



ESTG

ESTUDO DO DESPERDÍCIO ALIMENTAR: OTIMIZAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL
PARA MITIGAÇÃO DO DESPERDÍCIO ALIMENTAR NUMA UNIDADE HOSPITALAR

2024



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Estudo do desperdício alimentar

Otimização de uma plataforma digital para mitigação do desperdício alimentar numa unidade hospitalar

André Filipe da Silva Abreu



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

André Filipe da Silva Abreu

Estudo do desperdício alimentar: otimização de uma
plataforma digital para mitigação do desperdício alimentar
numa unidade hospitalar

Mestrado em Engenharia Alimentar

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Alberta Araújo

setembro de 2024

MEMBROS DO JÚRI

Presidente:

Doutora Maria Manuela de Lemos Vaz Velho
Professora Coordenadora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Vogal:

Doutora Rita Carneiro Alves
Investigadora Principal do Laboratório Associado REQUIMTE/LAQV, arguente
principal

Vogal:

Doutora Maria Alberta Pereira das Neves da Fonseca Araújo
Professora Adjunta da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto
Politécnico de Viana do Castelo, orientadora

AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar por agradecer a todas as pessoas que contribuíram para o meu percurso académico e que me motivaram em nunca desistir da realização de mais uma etapa neste percurso atribulado e complicado.

Agradeço particularmente,

À empresa ITAU pela oportunidade de participar neste projeto e por toda a disponibilidade demonstrada ao longo de todo o estágio.

À minha orientadora, Professora Doutora Alberta Araújo, pela paciência e prontidão em ajudar em todos os momentos de dúvidas e pela sua orientação exemplar.

A todos os professores envolvidos na aquisição deste grau académico, pelos conhecimentos partilhados.

A todos os colaboradores do ITAU, envolvidos nas atividades realizadas durante o estágio, pela simpatia e disponibilização demonstrada.

À minha namorada Rita pelo amor, motivação, ajuda, paciência, empatia e compreensão durante todo o meu percurso académico, tendo sido o meu maior suporte neste período.

À minha família, irmãos e pai, por todo o apoio e encorajamento dado, tendo sido elos bastante importantes.

À minha segunda família pela força dada em nunca desistir de terminar esta etapa da minha vida.

Por fim, mas não menos importante, a todos os meus colegas e amigos que fizeram parte de todo o meu percurso académico e que me ajudaram a colocar um ponto final na aquisição deste grau académico.

RESUMO

Atualmente desperdiçam-se cerca de um terço dos alimentos produzidos globalmente, tornando assim, o desperdício alimentar um problema urgente a nível mundial com sérias implicações económicas, ambientais e sociais.

Em unidades hospitalares, a gestão eficiente dos alimentos é crucial não só para a sustentabilidade, mas também para garantir uma nutrição adequada aos seus pacientes.

Este trabalho surgiu através da empresa ITAU, numa das suas unidades hospitalares, no âmbito do projeto BIOMA, o qual visa avaliar a sustentabilidade na cadeia de abastecimento agroalimentar, com o objetivo específico de monitorizar e reduzir o combate ao desperdício alimentar, através de soluções inovadoras numa das suas unidades hospitalares. Assim sendo este trabalho, teve como objetivo a avaliação do desperdício alimentar em ambiente hospitalar através do programa *FlowTech*, utilizado para monitorização e otimização do desperdício alimentar.

Foi monitorizado o desperdício alimentar numa unidade de restauração coletiva em contexto hospitalar, através da pesagem direta dos produtos alimentares desperdiçados em todas as refeições produzidas durante uma semana. Pelo facto de existirem diversas refeições neste estudo, no caso das refeições principais, foram separadas em grupos conforme a textura dos pratos principais servidos, textura normal, mole e cremosa. Quanto às sopas servidas nestas refeições, dividiram-se em sopas com adição de fonte proteica e sem adição de fonte proteica. No caso das sobremesas, não houve qualquer separação. Quanto às refeições intermédias, foi avaliado o desperdício das bebidas de leite, infusão de cevada, mistura destas duas, chá e papas nutricionais. Quanto ao refeitório apenas se avaliou o desperdício das refeições principais, divididas em sopa, prato de carne, prato de peixe e prato vegetariano.

Os resultados indicaram que cerca de 40% dos alimentos preparados no hospital são desperdiçados. No internamento, o desperdício médio é de 39,7%, enquanto no refeitório é de 23%, valores que estão em concordância com a

literatura existente e com dados históricos da instituição. Quanto às refeições principais do internamento, o almoço apresentou um desperdício de aproximadamente 32%, com variações entre 27% e 35% em diferentes dias de medição. Os componentes das dietas com maior desperdício foram a sopa (43%) e o prato de textura mole (56%), sendo este último o mais desperdiçado, tanto no almoço como no jantar. No jantar, o desperdício foi superior, alcançando 41%, com variações entre 36% e 45%. Novamente, o prato de textura mole foi o mais desperdiçado, com 73% de desperdício, seguido pelos pratos de textura normal (25%) e cremosa (18%). Em ambas as refeições, a sobremesa foi a menos desperdiçada, com 13% e 20% para o almoço e jantar, respetivamente. Os dados recolhidos mensalmente pela ITAU no ano de 2022, revelaram que o almoço é a refeição com maior desperdício, 27% de restos alimentares, comparativamente ao jantar, 20%. Conclusão diferente da atingida com o presente estudo. Quanto à etapa de preparação, observou-se um desperdício de cerca de 14% dos produtos, em que 70% dos mesmos pertencem aos hortícolas e os restantes 30% às frutas.

Quanto às refeições intermédias, no pequeno-almoço, o desperdício foi de 37%, no lanche, o desperdício foi de 42%, e na ceia, a refeição intermédia com maior desperdício, chegou a 60%. Em todas estas refeições a cevada foi o produto mais desperdiçado, com 67%, 68% e 72%, respetivamente, devido maioritariamente à produção excessiva da mesma.

Já no refeitório, assim como no internamento, o jantar é a refeição mais desperdiçada (54%) quando comparada com o almoço (18%). No almoço o produto mais desperdiçado foi a sopa, com 20% do que foi produzido sendo descartado, maioritariamente sob a forma de sobras (12%), assim como no jantar, onde a sopa sobrou em maior quantidade (65%) comparativamente aos restantes componentes.

A implementação do programa *FlowTech* mostrou-se eficaz na organização e armazenamento dos dados em tempo real, embora necessite ainda de alguns ajustes e aprimoramento, de forma a tornar esta solução de monitorização autónoma. É assim possível através desta implementação, monitorizar a adoção de novos métodos no combate ao desperdício alimentar ou

para monitorizar as quantidades produzidas necessárias diretamente, conforme o número de pacientes.

A redução do desperdício alimentar em unidades hospitalares exige uma abordagem multifacetada que considere a qualidade dos alimentos, as preferências dos pacientes e as práticas de preparação. A adoção de ferramentas tecnológicas, como o programa *FlowTech*, é um passo significativo na melhoria da monitorização e na redução do desperdício alimentar. Esta monitorização permite aos utilizadores ter noção das quantidades desperdiçadas, avaliar o impacto de medidas no desperdício alimentar ou mesmo avaliação de custos do desperdício. Este estudo sugere que a implementação de sistemas de controlo em tempo real podem promover a sustentabilidade nos serviços alimentares hospitalares, contribuindo para a redução dos impactos económicos e ambientais associados ao desperdício alimentar.

PALAVRAS-CHAVE: Desperdício alimentar; unidades hospitalares; restos alimentares

ABSTRACT

Currently, about one-third of the food produced globally is wasted, making food waste an urgent worldwide issue with serious economic, environmental, and social implications. In hospital units, efficient food management is crucial not only for sustainability but also to ensure adequate nutrition for patients.

This work originated from ITAU, was implemented in one of its hospital units as part of the BIOMA project, which aims to assess sustainability in the agri-food supply chain. The specific goal was to monitor and reduce food waste through innovative solutions in one of its hospital units. Therefore, this work aimed to assess food waste in a hospital environment using the *FlowTech* program, which is used for monitoring and optimizing food waste.

Food waste was monitored in a hospital catering unit by weighing food products from all meals produced during one week. Due to the variety of meals in this study, main meals were categorized according to the texture of the main dishes served in these meals: normal texture, soft texture, and creamy texture. As for soups served, they were divided into soups with added protein source and soups without added protein source. There was no separation for desserts. As for intermediate meals, the waste of milk drinks, barley infusion, a mixture of these two, tea, and nutritional porridge was evaluated. As for the cafeteria, only the waste of main meals was evaluated, divided into soup, meat dish, fish dish, and vegetarian dish.

The results indicated that about 40% of prepared foods are wasted in the studied hospital. In the hospitalization sector, the average waste is 39.7%, while in the cafeteria, it is 23%, values that are in agreement with existing literature and historical data from the institution. Regarding the main meals in hospitalization, lunch presented a waste of approximately 32%, with variations between 27% and 35% on different measurement days. The components of the diets with the greatest waste were the soup (43%) and the dish with a soft texture (56%), which was the most wasted, both at lunch and dinner. At dinner, waste was higher, reaching 41%, with variations between 36% and 45%. Once again, the dish with

a soft texture was the most wasted, with 73% waste, followed by dishes with normal texture (25%) and creamy texture (18%). In both meals, dessert was the least wasted, with 13% and 20% for lunch and dinner, respectively. Data collected monthly by ITAU in the year 2022, revealed that lunch is the meal with the greatest waste, 27% of leftovers, compared to dinner, 20%. A different conclusion was achieved in the present study. As for the preparation phase, 14% of products were wasted, with 70% of them belonging to vegetables and the remaining 30% to fruits.

Regarding intermediate meals, breakfast waste was 37%, snack waste was 42%, and the highest waste in intermediate meals was 60% in the supper. In all these meals, barley was the most wasted product, with 67%, 68%, and 72%, respectively, mostly due to excessive production.

Already in the cafeteria, as well as in hospitalization, supper is the most wasted meal (54%) when compared to lunch (18%). At lunch, the most wasted product was the soup with 20% being discarded, mostly as leftovers (12%). As in dinner, soup was left in greater quantities (65%) compared to the remaining components. The implementation of the *FlowTech* program was effective in organizing and storing real-time data, although some adjustments and improvements are still needed in order to make this monitoring solution effective. Through this implementation, it is possible to monitor the adoption of new methods against food waste or even to monitor the quantities produced directly according to the number of patients.

Reducing food waste in hospital units requires a multifaceted approach that considers food quality, patient preferences, and preparation practices. The adoption of technological tools, such as the *FlowTech* program, is an important step in monitoring and reducing food waste. This monitoring allows users to be aware of the quantities wasted, assess the impact of measures on food waste, or even evaluate the costs of waste. This study suggests that the implementation of real-time control systems can promote sustainability in hospital food services, contributing to the reduction of economic and environmental impacts associated with food waste.

KEYWORDS: Food waste; hospital units; leftovers.

LISTA DE ABREVIATURAS

CAA - Cadeia de abastecimento agroalimentar

CE - Comissão europeia

CNCDA - Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar

DA - Desperdício alimentar

EP - Energia e proteína

FAO - *Food and Agriculture Organization*

FUSIONS EU - *Food Use for Social Innovation by Optimizing Waste Prevention Strategies*

GEE - Gases com efeitos de estufa

HLPE - *High Level Panel of Experts*

INE - Instituto Nacional de Estatística

ONU - Organização das Nações Unidas

PA - Perdas alimentares

UE - União Europeia

USEPA - *U.S. Environmental Protection Agency*

WRAP - *Waste and Resources Action Programme*

WWF-UK - *World Wildlife Fund – United Kingdom*

ÍNDICE

RESUMO.....	4
ABSTRACT	7
LISTA DE ABREVIATURAS	10
ÍNDICE.....	11
ÍNDICE DE FIGURAS	13
ÍNDICE DE TABELAS.....	15
1. O Desperdício alimentar	16
1.1. Definição de desperdício alimentar	16
1.2. Desperdício alimentar no mundo	19
1.3. Desperdício alimentar na União Europeia	23
1.4. Desperdício alimentar em unidades hospitalares	25
1.5. Impactos do desperdício alimentar	29
1.5.1. Impacto económico do desperdício alimentar em unidades hospitalares.....	33
1.5.2. Impacto ambiental do desperdício alimentar em hospitais	34
1.6. Causas do desperdício alimentar na cadeia de abastecimento agroalimentar.....	34
1.6.1. Principais causas de desperdício alimentar nos hospitais.....	37
1.6.2. Estratégias para o combate ao desperdício alimentar	40
1.7. Hierarquia de recuperação alimentar.....	42
1.7.1. Estratégias de combate ao desperdício alimentar em unidades hospitalares.....	44
2. A empresa: Instituto de Alimentação Humana.....	46
2.1. Grupo Trivalor (SGPS), S.A.	46
2.2. A empresa ITAU	47
2.2.1. A unidade hospitalar	48
2.2.2. Processo de produção e distribuição do hospital.....	51
2.2.3. Desperdício alimentar no ITAU	54
2.2.4. Projeto BIOMA	56
3. Objetivos.....	57

4. Material e métodos.....	58
5. Resultados e discussão	66
5.1. Desperdício alimentar no hospital: contexto geral	66
5.2. Desperdício alimentar no internamento	72
5.2.1. Refeições intermédias	74
5.2.1.1. Pequeno-almoço.....	75
5.2.1.2. Lanche.....	76
5.2.1.3. Ceia	77
5.2.2. Refeições principais.....	79
5.2.2.1. Almoço	81
5.2.2.2. Jantar	82
5.3. Dados históricos de medições de desperdício alimentar na unidade hospitalar	84
5.4. Desperdício alimentar no refeitório	88
6. Conclusão	91
Referências bibliográficas	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas da cadeia de abastecimento agroalimentar em que ocorrem o desperdício alimentar e as perdas alimentares. Fonte: FAO (2019)	18
Figura 2. Contribuição regional para as perdas e desperdícios alimentares globais em 2009. Fonte: Lipinski et al. (2013). Nota: A soma dos valores pode não totalizar 100%, devido a arredondamentos. (100% = 1,5 quadrilhões de kcal).....	20
Figura 3. Distribuição do desperdício alimentar mundial entre os setores doméstico, serviços alimentares e comércio em 2021. Fonte: Forbes et al. (2021)	20
Figura 4. Perdas e desperdício de alimentos por região mundial, 2009 (Kcal/capita/dia). Fonte: Lipinski et al. (2016).....	21
Figura 5. Comparação global de perdas e desperdício alimentar em calorias e toneladas. Fonte: Lipinski et al. (2013).....	23
Figura 6. Desperdício alimentar anual, em kcal per capita na União Europeia no ano 2021. Fonte: Eurostat (2023).....	24
Figura 7. Relação entre o desperdício alimentar e a pegada de carbono nos diferentes setores. Fonte: Adaptado de FAO (2013a)	30
Figura 8. Distribuição setorial para o desperdício alimentar e a pegada de carbono. Fonte: Adaptado de FAO (2013a)	31
Figura 9. Impacto do desperdício alimentar na pegada de água potável por setor. Fonte: Adaptado de FAO (2013a)	32
Figura 10. Distribuição das perdas e desperdício alimentar ao longo da cadeia de abastecimento agroalimentar. Fonte: Veloso (2020).....	36
Figura 11. Hierarquia de recuperação alimentar. Fonte: CE (2019)	43
Figura 12. Fluxograma do processo de produção e distribuição das refeições no internamento e refeitório da unidade hospitalar.	53
Figura 13. Fluxograma simplificado dos pontos de recolha de desperdício alimentar na distribuição de refeições principais no internamento. Nota: Azul – etapas de produção de refeições principais no internamento; Vermelho – Momentos de recolha de sobras e restos alimentares nas refeições principais do internamento.	62
Figura 14. Exemplo de tabuleiro de refeição principal de dietas de textura normal.	62
Figura 15. Exemplo de tabuleiro de refeição principal de dietas de textura mole.	63
Figura 16. Exemplo de tabuleiro de refeição principal de dietas de textura cremosa.....	63
Figura 17. Exemplo de tabuleiro de refeição principal de dietas de textura líquida via oral.	64
Figura 18. Exemplo de tabuleiro de refeição principal de dietas de textura líquida para sonda.....	64

Figura 19. Quantidade produzida e desperdiçada, em kg, em termos totais, no internamento e refeitório para todas as recolhas feitas.	66
Figura 20. Quantidade produzida e desperdiçada das refeições principais no internamento e refeitório.	68
Figura 21. Quantidade produzida e desperdiçada das refeições intermédias no internamento.	69
Figura 22. Percentagem de sobras e restos comparativamente às quantidades utilizadas na totalidade.	71
Figura 23. Percentagem de sobras de hortícolas e frutas na fase de preparação.	71
Figura 24. Percentagem de sobras e restos nas refeições intermédias e principais no internamento.	72
Figura 25. Percentagem de sobras e restos nas diferentes refeições intermédias no internamento.	73
Figura 26. Percentagem de desperdício total dos produtos distribuídos nas diferentes refeições intermédias no internamento.	74
Figura 27. Percentagem de restos, sobras e quantidade consumida da cevada e chá no pequeno-almoço.	76
Figura 28. Percentagem de restos, sobras e quantidade consumida da cevada e chá no lanche.	77
Figura 29. Percentagem de restos, sobras e quantidade consumida da cevada e chá na ceia.	78
Figura 30. Percentagem de sobras, restos e desperdício total dos diferentes componentes dos tabuleiros de refeições principais no internamento.	80
Figura 31. Percentagem de desperdício dos diferentes constituintes das diversas dietas nas refeições principais dos pacientes.	81
Figura 32. Percentagem de sobras e restos dos diferentes constituintes das diversas dietas do almoço no internamento	82
Figura 33. Percentagem de sobras e restos dos diferentes constituintes das dietas do jantar no internamento.	83
Figura 34. Percentagem de restos no almoço e jantar no internamento das amostras recolhidas no ano de 2022.	85
Figura 35. Percentagem de restos alimentares dos diferentes componentes das dietas no almoço no internamento, em 2022.	86
Figura 36. Percentagem de sobras alimentares dos diferentes componentes das dietas ao jantar no internamento, em 2022.	87
Figura 37. Percentagem de desperdício total no almoço e jantar do refeitório.	88
Figura 38. Percentagem de sobras, restos e desperdício total no almoço do refeitório.	89
Figura 39. Percentagem de sobras das diferentes opções no jantar do refeitório.	90

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Comparação de valores de desperdício alimentar em ambiente hospitalar em diversos estudos.	27
Tabela 2. Separação das dietas e sopas por grupos conforme a sua textura.	60
Tabela 3. Número de pacientes, percentagem de desperdício por amostra e desperdício médio das diferentes refeições principais do internamento.	67
Tabela 4. Número de pacientes, percentagem de desperdício por amostra e desperdício médio das diferentes refeições principais do refeitório.	69
Tabela 5. Número de doentes por amostra nas diferentes refeições intermédias, com a percentagem de desperdício por amostra e por refeição e desperdício per capita.	70

1. O Desperdício alimentar

1.1. Definição de desperdício alimentar

Apesar da elevada importância do desperdício alimentar (DA) e do seu reconhecimento como um problema global, ainda não há um consenso universal quanto à sua definição e terminologia. Este conceito está em constante discussão e é definido de formas diferentes, mas muitas vezes complementares, por diferentes autores e entidades internacionais, o que resulta na ausência de uma definição única para o tema. Uma das principais razões para essa falta de entendimento, está relacionada com a tradução dos termos em diferentes idiomas, especialmente quando traduzidos para Inglês (Schneider, 2013).

Para a FAO (2011), o DA pode ser definido de diversas formas. Uma das suas definições mais abrangentes, considera o DA como “material comestível saudável destinado ao consumo humano, surgindo em qualquer etapa da cadeia de abastecimento agroalimentar (CAA) que é descartado, perdido, degradado ou consumido por pragas” (Gustavsson et al., 2011). Já o *HLPE*, define o DA como sendo os produtos alimentares apropriados à alimentação humana que são descartados, ou que se deixam estragar para consumo, independentemente da sua causa (HLPE, 2014), sendo assim bastante similar à primeira definição.

Halloran et al. (2014), acrescenta à definição de DA, qualquer produto ou subproduto, visto como não comestível por diversas pessoas que em vez de reaproveitado ou reciclado é descartado, não atingindo assim o seu potencial máximo. Acrescentando ainda os produtos alimentares utilizados para a alimentação animal que foram desviados da cadeia alimentar humana.

A diferença entre a quantidade de alimentos consumida e a necessidade nutricional humana, ou seja a sobrenutrição, está também incluída no conceito de DA para alguns autores (Papargyropoulou et al., 2014). Além disso, a definição de DA deve considerar todos materiais destinados ao consumo humano que sejam descartados, contaminados ou até perdidos, por motivos de baixa qualidade, colheitas não realizadas devido a produções danificadas ou

mesmo produtos de baixo valor comercial ou até nulo, segundo Girotto et al. (2015).

Para Fusions EU (2016), o DA inclui ainda as partes não comestíveis dos produtos alimentares, como por exemplo os ossos, que não sejam reaproveitadas. O WRAP (2008) inclui na sua definição “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 alimentar”.

Para além da importância da definição do DA, é também de grande relevância esclarecer e distinguir alguns conceitos relacionados com este tema. A distinção entre DA e perda alimentar (PA) é de grande importância e amplamente discutida, uma vez que estes dois termos são vulgarmente confundidos. No entanto, estas designações ocorrem em diferentes fases da CAA e por diferentes motivos. A PA ocorre no início da cadeia, ou seja, nas fases da produção primária, armazenamento, manuseamento e processamento, como se verifica na **Figura 1** (Lipinski et al., 2013). Sendo um problema essencialmente técnico, associado às más práticas de armazenamento, das infraestruturas ou mesmo do embalamento dos géneros alimentícios, ocorre maioritariamente em países menos desenvolvidos (Gustavsson et al., 2011; Papargyropoulou et al., 2014). O HLPE (2014) define PA como sendo a perda de massa, em todas as fases da CAA, antes da chegada ao consumidor para consumo, independentemente da sua causa. Enquanto o DA ocorre nas etapas finais (**Fig. 1**), provocado por defeitos de qualidade, datas de validade expiradas, temperatura de exposição deficiente, maus hábitos alimentares, falta de planeamento de produção, entre outros, ocorrendo em grande parte nos países economicamente desenvolvidos (Gustavsson et al., 2011; Papargyropoulou et al., 2014).

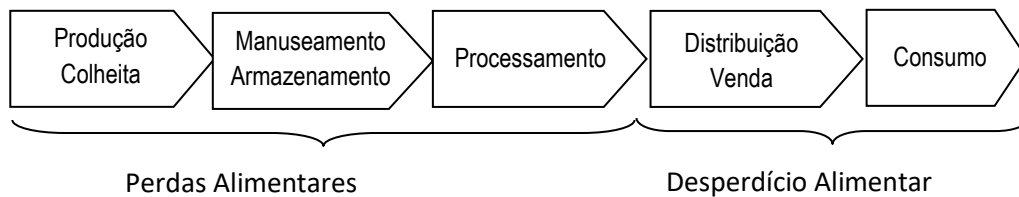


Figura 1. Etapas da cadeia de abastecimento agroalimentar em que ocorrem o desperdício alimentar e as perdas alimentares. Fonte: FAO (2019)

O desperdício é ainda distinguido como evitável, possivelmente evitável ou inevitável (Costello et al., 2015). A distinção destes tipos de desperdício é também de elevada importância, uma vez que é impossível eliminar por completo o DA da CAA (Halloran et al., 2014). O DA evitável ocorre principalmente na fase do consumidor final (pós-retalho), estimando-se em cerca de 27% do DA total (Springmann et al., 2018). Este tipo de desperdício ocorre em situações como o fim dos prazos de validade, falta de qualidade, maus hábitos de consumo e armazenamento deficiente. Estes alimentos podem ser classificados como alimentos comestíveis e que no passado estavam aptos para consumo (Parfitt et al., 2010; Quested & Johnson, 2009). Ao referir o DA possivelmente evitável, refere-se a produtos alimentares que conforme o modo de confeção, podem ou não ser consumidos (Dhir et al., 2020; WRAP, 2008). Por fim, o desperdício alimentar inevitável, advém da preparação de géneros alimentícios, perda de porções, e partes de alimentos não comestíveis como os ossos, as espinhas, carcaças e conchas (Costello et al., 2015).

1.2. Desperdício alimentar no mundo

O DA é um problema urgente que afeta tanto a economia como o meio ambiente. Apesar de haver alimentos suficientes para alimentar toda a população humana, a fome continua a aumentar, onde cerca de 815 milhões de pessoas, ou seja, 11% da população mundial, sofrem de fome (Jesus, 2018). Segundo a ONU (2019), a tendência é que a população continue a aumentar, alcançando os 9,7 mil milhões de pessoas em 2050. Isso implicará um aumento das necessidades de produção alimentar e, conseqüentemente, a necessidade de reduzir o DA, visto que a diferença entre a produção e o acesso aos alimentos irá aumentar.

Estima-se que cerca de um terço de todos os géneros alimentícios produzidos para consumo humano são perdidos ou desperdiçados anualmente, totalizando cerca de 1,3 mil milhões de toneladas de alimentos por ano (Biodiversity International, 2014; FAO, 2019; FAO et al., 2015). Aproximadamente 56% do total dos alimentos perdidos e descartados ocorrem nos países desenvolvidos, países da América do Norte, Oceânia, Europa e nas nações da Ásia Industrializada, que inclui a China, Japão e Coreia do Sul (**Figura 2**). Por outro lado, os restantes 44% pertencem aos países com menor poder económico. Dentro do contexto regional, existem grandes variações, em que a região da Ásia Industrializada destaca-se negativamente, contribuindo com aproximadamente 27% do desperdício alimentar global (Gustavsson et al., 2011). Por outro lado, a América Latina é uma das regiões com menor impacto no DA, correspondendo apenas a cerca de 6% do consumo mundial total (Lipinski et al., 2016).

