and-Waste.pdf%5Cnhttp://ebrary.ifpri.org/cdm/ref/collection/p15738coll2/id/1302 11>
- Lipinski, B., Hanson, C., Robertson, K., Dias, D., Gavilan, I., Gréverath, P., Ritter, S., Fonseca, J., VanOtterdijk R., Timmermans, T., Lomax, J., O'Connor, C., Dawe, A., Swannell R., Berger, V., Reddy, M., Somogyi, D., Tran, B., Leach B. e Qusted, T. (2016). Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard. World Resources Institute (WRI). <https://www.wri.org/research/food-loss-and-waste-accounting-and-reporting-standard>
- Magalhães, V.S.M., Ferreira, L.M.D.F., e Silva, C. (2021). Causes and mitigation strategies of food loss and waste: A systematic literature review and framework development. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 1580–1599. doi:10.1016/j.spc.2021.08.004
- Marchi, G., Ramos, L. e Marchi, F. (2019). *Comida Para Todos: Um comparativo entre os marcos legais do Brasil e da França*. Anais da 22ª Semana da Mobilização Científica. Universidade Católica do Salvador.
- Mbow, C., Rosenzweig, C., Barioni, L. G., Benton, T. G., Herrero, M., Krishnapillai, M., Liwenga, E., Pradhan, P., Rivera-Ferre, M. G., Sapkota, T., Tubiello, F. N., & Xu, Y. (2019). Chapter 5. Food security. In *Climate Change and Land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2021/02/08_Chapter-5_3.pdf
- Mena, C., Adenso-Diaz, B., e Yurt, O. (2011). The causes of food waste in the supplier-retailer interface: Evidences from the UK and Spain. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 648-658. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.09.006>
- Mena, C., Adenso-Diaz, B., Yurt, O. (2011). The causes of food waste in the supplier-retailer interface: Evidences from the UK and Spain. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 648–658. doi:10.1016/j.resconrec.2010.09.006
- Missão Continente. (s.d.). Combate ao desperdício alimentar. <https://www.missao.continente.pt/iniciativas/combate-ao-desperdicio-alimentar/>
- Missão Continente. (s.d.). *Missão Continente*. Sonae MC. <https://missao.continente.pt/>
- Moll, S. e Watson, D. (2009). Environmental Pressures from European Consumption and Production. *A Study in Integrated Environmental and Economic Analysis*. ETC/SCP working paper 1/2009.
- Mondéjar-Jiménez, J-A., Ferrari, G., Secondi, L. e Principato, L. (2016). From the table to waste: An exploratory study on behaviour towards food waste of Spanish and Italian youths. *Journal of Cleaner Production*, 1-11. doi:10.1016/j.jclepro.2016.06.018
- Munesue, Y., Masui, T., Fushima, T. (2015). The effects of reducing food losses and food waste on global food insecurity, natural resources, and greenhouse gas emissions. *Environmental Economics and Policy Studies*, 17(1), 43–77. doi:10.1007/s10018-014-0083-0

- MVO Nederland (s.d). Verspilling is Verrukkelijk: Platform Tegen Voedselverspilling. <https://www.mvonderland.nl/project-result/platform-tegen-voedselverspilling/>
- My Partner. (s/d). Enfrente o Desafio da Embalagem de Produtos Frescos. <https://mypartner.pt/desafio-embalagem-produtos-frescos/>
- Nagarajan, D., Dong, C. D., Chen, C. Y., Lee, D. J., & Chang, J. S. (2021). Biohydrogen production from microalgae-Major bottlenecks and future research perspectives. *Biotechnology journal*, 16(5). <https://doi.org/10.1002/biot.202000124>
- Nations, U. (2015). Objetivo 12. Produção e Consumo Sustentáveis. <https://unric.org/pt/objetivo-12-producao-e-consumo-sustentaveis>.
- Nayak, A., e Bhushan, B. (2019). An overview of the recent trends on the waste valorization techniques for food wastes. *Journal of Environmental Management*, 233, 352–370. doi:10.1016/j.jenvman.2018.12.041.
- Neff, R.A.; Spiker, M.L. e Truant, P.L. (2015). Wasted Food: U.S. Consumers' Reported Awareness, Attitudes, and Behaviors. *PLOS ONE*, 10(6). doi:10.1371/journal.pone.0127881
- New Food (2022). Calorie intake on the rise in the US and Europe. <https://www.newfoodmagazine.com/news/170786/calorie-intake-on-the-rise-in-the-us-and-europe/>
- Okazaki, W. K., Turn, S. Q., e Flachsbar, P. G. (2008). *Characterization of food waste generators: A Hawaii case study*, 28(12), 2483–2494. doi:10.1016/j.wasman.2008.01.016
- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (2011). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención*. FAO. <https://www.fao.org/3/i2697s/i2697s00.htm>
- Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J. K., Wright, N., e Ujang, Z. B. (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of Cleaner Production*, 76, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>
- Parfitt J., Barthel M., & Macnaughton S. (2010). Food waste within supply chains: quantification and potential for change to 2050.