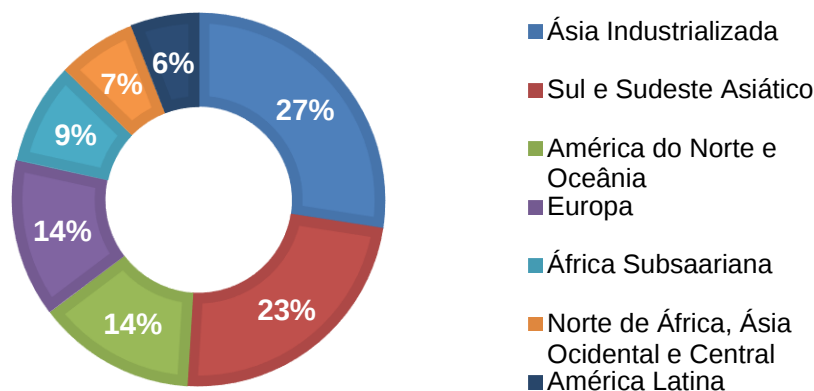


Figura 2. Contribuição regional para as perdas e desperdícios alimentares globais em 2009. Fonte: Lipinski et al. (2013). **Nota:** A soma dos valores pode não totalizar 100%, devido a arredondamentos. (100% = 1,5 quadrilhões de kcal)

De acordo com Forbes et al. (2021), da totalidade do desperdício anual, cerca de 931 milhões de toneladas é o valor estimado de alimentos aptos para consumo e que são desperdiçados. Aproximadamente 569 milhões de toneladas provêm dos agregados familiares, 244 milhões de toneladas dos serviços alimentares e 118 milhões de toneladas do retalho. Conforme mostra a **Figura 3**, entre estes três setores da CAA, mais de metade deste valor é atribuído aos resíduos domésticos (61%), enquanto os serviços de restauração são responsáveis por 26% e o comércio pelos restantes 13% (**ver Figura 3**) (Forbes et al., 2021).

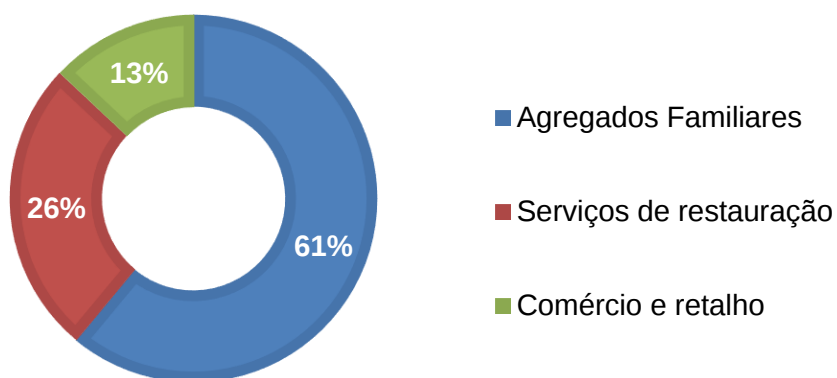


Figura 3. Distribuição do desperdício alimentar mundial entre os setores doméstico, serviços alimentares e comércio em 2021. Fonte: Forbes et al. (2021)

Numa análise comparativa entre países, os números revelam diferenças relevantes. Nos países desenvolvidos, como os Estados Unidos e vários países

europeus, o desperdício alimentar nos estágios de consumo é mais acentuado, com os agregados familiares responsáveis por uma parcela significativa do desperdício, estimada em cerca de 40% do total (Forbes et al., 2021). Por outro lado, nos países em desenvolvimento, como África e Ásia, o desperdício ocorre principalmente nos estágios de produção e pós-colheita, com perdas que chegam até 50% da produção em algumas regiões (FAO, 2013).

Ao analisar a **Figura 4**, é notável que a região da América do Norte e Oceânia lidera o *ranking* de regiões com maiores perdas calóricas para o DA per capita diariamente, apresentando um índice de 1520 kcal/capita/dia (Lipinski et al., 2016). Além disso, o estudo de Lipinski et al. (2016) destaca que, dentro dessas regiões, os principais fatores que contribuem para o desperdício alimentar incluem o excesso de oferta nos sistemas de distribuição de alimentos, práticas de consumo excessivo e padrões elevados de exigência de aparência para os alimentos, o que resulta numa elevada quantidade de alimentos descartados mesmo antes de chegar ao consumidor final.

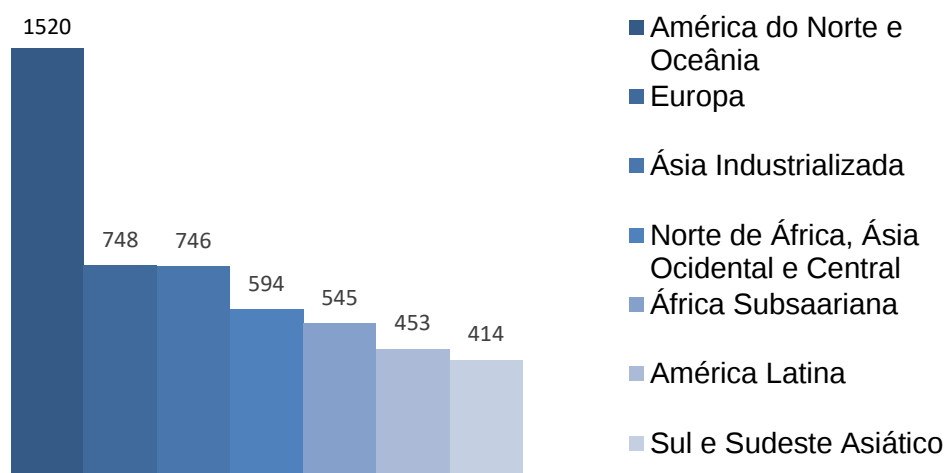


Figura 4. Perdas e desperdício de alimentos por região mundial, 2009 (Kcal/capita/dia). Fonte: Lipinski et al. (2016)

É de assinalar que a região com maior índice de desperdício alimentar é mais do dobro do valor da região que se encontra na segunda classificação, a Europa, a qual registou um desperdício de 748 kcal per capita diariamente em 2009 (Lipinski et al., 2016). Essa discrepância reflete as diferenças significativas nas práticas de gestão de alimentos e padrões de consumo entre essas regiões. Por outro lado, a região do Sul e Sudeste Asiático destaca-se como a que menos

desperdiça ou perde alimentos ao longo da cadeia alimentar, demonstrando práticas mais eficientes de utilização e distribuição de recursos alimentares nessa área (Lipinski et al., 2016).

Relativamente aos grupos de alimentos representados na **Figura 5**, as frutas e vegetais são os alimentos que mais contribuem para a perda e desperdício alimentar, representando cerca de 44% do total desperdiçado em toneladas, conforme demonstrado na **Figura 5** (Gustavsson et al., 2011).

Esse dado é particularmente significativo considerando que, em termos de volume de produção (em milhões de toneladas), os cereais são o grupo alimentar mais produzido na maioria das regiões do mundo, no entanto apresentam 19% de desperdício (Gustavsson et al., 2011; Lipinski et al., 2016).

A carne contribui de forma relativamente menor para o desperdício alimentar em quilocalorias, apesar de ser o género alimentício em que a sua produção apresenta maiores consequências para o meio ambiente. Assim, a sua pegada ambiental continua a ser um fator crítico a considerar na escolha das práticas alimentares mais sustentáveis (Ishangulyyev et al., 2019).

O peixe e marisco, embora representem uma pequena porção dos alimentos desperdiçados em termos de peso e valor calórico, são igualmente importantes, especialmente devido à sua relevância para a saúde humana e à sustentabilidade dos ecossistemas marinhos (Lipinski et al., 2013; WWF-UK, 2021).

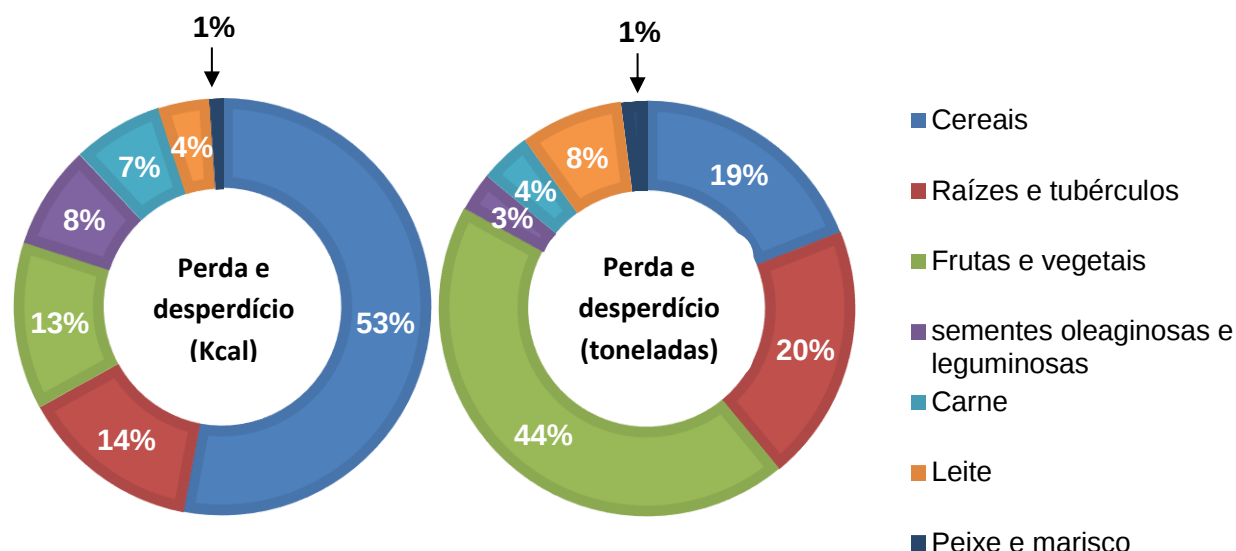


Figura 5. Comparação global de perdas e desperdício alimentar em calorias e toneladas, 2009. Fonte: Lipinski et al. (2013)

Lipinski et al. (2013) revela ainda que cerca de 1,5 quadrilhões de Kcal são desperdiçados anualmente. Destes, 53% correspondem aos cereais, o que pode ser explicado pelos seus altos valores calóricos. Da mesma forma que na avaliação em termos de massa, o peixe e o marisco mantêm-se em último lugar em termos de valores calóricos, representando apenas 1% do total.

1.3. Desperdício alimentar na União Europeia

Os países membros da União Europeia (EU) apresentam igualmente um elevado DA, totalizando aproximadamente 58,4 milhões de toneladas de alimentos descartados, em 2021. Isso equivale a um desperdício médio de 131 kg por habitante, tendo sido registado um aumento de 300 mil toneladas face ao ano anterior (CNCDA, 2017; Eurostat, 2023). Esse desperdício corresponde a um custo estimado de cerca de 143 mil milhões de euros para os 27 membros da União Europeia (UE) (Stenmarck et al., 2016).

Os resíduos provenientes dos agregados familiares, são responsáveis por aproximadamente 54% do desperdício alimentar total em 2021 (Eurostat, 2023). Ao analisar a **Figura 6**, verifica-se que vários países membros da UE estão acima da média em termos de desperdício de alimentos, em kg, por habitante no

ano de 2021. Chipre, apesar de ser um dos países mais pequenos da UE, lidera este *ranking*, registando um valor de 397 kg por habitante/ano. Esse valor é mais do dobro da média da UE. Em oposição, a Eslovénia é o país que menos desperdiça alimentos, com apenas 68 kg por habitante neste ano. No caso de Portugal em média foram desperdiçados 181 kg/habitante/ano.

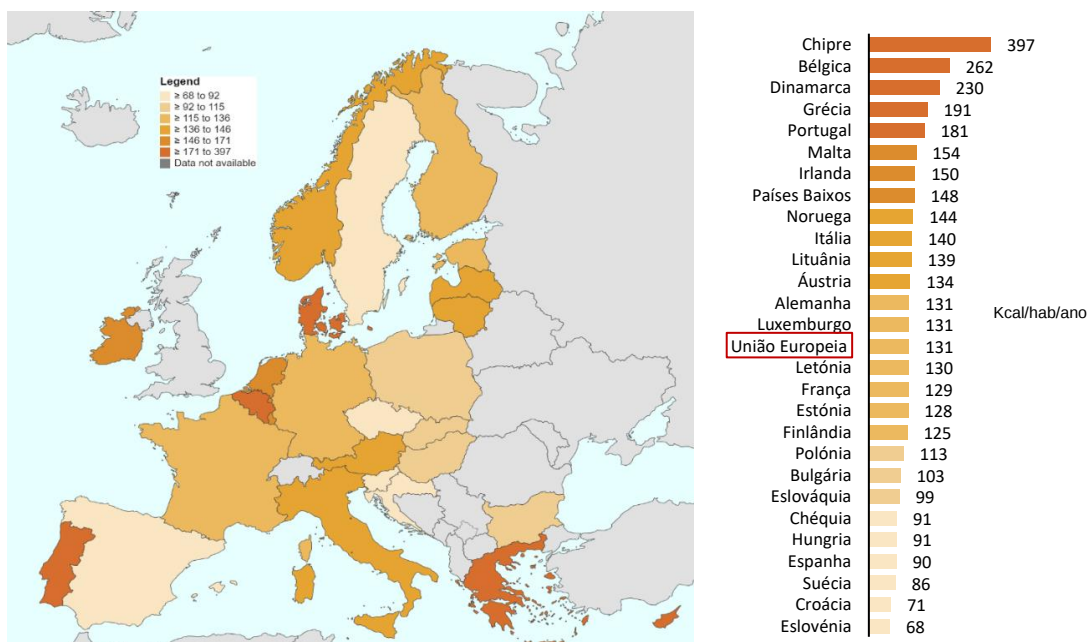


Figura 6. Desperdício alimentar anual, em kcal per capita na União Europeia no ano 2021. Fonte: Eurostat (2023)

Relativamente às quantidades desperdiçadas, em toneladas pelos países-membros em 2021, a Alemanha foi responsável por cerca de 19% da totalidade (10,9 milhões de toneladas) (Eurostat, 2023). Neste tipo de análise, o tamanho da população influencia diretamente a quantidade desperdiçada, desta forma, os países menos populosos encontram-se tendencialmente mais baixo na tabela, com Malta em último lugar do *ranking*.

A nível nacional, em 2012, foi criado o Projeto de estudo e reflexão sobre o Desperdício Alimentar (PERDA), o primeiro e único estudo português que estimou o volume de DA e PA nas várias fases da CAA. Este estudo aponta para valores que ascendem a um milhão de toneladas de alimentos produzidos para consumo humano descartados em Portugal, o que equivale a 17% das partes comestíveis dos alimentos produzidos em 2012 (Batista et al., 2012). As etapas de produção e consumo, foram onde ocorreu maior descarte nesse ano, 32% na

atividade agropecuária e piscatória e 31% ao nível do consumo (CNCDA, 2017). Destacando ainda que, $\frac{3}{4}$ das perdas de alimentos foram de produtos hortícolas, cereais, frutos e lacticínios (Batista et al., 2012). Estes valores correspondem, conforme o número de habitantes do país nesse ano, a 96,8 kg per capita anualmente (CNCDA, 2017).

Mais recentemente, segundo os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), em 2020, Portugal desperdiçou cerca de 1,89 milhões de toneladas de alimentos, em média cada português descartou 183,6 kg de produtos alimentares (CNCDA, 2022). Em 2021, este valor diminuiu para 181 kg por habitante, ou seja, 60 mil kg de alimentos poupados num ano (Batista et al., 2012; Eurostat, 2023). Comparando os valores de 2012 com os valores do *Eurostat*, verifica-se um elevado aumento dos valores de DA a nível nacional, passando para quase o dobro em 8 anos e também quase o dobro de DA per capita (CNCDA, 2017; Eurostat, 2023). Segundo o movimento Unidos Contra o Desperdício, esta quantidade de alimentos desperdiçados daria para alimentar cerca de 360 mil pessoas que apresentam carências alimentares em Portugal (Unidos Contra o Desperdício, 2020). Os agregados familiares, a nível nacional, são os maiores responsáveis, pois contribuem com 1,28 milhões de toneladas, cerca de 68% da totalidade, no ano de 2021 (Eurostat, 2023).

1.4. Desperdício alimentar em unidades hospitalares

O DA em ambiente hospitalar é visto, por diversos autores, de duas formas, sobras e restos alimentares. A ocorrência destes dois termos resulta de uma formulação deficiente de dietas, dos ingredientes utilizados, da capitação escolhida e ainda da escolha nutricional errada para a população-alvo (Simões, 2021). Segundo Abreu et al (2009), as sobras alimentares são alimentos que sofreram processamento, prontos a serem consumidos, no entanto, não chegaram a ser distribuídos ao consumidor final. São produtos prontos a consumir e se conservados com as devidas condições, poderão vir a ser reaproveitados. Os restos alimentares, são géneros alimentícios transformados que já foram distribuídos para o consumo final, porém não consumidos na

totalidade, sendo assim impossível o seu reaproveitamento (Abreu et al., 2009). Quanto maior for a quantidade de sobras e restos, corresponde a uma maior insatisfação do cliente (Augustini et al., 2008).

A desnutrição em ambiente hospitalar, afeta entre 20% a 50% dos pacientes, tendo sido amplamente discutida e documentada nos últimos anos devido à sua elevada incidência e importância (Barker et al., 2011). Este problema acarreta consequências significativas para as unidades de saúde, assim como para os próprios doentes, incluindo ainda um aumento da morbilidade, mortalidade e tempo de internamento (Barker et al., 2011). Uma das principais causas da desnutrição nesse contexto é a ingestão alimentar abaixo das necessidades nutricionais dos doentes (Guerra et al., 2016), visto que os pacientes em risco de desnutrição tendem a consumir menores quantidades de alimentos e a desperdiçar mais (Ofei et al., 2015; Simzari et al., 2017).

O desperdício alimentar em contexto hospitalar está assim diretamente relacionado com a desnutrição e falta de apetite dos pacientes, sendo a quantidade de desperdício mais elevada em unidades hospitalares em comparação com os outros tipos de serviços de restauração coletiva (Williams & Walton, 2011). De acordo com Dias-Ferreira et al. (2015), cada paciente hospitalizado desperdiça em média 953 gramas de alimentos por dia, variando entre 0,462 kg e 1,395 kg, o que representa aproximadamente 35% das refeições servidas. Isso tem um impacto económico de 3,90€/paciente/dia, totalizando 35,3 milhões de euros anualmente em Portugal. Na Irlanda, o DA está entre 2,6 e 3,6 mil toneladas, o que representa 30% a 40% dos dados portugueses, sendo que Portugal tem uma população 55% maior que a irlandesa. De notar que, nos dados nacionais apenas se está a contabilizar o desperdício dos alimentos empratados vindos das enfermarias hospitalares, no entanto, numa visão hospitalar global, o DA não passa apenas pelo desperdício dos doentes, mas também pelo desperdício da cozinha, motivado por refeições não servidas e perda de produtos, sem passarem para a fase de confeção. Se estes valores fossem incluídos, a diferença dos valores de DA hospitalar entre Irlanda e Portugal seria ainda maior (Dias-Ferreira et al., 2015). Segundo AL-Muhannadi et al., (2021), o DA em hospitais varia entre 25% a 40%. A Tabela 1 apresenta

alguns estudos e os resultados obtidos em termos percentuais, que, como se pode verificar encontram-se todos no intervalo de valores referido anteriormente, com exceção do estudo de Anari et al. (2024), realizado em hospitais iranianos, onde os valores são mais elevados. Uma das justificações para este valor superior é atribuído ao desperdício no almoço (51%), proveniente maioritariamente de cereais, principalmente o arroz (Anari et al., 2024). Esta quantidade elevada de arroz desperdiçada nos hospitais iranianos estudados é justificada, pela maioria dos iranianos não gostar de arroz não iraniano, comumente utilizado em hospitais nacionais (Anari et al., 2024).

Tabela 1. Comparação de valores de desperdício alimentar em ambiente hospitalar em diversos estudos.

Fonte	Desperdício alimentar em hospitais estudados
Van Bokhorst-De Van Der Schueren et al. (2012)	38% da comida servida pela cozinha foi desperdiçada pelos pacientes.
Dias-Ferreira et al. (2015)	Em média, 35% das refeições servidas foram descartadas.
Simzari et al. (2017)	A percentagem média de desperdício no prato ao almoço e ao jantar foi entre 37,7% e 29,88% e entre 30,4% e 23,61% , respetivamente.
Aminuddin et al. (2018)	A média do desperdício no prato entre os hospitais estudados foi de 35% .
McCray et al. (2018)	Através do método utilizado o DA no prato dos pacientes passou para 26% .
AL-Muhannadi et al. (2021)	O estudo realizado estimou um DA de 26,8% para as refeições servidas nos hospitais estudados.
Anari et al. (2024)	No pequeno-almoço, lanche e snacks foram descartados 50,1% dos alimentos servidos.

Além disso, ao avaliar o desperdício em hospitais, é importante considerar as condições clínicas dos pacientes, as quantidades e qualidade dos alimentos servidos, as opções disponíveis para os pacientes, assim como as dificuldades que alguns pacientes enfrentam para se alimentar individualmente (Williams & Walton, 2011). Esses fatores podem influenciar diretamente o desperdício alimentar, ao afetar o apetite e disposição dos pacientes hospitalizados.

Existem ainda outros fatores a considerar que influenciam o desperdício alimentar em contexto hospitalar, como a idade, uma vez que os pacientes mais idosos tendem a deixar mais alimentos não consumidos, devido a dificuldades de mastigação e/ou deglutição, bem como o uso de medicamentos que podem causar falta de apetite, perda de paladar e outros sintomas gastrointestinais (Silva, 2018).

Dentro das diversas especialidades hospitalares, a gastroenterologia apresenta o maior desperdício, sendo que os doentes apresentam distúrbios no sistema digestivo, afetando a sua capacidade de ingestão. Além disso, as enfermarias cirúrgicas têm um desperdício significativo, pois os pacientes que saem de intervenções cirúrgicas ou em preparação, apresentam menor apetite (Dias-Ferreira et al., 2015).

Quanto às percentagens de desperdício nas refeições, o prato principal representa 52% do descarte alimentar pelos pacientes servidos, enquanto a sopa corresponde a 12% e a fruta a 18% (Dias-Ferreira et al., 2015). Segundo AL-Muhannadi et al. (2021), o jantar é a refeição distribuída em hospitais que apresenta maior percentagem de desperdício no prato, aproximadamente 32,7%, seguido do almoço (28,1%) e do pequeno-almoço (26,7%). Os produtos lácteos, como iogurtes e leite, são os produtos com menores desperdícios durante o pequeno-almoço, almoço e lanche, nos hospitais analisados, enquanto às fontes de proteína dos pratos principais, carne, peixe ou ovos, são as menos consumidas. Anari et al. (2024), concluiu que, nas enfermarias cirúrgicas e médicas, o DA para o pequeno-almoço foi de 45,7%, para o jantar de 51,4% e para refeições ligeiras entre refeições principais de 62,4%, valores um pouco diferentes, provavelmente por serem realizados em diferentes países.

1.5. Impactos do desperdício alimentar

O DA, é encarado muitas vezes pelo consumidor comum como dinheiro perdido pelo descartar de alimentos. Poucas pessoas conhecem a história que um alimento percorre, ao atravessar várias fases e por vezes países, até chegar ao destino final, assim como todos os recursos gastos na sua produção (Seberini, 2020). De facto, a indústria alimentar é uma das maiores consumidoras de recursos naturais, sendo também responsável pela emissão de diversas substâncias prejudiciais à saúde pública.

O processo de produção, processamento, transporte e distribuição dos alimentos resulta não apenas no desperdício desses produtos, mas também dos recursos utilizados no percurso até ao consumidor final. Desde água e energia, até terras agrícolas e produtos químicos, uma quantidade considerável de recursos é consumida em cada etapa do ciclo de vida dos alimentos (FAO, 2019). Inclui não apenas o impacto ambiental do desperdício alimentar, mas também o seu custo socioeconómico.

Durante todo o processo de produção, desde a colheita até à chegada ao consumidor, uma parcela significativa dos alimentos é perdida devido a fatores como a má gestão, infraestruturas inadequadas e padrões organoléticos e de qualidade exigentes (FAO, 2019). Essas perdas ocorrem tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, salientando a necessidade de medidas eficazes para mitigar o DA. Portanto, compreender a complexidade do desperdício alimentar é essencial para implementar estratégias eficazes de redução. Além de mitigar os impactos ambientais e económicos associados ao desperdício, estas medidas podem contribuir para a segurança alimentar e a sustentabilidade global.

Quanto aos seus impactos económicos, o desperdício de alimentos globalmente é de aproximadamente 1 bilião de dólares por ano, valor este que cresce para 2,6 biliões se forem tomados em consideração os custos ambientais, resultantes deste fenómeno (Jaglo et al., 2021). Os consumidores têm um papel

importante no sistema económico e na sua interação, uma vez que as suas escolhas e preferências influenciam o comportamento dos produtores, influenciando conseqüentemente o DA. Assim, o consumidor influencia também os recursos utilizados para produção alimentar, de forma a acompanhar a procura, que por sua vez aumenta a quantidade desperdiçada de alimentos (Seberini, 2020).