- Parry, A., James, K. e LeRoux S. (2015). Strategies to Achieve Economic and Environmental Gains by Reducing Food Waste. WRAP. Banbury. <https://wrap.org.uk/resources/report/strategies-achieve-economic-and-environmental-gains-reducing-food-waste>
- Pham, T.P.T.P., Kaushik, R.; Parshetti, G.K. e Mahmood, R. (2015). Food waste-to-energy conversion technologies: Current status and future directions. *Waste Management*, 38, 399–408. doi:10.1016/j.wasman.2014.12.004
- Phenix (s/d). *Desperdício na Europa: um impacto solidário, ambiental e económico*. <https://www.wearephenix.com/pt-pt/blog/2022/06/03/desperdicio-na-europa-um-impacto-solidario-ambiental-e-economico/>
- Pilon, L., Oetterer, M., Gallo, C. R., Spoto, M. H. F. (2006). Shelf life of minimally processed carrot and green pepper. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(1), 150–158. doi:10.1590/s0101-20612006000100025
- Priever, C., Jörissen, J., Bräutigam, K. (2016). Food waste prevention in Europe – A cause-driven approach to identify the most relevant leverage points for action. *Resources, Conservation and Recycling*, 109, 155–165. doi:10.1016/j.resconrec.2016.03.004

- Priefer, C., Jörissen, J., Bräutigam, K.R. (2016). Food waste prevention in Europe – A cause-driven approach to identify the most relevant leverage points for action. *Resources, Conservation and Recycling*, 109, 155–165. doi:10.1016/j.resconrec.2016.03.004
- Principato, L. (2018). *Food Waste at Consumer Level: A Comprehensive Literature Review*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-78887-6>
- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. (2021). *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos da UNEP 2021*. <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>
- Prusky, D. Reducing of the incidente of postharvest quality losses, and future prospects. *Food Sec.* 3, 463-464. <https://doi.org/10.1007/s12571-011-0147-y>
- Quested, T. e Johnson, H. (2009). *Household Food and Drink Waste in the UK*. Banbury: WRAP. <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2020-12/Household-Food-and-Drink-Waste-in-the-UK-2009.pdf>
- Quested, T. E., Marsh, E., Stunell, D., & Parry, A. D. (2013). Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, 79, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.04.011>
- Rajeh, C., Saoud, IP, Kharroubi, S. et al. (2021). Food Loss and food waste recovery as animal feed: a systematic review. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. 23 ,1–17. <https://doi.org/10.1007/s10163-020-01102-6>
- Re-Food. (2018). <https://www.re-food.org/pt>
- Resolução do Conselho de Ministros nº46/2018, de 27 de abril. Estratégia Nacional e Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar. Diário da República nº 82/2017, Série I de 2018-04-27. <https://files.dre.pt/1s/2018/04/08200/0170801720.pdf>
- Resolução nº62/2015, de 17 de junho. Combater o desperdício alimentar para promover uma gestão eficiente dos alimentos. Diário da República nº 116/2015, Série I de 2015-06-17. <https://files.dre.pt/1s/2015/06/11600/0390103902.pdf>
- Roka, K. (2020). Environmental and Social Impacts of Food Waste. In: Leal Filho, W., Azul, A.M., Brandli, L., özuyar, P.G., Wall, T. (eds) *Responsible Consumption and Production*. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95726-5_17
- Schanes, K., Dobernig, K., & Gözet, B. (2018). Food waste matters - A systematic review of household food waste practices and their policy implications. *Journal of Cleaner Production*, 182, 978–991. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.030>
- Scherhauer, S., Moates, G., Hartikainen, H., Waldron, K., & Obersteiner, G. (2018). Environmental impacts of food waste in Europe. *Waste Management*, 77, 98–113. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.038>
- Segrè, A., Falasconi, L., Politano, A., Vittuari, M. (2014). *Background paper on the economics of food loss and waste*. FAO, Roma. <https://www.fao.org/3/at143e/at143e.pdf>
- Skaggs, R.L., Coleman, A.M., Seiple, T.E., Milbrandt, A.R. (2018). Waste-to-Energy biofuel production potential for selected feedstocks in the conterminous United States. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 2640–2651. doi:10.1016/j.rser.2017.09.107
- Smil, V. (2004). Improving Efficiency and Reducing Waste in Our Food System. *Environmental Science*, 1, 17–26. <https://doi.org/10.1076/evms.1.1.17.23766>

- Sonae MC. (2022). *Relatório Anual 2022*. <https://mc.sonae.pt/relatorio-anual-2022/>
- Sonae MC. (s.d.). Clube de Produtores Continente (CPC). Sustentabilidade Sonae. <https://sustentabilidade.sonae.pt/>
- Sonae MC. (s.d.). *Continente evita o desperdício de mais de 360 toneladas de frutas e legumes*. <https://mc.sonae.pt/noticias/continente-evita-o-desperdicio-de-mais-de-360-toneladas-de-frutas-e-legumes/>
- Sonae, comunicação pessoal, 10 de novembro de 2023.