Na primeira fase da CAA, ou seja, na produção e colheita dos alimentos, estima-se que exista um desperdício de aproximadamente 15,3% total de alimentos, dos quais, 8,3% advém do desperdício durante a colheita e os restantes 7% das atividades pós colheita, na fase de exploração da atividade. Estes valores têm um significado económico de cerca de 370 mil milhões de dólares em produtos alimentares descartados (WWF-UK, 2021). Destes, cerca de 160 mil milhões de dólares são desperdício de frutas e vegetais, e outros 99 mil milhões de dólares de carnes e produtos de origem animal, ou seja, 43,3% e 26,9%, respetivamente (WWF-UK, 2021).

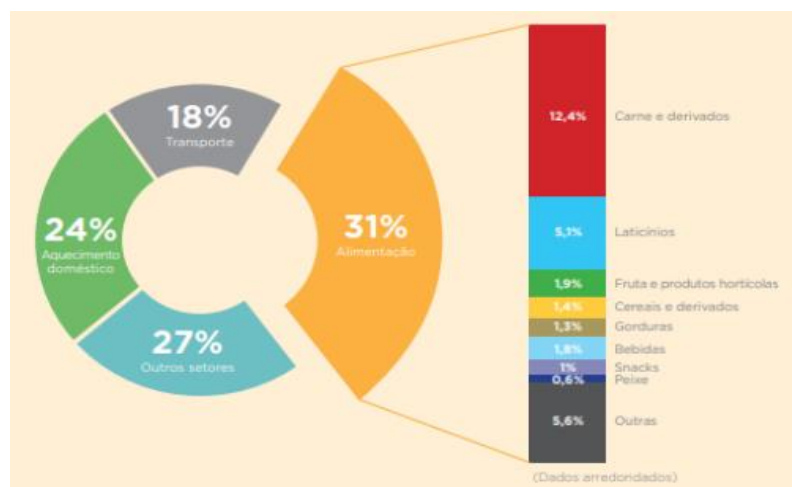


Figura 7. Relação entre o desperdício alimentar e a pegada de carbono nos diferentes setores. Fonte: Adaptado de FAO (2013a)

A nível ambiental, a alimentação é responsável por cerca de 31% das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) na Europa, sendo o principal emissor, quando comparado com outros setores de atividade, sendo que as carnes e seus derivados ocupam 12,4% do mesmo, de acordo com a **Figura 7**. (Lipinski et al., 2013). Estudos mais recentes revelam que o DA contribui com

cerca de 9,3 bilhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂-eq.) anualmente, quantia similar à junção das emissões dos Estados Unidos da América e da União Europeia (Zhu et al., 2023).

O estudo efetuado por WWF-UK (2021), refere que a carne e os produtos de origem animal são o setor agrícola e alimentar mais representativo na emissão de GEE na maioria dos países e regiões mundiais, com destaque para os países do sul e sudeste da Ásia e para a América Latina, pois apresentam valores acima de 200 milhões de toneladas de CO₂-eq. Isto motivado pelo uso de terrenos e o consumo de água excessivos, combinados com os custos elevados associados à sua produção, transporte, armazenamento e manuseamento (Lipinski et al., 2013).

Relativamente à pegada de carbono do DA, a FAO estima que são emitidos cerca de 3,3 giga toneladas de CO₂-eq., onde 2,2 estão associados à produção agrícola. O CO₂-eq. emitido pelo setor agrícola equivale a 75% das emissões automóveis dos Estados Unidos e da Europa anual (WWF-UK, 2021). Na **Figura 8**, pode-se observar o DA para cada setor, assim como a pegada carbónica de cada um. Os setores que mais contribuem para a pegada de carbono do DA são os cereais (34% do total), seguido da carne (21% do total) e dos vegetais (21% do total). O facto dos cereais serem o principal emissor deve-se muito à produção e aplicação de fertilizante à base de nitrogénio, assim como o combustível gasto nas operações agrícolas para lavoura, colheita ou mesmo

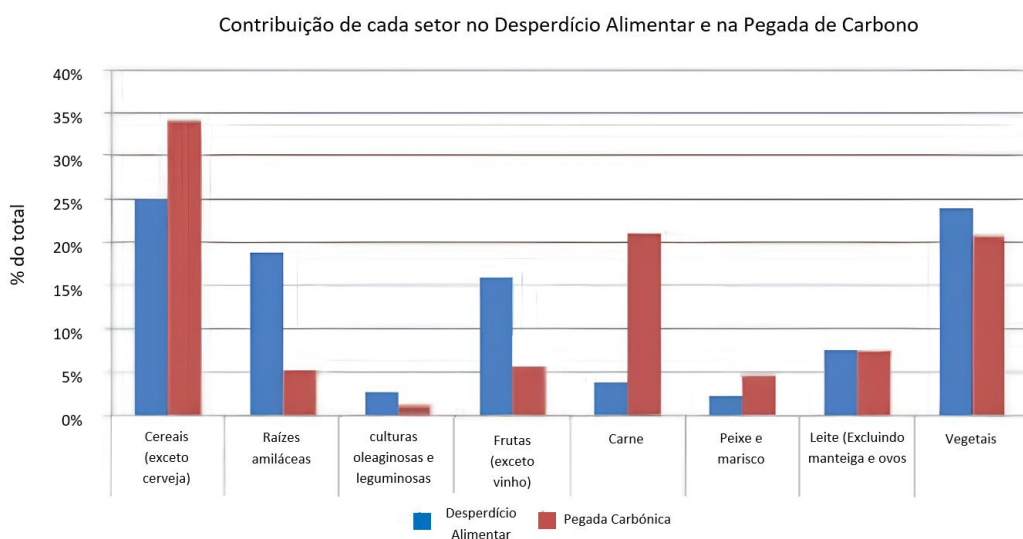


Figura 8. Distribuição setorial para o desperdício alimentar e a pegada de carbono. Fonte: Adaptado de FAO (2013a)

Quanto à pegada de água potável do DA, estima-se que a produção agrícola é responsável pelo desperdício de cerca de 250 km³ de água potável, ou seja, água vinda de lagos, reservatórios, rios, entre outros (FAO, 2013; Lautze, 2014). Sendo assim, o DA é responsável pelo consumo de cerca de ¼ da água utilizada nas práticas agrícolas, (Jaglo et al., 2021; Schiavone et al., 2019; FAO, 2013). Os cereais são o setor agrícola com maior impacto nesta pegada, contando com mais de 50%, sendo também o setor com maior desperdício alimentar, como é possível verificar pela **Figura 9**. Em segundo vêm as frutas, com a exceção do vinho, com cerca de 20%, ou seja uma grande diferença para o primeiro setor (FAO, 2013).

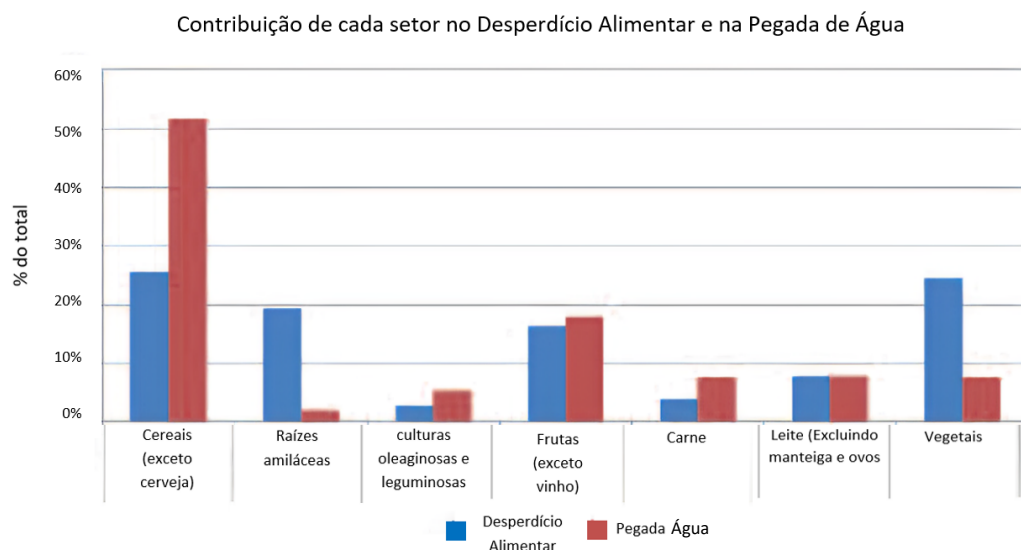


Figura 9. Impacto do desperdício alimentar na pegada de água potável por setor.
Fonte: Adaptado de FAO (2013a)

A agricultura é responsável ainda por 80% da desflorestação mundial, resultando na ocupação de uma elevada área de terrenos férteis, na degradação dos mesmos e na redução da biodiversidade. Segundo a WWF-UK (2021) estima-se que cerca de 4,4 milhões de km² são ocupados para a produção de produtos alimentares que serão posteriormente desperdiçados ou perdidos. A disposição do DA em aterros sanitários é uma das maiores preocupações e consequências, pois são produzidos GEE como o metano, com um potencial de 28 a 34 vezes maior que o CO₂-eq, através do processo natural de decomposição dos alimentos. Desta forma, combater o desperdício de alimentos

é também combater o aquecimento global, o desperdício de água potável, energia, destruição de habitats naturais, entre muitos outros recursos naturais essenciais à vida terrestre (FAO, 2013; Scherhauser et al., 2018; WWF-UK, 2021).

1.5.1. Impacto económico do desperdício alimentar em unidades hospitalares

O desperdício alimentar no prato, ou seja, a porção de alimentos deixada pelo consumidor no prato, em serviços alimentares é um dos pontos críticos do tema do DA, uma vez que é ao nível do consumidor que ocorre a maioria do DA. Nos hospitais, esta realidade não é diferente e como se pode verificar pelo estudo realizado por Anari et al. (2024), nas enfermarias médicas e cirúrgicas dos hospitais estudados, existe uma média anual de 4,6 toneladas e 6 toneladas de alimentos são a serem deitados fora, respetivamente. Ainda segundo Anari et al. (2024), para estes valores de DA, a mediana do custo de preparação das refeições dos doentes diariamente é de 1,68€ (excluindo o jantar) e o custo do DA por paciente/dia de 0,75€, ou seja, cerca de 44% dos custos de produção são deitados fora com os alimentos que os pacientes desperdiçam diariamente. Das refeições distribuídas, o almoço para além de ser a refeição com mais custos de confeção, 63,6% do orçamento total para produção das refeições, é também a refeição mais dispendiosa em desperdício, 74% do valor total desperdiçado por paciente.

O custo geral do DA anual para os hospitais iranianos estudados por Anari et al. (2024), foi de aproximadamente 82 mil euros apenas para as enfermarias médicas e cirúrgicas (Anari et al., 2024).

No caso de Portugal, o custo de produção é de 4,5€ por refeição (incluindo a água fornecida) (Dias-Ferreira et al., 2015). Pela estimativa realizada por Dias-Ferreira et al. (2015), as 8,7 mil toneladas de alimentos desperdiçados anualmente, equivalem a um custo de 35,3 milhões de euros. Este valor representa 0,5% do orçamento nacional para a saúde (7841 milhões de euros em 2013), totalmente desperdiçado.

1.5.2. Impacto ambiental do desperdício alimentar em hospitais

Os hospitais fazem parte da fase da CAA que mais contribui para a emissão de GEE, tratando-se assim de um tema importante e que necessita de ações rápidas. Como evidenciado por Anari et al. (2024), num estudo realizado nos hospitais da capital iraniana, Teerão, o desperdício de alimentos resulta numa média de 0,8 kg de CO₂-eq por paciente ou 1,4 kg de CO₂-eq por kg de alimentos desperdiçados diariamente por paciente, totalizando cerca de 21,1 toneladas de CO₂-eq por dia no Irão. São necessários cerca de 8,1 m² e 1003 L de água por kg de alimentos desperdiçados no Irão. Estimou-se também que o desperdício alimentar nas enfermarias médicas e cirúrgicas utiliza diariamente 15,1 milhões de litros de água e ocupa 122 km² de terra por dia (Anari et al., 2024; Dias-Ferreira et al., 2015). Já em Portugal, o desperdício alimentar em contexto hospitalar resulta numa emissão de 1,8 kg de CO₂-eq por paciente por dia, totalizando 16,4 milhares de toneladas de CO₂-eq anualmente (Dias-Ferreira et al., 2015).

1.6. Causas do desperdício alimentar na cadeia de abastecimento agroalimentar

Nas últimas décadas, a CAA tem-se tornado mais longa e complexa devido à globalização do mercado, crescente procura por produtos frescos e as elevadas expectativas dos consumidores (Priefer et al., 2013). Quanto maior for o distanciamento do produtor ao consumidor e quanto maiores as operações de manuseamento, maior a probabilidade de ocorrência de DA e de PA. Isto agravado no caso de não existirem infraestruturas adequadas para manter a integridade dos alimentos (Batista et al., 2012). A migração de pessoas das zonas rurais para zonas urbanas aumenta a distância entre os locais de produção e de consumo, aumentando o tempo de transporte, das cadeias de frio e de intermediários, aumentando desta forma a probabilidade de descarte de alimentos (Priefer et al., 2013).

O DA e PA variam significativamente ao longo da cadeia de abastecimento, dependendo do tipo de produção agrícola, do nível de desenvolvimento económico e ainda das práticas culturais e sociais na região. Como referido anteriormente, os alimentos são perdidos em fases diferentes e em quantidades diferentes dependendo do país de origem, sendo que nos países considerados pouco desenvolvidos economicamente ocorrem em mais de 40% nas fases entre a produção e o processamento, enquanto nos países desenvolvidos, mais de 40% dos alimentos descartados ocorre a nível do retalho e consumidor. Para ilustrar a dimensão do problema, nos países mais desenvolvidos, o DA ao nível do consumidor (222 milhões de toneladas) é quase equivalente à produção líquida total de alimentos na África Subsariana (230 milhões de toneladas) (Gustavsson et al., 2011).

A prevenção do DA em países desenvolvidos deveria ser assim focada no comportamento individual, enquanto nos países em desenvolvimento deve incidir nas infraestruturas, no armazenamento e no sistema de retalho e distribuição (Giroto et al., 2015). Os países desenvolvidos, incluindo a Europa, norte América, e os nações industrializadas do Japão, Coreia do Sul e a China, são responsáveis pela produção de 54% da PA e DA mundial (Lipinski et al., 2013). Deste total, 40% ocorre apenas na fase do consumidor, sendo influenciado principalmente pelos comportamentos, valores e atitudes do consumidor (Priefer et al., 2013). Por outro lado nas regiões em desenvolvimento, o desperdício concentra-se principalmente na produção primária e no manuseamento e armazenamento, com 14% e 15%, respetivamente, dos produtos que passam por estas etapas, respetivamente, totalizando 44% das perdas alimentares, embora por razões distintas. (FAO, 2021).

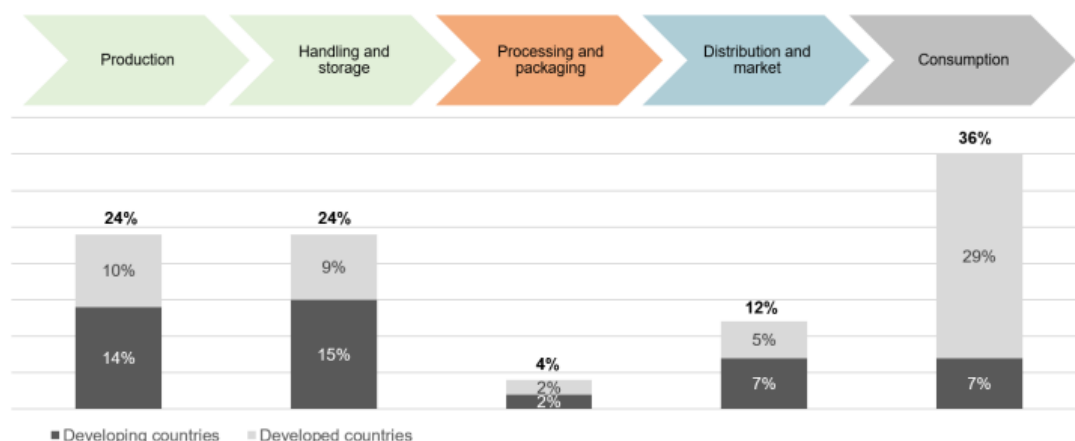


Figura 10. Distribuição das perdas e desperdício alimentar ao longo da cadeia de abastecimento agroalimentar. Fonte: Veloso (2020).

Ao analisar o DA ao longo das diferentes etapas da CAA, é possível verificar, observando a **Figura 10**, que 24% das perdas ocorrem tanto na produção como no manuseamento e armazenamento, totalizando 48%. A fase do consumo destaca-se como a que apresenta a maior percentagem de desperdício, representando 36% do total, com 29% do total atribuída aos países desenvolvidos. A fase de processamento e embalagem é a que apresenta o menor desperdício, sendo semelhante entre países com diferentes níveis de desenvolvimento económico. De um modo geral, o DA acontece pela má gestão ao longo da CAA, levando ao descarte dos alimentos ainda comestíveis (Kibler et al., 2018).

1.6.1. Principais causas de desperdício alimentar nos hospitais

O consumo alimentar por parte dos pacientes em contexto hospitalar integra a fase final da CAA, que apresenta a maior taxa de desperdício de toda a cadeia. Nesta etapa, os serviços alimentares têm uma grande influência, especialmente no desperdício hospitalar. Assim, é fundamental compreender as principais causas do DA nesta secção, de forma a combater e reduzir ao máximo este problema.

Existem inúmeros fatores que contribuem para a elevada quantidade de DA no prato dos hospitais (Williams & Walton, 2011). O DA em hospitais pode ser atribuído a fatores internos e externos, em que os primeiros relacionam-se com o desempenho do serviço prestado pelo hospital e o segundo com os pacientes (Cook et al., 2022; Porter & Collins, 2021; Razalli et al., 2021). Os principais fatores que contribuem para o DA nos hospitais dependem da qualidade dos alimentos e do serviço prestado. Muitos estudos demonstram a correlação entre a satisfação dos pacientes e os atributos sensoriais dos alimentos, incluindo a sua atratividade, sabor, textura e temperatura (Razalli et al., 2021).

A qualidade e a quantidade dos alimentos servidos são fatores bastante decisivos para o DA. A qualidade da comida servida relaciona-se com a palatabilidade, a textura, e a temperatura dos alimentos, enquanto a quantidade está relacionada com as porções disponibilizadas aos pacientes. Diversos estudos demonstraram que a qualidade e o número de refeições influenciam diretamente o DA. Segundo o estudo de Sumarto e Saragih (2020), onde foi investigada a correlação entre o aspeto e o sabor das refeições e o DA, concluiu que estas variáveis estão diretamente correlacionadas. Além disso, porções excessivas aumentam o descarte de alimentos por parte dos pacientes (Porter & Collins, 2021). Relativamente à textura dos alimentos, Razalli et al. (2021), refere que a modificação de textura dos alimentos diminui o DA em contexto hospitalar, uma vez que facilita a mastigação e ingestão das refeições por parte de pacientes com dificuldade, ou seja, a não adoção deste método nos hospitais

faz aumentar o DA. Relativamente à temperatura dos alimentos, a oferta de opções de alimentos quentes ou frios faz com que o DA diminua, uma vez que é dada a opção de escolha ao paciente (Dynesen et al., 2021).

A avaliação da satisfação dos pacientes é uma medida bastante importante na avaliação da qualidade da prestação das refeições em ambiente hospitalar, frequentemente ligada ao DA (Teka et al., 2022). No entanto, a satisfação dos pacientes é de grande complexidade e abrange múltiplas dimensões, em que a qualidade do serviço de alimentação e a alimentação servida são fatores importantes de decisão (Razalli et al., 2021; Schiavone et al., 2019; Teka et al., 2022). Os pacientes podem perceber negativamente a alimentação fornecida devido a comportamentos menos adequados do pessoal responsável pela distribuição de refeições ou mesmo pessoal prestador de cuidados, reforçando possíveis percepções desfavoráveis e uma diminuição da ingestão alimentar e da sua satisfação. Adicionalmente, quando as refeições são distribuídas por pessoal qualificado em cuidados de saúde, a satisfação dos pacientes tende a ser maior conforme conclui Hartwell & Edwards (2003).

As características dos pacientes como o género e a idade, como referido anteriormente, são fatores que influenciam a quantidade de DA em hospitais. Os estudos realizados por Schiavone et al. (2019) e Jamhuri et al. (2019) revelam que o sexo feminino tende a desperdiçar mais que o sexo masculino enquanto hospitalizados, possivelmente pela maior necessidade nutricional dos homens. Em relação à idade, os pacientes mais velhos tendem a descartar mais alimentos em comparação com os indivíduos mais jovens, devido a problemas de mastigação e deglutição, que reduzem a ingestão oral e aumentam o desperdício, conduzindo ao aumento de desperdício (Norshariza et al., 2019). Um estudo realizado por Simzari et al. (2017) indicou que náuseas, boca seca e falta de apetite foram os principais motivos para o aumento do DA por parte dos pacientes. Resultados semelhantes foram obtidos por Jahmuri et al., em 2019, que identificaram as náuseas, os vômitos, a perda de apetite e as dificuldades de deglutição como grandes causas de DA. Para além disso, indivíduos com fraco apetite apresentam menor probabilidade de consumir uma refeição completa (Van Bokhorst-De Van Der Schueren et al., 2012). Dias-Ferreira et al.

(2015) refere que os problemas no sistema digestivo afetam a capacidade dos pacientes consumirem alimentos, aumentando assim o descarte de alimentos. O modo de preparação e entrega dos alimentos, a impossibilidade de escolha do tamanho das suas refeições, a não utilização de ferramentas de informação do menu, a falta de monitorização, o uso de sobras alimentares, entre outros, são fatores que podem contribuir para o DA ou para a sua redução, dependendo das práticas hospitalares (Ofei et al., 2015).

O DA nos hospitais está também associado aos horários de refeições. Um estudo realizado em Itália (Schiavone et al., 2019) revela que o horário das refeições demonstra grande importância para 82,5% dos pacientes que participaram neste estudo, no entanto, também pode estar associado à qualidade da refeição. Por fim, fatores ambientais em ambiente hospitalar podem influenciar o apetite dos pacientes. Quartos limpos, livres de odores e perturbações relacionadas com o pessoal, pode melhorar a experiência das refeições dos pacientes. Um estudo realizado nos Países Baixos revelou que o movimento de indivíduos que saem e entram nos quartos dos pacientes no horário de ingestão alimentar, influencia negativamente o DA, devido à falta de concentração no consumo das refeições (Williams & Walton, 2011). Para além disso, o fornecimento de refeições por parte dos familiares ou visitas, comprometem a ingestão alimentar hospitalar e, conseqüentemente, o desperdício gerado, provocado pela falta de apetite no momento da ingestão das refeições fornecidas pelo serviço hospitalar (D. Pires & Monteiro, 2014).

1.6.2. Estratégias para o combate ao desperdício alimentar

A preocupação do impacto que o DA tem no ambiente e na economia conduziu à urgente necessidade de dar resposta a este desafio, como demonstrado pela Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de maio de 2018 relativa aos resíduos. Esta Diretiva obriga os estados-membros da UE a monitorizar a produção de resíduos alimentares e a tomar medidas para o limitar ou evitar, colocando a prevenção do DA no topo da hierarquia de resíduos. Demonstrado ainda pela inclusão da redução do DA na “*Farm to Fork Strategy*” da Comissão Europeia (CE), que tem como objetivo transformar os sistemas alimentares em sistemas justos, saudáveis e respeitadores do ambiente (CE, 2024). Segundo a CE é importante, “redesenhar os sistemas alimentares que são hoje responsáveis por quase um terço das emissões globais de gases com efeito de estufa, pelo consumo de grandes quantidades de recursos naturais, pela perda de biodiversidade e por impactos negativos na saúde (devido à subnutrição e à sobrenutrição) e que não permitem retornos económicos justos, especialmente para os produtores primários”.

Desta forma, a cooperação das diferentes partes de atuação na CAA são cruciais na luta contra este tema. No entanto, as partes interessadas estarão mais dispostas a agir se as ações que colocarem em prática forem rentáveis ou passarem por uma obrigação através de regulamentação restritiva, como a comunicação periódica obrigatória dos resíduos produzidos, a imposição de impostos sobre esses resíduos, multas em caso de incumprimento legal, leis e regulamentos com a definição de limites, regras e prazos, entre outras (Herszenhorn et al., 2014). As ações políticas aplicadas devem basear-se numa abordagem holística, de modo a que envolva todas as partes da CAA, a fim de aumentar a cooperação e a sensibilização dos diferentes intervenientes (HLPE, 2014).

Alguns governos definiram metas para reduzir o DA e comprometeram-se a melhorar a sustentabilidade da CAA, alterando os padrões de consumo e reduzindo a dependência dos recursos naturais. Exemplo disso é a Itália que,

em 2016, aprovou a lei nº 166, de 19 de agosto de 2016, sobre as “Disposições relativas à doação e distribuição de produtos alimentares e farmacêuticos para fins de solidariedade social e para a limitação de resíduos”, mais conhecida como lei *Gadda*.

O projeto FUSIONS EU (CE, 2019) é outro excelente exemplo, pois sugere várias recomendações para apoiar o desenvolvimento e a aplicação de um quadro político europeu comum em matéria de PA e de prevenção do DA. As quais incluem a necessidade de definição comum de DA, que ainda não existe, e o desenvolvimento de uma metodologia normalizada para a sua medição e recolha de dados, incentivando a união entre os estados-membros e as partes interessadas da CAA (Vittuari et al., 2016).

A 25 de setembro de 2015, os 193 estados-membros das Nações Unidas, estabeleceram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), um conjunto de 17 objetivos a serem alcançados num prazo de 15 anos, criando assim a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Um destes objetivos, mais especificamente o objetivo 12.3, estabelece a meta de reduzir para metade o desperdício global per capita a nível retalhista e do consumidor, além de reduzir as perdas alimentares ao longo da cadeia de produção, incluindo a pós-colheita. Estas medidas envolvem a implementação de leis e regulamentos relacionados com a gestão, prevenção e redução do DA. Além disso, o ponto 12.5 da agenda preconiza para 2030 a redução substancial da geração de resíduos através da prevenção, redução, reciclagem e reutilização, incluindo os resíduos alimentares (Nações Unidas, s.d.).

Os países membros são classificados de acordo com o cumprimento dos objetivos numa escala de 0 a 100, no qual Portugal se encontrava, em 2022, em 18º, com pontuação de 80,02, ou seja, numa boa posição para o alcance do objetivo em 2030 (Sachs et al., 2023). Existem também iniciativas e campanhas realizadas por organizações não governamentais (ONG) sem fins lucrativos, visando o combate ao DA. Exemplo disso é o projeto Cooperativa fruta feia, criada em Portugal, e atualmente inserido no projeto europeu *FLAW4LIFE*. Esta organização visa prevenir o DA nos campos agrícolas e combater o uso desnecessário de recursos empregues na produção. Este mercado canaliza a

produção hortofrutícola que seria descartada apenas pelo não cumprimento com os padrões de qualidade exigidos na produção, gerando assim valor para os produtores e consumidores (Cooperativa Fruta Feia, 2024). Os projetos voluntários, como a ReFood e o Zero Desperdício, são exemplos de projetos não lucrativos com o objetivo de reaproveitamento de sobras alimentares de restaurantes e outros estabelecimentos, para distribuição por pessoas e famílias com dificuldades económicas (Dariacordar, 2024; ReFood, 2024) .

O combate ao DA deve incidir sobre três níveis, primeiramente individual, focando no comportamento do consumidor, incentivando o mesmo a tomar ações de prevenção, depois ao nível dos mecanismos de governação, visando a redução de desperdícios residenciais, institucionais e industriais, e por fim, ao nível dos governos nacionais através de investimentos tecnológicos com o objetivo da transformação dos resíduos em produtos reaproveitados (Kibler et al., 2018).

1.7. Hierarquia de recuperação alimentar

A hierarquia de recuperação alimentar é referida diversas vezes por variados autores como sendo uma ferramenta que deve ser utilizada no combate ao DA. A hierarquia apresentada pela USEPA (**Figura 11**) é representada em forma de pirâmide invertida, em que no topo se encontra o mais recomendado e desejável e no fundo o menos recomendado e desejável. Esta é constituída por seis níveis e, assim como a economia circular, aponta para a manutenção do valor acrescentado dos produtos alimentares durante o máximo tempo possível e para a eliminação do DA. As primeiras três camadas são medidas preventivas dos alimentos antes de se tornarem resíduos alimentares, ou seja, as formas recomendadas de prevenção do DA. As últimas três dizem respeito a medidas de gestão dos resíduos alimentares, ou seja, a melhor forma de tratar os produtos alimentares que já não são próprios para consumo humano e animal (USEPA, 2024a).



Figura 11. Hierarquia de recuperação alimentar. Fonte: CE (2019)

Esta hierarquia começa com o nível de redução da fonte, que consiste na prevenção e redução de excedentes alimentares gerados, desde a produção ao consumidor final. Para isto, dever-se-á alterar comportamentos, métodos e hábitos alimentares ao longo de toda a cadeia alimentar. De seguida, vem o reaproveitamento dos resíduos alimentares para consumo humano, onde a redistribuição e doações são as alternativas ideais. A existência de organizações de caridade e bancos alimentares torna possível a distribuição de excedentes alimentares, em boas condições de consumo, a pessoas carenciadas. O 3º nível desta hierarquia foca nas opções de reaproveitamento dos alimentos com a finalidade de alimentação animal, sendo esta a última fase em que os produtos alimentares são considerados consumíveis, mas não para consumo humano. O nível seguinte é o primeiro da gestão dos produtos alimentares como resíduos, sendo a reciclagem industrial a opção ideal. O uso dos resíduos alimentares a nível industrial possibilita aliviar algumas questões ambientais e económicas que advêm do descarte dos resíduos alimentares, utilizando-os como fontes de energia. O penúltimo nível desta pirâmide invertida consiste na compostagem,

ou seja, na transformação da matéria orgânica em adubo orgânico, que pode ser utilizado para melhorar os solos e a qualidade da água. Por fim, o nível mais indesejado de toda a hierarquia, consiste na incineração ou depósito em aterros dos resíduos alimentares que já não possuem qualquer tipo de valor (USEPA, 2024b).

1.7.1. Estratégias de combate ao desperdício alimentar em unidades hospitalares

Existem diversas abordagens recomendadas para aumentar o consumo de refeições pelos doentes, e assim reduzir o DA em hospitais. Ao compreender a produção de resíduos e os fatores subjacentes que contribuem, a administração hospitalar ou o pessoal responsável pelo aprovisionamento do serviço alimentar do hospital podem desenvolver estratégias eficazes para minimizar o DA. A hierarquia do DA, como referido anteriormente, pode servir de quadro orientador para as práticas de gestão de resíduos, em que a prevenção da ocorrência de DA é a estratégia mais eficaz, mesmo a nível hospitalar. Algumas abordagens incluem a melhoria do sistema de distribuição de alimentos, a composição do menu, do modelo de serviço de quartos, a melhoria da qualidade dos alimentos e da apresentação das refeições. Também a contratação de uma equipa de nutrição clínica, a implementação de sistemas de reciclagem, compostagem, entre outros (Collins & Porter, 2023; Lewandowski et al., 2023).

O melhoramento do sistema de distribuição alimentar destinado aos doentes, é bastante importante no consumo diário das refeições. Um sistema de distribuição centralizado, garante que cada indivíduo acamado receba uma refeição produzida com um tamanho de porção pré-determinado e medidas de controlo de qualidade a partir de uma localização central. Já um sistema de serviço de entrega descentralizado, envia apenas alimentos quentes e frios em grandes quantidades para as cozinhas das enfermarias em todo o hospital (Kong et al., 2020). Segundo Dias-Ferreira et al. (2015), uma medida que tem sido discutida em diversos estudos na redução do DA em hospitais é a transição de

um sistema de refeições centralizado para um sistema de distribuição de refeições descentralizado. Este serviço tem como vantagem a adaptação do tamanho das porções para satisfazer as necessidades específicas dos doentes (Williams & Walton, 2011). Para além disso, foi demonstrado que a implementação de um sistema de entrega de alimentos de forma descentralizada, transportadas e servidas aos doentes através de carrinhos móveis, é mais eficiente na minimização do DA do que sistemas centralizados (Schiavone et al., 2019).

Outra medida que parece ser efetiva na redução do desperdício por parte dos pacientes é a seleção de refeições por parte dos mesmos, ao serem fornecidos menus seletivos com diversas opções (Antasouras et al., 2023; Paiva et al., 2022; Rinninella et al., 2023). Esta seleção permite aos pacientes exercer um certo grau de influência sobre a sua experiência nos serviços de saúde, uma vez que depende também das suas escolhas (Trinca et al., 2022). Uma forma de implementação desta medida é o desenvolvimento de aparelhos eletrónicos com sistema de seleção eletrónica dos menus, junto das camas dos pacientes, para autoescolha (Schiavone et al., 2019). No entanto, um dos pontos negativos é a dificuldade de adaptação das pessoas mais idosas a sistemas tecnológicos recentes (Rinninella et al., 2023).

O melhoramento da qualidade dos alimentos, como o seu sabor, textura, tamanho das porções flexíveis e a sua temperatura, e da apresentação das refeições podem reduzir o DA (Anari et al., 2024). Um exemplo de melhoramento da palatabilidade das refeições com baixos teores de sódio é a adição de condimentos ou temperos naturais e/ou desidratados. A utilização de temperos nas refeições ajuda na palatabilidade das mesmas por parte dos doentes, podendo trazer mudanças significativas no bem-estar dos pacientes o que influencia a sua satisfação e consequentemente promover uma recuperação acelerada. Exemplos de temperos a serem utilizados destaca-se o alho, coentro, cebolinha, orégano, alecrim, entre muitos outros (Silva, E. T. da, & Oliveira, E. L. de., 2024).

A alteração da textura das refeições garante que as mesmas apresentem um maior consumo em pacientes com dificuldades de mastigação ou ingestão de alimentos (Dias-Ferreira et al., 2015).

Outra estratégia de elevado potencial é dar a possibilidade aos pacientes de escolher entre dois tamanhos de porções, o que lhes permitiria selecionar a quantidade de alimentos desejada para uma refeição (Dias-Ferreira et al., 2015; Schiavone et al., 2019). O melhoramento da apresentação das refeições é também uma alternativa com grande eficácia no combate ao DA em hospitais, uma vez que influencia a percepção visual do paciente e a sua experiência sensorial. Desta forma, formar o pessoal responsável pelo empratamento para melhorar as suas capacidades de aparência do prato, pode ser uma boa forma de aumentar o apetite dos pacientes (Rinninella et al., 2023).

2. A empresa: Instituto de Alimentação Humana

2.1. Grupo Trivalor (SGPS), S.A.

O Grupo Trivalor (SGPS), S.A., é uma empresa portuguesa de "holding" totalmente nacional, composta por mais de quinze empresas de prestação de serviços de *outsourcing* no segmento de *Business & Facility Services*. A sua trajetória teve início no setor alimentar, com a fundação do Instituto de Alimentação Humana (ITAU), há mais de 60 anos. Os serviços oferecidos destinam-se a empresas e organizações públicas e privadas, atuando em diversos setores, como bancário, saúde e defesa. Atualmente, o grupo emprega cerca de 24 mil colaboradores e possui um volume global de negócios de aproximadamente 900 milhões de euros (Trivalor, 2024).

Este grupo oferece serviços em quatro áreas principais: serviços alimentares, logística e distribuição, gestão de serviços e serviços para instalações. No que diz respeito aos serviços alimentares, o grupo fornece serviços de restauração coletiva pelas empresas Gertal e ITAU, além de serviços de restauração pública e catering em eventos pela empresa Cerger, e opera em máquinas de venda através da empresa Serdial. Essas empresas abrangem

atualmente mais de 1800 locais, servindo mais de 55 milhões de refeições anualmente e administrando mais de 5000 máquinas de venda de alimentos (Trivalor, 2024).

2.2. A empresa ITAU

O ITAU foi fundado em 1963, e reconhecido como sociedade em 1971, sediando-se em Lisboa e estreando-se com uma delegação no norte do país em 1975. Tornou-se uma empresa de referência nacional no setor da alimentação coletiva, prestando serviços no setor da saúde e do social, estando presente em hospitais, tanto públicos como privados e em instituições de acolhimento de pessoas desfavorecidas e idosas. Foi a primeira empresa de alimentação coletiva em Portugal e também a primeira empresa do grupo Trivalor, tendo sido adquirida pela mesmo em 1989. Iniciou a sua atividade com a abertura de restaurantes em empresas de renome.

Já serviu mais de 500 milhões de refeições em escolas, empresas, hospitais, lares e estabelecimentos prisionais, servindo mais de 28 milhões de refeições anualmente. A sua missão passa por prestar serviços de alimentação com o maior nível de qualidade, tendo sempre em conta a segurança alimentar total. Esta empresa promove uma cultura inovadora, socialmente responsável e sustentável, projetando esses valores nos seus processos de melhoria contínua.

Atualmente, o ITAU é detentor de um sistema integrado de gestão que engloba seis certificações, conferidas pela Associação Portuguesa de Certificação (APCER). Primeiramente, a certificação do sistema de gestão da qualidade, que permite à empresa elevar o desempenho nas suas diversificadas atividades. A certificação de gestão da investigação, desenvolvimento e inovação que permite a promoção da criatividade dos seus profissionais, de modo a envolvê-los. O sistema de gestão da segurança alimentar, certificação que permite assegurar os padrões elevados de conformidade alimentar, eliminar e reduzir os riscos para os consumidores e demonstrar o empenho da empresa em obter produtos com qualidade e seguros para consumo. O sistema de gestão ambiental que advém da preocupação da empresa com o ambiente, de forma a diminuir os resíduos gerados pela empresa e dos recursos naturais consumidos,

seguindo uma política de quatro R's (reduzir, reutilizar, reciclar e recuperar). A certificação do sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho, de modo a garantir a segurança e as melhores condições de saúde dos seus colaboradores. Por último, o sistema de gestão de formação, sendo o ITAU uma entidade formadora certificada pela Direção-geral do emprego e das relações de trabalho, em diversas áreas (ITAU, 2024)

2.2.1. A unidade hospitalar

As refeições distribuídas pelo ITAU são confeccionadas em cozinhas pertencentes às unidades hospitalares ou obtidas pelo método *cook-chill*, que consiste na regeneração de refeições refrigeradas, após a sua confeção, embalamento e rotulagem numa cozinha central da empresa. No caso do presente trabalho, este teve lugar numa unidade hospitalar com cozinha própria gerida pela empresa ITAU, sendo considerada uma cozinha central, pois para além da distribuição interna na unidade, distribui ainda para cozinhas satélites de menores dimensões, sem capacidade e necessidade para confeção, devido ao número reduzido de consumidores.

A unidade estudada é responsável pelo fornecimento de refeições num total de 450 doentes hospitalizados, 5 refeições diárias, pequeno-almoço, almoço, lanche, jantar e ceia.

As ementas são definidas com a devida antecedência, de modo a realizar a compra das matérias-primas e a sua correta preparação e em segurança, pelo departamento nutricional, seguindo os requisitos nutricionais dos diferentes pacientes internados. As dietas são diferenciadas dependendo do doente ao qual são destinadas, mudando assim a sua composição, ingredientes utilizados, o tipo de confeção e quantidades, de acordo com o manual de dietas da unidade hospitalar em questão. No caso desta unidade hospitalar, as dietas são definidas da seguinte forma:

- **Geral** – Dieta normoenergética e ajustada às necessidades nutricionais da população adulta, destinando-se a doentes cujo diagnóstico ou situação clínica não requeira necessidades nutricionais e alimentares específicas, mas

também para doentes que apresentem diagnóstico de doenças crónicas mais prevalentes como a obesidade, doenças cérebro-cardiovasculares, como hipertensão arterial.

- **Ligeira** – Dieta terapêutica com restrição de gordura e com restrição de alimentos que aumentam a motilidade intestinal e que irritam a parede do trato gastrointestinal. Destina-se a doentes cujo diagnóstico ou situação clínica requer uma digestão facilitada, nomeadamente em casos de perturbações digestivas como gastrite, úlcera gástrica, entre outras.

- **Mole** – dieta de consistência macia e picada, de textura modificada e completa, cujos alimentos se apresentem numa consistência mole que permita uma fácil mastigação e/ou deglutição. Na dieta mole de consistência macia e picada, os alimentos são naturalmente macios ou são cozidos ou cortados para alterar a sua textura. Esta dieta destina-se a doentes adultos com dificuldade de mastigação e/ou com disfagia nível 3 ou 4, ou seja, leve ou moderada.

- **Cremona** – Dieta de textura modificada completa cujos alimentos se apresentam numa consistência de creme homogéneo. Nesta dieta os alimentos são lisos, suaves, homogéneos, húmidos, coesos e sem grumos ou pedaços, assemelhando-se à textura de um pudim. Pode ter aparência granulada/farinácea, mas não pode conter grumos. A preparação e confeção dos alimentos é essencial, para que não seja necessário o processo de mastigação. Uma vez que se destina a doentes adultos com graves problemas de mastigação e/ou com disfagia de grau 1, ou seja, de moderada a grave.

- **Restrição em sacarose, energia e proteína (EP), fibra dietética e resíduos, sódio, lactose, glúten, potássio ou fósforo** – São dietas elaboradas de forma a restringir alguns grupos de alimentos que tenham na sua composição alguns componentes, que a situação clínica ou diagnóstico de alguns doentes não permite o seu consumo. Como por exemplo a lactose para doentes intolerantes à mesma ou o potássio para doentes com doenças renais e hipercaliémia;

- **Suplementação em EP** - Dieta com maior volume do que a padronizada, podendo variar de qualquer tipo de dieta. Indicada para doentes com apetite ou necessidades aumentadas.

- **Pediátrica** – Dieta destinada a crianças desde os 4 meses aos 17 anos de idade, caracterizada por ser uma dieta equilibrada e variada, desenhada segundo os princípios de alimentação saudável. Varia conforme a idade da criança.

- **Ovolactovegetariana** – Dieta à base de alimentos de origem vegetal, excluindo a carne e peixe da mesma e permitindo a inclusão de ovos, leites e seus derivados, por motivos éticos, morais, culturais ou religiosos, sendo assim opção pessoal.

- **Vegetariana estrita** – Dieta constituída exclusivamente por alimentos de origem vegetal, excluindo todos os alimentos de origem animal por motivos éticos, morais, culturais ou religiosos, sendo assim opção pessoal.

- **Líquida (Via oral)** - Dieta completa, de textura modificada, cujos alimentos se apresentem numa consistência líquida. A dieta líquida pode ter 2 níveis distintos de consistência: consistência levemente espessada ou consistência tipo néctar e consistência tipo mel. Destinada a doentes adultos com graves problemas de mastigação e/ou disfagia que não possam ingerir alimentos cremosos.

- **Líquida para sonda/ostomia** - Dieta terapêutica de textura modificada, cujos alimentos se apresentem numa consistência líquida, destinada a adultos com alteração na capacidade de deglutição, que impede a alimentação via oral e se alimentem por uma sonda de gastrostomia endoscópica percutânea ou jejunostomia endoscópica percutânea.

2.2.2. Processo de produção e distribuição do hospital

A empresa ITAU, nesta unidade hospitalar, distribui para os doentes hospitalizados e para os clientes do seu refeitório duas refeições principais, três intermédias e, apenas para os primeiros, duas refeições extras, entregues entre o pequeno-almoço e o almoço e entre o lanche e o jantar. Este estudo focar-se-á nas refeições principais e intermédias, pois são onde o desperdício é mais notável e significativo.

As refeições principais envolvem uma maior quantidade de alimentos confeccionados, resultando assim num maior potencial DA. As refeições intermédias incluem o pequeno-almoço, o lanche e a ceia, onde a quantidade e variedade de produtos alimentares processados e distribuídos é menor. Já no caso das principais, estas incluem o almoço e jantar, onde existe uma maior quantidade de produtos confeccionados e distribuídos

Para garantir a preparação adequada das refeições, é efetuada a elaboração prévia das ementas. Uma vez definida a ementa mensal, é realizada a encomenda das matérias-primas para que, na altura da preparação dos ingredientes e das respetivas refeições, estejam disponíveis todos os produtos e dentro do seu tempo de vida útil.

O processo de confeção tem início na receção das matérias-primas até ao consumo dos clientes ou pacientes. Na **Figura 12**, encontra-se ilustrado o fluxograma do processo de produção das refeições nesta unidade, onde se pode verificar que, após a receção das matérias-primas (passo 1), ocorre o armazenamento, que dependendo da natureza do produto e das suas condições de armazenamento são armazenados a diferentes temperaturas: congelação (passo 2a), refrigeração (passo 2b) e temperatura ambiente (passo 2c). Relativamente aos alimentos congelados, estes produtos são descongelados previamente, e assim que terminada a descongelação, seguem para a etapa de preparação (passo 5) ou diretamente para confeção (passo 6). Quanto aos produtos armazenados em camaras refrigeradoras, os alimentos seguem para a etapa de lavagem e/ou desinfeção (passo 4) ou para a manutenção a frio (passo

13). Por fim, os produtos recebidos que requerem armazenamento à temperatura ambiente, podem seguir para a fase de preparação ou para a fase de confeção.

Os produtos após lavagem e desinfecção, seguem para a preparação, que nas refeições principais consiste no tratamento dos hortofrutícolas, do peixe e da carne para utilização posterior. Nesta etapa, a produção de resíduos alimentares é maior do que a produção de restos alimentares, pois ao preparar, por exemplo a carne e o peixe, retiram-se subprodutos como ossos e gorduras, que não são consumíveis pelo ser humano. As frutas utilizadas nas sobremesas são lavadas, descascadas, descaroçadas e cortadas, gerando uma quantidade significativa de restos alimentares, principalmente devido ao descarte das cascas e folhas. Os produtos hortícolas são lavados, descascados ou limpos e fracionados conforme necessário, sendo as partes retiradas consideradas restos alimentares, que passam a resíduos alimentares, uma vez que não são aproveitados. Alguns produtos que não exigem qualquer tipo de tratamento térmico, passam diretamente para a etapa de manutenção a frio (passo 13).

Após a preparação, os produtos destinados ao uso imediato são transformados na etapa de confeção, sendo os restantes armazenados em câmaras refrigeradoras por um período máximo de 48 horas, para posterior confeção. Assim que terminada a confeção dos alimentos destinados à composição das diferentes dietas, apresentam três destinos possíveis: o arrefecimento (passo 8), para os produtos que não são utilizados de imediato, sendo posteriormente reaquecidos (passo 10); alguns alimentos após confeção passam pela etapa de montagem (passo 9) e de seguida manutenção a frio, e para os produtos prontos a empratar ou vender e que necessitam de manutenção a temperaturas elevadas, seguem para a etapa de manutenção a quente (passo 7).

Posteriormente, os alimentos seguem para a linha de empratamento, no caso das refeições para os pacientes, e para o refeitório no caso dos clientes, sendo distribuídos no primeiro caso e vendidos nos restantes casos. Terminadas as refeições, os tabuleiros são recolhidos e levados para a copa de loiça suja.

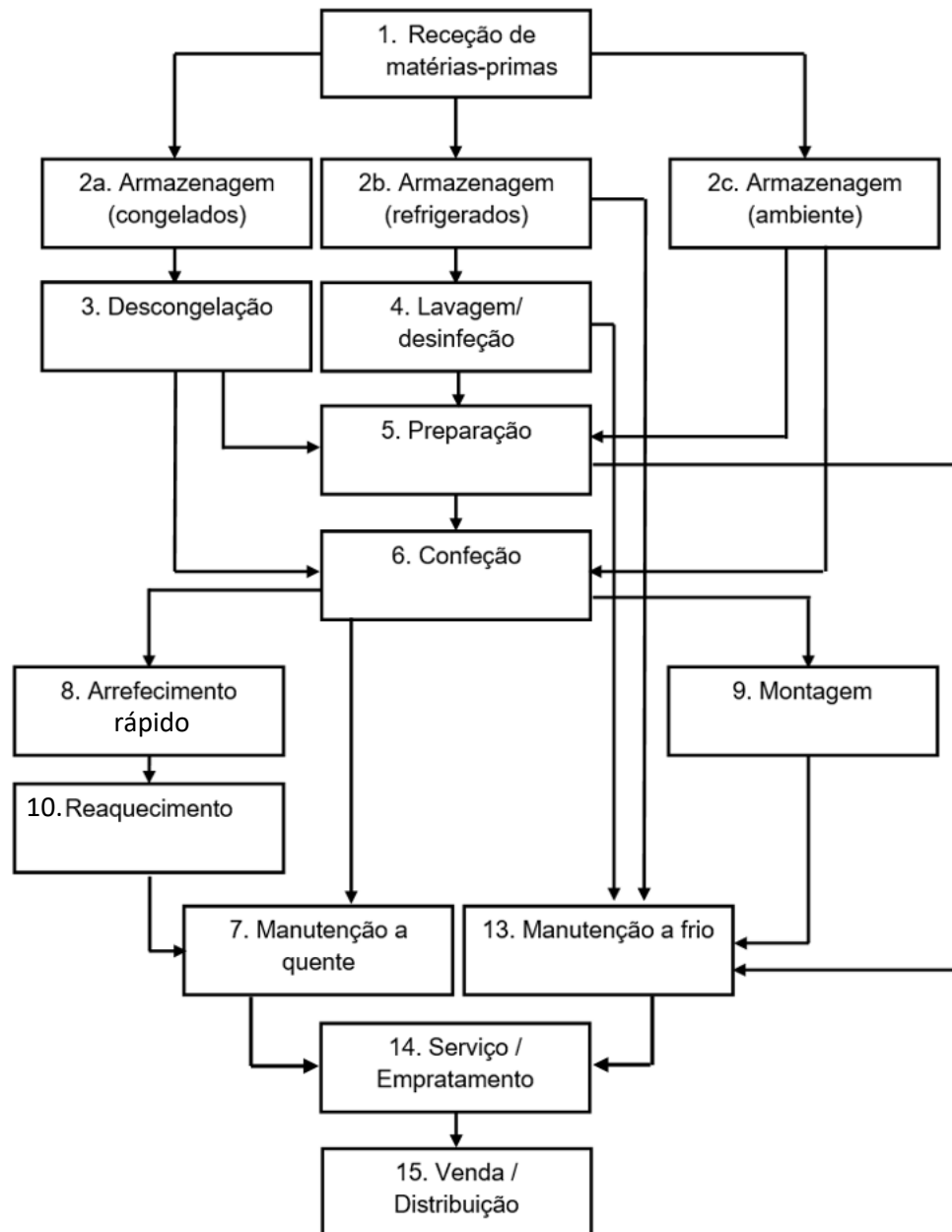


Figura 12. Fluxograma do processo de produção e distribuição das refeições no internamento e refeitório da unidade hospitalar.