- Stenmarck, A., Jensen, C., Queded, T. (2016). Estimates of European food waste levels. *FUSIONS*. <https://www.fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf>
- Storup, K., Mattfolk, K., Voinea, D., Jakobsen, B., Bain, M. e Oliveira, P. (2016). Luta contra o desperdício alimentar: uma oportunidade para a EU melhorar a eficiência dos recursos na cadeia de abastecimento alimentar, 34. <https://www.eca.europa.eu/pt/publications?did=40302>
- Stuart, T. (2009). *Waste, Uncovering the Global Food Scandal*. Penguin Books.
- Sundim, N., Osowski, C. P., Strid, I., Eriksson, M. (2022). Surplus food donation: Effectiveness, carbon footprint, and rebound Effect. *Resources, Conservation and Recycling*, 18. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106271>
- The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE) (2014). Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome 2014.
- Thomas, J. (2010). Tesco launches 'Buy One, Get One Free Later' for perishables. Campaign. <https://www.campaignlive.co.uk/article/tesco-launches-buy-one-one-free-later-perishables/978644>
- Thyberg, K. L., & Tonjes, D. J. (2016). Drivers of food waste and their implications for sustainable policy development. *Resources, Conservation and Recycling*, 106, 110–123. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.11.016>
- Tostivint, C., Östergren, K., Queded T., Soethoudt, H., Stenmarck, A., Svanes, E., e O'Connor, C. (2016). Food waste quantification manual to monitor food waste amounts and progression. Final Report. *FUSIONS*. <https://www.ostfoldforskning.no/media/1705/fusions-food-waste-quantification-manual.pdf>
- Unidos Contra o Desperdício (2020). *Desperdício alimentar: é tempo de parar, pensar e fazer mudanças com impacto no mundo*. <https://www.unidoscontraodesperdicio.pt/post/desperd%C3%ADcio-alimentar-%C3%A9-tempo-de-parar-pensar-e-fazer-mudan%C3%A7as-com-impacto-no-mundo>
- Unidos Contra o Desperdício, s.d. <https://www.unidoscontraodesperdicio.pt/omovimento>
- USEPA (2022). Food Recovery Hierarchy. <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/food-recovery-hierarchy>.
- USEPA (United States Environmental Protection Agency). (2011). *Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks 1990–2009*. <https://www.epa.gov/ghgemissions/us-greenhouse-gas-inventory-report-archive>

- Vaqué, L. G. (2017). French and Italian Food Waste Legislation: An Example for other EU Member States to Follow? *European Food and Feed Law Review*, 12(3), 224–233. <https://www.jstor.org/stable/90010366>
- Vera, I., Bowman, M. e Mechielsen, F. (2022). No Time To Waste: Why the EU needs to adopt ambitious legally binding food waste reduction targets. Rijswijk, Holanda: Feedback EU
- Waarts, Y. R., Eppink, M., Oosterkamp, E. B., Hiller, S.R.C.H., van der Sluis, A.A., Timmermans, T. (2011). *Reducing food waste – Obstacles experienced in legislation and regulations*. . (LEI report / LEI Wageningen UR; No. 2011-059). LEI. <https://edepot.wur.nl/188798>
- World Wildlife Fund & Tesco. (2021). Driven to Waste: Global Food Loss on Farms. WWF. Disponível em: <https://www.worldwildlife.org/publications/driven-to-waste-global-food-loss-on-farms>
- Zero Desperdício - Nada se Perde Tudo se Transforma (s.d). *Perda e Desperdício de alimentos*. <https://zerodesperdicio.pt/perda-e-desperdicio-de-alimentos/>
- Zhu, J., Luo, Z., Sun, T. *et al.* (2023). Cradle-to-grave emissions from food loss and waste represent half of total greenhouse gas emissions from food systems. *Nat Food* 4, 247–256. <https://doi.org/10.1038/s43016-023-00710-3>