No caso das refeições intermédias, a preparação das bebidas ocorre antes da distribuição. As bebidas preparadas são colocadas em garrafas térmicas para manter a temperatura desejável, e as papas são distribuídas em doses individuais nos respetivos tabuleiros identificados. Os tabuleiros completos são organizados em carros térmicos para distribuição. No processo produtivo destinado ao refeitório, as bebidas produzidas para as refeições intermédias do internamento são as mesmas disponibilizadas para venda no refeitório. Quanto ao processo produtivo, é similar ao internamento, apenas com destinos diferentes. Assim que terminado o consumo, as sobras e os restos são encaminhados para o piso da cozinha e direcionados para a copa de loiça suja, da mesma forma que no internamento.

2.2.3. Desperdício alimentar no ITAU

A empresa ITAU, sendo uma empresa de serviços alimentares, tem a responsabilidade de mitigar o DA. Este é um tema de grande relevância, e a ITAU tem participado ativamente em projetos e programas para mitigação do mesmo.

Em 2020, o ITAU juntou-se ao projeto "Unidos contra o desperdício", lançado no Dia Internacional da Consciencialização sobre perdas e desperdício alimentar, designado pelas Nações Unidas. Este projeto é um movimento cívico nacional que visa facilitar o aproveitamento de excedentes alimentares, promover a luta contra o DA, incentivar a doação de sobras alimentares e fomentar o consumo responsável. O projeto conta com mais de 300 empresas públicas e privadas, incluindo o ITAU. A empresa ITAU foi vencedora da categoria sustentabilidade ambiental na 10ª edição dos *Food Nutrition Awards*, atribuído devido às suas boas práticas de redução do desperdício, redução do uso de plástico de utilização única e redução do consumo de proteína animal.

Além disso, o ITAU é parceiro da *Refood*, uma organização que recolhe refeições prontas não consumidas, que de outra forma seriam descartadas, para fornecer a pessoas com necessidades financeiras. Assim, o ITAU demonstra um

compromisso constante no combate ao DA, através de novos métodos, projetos e parcerias.

No controlo do DA das suas unidades hospitalares, o ITAU elabora relatórios mensais de desperdício alimentar aos restos alimentares produzidos pelos pacientes nas refeições principais. A metodologia para recolha destes dados consiste na quantificação dos restos que retornam dos doentes, obtendo a quantidade (em massa) dos restos após uma triagem dos pratos para recipientes identificados, onde previamente é realizado um cálculo por capitação e número de doentes para as quantidades servidas aos doentes. A cada mês é realizada a recolha de certos serviços hospitalares e intercalando, de seis em seis meses é feita uma recolha a todos os serviços, realizando assim um relatório global à unidade hospitalar. Esta triagem inclui a pesagem em separado dos diferentes componentes das diferentes dietas para tratamento posterior de dados. Em cada prato principal é realizada a separação da fonte proteica (carne, peixe, ovos, etc), fonte de carboidratos (massa, arroz, batata, etc) e legumes. Também se realiza a separação das sopas que contêm fonte proteica das que não têm, contabiliza-se o desperdício de doses individuais de azeite e de vinagre e ainda das sobremesas das diferentes dietas, de forma separada. Estes resultados são colocados individualmente com a quantidade produzida e desperdiçada, seguida da percentagem de desperdício de cada item, numa tabela para cada refeição. O relatório termina com o cálculo de desperdício total no dia de recolha e algumas conclusões comparativas entre as duas refeições estudadas.

Mais recentemente, o ITAU participou no projeto BIOMA, reforçando o seu compromisso na luta contra o desperdício alimentar.

2.2.4. Projeto BIOMA

O projeto BIOMA (Soluções integradas de BIOeconomia para a Mobilização da cadeia Agroalimentar) é um projeto financiado liderado pela empresa Campotec IN, que tem como objetivo posicionar as empresas da cadeia de valor do setor agroalimentar envolvidas, em patamares mais competitivos e sustentáveis, promovendo estratégias inovadoras que resultem em soluções integradas da bioeconomia direcionadas para o setor agroalimentar. Este projeto teve a duração de 36 meses, tendo iniciado a 1 de julho de 2020 e data de encerramento a 5 de junho de 2023, período no qual foram realizadas 25 atividades de investigação e desenvolvimento envolvendo diversas temáticas.

O ITAU está integrado neste projeto com o objetivo de combater o Desperdício Alimentar (DA), investigando e desenvolvendo soluções para monitorizar e combater o DA no canal HoReCa (hotéis, restaurantes e catering). Esta dissertação foi desenvolvida no âmbito da participação do ITAU no projeto, onde foi responsável por implementar e testar um programa designado *FlowTech*, desenvolvido pela empresa *FoodInTech*, para monitorizar o DA numa unidade hospitalar gerida pelo ITAU.

Este programa permite o controlo em tempo real de todas as etapas do processo produtivo, oferecendo um conjunto de ferramentas interligadas com diversas funcionalidades. Para este projeto, a empresa desenvolveu uma funcionalidade específica que permite a pesagem do desperdício alimentar e o armazenamento dos dados em tempo real, quando conectado a uma balança digital, além da segmentação desses dados. O programa permite que o utilizador aquando da pesagem, possa selecionar as diferentes opções, entre sopa, prato principal e sobremesa, assim como a dieta no caso das refeições principais. No caso das intermédias, previamente à pesagem é necessário selecionar a etapa na qual é realizada a pesagem, fase da preparação, após confeção ou após consumo, de forma a ser possível distinguir as diferentes recolhas, no caso das quantidades desperdiçadas, mas também nas fases de produção, das quantidades produzidas. Terminadas as recolhas, os dados são armazenados para posterior tratamento e avaliação.

O consórcio de empresas envolvidas neste projeto é vasto, contando com mais de 24 entidades. Conta com o apoio do COMPETE 2020, envolvendo um investimento financeiro elegível de 6,3 milhões de euros. A empresa ITAU esteve envolvida neste projeto no tema do DA, com o desenvolvimento e implementação de uma plataforma digital para a monitorização do desperdício em unidades de restauração coletiva, neste caso, na distribuição a utentes de uma unidade hospitalar e no refeitório do hospital (Bioma, 2024)

3. Objetivos

Desta forma, este estudo tem como objetivo principal otimizar uma plataforma digital destinada à monitorização e mitigação do desperdício alimentar em ambiente hospitalar. A implementação do sistema FlowTech visa não apenas reduzir os níveis de desperdício, mas também permitir a recolha e análise de dados em tempo real. Além disso, o trabalho pretende identificar os fatores determinantes para o desperdício nas diversas refeições e áreas de serviço da unidade hospitalar, de modo a desenvolver estratégias eficazes para combater o desperdício alimentar e promover uma gestão mais sustentável dos recursos.

4. Material e métodos

Este estudo incide sobre a análise do DA numa unidade hospitalar da empresa ITAU, correspondendo aos dados do internamento e do refeitório da mesma unidade. Com este trabalho pretendeu-se quantificar as duas formas de desperdício, sobras e restos alimentares, nos processos produtivos das refeições intermédias e principais no internamento e refeições principais no refeitório, assim como monitorizar o desempenho do programa *FlowTech*, na avaliação do desperdício alimentar na unidade e armazenamento dos dados recolhidos, e respetivo tratamento.

A amostragem definida neste estudo foi escolhida através da seleção de uma semana de produção de refeições e respetivas medições. Os dados recolhidos incluíram dados do internamento dos pacientes internados, e dados recolhidos no refeitório, constituídos maioritariamente por funcionários do hospital, mas também por alguns acompanhantes/utentes. A recolha das amostras foi realizada diariamente durante uma semana para cada refeição, correspondendo assim a cinco amostras de cada refeição (5 dias úteis de recolha), de modo a perfazer uma semana de recolhas, para os internamentos e refeitório, tendo decorrido entre o dia 13 de outubro de 2022 e o dia 11 de janeiro de 2023.

Os dados foram registados através do método direto de pesagem, utilizando uma balança digital Dibal G-310, conectado a um dispositivo com o programa instalado (*FlowTech*). As pesagens foram realizadas de duas formas:

Sobras - corresponde ao excedente de alimentos em natureza, pré-preparados ou prontos para consumo e que não foram utilizados no dia da sua preparação, podendo ser reaproveitados.

Restos – produtos resultantes da fase de preparação de hortofrutícolas ou alimentos devolvidos no prato ou tabuleiro pelos pacientes, ou seja, tudo que foi produzido, distribuído e descartado pelos consumidores. Os restos medidos após o consumo, apenas incluem partes edíveis dos alimentos, ou seja, não

incluindo caroços, ossos e espinhas, sendo estes considerados resíduos alimentares.

Estas pesagem foram realizadas em diferentes zonas do processo de produção: zona de preparação, zona de empratamento e zona na copa suja, para medição das diferentes fases e formas de desperdício.

Para o cálculo da percentagem das sobras das diferentes refeições, utilizou-se o rácio entre quantidade desperdiçada pré consumo, em kg e a quantidade total confeccionada, em kg, de acordo com a equação 1.

$$Sobras (\%) = \frac{Quantidade\ desperdiçada\ pré\ consumo\ (kg)}{Quantidade\ produzida\ (kg)} \times 100 \quad \textbf{Equação 1}$$

Relativamente à percentagem dos restos, utilizou-se o quociente entre a massa de alimentos não consumidos pelos pacientes, em kg, e quantidade referente à diferença entre a quantidade total confeccionada e as sobras, ambas em kg, de acordo com a equação 2.

$$Restos (\%) = \frac{Quantidade\ desperdiçada\ após\ consumo\ (kg)}{(Quantidade\ produzida\ (kg) - sobras\ (kg))} \times 100 \quad \textbf{Equação 2}$$

Sendo possível a escolha da dieta dos doentes por parte de doentes sem restrições alimentares, tornava-se complicada e exaustiva a separação por dieta no ato da recolha. Desta forma, os dados estão organizados por dietas e grupos, no caso dos pratos principais das refeições principais e das sopas, conforme mostra a **Tabela 2**. Esta divisão de dietas em grupos foi realizada conforme a textura dos pratos principais (textura normal, mole, cremosa e líquida), de modo a facilitar a sua separação.

No caso das sopas, a separação foi realizada de acordo com a presença ou não uma fonte proteica (carne, peixe ou ovo), tal como descrito na tabela 2. No caso das sobremesas não foi realizada qualquer distinção.

Para as refeições intermédias foi contabilizado apenas o DA das bebidas distribuídas e as papas nutricionais, uma vez que, são aqueles que são mais significativos, pois no caso das bolachas, pão e iogurtes distribuídos o DA é reduzido, ou praticamente nulo.

Tabela 2. Separação das dietas e sopas por grupos conforme a sua textura.

Grupo	Dietas	Sopa
Textura normal	• Geral; • Ligeira; • Dietas com algum tipo de restrição; • Dietas com suplementação em EP; • Vegetariana estrita; • Ovolactovegetariana; • Pediátrica 1-17 anos.	Sem adição de fonte proteica
Textura mole	• Mole • Pediátrica 7-12 meses	Com adição de fonte proteica (carne, peixe ou ovo)
Textura cremosa	• Cremosa	
Textura Líquida	• Líquida via oral	
	• Líquida via sonda *	Não Aplicável

* Esta dieta não foi incluída nas recolhas de desperdício

Foram contabilizadas 6.685 refeições no serviço de internamento, das quais cerca de 59% corresponderam a refeições intermédias e 41% a refeições principais. O almoço foi a refeição mais consumida, com uma média de 283 pacientes por dia, enquanto a ceia teve o menor número, com uma média de 253 pacientes diários.

Das refeições principais, foram recolhidas 1413 refeições ao almoço e 1337 ao jantar. Em relação às refeições principais confeccionadas, a maioria foi de textura normal, representando 70% no almoço e 67% ao jantar. Em seguida, foram as refeições de textura cremosa (16% ao almoço e 16% ao jantar), refeições moles (9% ao almoço e 9% ao jantar) e líquidas (6% ao almoço e 8% ao jantar).

Quanto às refeições intermédias, foi medido o desperdício de 3935 tabuleiros, dos quais 35% pertenceram ao pequeno-almoço, 33% ao lanche e 32% à ceia. A distribuição por textura seguiu a mesma tendência das refeições principais, onde o grupo de textura normal correspondeu ao maior número de refeições servidas (69%), seguido da textura cremosa (15%), textura mole (8%) e textura líquida (8%).

Relativamente ao refeitório, não é possível fornecer o número de refeições contabilizadas, por motivos de confidencialidade, no entanto, o número médio de clientes diário é conhecido. Ao almoço são vendidas em média 200 refeições, os quais incluem a sopa, prato principal e sobremesa, e durante o jantar vende-se em média apenas 10 refeições. Desta forma, foram recolhidos no total, 1100 refeições correspondente ao consumo de uma semana, assumindo o valor médio,

No caso das refeições principais distribuídas no internamento, de acordo com a **Figura 13**, em que a cor azul representa as etapas de produção das refeições e o vermelho às fases de recolha das sobras e restos alimentares. As sobras foram recolhidas num único momento, após o empratamento, ou seja, todos os alimentos que foram confeccionados, mas não empratados e descartados.

Os restos foram recolhidos em duas fases diferentes, após preparação das hortofrutícolas e após consumo, de forma separada. Para as refeições intermédias, da mesma forma, foram recolhidas sobras após a colocação das bebidas nas garrafas térmicas e papas nos tabuleiros e os restos alimentares apenas após o consumo dos pacientes.

No refeitório, fez-se apenas a recolha para as refeições principais, devido às reduzidas quantidades desperdiçadas nas intermédias. A medição das sobras e restos alimentares foram realizadas após o consumo dos clientes, onde as sobras corresponderam a todos os produtos alimentares não utilizados e os restos ao que não foi consumido no tabuleiro dos clientes.

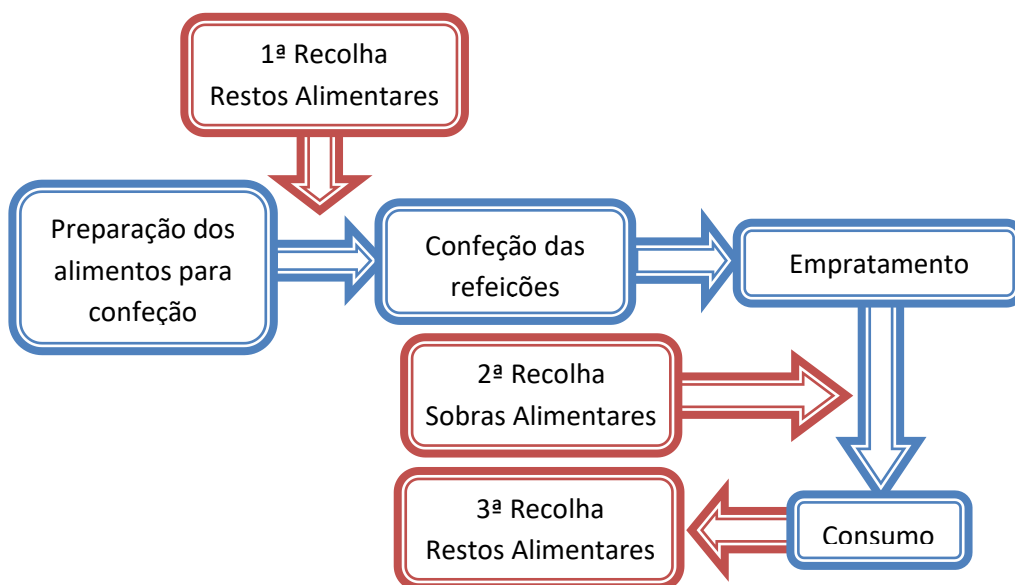


Figura 13. Fluxograma simplificado dos pontos de recolha de desperdício alimentar na distribuição de refeições principais no internamento. Nota: Azul – etapas de produção de refeições principais no internamento; Vermelho – Momentos de recolha de sobras e restos alimentares nas refeições principais do internamento.

Relativamente à composição dos tabuleiros, as dietas de textura normal, são compostas pelo prato principal (variando quantidades ou alguns componentes entre dietas do grupo), sopa de legumes, sobremesa e água, de acordo com o exemplo da **Figura 14**.



Figura 14. Exemplo de tabuleiro de refeição principal de dietas de textura normal.

As refeições distribuídas do grupo de dietas de textura mole, são compostas por uma sopa de legumes com adição de uma fonte de proteína (carne, peixe ou ovo), sobremesa, prato principal de textura mole e água (**Figura 15**).



Figura 15. Exemplo de tabuleiro de refeição principal de dietas de textura mole.

Para os pacientes prescritos com a dieta de textura cremosa são entregues tabuleiros compostos pelo prato principal com alimentos de textura cremosa, sopa idêntica à de textura mole, sobremesa, que também deve ser de textura mole como por exemplo puré de fruta e água (**Figura 16**).



Figura 16. Exemplo de tabuleiro de refeição principal de dietas de textura cremosa.

Por fim, para os pacientes designados para as dietas de textura líquida que fazem a sua ingestão por via oral é-lhes servido uma sopa com fonte de proteína, um sumo 100% fruta e uma água (**Figura 17**).

No caso dos pacientes que ingerem os alimentos através de sonda, é-lhes fornecido um tabuleiro com uma bebida hipercalórica e hiperprotéica e um sumo 100% fruta e água (**Figura 18**).



Figura 17. Exemplo de tabuleiro de refeição principal de dietas de textura líquida via oral.



Figura 18. Exemplo de tabuleiro de refeição principal de dietas de textura líquida para sonda.

Para o pequeno-almoço, lanche e ceia, são distribuídos tabuleiros individuais com a seguinte composição:

- Pão ou bolachas;
- Caneca para as bebidas, conforme a decisão do paciente, sendo as opções a infusão de cevada, leite meio gordo, magro ou sem lactose, mistura (infusão de cevada com leite) e infusão de chá;
- Uma porção individual de manteiga, geleia, doce ou queijo fundido;

Para os pacientes com menor capacidade de mastigação ou que a dieta assim o indica, devido à sua situação clínica, são fornecidas doses individuais de papas nutricionais diluídas em água ou leite. Esta diluição consiste na adição de 240 ml de água ou leite para 40 g de fórmula instantânea.

Quanto à produção das bebidas, é aquecida a água, para a produção da cevada e chá ou para produção das papas nutricionais, da mesma forma que o leite, para distribuição simples, misturada com a solução de cevada ou para a produção das papas nutricionais.

O almoço e jantar dos clientes do refeitório, a refeição completa é composta por pão, sopa, bebida, prato principal (carne, peixe ou vegetariana), sobremesa (doce, frute ou iogurte) e salada.

A separação das pesagens foi efetuada pelos seguintes elementos: sopa, prato de carne, prato de peixe, prato vegetariano e sobremesa.

5. Resultados e discussão

5.1. Desperdício alimentar no hospital: contexto geral

Verificou-se que cerca de 40% dos alimentos totais que fazem parte da confeção são descartados sob a forma de sobras ou restos, como se pode verificar na Figura 19. Somente no refeitório, o desperdício foi inferior, apresentando um desperdício de cerca 23% dos alimentos produzidos para venda aos clientes. Relativamente ao internamento, o resultado obtido está de acordo com os valores obtidos na literatura, que geralmente variam entre 25% a 40% de desperdício, em forma de restos, em instituições de saúde.

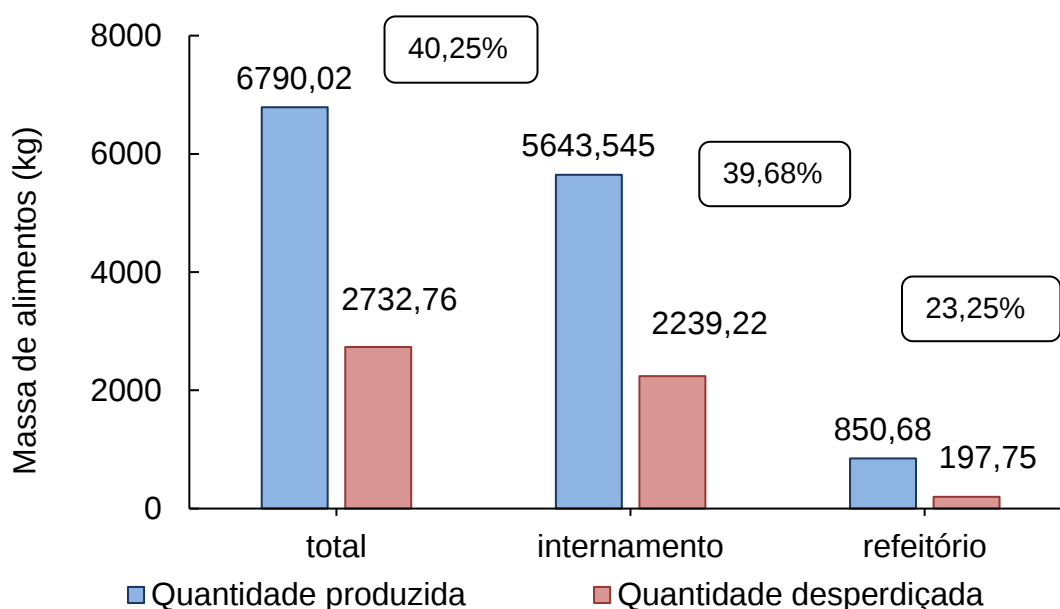


Figura 19. Quantidade produzida e desperdiçada, em kg, em termos totais, no internamento e refeitório para todas as recolhas feitas.

Comparativamente ao estudo apresentado por Dias-Ferreira et al. (2015), onde o desperdício obtido nas refeições principais no internamento foi de cerca de 35%, os valores obtidos neste estudo são superiores. O estudo de Van Bokhorst-De Van Der Schueren et al. (2012) apresenta valores semelhantes, com um desperdício de 38% da comida servida pela cozinha aos pacientes. A superioridade dos valores obtidos no presente estudo deve-se ao facto da avaliação de desperdício englobar as sobras alimentares produzidas pela unidade hospitalar, o que não acontece nos estudos referidos.

Relativamente às refeições principais do internamento, observando a **Tabela 3**, pode-se verificar um desperdício superior no jantar quando comparado com o almoço, onde o primeiro apresenta um desperdício de cerca 41% e o segundo com aproximadamente 32%. Dados em conformidade com o estudo de Al-Muhannadi et al. (2021), que analisando os resultados obtidos, o jantar é a refeição mais descartada pelos pacientes.

Tabela 3. Número de pacientes, percentagem de desperdício por amostra e desperdício médio e per capita das diferentes refeições principais do internamento.

Refeição Principal Internamento	Amostra (dia)	Nº utentes	Desperdício por amostra (%)	Desperdício total (%)	Desperdício per capita (kg.paciente ⁻¹ .dia ⁻¹)
Almoço	1	280	27,05	32,29	0,25
	2	283	31,71		
	3	296	34,37		
	4	282	33,40		
	5	272	34,78		
Jantar	1	261	42,91	40,91	0,29
	2	265	38,04		
	3	273	42,51		
	4	269	35,68		
	5	269	45,23		

Quanto ao número de pacientes médio por refeição, como se pode verificar pela **Tabela 3**, o jantar apresenta em média 267 pacientes, menos pacientes que o almoço, 282 pacientes. No entanto, o desperdício por amostra é sempre superior no jantar, assim como o desperdício per capita médio diário. No jantar os pacientes desperdiçam, em média 0,29 kg, enquanto no almoço desperdiçam 0,25 kg. Totalizando um desperdício de 0,54 kg.paciente⁻¹.dia⁻¹ apenas nas refeições principais.

Quando comparadas as quantidades produzidas, em kg, para as refeições principais em ambos os locais (**Figura 20**), o almoço é a refeição que conta com maior produção. Quanto às quantidades desperdiçadas, ao contrário do internamento, o refeitório apresenta maiores quantidades desperdiçadas no almoço. Pode-se ainda perceber que as quantidades produzidas e desperdiçadas, em ambas as refeições no internamento, são superiores comparativamente às quantidades produzidas no refeitório.

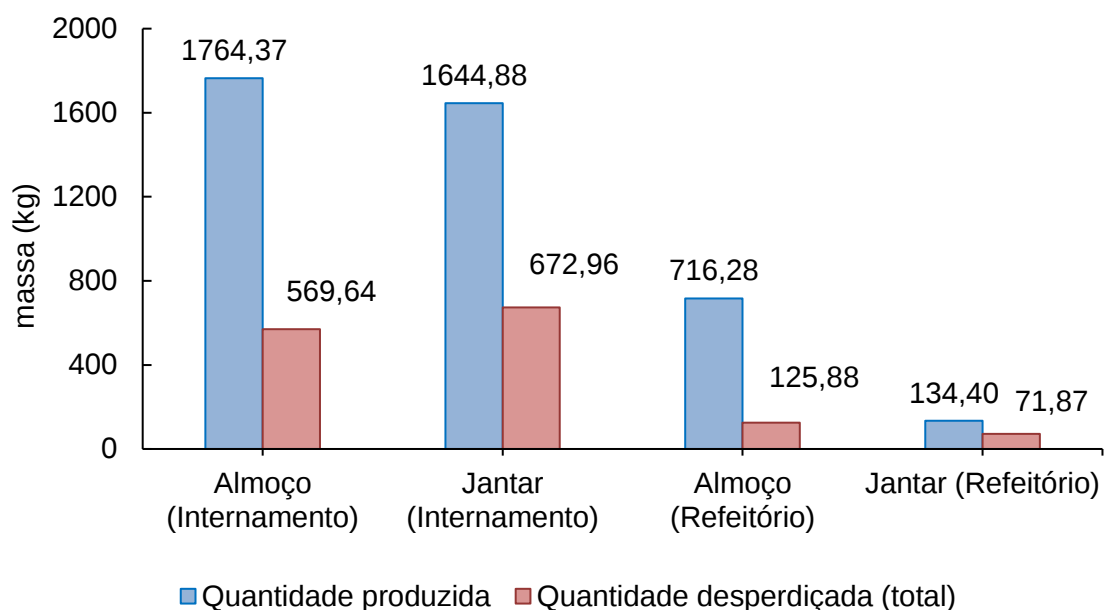


Figura 20. Quantidade produzida e desperdiçada das refeições principais no internamento e refeitório.

Relativamente ao número de utentes médio por amostra nas refeições principais do refeitório, como se pode verificar na **Tabela 4**, é superior no almoço do que no jantar, assim como no internamento, no entanto, a diferença é muito significativa, 200 clientes e 10 clientes, respetivamente. Quanto às percentagens de desperdício, o jantar, assim como no internamento, é a refeição com maior desperdício comparativamente ao almoço, com cerca de 53% para o jantar e 18% para o almoço. Quanto ao almoço, no refeitório o desperdício é inferior ao internamento, enquanto o jantar é superior no refeitório.

Tabela 4. Número de pacientes, percentagem de desperdício por amostra e desperdício médio das diferentes refeições principais do refeitório.

Refeição Principal Refeitório	Amostra	Nº utentes médios/amostra	% Desperdício por amostra	% Desperdício total
Almoço	1	200	14,16	17,57
	2		17,01	
	3		14,90	
	4		22,02	
	5		20,67	
Jantar	1	10	73,28	53,47
	2		60,16	
	3		54,77	
	4		40,48	
	5		48,15	

Quanto às refeições intermédias no internamento (**Figura 21**), apesar da ceia ser a refeição intermédia com menor quantidade produzida, é também a refeição com maior quantidade desperdiçada, em termos de massa. O pequeno-almoço é a refeição com maior quantidade produzida, cerca do dobro da ceia. Quanto ao lanche, é a refeição que é menos produzida e desperdiçada.

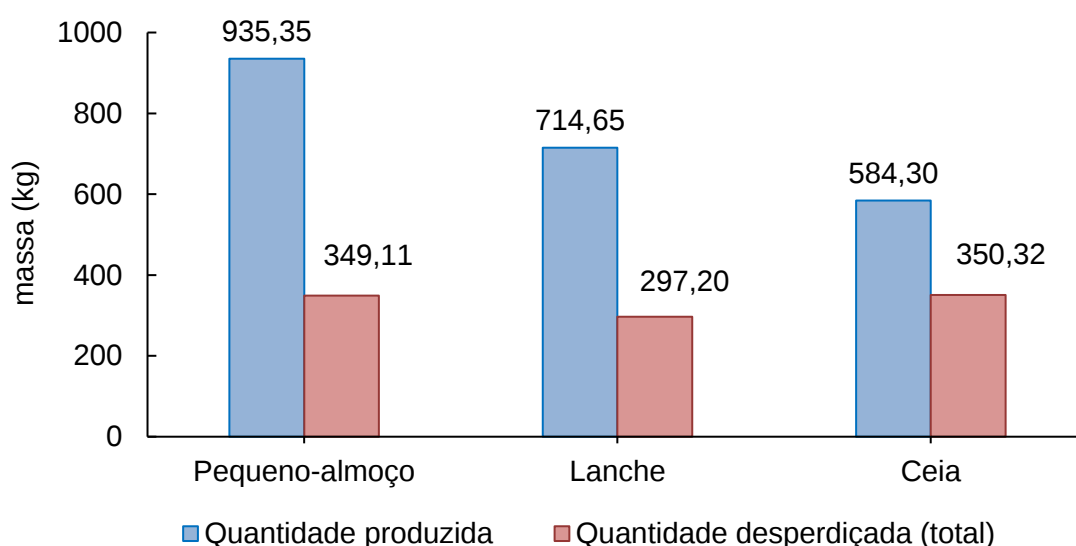


Figura 21. Quantidade produzida e desperdiçada das refeições intermédias no internamento.

É ainda de notar que, o número médio de doentes é maior no pequeno-almoço e menor na ceia, de acordo com a quantidade produzida (**Tabela 5**). Relativamente à percentagem total de desperdício, a ceia é a refeição intermédia mais desperdiçada, com 60% dos alimentos desperdiçados, seguida do lanche, com 42% e por fim o pequeno-almoço com 37%.

Relativamente ao desperdício médio per capita dos pacientes em cada refeição, é na ceia que os pacientes mais desperdiçam, com 0,14 kg.paciente⁻¹.dia⁻¹, seguido do pequeno-almoço com 0,13 kg.paciente⁻¹.dia⁻¹, e por fim o lanche com 0,09 kg.paciente⁻¹.dia⁻¹.

Tabela 5. Número de doentes por amostra nas diferentes refeições intermédias, com a percentagem de desperdício por amostra, por refeição e desperdício per capita.

Refeição intermédia	Amostra (dia)	Nº utentes	Desperdício por amostra (%)	Desperdício médio total (%)	Desperdício per capita (kg.paciente ⁻¹ .dia ⁻¹)
Pequeno-almoço	1	266	41,04	37,32	0,13
	2	245	32,16		
	3	274	44,74		
	4	296	35,80		
	5	284	32,88		
Lanche	1	261	36,77	41,59	0,09
	2	277	43,17		
	3	266	33,70		
	4	237	47,88		
	5	262	46,41		
Ceia	1	253	56,45	59,96	0,14
	2	246	56,58		
	3	254	59,17		
	4	245	68,62		
	5	269	58,95		

Para a totalidade do desperdício, incluindo a etapa da preparação, cerca de 22% dos alimentos foram descartados sob a forma de sobras alimentares, enquanto 19% sob forma de restos alimentares. Estes resultados mostram que existe um desperdício maior, em termos percentuais, na confeção das refeições do que o desperdício dos pacientes e clientes (**Figura 22**).

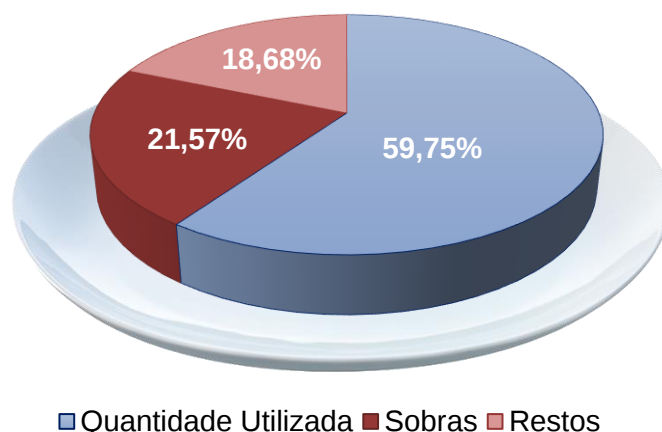


Figura 22. Percentagem de sobras e restos comparativamente às quantidades utilizadas na totalidade.

Relativamente à fase da preparação, cerca de 14% dos alimentos são desperdiçados (**Figura 23**). Dos quais, 70% correspondem à preparação dos hortícolas para as sopas, saladas e legumes de acompanhamento e os restantes 30% das frutas utilizadas na preparação de sobremesas. Estes restos alimentares correspondem a partes comestíveis das hortofrutícolas que não são utilizadas na confeção, sendo assim desperdiçadas.

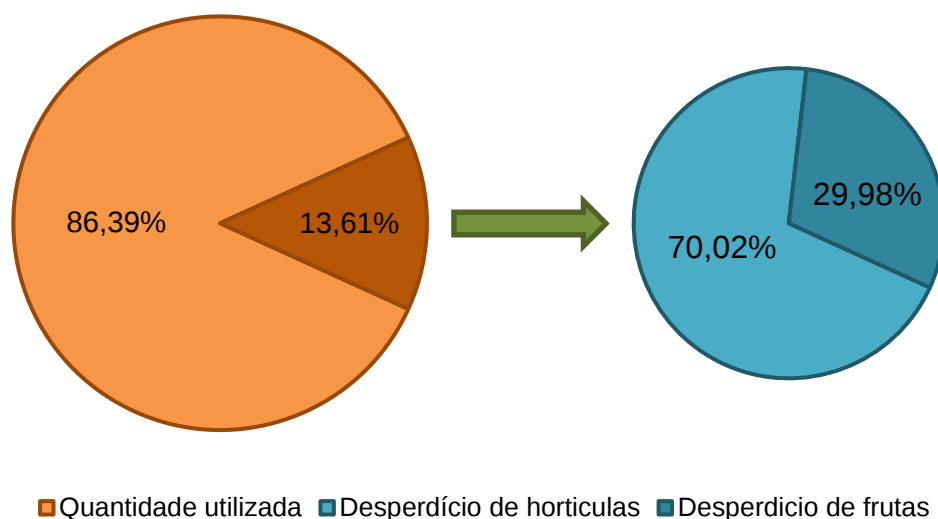


Figura 23. Percentagem de sobras de hortícolas e frutas na fase de preparação.

5.2. Desperdício alimentar no internamento

Relativamente ao internamento, cerca de 40% dos alimentos são desperdiçados na fase após confeção e consumo.

Os pacientes desperdiçam mais, comparativamente à produção das refeições no hospital, ou seja, os restos são normalmente superiores às sobras. Isto aplica-se às refeições principais e intermédias, de acordo com os resultados da **Figura 24**, uma vez que o primeiro tipo de refeições apresenta 23% de sobras e 28% de restos e as segundas, 14% sobras e 26% restos. É possível ainda concluir que, tanto para os restos como para as sobras, as refeições intermédias apresentam um maior desperdício alimentar e que a diferença percentual entre as sobras e restos é superior nas refeições principais.

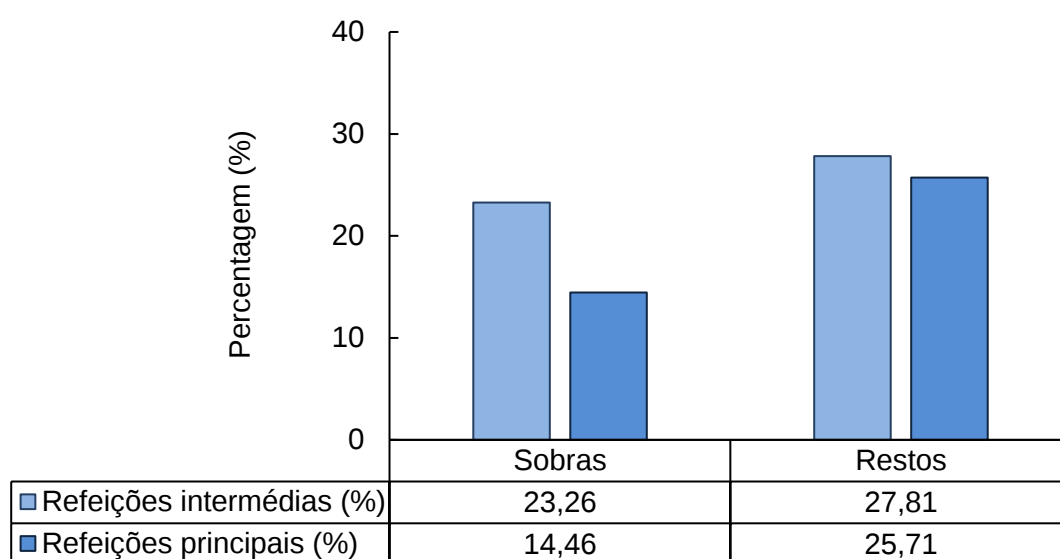


Figura 24. Percentagem de sobras e restos nas refeições intermédias e principais no internamento.

De acordo com a Figura 25 e para cada refeição, verifica-se que, os restos apresentam valores superiores às sobras praticamente em todas as refeições, com exceção do lanche. Quanto à refeição que apresenta menor quantidade de sobras, o almoço apresenta apenas 12% dos produtos confeccionados a não serem utilizados, enquanto a ceia com 30%. Em relação

aos restos, a ceia é a refeição com maior quantidade de desperdício, uma vez que os pacientes descartam cerca de 43% das bebidas e papas servidas, e por outro lado, o lanche é a refeição mais aceite pelos consumidores (22,5%).

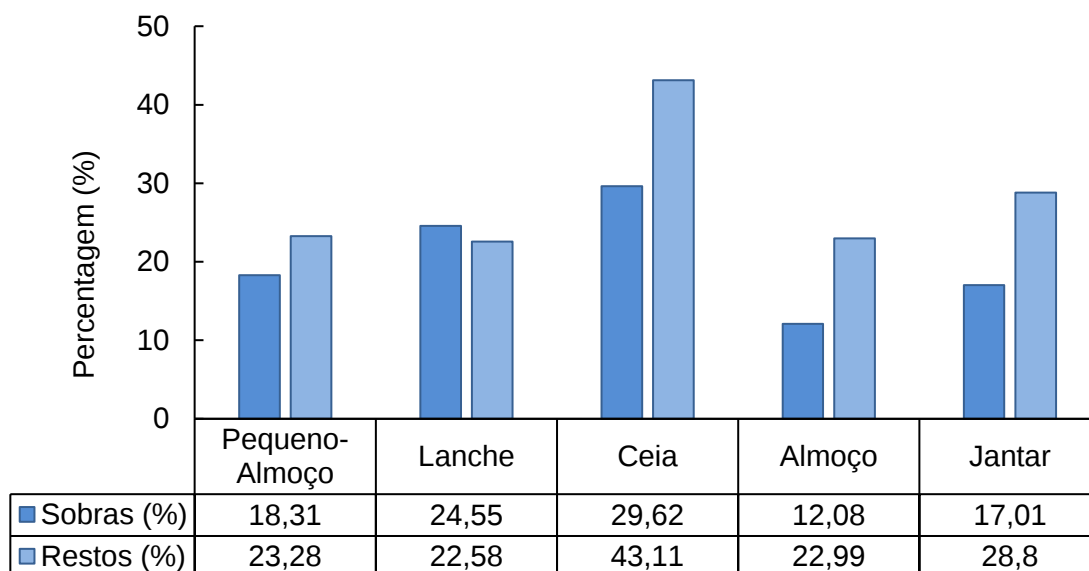


Figura 25. Percentagem de sobras e restos nas diferentes refeições intermédias no internamento.

É possível observar, um aumento tendencial das sobras, nas refeições intermédias e nas refeições principais ao longo do dia. Para os restos, acontece o mesmo nas refeições principais, mas não nas intermédias.

É relevante mencionar o desperdício individual de cada paciente que, em média, não consome cerca de 0,91 kg de alimentos presentes no tabuleiro por dia. Valor este bastante similar ao encontrado por Dias-Ferreira et al. (2015) em hospitais portugueses, que conclui que os pacientes desperdiçam 0,95 kg diariamente. Considerando a presença média diária de 267 pacientes, a unidade hospitalar fornece refeições para cerca de 97455 pacientes anualmente. Assim, pode-se afirmar que neste hospital são desperdiçados em média cerca de 88684 kg de alimentos por ano.

5.2.1. Refeições intermédias

Como referido anteriormente, as refeições intermédias no internamento apresentam maior percentagem de desperdício em relação às refeições principais. Desta forma, é importante realizar uma análise por refeição. É necessário ainda referir, que não existem valores referentes às sobras das bebidas leite e mistura e das papas nutricionais, uma vez que tudo que é confeccionado/aquecido é levado para os pacientes.

De acordo com a figura 26, a infusão de cevada é a bebida mais desperdiçada em todas as refeições intermédias, havendo um desperdício de 68% do que foi produzido nos dias em que foram realizadas as recolhas. Todos os produtos na ceia, com a exceção das papas, apresentam maiores valores percentuais comparando às restantes refeições, seguindo-se o chá com 46%, o leite com 30%, a mistura com 22% e, por fim, as papas nutricionais com 19%.

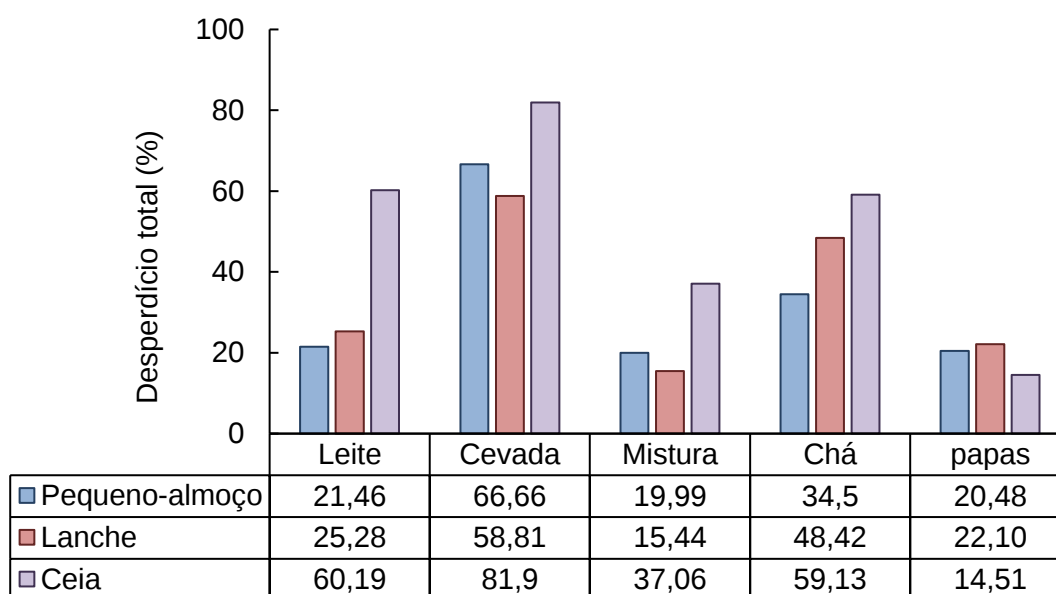


Figura 26. Percentagem de desperdício total dos produtos distribuídos nas diferentes refeições intermédias no internamento.

5.2.1.1. Pequeno-almoço

Analisando, os dados referentes ao pequeno-almoço, cerca de 18% dos produtos confeccionados são descartados, antes de serem disponibilizados aos utentes, enquanto 23% do que efetivamente o utente dispõe é desperdiçado. Os resultados deste estudo atual, estão de acordo com os valores reportados por Dias-Ferreira et al. (2015) e AL-Muhannadi et al. (2021), mas menores que os valores encontrados por Anari et al. (2024), indicando variações no comportamento alimentar, dependendo do contexto clínico e geográfico.

Os valores percentuais das sobras alimentares englobam apenas a cevada e chá. No geral, o pequeno-almoço é responsável pelo descarte de 37% das bebidas e papas nutricionais preparadas e distribuídas na unidade hospitalar.

Relativamente aos produtos que apresentam desperdício apenas sob a forma de restos, as misturas (20%) são as menos desperdiçadas comparativamente ao leite (21%), e às papas nutricionais (21%), apesar das diferenças mínimas.

Os restantes dois produtos confeccionados, infusões de cevada e chá, para além de apresentarem os dois tipos de desperdícios, são, igualmente, os que exibem maiores valores percentuais descartados, 67% e 35%, respetivamente. Este facto pode ser justificado pela perda inicial do produto pré consumo, ou seja, uma parte significativa não chega a ser disponibilizado para consumo. Na **Figura 27** estão especificadas as percentagens relativas dos possíveis destinos do produto.

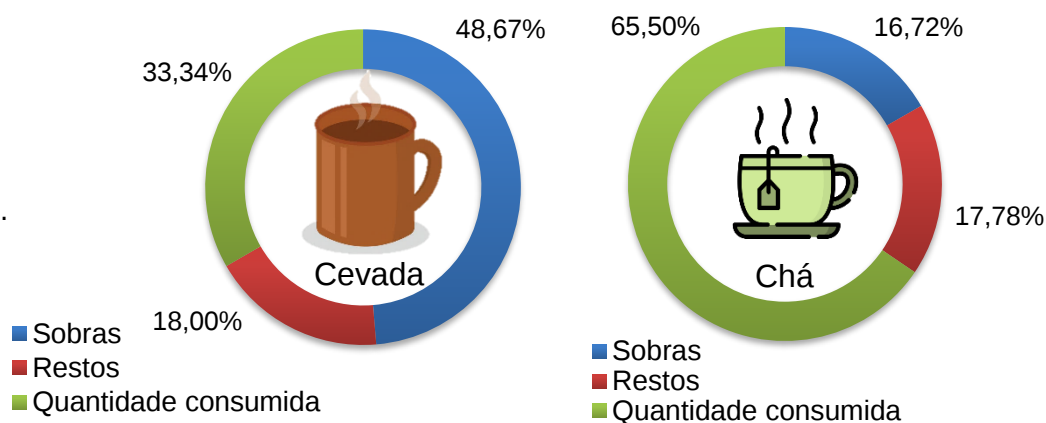


Figura 27. Percentagem de restos, sobras e quantidade consumida da cevada e chá no pequeno-almoço.

É possível observar que, a cevada apresenta uma elevada quantidade de desperdício inicial (sobras), relativamente ao desperdício pelo utente (restos), apresentando uma diferença de 31%. Por outro lado, o chá desperdiça uma elevada quantidade antes da distribuição da refeição, contudo, o utente desperdiça ligeiramente mais que o valor referente às sobras.

5.2.1.2. Lanche

Após a análise da primeira refeição do dia, segue-se a segunda refeição intermédia disponibilizada aos doentes, o lanche. Este apresenta um desperdício total de 42%, decompondo-se em 25% referentes às sobras e 17% aos restos, sendo que, na realidade, estes últimos apresentam 23% de desperdício relativo à quantidade utilizada. Uma das particularidades desta refeição é a maior percentagem das sobras face à dos restos.

As percentagens de desperdício dos diferentes produtos alteram relativamente à primeira refeição analisada. A partir da análise da Figura 26, o leite, as papas e a infusão de chá apresentam maiores percentagens de desperdício, embora o mais significativo seja a infusão de chá. Enquanto, as misturas e as cevadas têm uma ligeira diminuição comparativamente ao pequeno-almoço.

Tendo em conta os dados da **Figura 27**, a cevada foi o produto mais desperdiçado pelos consumidores (28%), seguido do chá, (26%), do leite (25%), das papas (22%) e, por fim, mistura (15%).

A figura 28 mostra a percentagem de restos, sobras e quantidade consumida da cevada e chá no lanche.

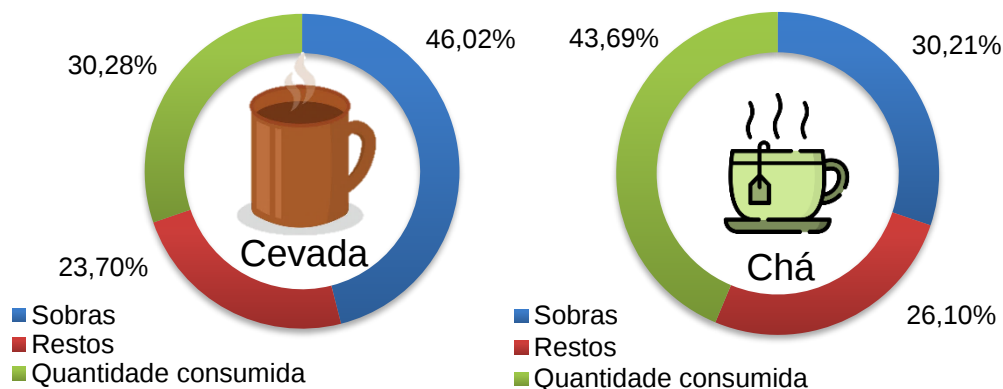


Figura 28. Percentagem de restos, sobras e quantidade consumida da cevada e chá no lanche.

Apesar das quantidades produzidas acompanharem a diminuição de afluência média de pacientes nesta refeição, comparativamente ao pequeno-almoço, menos 12 pacientes, o DA total aumenta cerca de 4%.

5.2.1.3. Ceia

Analisando a terceira e última refeição intermédia do dia, ceia, esta apresenta um desperdício total de 60%, dos quais 30% pertencem às sobras e 30% aos restos, o que equivale a 43% do que realmente é utilizado para consumo.

Na ceia, com exceção das papas, todos os produtos confeccionados apresentam valores superiores de desperdício comparativamente com as restantes refeições, mesmo sendo a refeição com menor quantidade produzida (**Figura 26**) e menor número médio de pacientes diário.

O leite, destaca-se pelo seu aumento significativo de desperdício, crescendo cerca de 35% e 39%, comparativamente com o lanche e o pequeno-almoço, respetivamente, tornando-se assim o segundo produto mais desperdiçado (60%). Por outro lado, as papas nutricionais são as mais consumidas nesta refeição, mesmo comparando com as outras refeições, em que apenas 15% é rejeitado pelos pacientes. As infusões de chá e cevada

apresentam valores elevados de desperdício, com maior agravamento comparativamente aos valores anteriores.

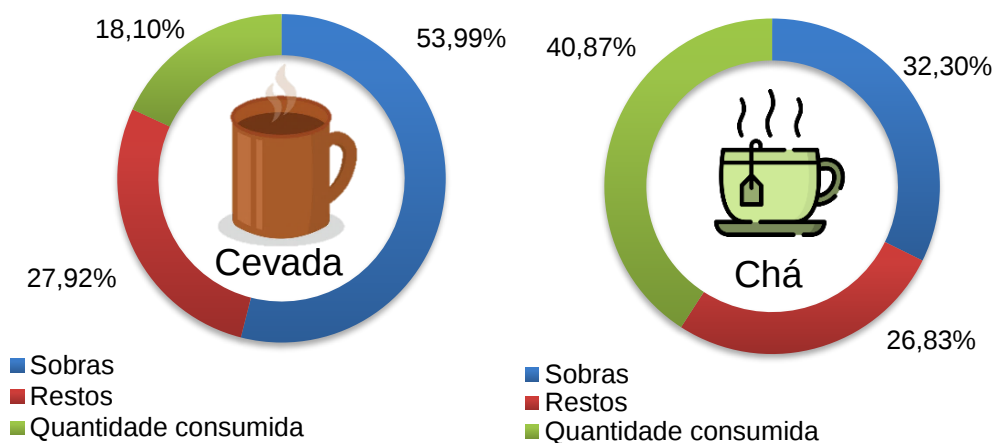


Figura 29. Percentagem de restos, sobras e quantidade consumida da cevada e chá na ceia.

Conclui-se que, na generalidade, a ceia apresenta percentagens de desperdício mais elevadas, comparativamente com as restantes duas refeições, facto também explicado por esta refeição nem sempre ser consumida. Os pacientes podem sentir-se também satisfeitos ao final do dia, com falta de apetite, recusando muitas vezes o consumo desta refeição pelo horário tardio que é servida, às 21h30, bem como a proximidade de horários das refeições fornecidas.

De acordo com Pires (2012), o desperdício é maior na ceia que no lanche e pequeno-almoço. No entanto, com valores inferiores aos obtidos neste estudo, devido à diferente natureza dos produtos alimentares estudados.

A cevada e chá são os produtos mais desperdiçados, visto que são produzidas quantidades pré-definidas independentemente do número de pacientes. Estes produtos podem não ter uma preocupação a nível económico, uma vez que a sua produção é maioritariamente à base de água, mas sim ambiental.

Desta forma, é necessário realizar métodos específicos para a produção, essencialmente dos produtos que apresentam maior desperdício, sob a forma

de sobras, e rejeição dos utentes. Para a mitigação, uma das sugestões é a implementação de menus de seleção individual dos pacientes. Para além da escolha dos produtos consumidos, tornar estas refeições opcionais, principalmente a ceia, pode ser uma boa medida no combate ao DA, uma vez que, podem não se enquadrar nos hábitos alimentares da população estudada.

5.2.2. Refeições principais

Relativamente às refeições principais, o DA em massa (kg) é superior quando comparado com as refeições intermédias, uma vez que são confeccionados, em média, mais 35% de produtos alimentares. O almoço e o jantar apresentam um valor global de 36% de desperdício dos alimentos confeccionados, com 14% provenientes de sobras e 22% de restos alimentares, ou seja, 26% do que é servido é rejeitado pelos pacientes.

Analisando a **Figura 30**, a sopa é o componente destas refeições que apresenta maior desperdício (43%), causado maioritariamente pelos pacientes, que desperdiçam 27% dos alimentos que lhes é fornecido. No entanto, as sobras são o maior valor, uma vez que, 21% das sopas após empratamento são descartadas. No prato principal, apesar da percentagem de sobras ser muito semelhante à sopa, o seu desperdício total é de 36%, uma vez que, apenas 13% do que é cozinhado não é utilizado. Relativamente às sobremesas, sendo que, mesmo que sobrem são reaproveitadas para a refeição principal seguinte, elevando a que seja assumido um valor nulo de sobras, havendo apenas desperdício sob forma de restos. As sobremesas voltam para a copa de louça suja sob forma de restos com uma percentagem de 16%.

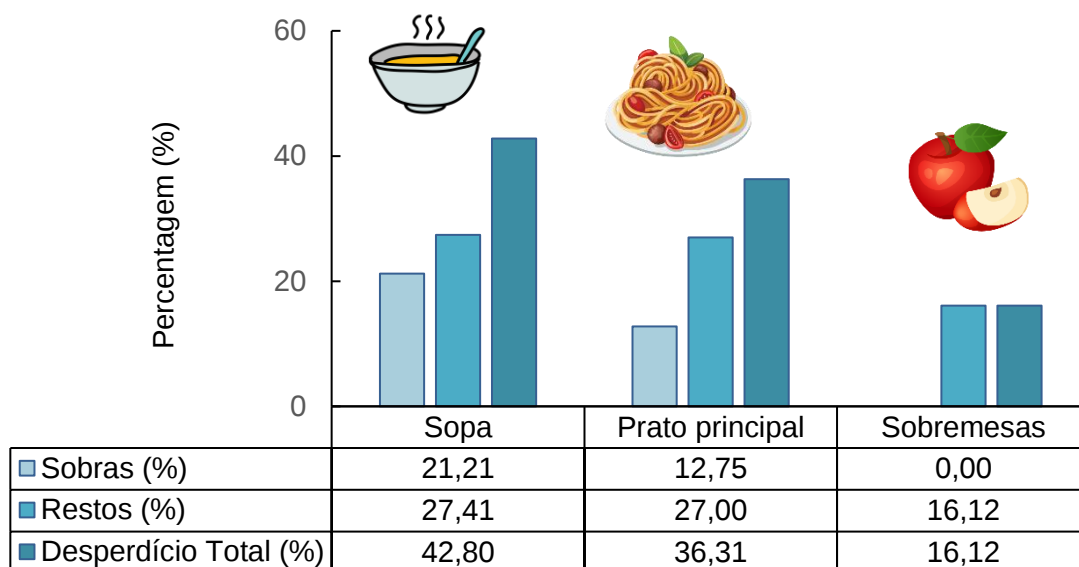


Figura 30. Percentagem de sobras, restos e desperdício total dos diferentes componentes dos tabuleiros de refeições principais no internamento.

O jantar de um modo geral gera maior desperdício que o almoço, 41% e 32%, respetivamente. Estes resultados são contrários aos encontrados por Simzari et al. (2017), que concluiu que o almoço, variando entre 38% e 30%, é desperdiçado em maior percentagem que o jantar, que varia entre 30% e 24%. Por outro lado, o estudo de Al-Muhannadi et al. (2021) concluiu que o desperdício no jantar, 30% dos alimentos servidos, é superior ao do almoço, 28% de restos alimentares. Em ambos os estudos, verificam-se valores inferiores aos alcançados no presente estudo.

O desperdício é superior em todos os constituintes das diferentes dietas no jantar quando comparados ao almoço, como se pode verificar analisando a figura 31. Tanto no almoço como no jantar, o prato de textura mole é o constituinte mais desperdiçado, cerca de 56% e 73%, respetivamente. As sobremesas são sempre o produto menos desperdiçado, 13% ao almoço e 20% ao jantar, aproximadamente.

Entre os dois tipos de sopas servidos, a sopa com adição de fonte proteica é a que apresenta valores superiores, quando comparada com a sopa sem adição proteica, 43% e 35%, respetivamente. Motivado pelo facto dos pacientes deste tipo de sopas terem uma situação clínica delicada que provoca falta de apetite e/ou mesmo incapacidade de alimentação.

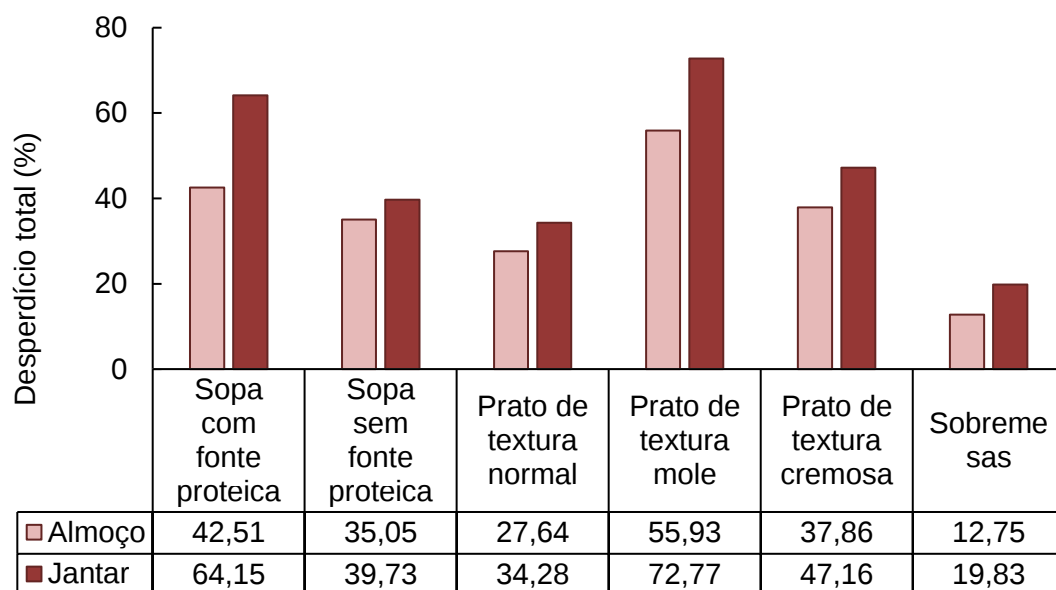


Figura 31. Percentagem de desperdício dos diferentes constituintes das diversas dietas nas refeições principais dos pacientes.

5.2.2.1. Almoço

Relativamente ao almoço, nas sopas sem adição de proteína a percentagem de sobras é superior à dos restos, 26% e 23%, respetivamente, já nas sopas com adição é o oposto, 26% de restos e 12% de sobras, como se pode verificar na **Figura 32**.

Quanto ao prato principal, apenas nas refeições moles a percentagem de sobras (35%) é superior à percentagem de restos (32%), sendo também o prato mais desperdiçado, quando comparado aos restantes. Os pratos principais do grupo de textura normal foram os menos descartados (28%), tanto em sobras (6%) como de restos (24%). O prato de textura cremosa apresenta valores totais de desperdício superiores (38%) aos anteriores. Relativamente às sobremesas, sendo o produto mais aceite pelos consumidores, são descartados apenas 13% (**Figura 32**).

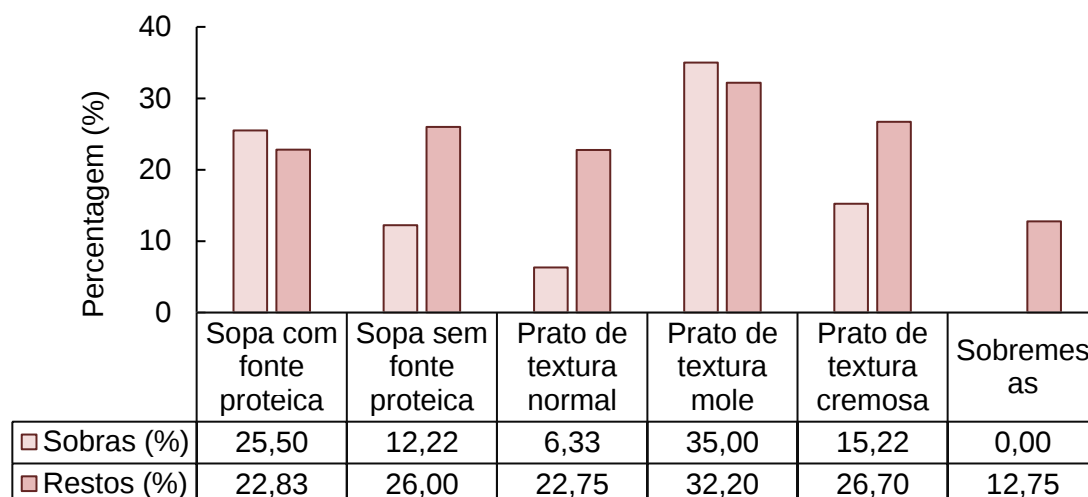


Figura 32. Percentagem de sobras e restos dos diferentes constituintes das diversas dietas do almoço no internamento

5.2.2.2. Jantar

Em ambos os tipos de sopas no jantar, os restos são superiores às sobras. As sopas com fonte de proteína são as que apresentam maior descarte (64%), em que os valores das sobras e restos são elevados e similares, 40% e 41%, respetivamente. No outro tipo de sopas, o desperdício total é de 40%, onde os restos apenas representam 19% e as sobras 26% dos produtos servidos, 21% do total, sendo superior ao valor de sobras das outras sopas, o que não acontece na refeição do almoço. Nos pratos principais, o prato de textura mole do jantar é o que produz maior desperdício, em termos percentuais (73%), sendo pouco aproveitado para empratamento (46% de sobras) e também pouco consumido (49% de restos). Em seguida, a textura cremosa, onde ocorre uma grande diferença entre as sobras e os restos, 20% e 36%, respetivamente. Relativamente aos pratos servidos, os de textura normal apresentam um desperdício total de 34%, onde as sobras contam com apenas 9% do que foi confeccionado e os restos 28% do que foi empratado, 25% do total. As sobremesas são o componente do tabuleiro mais aceite pelos consumidores, assim como no almoço, sendo apenas descartado 20% dos produtos (**Figura 33**).

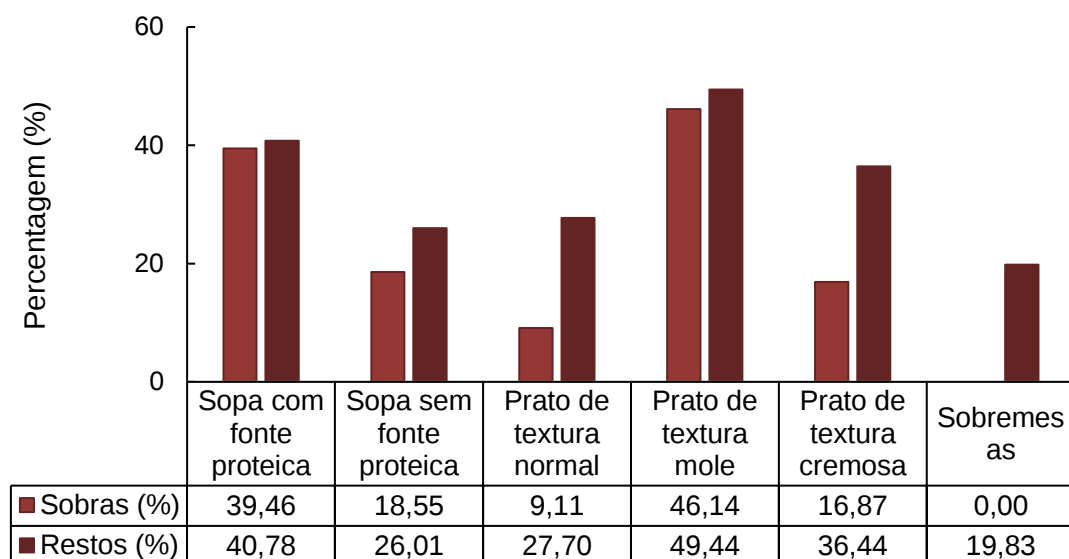


Figura 33. Percentagem de sobras e restos dos diferentes constituintes das dietas do jantar no internamento.

Os pacientes diagnosticados com dieta de alteração de textura tendem a desperdiçar mais que os pacientes sem restrição, tanto no almoço como no jantar. Isto poderá estar associado à falta de apetite. No entanto, seria de esperar que a dieta de refeições com textura cremosa tivesse uma maior percentagem, uma vez que se encontram num estado clínico mais precário, no entanto, o que não ocorre. No caso das sopas, sucede o mesmo, as sopas destinadas a pessoas com restrições de ingestão são mais descartadas (sopas com adição de fonte proteica). Assim como nas refeições intermédias, existem bastante sobras, o que leva a constatar que as práticas de planeamento da alimentação necessitam ser melhoradas, através de uma planificação prévia. Um empratamento mais cuidado, pode ser uma solução possível na redução de desperdício. Deverá ser realizada uma revisão das capitações do pratos e sopas servidas, diminuindo as quantidades distribuídas no jantar.

5.3. Dados históricos de medições de desperdício alimentar na unidade hospitalar

Como mencionado anteriormente, o ITAU realiza relatórios mensais de desperdício na mesma unidade hospitalar do presente estudo, possibilitando, assim, um termo de comparação com os dados recolhidos para a realização deste estudo. Os dados fornecidos pelo ITAU são referentes ao ano de 2022, destes, foram comparados 2 meses, ou seja, aqueles que podem ser comparáveis com o presente estudo, uma vez que a amostra é constituída por todos os utentes hospitalizados. Estas recolhas foram realizadas apenas sobre as refeições principais, um no mês de junho e o outro no mês de dezembro.

De acordo com a **Figura 34**, verifica-se que, tanto o almoço como jantar apresentam valores inferiores aos constatados neste estudo. Segundo os dados históricos, ao almoço os pacientes desperdiçam cerca de 27% do que lhes é fornecido, já no jantar o valor é menor, com cerca de 20% dos produtos desperdiçados. Fazendo uma comparação com os dados do presente estudo, verificam-se valores similares relativos ao almoço, uma vez que se obteve uma percentagem de restos de 23% para os 27% obtidos nas recolhas realizadas em 2022. Quanto ao jantar, os resultados históricos são ligeiramente inferiores, apresentando uma diferença de, aproximadamente, 9%, de 20% para 29%. No estudo atual, o jantar é a refeição com maior percentagem de restos alimentares, no entanto, nos dados históricos, observa-se o inverso. Este facto pode estar associado aos dados históricos estarem assentes em apenas duas recolhas, podendo estar sujeito a dias atípicos, em que os pacientes podem não apreciar o prato servido ao jantar tanto como no almoço.

Assim, constata-se que os resultados, em termos percentuais deste estudo são similares aos valores obtidos no ano de 2022 pelo ITAU, uma vez que os valores se encontram entre 20 e 30%.

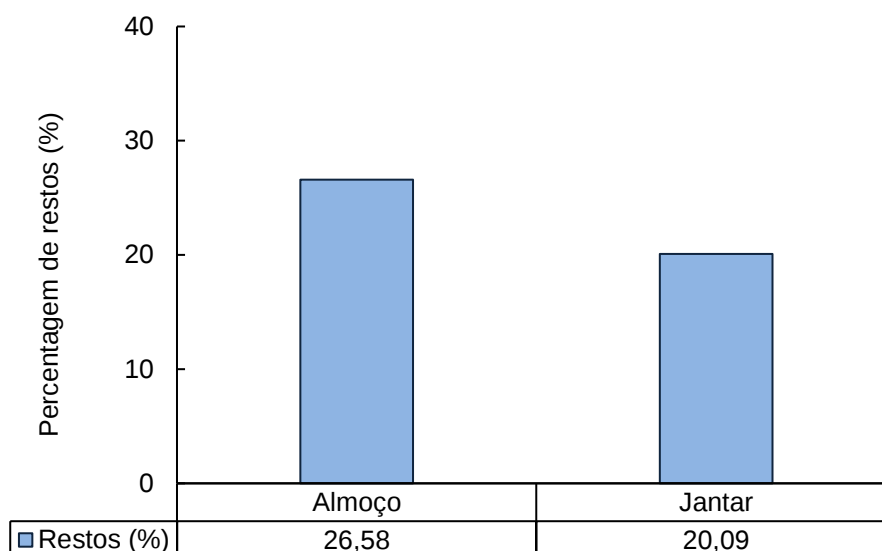


Figura 34. Percentagem de restos no almoço e jantar no internamento das amostras recolhidas no ano de 2022.

Relativamente aos componentes das refeições referentes aos dados históricos das diferentes dietas, no almoço (**Figura 35**) o componente com maior desperdício associado é o prato principal de textura mole, com 68% dos produtos desperdiçados, à semelhança do presente estudo, no entanto com um valor percentual inferior, 32%. A sobremesa é o menos descartado ao almoço, com 8%, semelhante a este estudo.

No almoço (**Figura 35**), o prato principal com menor desperdício associado é o de textura cremosa (24%), no entanto no presente estudo o prato menos desperdiçado, sob a forma de restos, ao almoço é o prato de textura normal (23%). As sobremesas, são o componente com menor desperdício, apresentando valores percentuais inferiores aos valores obtidos pelos relatórios da ITAU, com cerca de 8% das sobremesas sendo descartadas pelos pacientes.

No estudo realizado em 2022 a sopa com adição de uma fonte proteica tem maior percentagem de restos, comparativamente às sopas sem adição, 38% e 21%, respetivamente. Ao efetuar a comparação com o que se retirou do presente estudo, a sopa com fonte proteica teve uma percentagem de restos superior nos dados históricos e inferior na sopa sem adição. Para além disso, neste estudo a sopa sem adição de fonte proteica é mais desperdiçada que com

adição, no entanto, o ITAU nos seus relatórios refere o inverso, devido ao número de utentes diagnosticados com dietas que incluem este tipo de sopas ter sido bastante inferior ao deste estudo, levando a uma maior variabilidade dos dados.

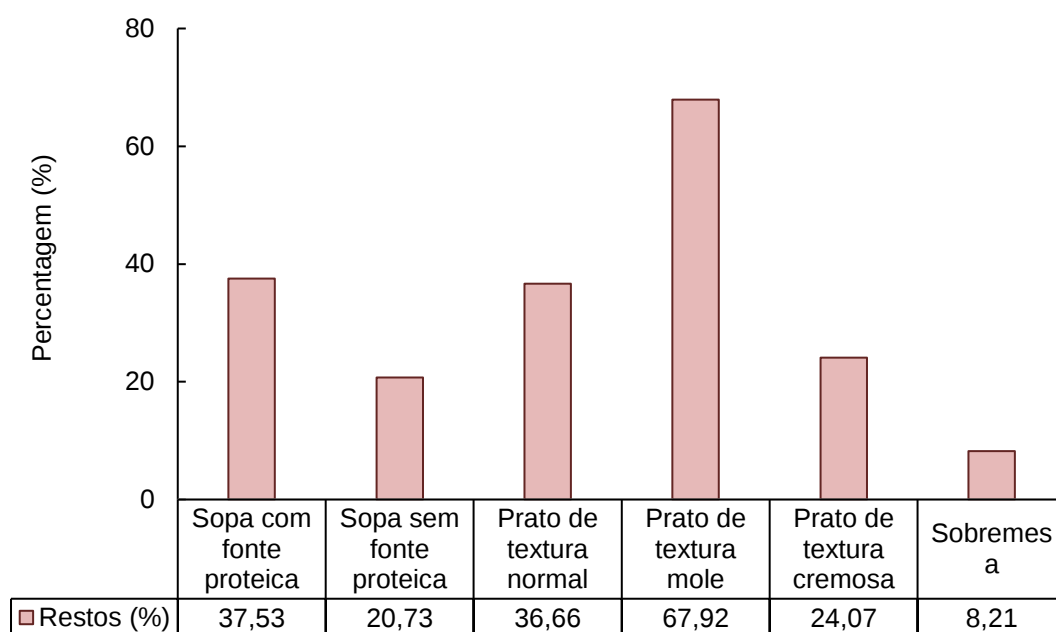


Figura 35. Percentagem de restos alimentares dos diferentes componentes das dietas no almoço no internamento, em 2022.

Os resultados do jantar são similares aos do almoço (**Figura 36**), apresentando as mesmas diferenças, no entanto com percentagens de restos inferiores em todos os componentes. No caso dos pratos principais, o prato de textura mole foi o mais desperdiçado (57%), seguido do prato de textura normal (25%) e do menos desperdiçado o prato de textura cremosa (18%). Assim como no almoço, a ordem difere do presente estudo. Quanto às sopas, a sopa com fonte proteica tem um desperdício superior que a sopa sem fonte proteica, 23% e 19%, respetivamente, em concordância com o que se obteve na análise anterior. A sobremesa continua a ser a menos desperdiçada, tanto nas diferentes refeições e estudos, com 8%. Desta forma, pode-se concluir que a metodologia utilizada pelo ITAU é correta, no entanto deveria ser realizado com maior frequência de forma a obter resultados mais rigorosos. Com a implementação do programa FlowTech, esta análise poderia até ser feita diariamente.

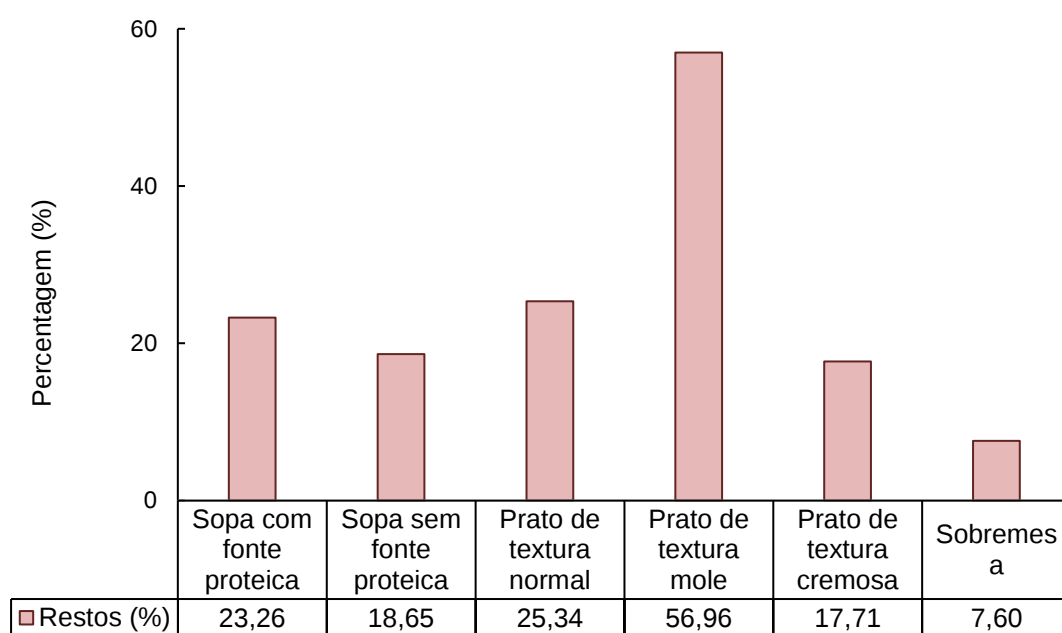


Figura 36. Percentagem de sobras alimentares dos diferentes componentes das dietas ao jantar no internamento, em 2022.

Assim, verificam-se diversas diferenças entre estes dados e os dados obtidos através do projeto BIOMA, muito provavelmente devido ao número de dados recolhidos, uma vez que nos primeiros foram realizados apenas em dois dias, com diferença de seis meses entre eles. No entanto, existem algumas semelhanças e padrões como por exemplo, o prato com maior desperdício e a sobremesa, o componente menos desperdiçado.

5.4. Desperdício alimentar no refeitório

Após a análise do DA no internamento, foi também medido o desperdício relativo às refeições vendidas no refeitório. Obteve-se um desperdício geral de 23% que, comparativamente ao desperdício no internamento, é significativamente inferior, com uma diferença de 16%.

Ao analisar a **Figura 37**, é possível verificar que no jantar o desperdício é maior, visto que, cerca de 54%, ou seja, mais de metade do que é produzido não é utilizado, sendo descartado sob a forma de sobras. O motivo para este desperdício elevado, é a produção de quantidades excessivas, para um número reduzido de clientes, uma vez que o desperdício sob a forma de restos é praticamente nulo. Desta forma, considera-se apenas as sobras para o jantar.

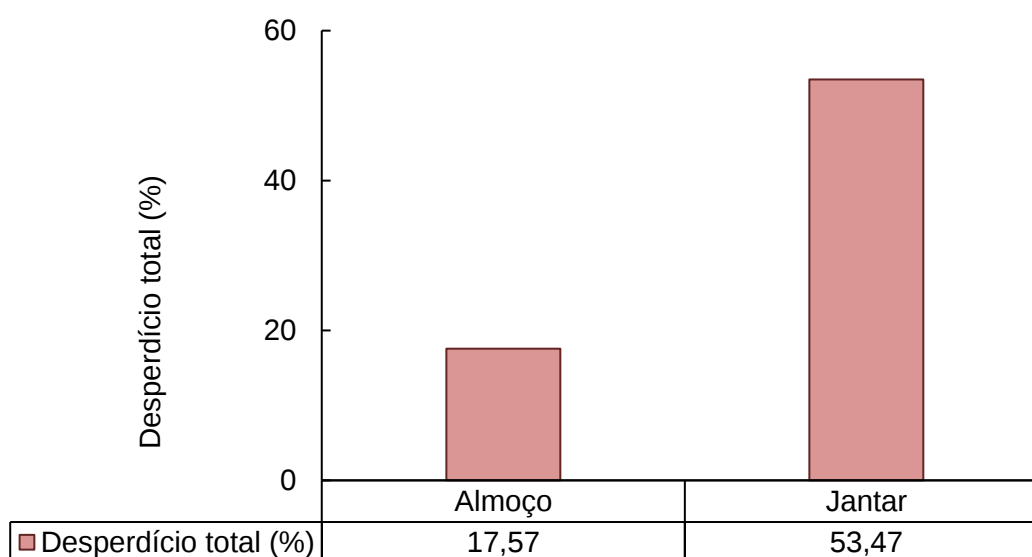


Figura 37. Percentagem de desperdício total no almoço e jantar do refeitório.

Relativamente ao almoço neste local de prestação de serviços alimentares, o desperdício total é de 18%, significativamente inferior ao desperdício apresentado pelos pacientes nesta refeição principal. Do total confeccionado, 12% foi desperdiçado como sobras, e dos alimentos vendidos aos clientes, 7% foi descartado.

Este padrão difere do internamento, onde os restos alimentares são superiores às sobras. Uma possível explicação é que os clientes pagam pelas suas refeições, comprando apenas o necessário, enquanto os pacientes não têm qualquer custo associado à sua alimentação enquanto hospitalizados, podendo deste modo não aproveitar por completo a refeição, não se preocupando com o impacto económico que daí advém (ITAU, 2022c). Para além disso, o facto da população-alvo no refeitório serem os profissionais de saúde, maioritariamente, ou seja, pessoas com uma maior necessidade de consumo calórico comparativamente com os doentes que têm poucos gastos energéticos e menor apetite, leva a que as refeições restem em menor quantidade.

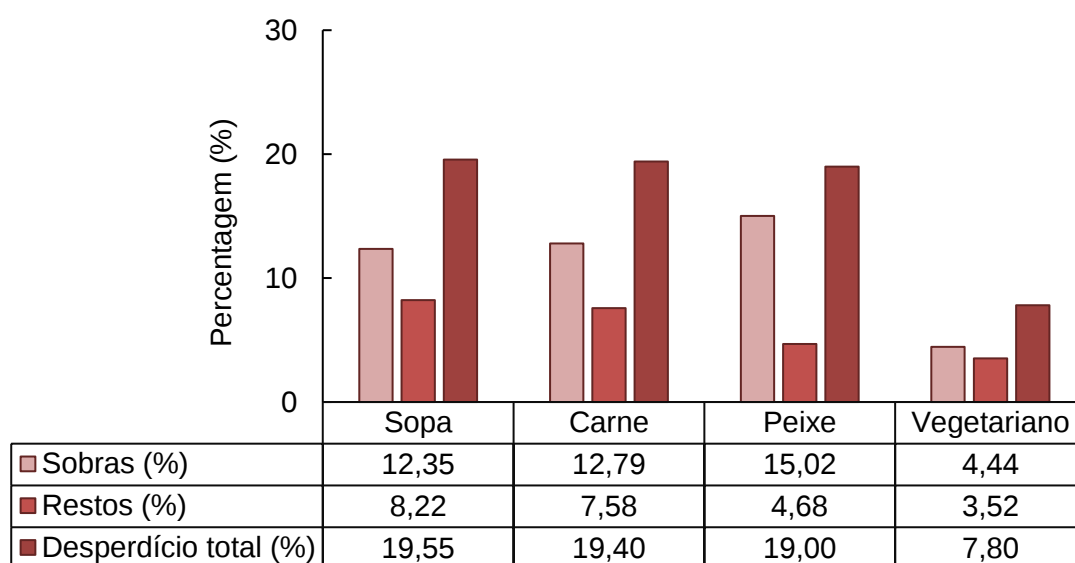


Figura 38. Percentagem de sobras, restos e desperdício total no almoço do refeitório.

Separando os componentes da refeição principal almoço (**Figura 38**), observa-se que todos os componentes analisados, com exceção do prato vegetariano, apresentam um desperdício total perto de 19%. A sopa apresenta valores de desperdício superiores aos dos pratos principais (20%). O prato de carne e peixe são os mais desperdiçados (19%), seguido do prato vegetariano (8%). Como os clientes tendem a comprar os menus completos, mais económicos e incluem uma opção de prato principal, sobremesa (não contabilizada, pois o desperdício é praticamente nulo) e sopa, esta última acaba por ser a mais rejeitada. Quanto aos restos no almoço, a sopa é a mais desperdiçada pelos clientes (8%), seguido do prato de carne (8%), e apresenta

percentagens superiores aos restos: o prato de peixe (5%) e sobremesa (4%). Já nas sobras a ordem altera-se: o prato de peixe é o que mais sobra (15%), seguido pelo prato de carne (13%), a sopa (12%) e, por último, o prato vegetariano (4%).

Relativamente ao jantar (**Figura 39**), a ordem de produtos que mais sobram é semelhante ao almoço, com exceção do prato vegetariano que, de componente menos desperdiçado no almoço passa para o segundo mais desperdiçado (60%). Para além disso, o prato de carne sobra em menor valor percentual, quase metade (38%), já o prato de peixe (57%) e a sopa (65%) apresentam valores de sobras elevados. Estes valores estão associados às quantidades produzidas serem bastante superiores às normalmente necessárias, mesmo sabendo que o número médio de clientes é baixo, tendo assim de ocorrer um planeamento nas quantidades produzidas nesta refeição.

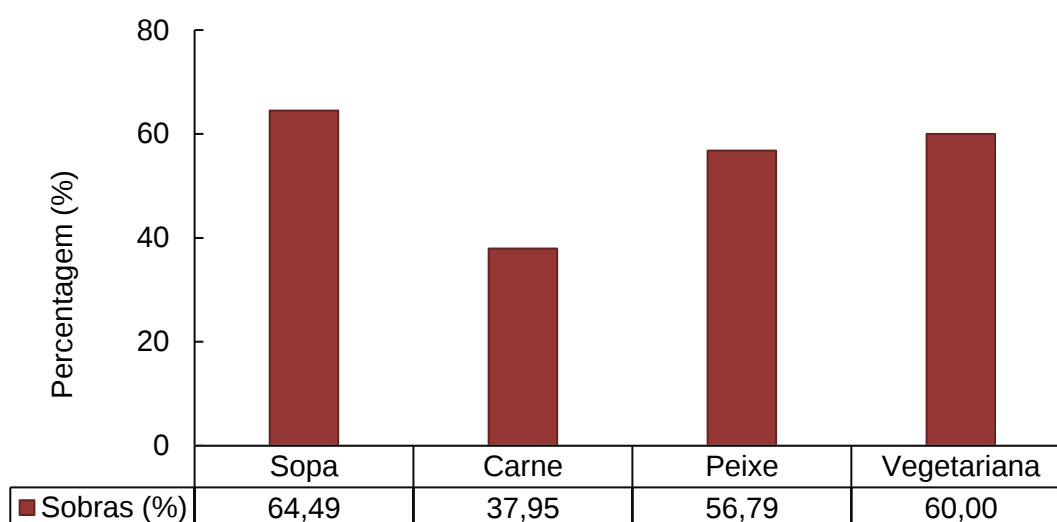


Figura 39. Percentagem de sobras das diferentes opções no jantar do refeitório.

Em ambos os locais de prestação de serviço alimentar, o jantar apresenta desperdício alimentar superior que o almoço, no entanto, a diferença é superior no refeitório, uma vez que o jantar no refeitório apresenta desperdício acima de metade do que é produzido.

6. Conclusão

Como conclusão importante deste estudo, o serviço de alimentação do hospital estudado apresenta valores elevados de desperdício, onde o jantar é a refeição que gera maior desperdício dentro das refeições principais, tanto no internamento como no refeitório, e a ceia nas refeições intermédias.

No caso das refeições principais no internamento, as sopas são desperdiçadas em maior percentagem que os pratos principais e que as sobremesas, onde a sopa com adição de fonte proteica tem maior desperdício. Relativamente aos pratos principais destinados a pacientes com dificuldades de mastigação ou ingestão, estes apresentam um valor de desperdício superior aos pacientes sem qualquer restrição, o que é um resultado esperado. Dentro dos pratos com textura alterada, os de dieta mole são os mais desperdiçados, tanto ao almoço como no jantar e sobre as duas formas de desperdício estudadas, restos e sobras. Este facto pode estar associado à quantidade de produtos confeccionados que não são consumidos pelos pacientes. Por fim, as sobremesas são o produto estudado com menor desperdício, em ambas as refeições.

Quanto às refeições intermédias, verifica-se um desperdício superior na cevada e chá, associado maioritariamente a uma confeção não planeada, conforme o número de utentes diário, mas sim de acordo com uma quantidade pré-definida a confeccionar, independentemente do número de utentes e por se tratar de uma diluição à base de água, com pouco impacto económico. Relativamente aos restos, os valores não são tão preocupantes com exceção da ceia. Estes resultados podem estar associados a vários fatores, incluindo o horário tardio das refeições e a possível falta de apetite dos pacientes no final do dia. Essa tendência é observada em todos os produtos alimentares servidos neste tipo de refeições, com exceção das papas.

Relativamente ao desperdício alimentar no refeitório, este é inferior ao do internamento, em que a sopa é o componente com maior desperdício. Neste local de venda de refeições, o principal motivo de desperdício, ao contrário do internamento, são as sobras. Desta forma, o que é desperdiçado pelos clientes

é inferior ao desperdiçado pelos pacientes, provavelmente associado ao custo direto pago pelos clientes do refeitório, ao contrário dos pacientes.

Além disso, a análise comparativa com dados históricos fornecidos pelo hospital revela que os resultados deste estudo são semelhantes aos valores anteriores, no entanto com algumas discrepâncias devido ao reduzido volume de dados dos relatórios do ITAU. Isso sugere uma consistência nos padrões de desperdício ao longo do tempo, apesar das variações nos métodos de medição.

Quanto à aplicação do programa *FlowTech*, o funcionamento da plataforma foi bastante útil para o armazenamento dos dados e sua organização para análise posterior. A implementação deste programa requer a utilização de um dispositivo digital junto à balança para pesagem, para monitorização dos dados em linha. Para além disso, para uma recolha mais eficaz dos dados seria ideal ter vários pontos de medição, como por exemplo na fase de preparação, após empratamento e na medição dos restos na zona de copa suja. Isto equivale a um elevado investimento em dispositivos, balanças e contentores/baldes que, no entanto, permite uma monitorização em tempo real e precisa. Seria ainda interessante efetuar o cálculo automático das percentagens de desperdício e de simples utilização.

A utilização do *FlowTech* proporciona a possibilidade de monitorização do desperdício alimentar em diversos tipos de negócio, desde unidades hospitalares a indústrias alimentares. Esta monitorização pormenorizada permite à unidade hospitalar, neste caso, implementar soluções contra o desperdício e avaliar o seu impacto imediato. Para além disso, permite não só perceber o desperdício alimentar total da unidade, mas também por dia, por dieta e por paciente. A redução da produção alimentar de modo a diminuir a quantidade de sobras alimentares e consequentemente restos alimentares, pode ser monitorizada utilizando este programa, através da avaliação e comparação das percentagens de desperdício.

A redução do desperdício alimentar em hospitais requer uma abordagem abrangente que considere os diferentes tipos de alimentos, as preferências dos pacientes e as práticas de preparação de refeições. Ao implementar medidas

como do programa testado neste estudo, é possível minimizar o desperdício sob a forma de restos e sobras, dando a possibilidade de monitorização em tempo real das quantidades desperdiçadas, podendo ajustar as quantidades produzidas, e promover práticas de sustentabilidade nos serviços de alimentação hospitalar.

Referências bibliográficas

- Abreu, E. S. de, Spinelli, M. G. N., & Pinto, A. M. de S. (2009). Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer. São Paulo, SP: Metha.
- AL-Muhannadi, A., Vishwas, S., Estoya, S., Hamatosa, J., & Daradkeh, G. (2021). Assessment and evaluation of food waste at AL-Khor Hospital - Hamad Medical Corporation in the State of Qatar. Food Science and Quality Management, January. <https://doi.org/10.7176/fsqm/109-04>
- Aminuddin, N. F., Kumari Vijayakumaran, R., & Abdul Razak, S. (2018). Patient satisfaction with hospital food service and its impact on plate waste in public hospitals in East Malaysia. Hospital Practices and Research, 3(3), 90–97. <https://doi.org/10.15171/hpr.2018.20>
- Anari, R., Nikooyeh, B., Ghodsi, D., Amini, M., & Neyestani, T. R. (2024). An in-depth analysis of hospital food waste in terms of magnitude, nutritional value, and environmental and financial perspectives: A cross-sectional study. Waste Management and Research, 42(2), 167–177. <https://doi.org/10.1177/0734242X231176733>
- Antasouras, G., Vasios, G. K., Kontogiorgis, C., Ioannou, Z., Poullos, E., Deligiannidou, G. E., Troumbis, A. Y., & Giaginis, C. (2023). How to improve food waste management in hospitals through focusing on the four most common measures for reducing plate waste. The International Journal of Health Planning and Management, 38(2), 296–316. <https://doi.org/10.1002/HPM.3586>
- Augustini, V. C. de M., Kishimoto, P. A., Tescaro, T. C., & Almeida, F. Q. A. de. (2008). Avaliação do índice de resto-ingesta em um restaurante universitário. Rev. Simbio-Logias, 1, 99–110.
- Barker, L. A., Gout, B. S., & Crowe, T. C. (2011). Hospital malnutrition: Prevalence, identification and impact on patients and the healthcare

system. International Journal of Environmental Research and Public Health, 8(2), 514–527. <https://doi.org/10.3390/ijerph8020514>

Batista, P., Campos, I., Pires, I., & Vaz, S. (2012). Do garfo ao campo - Desperdício alimentar em Portugal.

Biodiversity International. (2014). Bioversity International's 10-year strategy 2014-2024. Biodiversity International.

Bioma. (2024). Estrutura do Projeto – Bioma. Retirado a 19 maio de 2024, de <https://projetobioma.pt/estrutura/>

Carvalho, P. R. M. de, Bolognesi, V. J., Barreira, S. M. W., & Garcia, C. E. R. (2012). Características e segurança do glutamato monossódico como aditivo alimentar: Artigo de revisão. Visão Acadêmica, 12(1), 53-64. <https://doi.org/10.5380/acd.v12i1.22025>

Comissão Europeia. (2024). Farm to Fork Strategy. Retirado a 13 de maio, 2024, de https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

Comissão Europeia. (2019). Brief on food waste in the European Union. European Commission. Retirado a 24 de maio, 2024, de <https://www.eu-fusions.org/>

CNCDA. (2017). Desperdício alimentar zero: Produção sustentável para um consumo responsável. Retirado a 15 de maio, 2024, de https://www.gpp.pt/images/MaisGPP/Iniciativas/CNCDA/08nov_apresenta_oCNCDA_Final.pdf

CNCDA. (2022). Notícias da CNCDA Dia Internacional da Consciencialização sobre as perdas e desperdício alimentares. Retirado a 10 de março, 2024, de https://www.gpp.pt/images/MaisGPP/Iniciativas/CNCDA/08nov_apresenta_oCNCDA_Final.pdf

Directiva 2018/851/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de Maio de 2018. Jornal Oficial Da União Europeia. Retirado a 1 de junho, 2024 de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851>

Cook, N., Collins, J., Goodwin, D., & Porter, J. (2022). A systematic review of food waste audit methods in hospital foodservices: development of a consensus pathway food waste audit tool. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 35(1), 68–80. <https://doi.org/10.1111/jhn.12928>

Cooperativa Fruta Feia. (2024). Fruta Feia. Retirado a 25 de maio, 2024, de <https://frutafeia.pt/pt/projecto>

Costello, C., Birisci, E., & McGarvey, R. G. (2015). Food waste in campus dining operations: Inventory of pre-and post-consumer mass by food category, and estimation of embodied greenhouse gas emissions. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 31(3), 191–201. <https://doi.org/10.1017/S1742170515000071>

Dariacordar. (2024). A Missão e Visão do Movimento Zero Desperdício. Retirado a 25 de maio, 2024, de <https://dariacordar.org/missao-e-visao-do-movimento/>

Dias-Ferreira, C., Santos, T., & Oliveira, V. (2015). Hospital food waste and environmental and economic indicators - A Portuguese case study. *Waste Management*, 46, 146–154. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.025>

Dynesen, A. W., Snitkjær, P., Andreasen, L. S., Elgaard, L., & Aaslyng, M. D. (2021). Eat what you want and when you want. Effect of a free choice menu on the energy and protein intake of geriatric medical patients. *Clinical Nutrition ESPEN*, 46, 288–296. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.09.741>

HLPE (2014). Food losses and waste in the context of sustainable food systems.

- Ishangulyyev, R., Kim, S., & Lee, S. H. (2019). Understanding food loss and waste-why are we losing and wasting food? *Foods*, 8(8), 297. <https://doi.org/10.3390/foods8080297>
- ITAU. (2022a). Relatório mensal - junho 2022. (Documento interno)
- ITAU. (2022b). Relatório mensal - dezembro 2022. (Documento interno)
- ITAU. (2022c). O ITAU. Retirado a 27 de maio, 2024, de <https://www.itaupr.com/pt/sobre/>
- ITAU. (n.d.). Vencedor Categoria Sustentabilidade Ambiental - Food Nutrition Awards • ITAU. Retirado a 27 de maio, 2024, de <https://www.itaupr.com/noticias/vencedor-categoria-sustentabilidade-ambiental-food-nutrition-awards/>
- ITAU. (2024). Sistema de gestão. Retirado a 13 de maio, 2024, de <https://www.itaupr.com/sistema-de-gestao/>
- Jaglo, K., Kenny, S., & Stephenson, J. (2021). From farm to kitchen: The environmental impacts of US food waste. Environmental Protection Agency US, November, 1–106. https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-11/from-farm-to-kitchen-the-environmental-impacts-of-u.s.-food-waste_508-tagged.pdf
- Jesus, C. (2018). Do excesso de alimentos à carência alimentar na sociedade da abundância e do bem-estar. *Sociologia on Line*, 16, 90–110. <https://doi.org/10.30553/sociologiaonline.2018.16.4>
- Kibler, K. M., Reinhart, D., Hawkins, C., Motlagh, A. M., & Wright, J. (2018). Food waste and the food-energy-water nexus: A review of food waste management alternatives. *Waste Management*, 74, 52–62. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.01.014>
- Kong, J. P., Baharom, B., Jamhuri, N., Jamli, K., Mohd Yazid, S. F. Z., Ashiquin, N., Isnin, L., Leow, C. W., & Lim, S. M. (2020). Adequacy of energy and

protein intake among hospitalized patients on therapeutic diet in government hospitals: A preliminary study. *Nutrition and Food Science*, 50(2), 333–347. <https://doi.org/10.1108/NFS-04-2019-0120>

Kong, J. P., Leow, C. W., Mohd Nor, N. S., Mohd Yusof, B. N., Mohd Shariff, Z. B., & Lim, S. M. (2022). A prospective study on the impact of dietetic support on energy and protein intake in hospitalized patients on therapeutic diet. *Clinical Nutrition ESPEN*, 47, 356–365. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.11.030>

Lanfranchi, M., Calabro, G., & De Pascale, A. (2016). Household food waste and eating behavior: empirical survey. *British Food Journal*, 118(12), 3059–3072. <https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2016-0202>

Laviano, A., Koverech, A., & Zanetti, M. (2020). Nutrition support in the time of SARS-CoV-2 (COVID-19). *Nutrition*, 74, 110834. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110834>

Leão, A. L. de M. de S., Moura, C. A. de, Oliveira, W. T. G. de, Vieira, L. S., & Menezes, C. M. de C. (2021). Avaliação de desperdício de alimentos, quantidade de resto-ingestão e índice de aceitação em refeições servidas no Alojamento Estudantil da Universidade Federal do Acre – campus Floresta. *Brazilian Journal of Development*, 7(5), 50722–50734. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n5-165>

Mah, C., & Gillingham, T. (2016). Identifying stakeholders and partnerships for municipal food waste management strategies in the GTHA. *Canadian Journal of Public Health*, 107(1), e82–e87. <https://doi.org/10.17269/CJPH.107.5296>

Monier, V., Shailendra, M., Escalon, V., O'Connor, C., Gibon, T., Anderson, G., Hortense, F., & Reisinger, H. (2010). Preparatory study on food waste across EU 27. European Commission, October, 2010. <https://doi.org/10.2779/85947>

- Moreira, P. S. P. (2018). Análise de desperdício de alimentos em um restaurante self-service na cidade de Bento Gonçalves-RS. *Revista GEPROS, Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 13(2), 130–149. <https://doi.org/10.15675/gepros.v13i2.2141>
- Moreno, L. C. P. de, Lima, R. M. de S., & Morgano, M. A. (2006). Estimativa de desperdício em unidade de alimentação e nutrição (UAN) hospitalar por meio do índice de resto-ingestão e fator de correção da proteína. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 65(1), 55–61.
- Moura, C. A. de, & De Masi, M. A. (2018). Avaliação do desperdício de alimentos no restaurante universitário da Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Alagoas. *Holos*, 34(5), 51–59. <https://doi.org/10.15628/holos.2018.6149>
- NEP. (2024). Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania. Retirado a 05 de abril, 2024, de <https://www.nep.pt/estrategia-nacional-educacao-cidadania/>
- Neri, A. L. (1996). O método experimental de pesquisa. In: GERACIA, L. (Org.). *Pesquisa Experimental em Psicologia e Fisiologia*. EDUFSCAR.
- Noronha, J. M. S., & Santana, N. G. (2007). Desperdício de alimentos: Causas, consequências e propostas de combate. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 3(1), 1-19.
- Paladini, E. P. (2017). *Gestão da qualidade: Teoria e casos*. Elsevier Brasil.
- Parfitt, J., Barthel, M., & Macnaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 3065-3081. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>
- Pereira, J. G., Vieira, A. C. R., & Paes, J. L. de S. (2014). Avaliação do desperdício alimentar em uma unidade de alimentação e nutrição

hospitalar. Revista de Nutrição, 27(1), 87-97. <https://doi.org/10.1590/1415-52732014000100008>

Pinto, E. C., & Santos, L. M. P. (2014). O desperdício de alimentos no contexto da segurança alimentar e nutricional. Segurança Alimentar e Nutricional, 21(2), 159-170. <https://doi.org/10.20396/san.v21i2.8635384>

Pires, R. F., & Lima, J. M. F. (2016). Planejamento e controle da produção: teoria e prática. Atlas.

Proença, R. P. da C., Ribeiro, E. P., & Martinelli, S. S. (2011). Alimentação e nutrição no Brasil: Avanços e desafios. Editora Atheneu.

Rodrigues, S. S., Truninger, M., & Gervásio, H. (2012). Desperdício alimentar em Portugal: Estudo exploratório. Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa.

Silva, E. T. da, & Oliveira, E. L. de. (2024). Gastronomia como ferramenta na dieta hospitalar: Uma revisão da literatura. Revista Foco, 17(6). Disponível em <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n6-007>

Silva, D. O. N., & Oliveira, D. C. (2016). Desperdício de alimentos em unidades de alimentação e nutrição: Revisão sistemática. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, 10(59), 235-245.

Silva, M. V., & Cortez, E. R. (2015). Avaliação do desperdício de alimentos em unidades de alimentação e nutrição hospitalares. Revista de Gestão em Sistemas de Saúde, 4(2), 75-88.

Varela, P., Salvador, A., & Fiszman, S. (2008). Shelf-life estimation of brown pan bread: A consumer approach. Food Quality and Preference, 19(3), 252-259. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.04.005>

Vasconcelos, M. T. L., & Santos, F. F. (2017). Gestão de resíduos sólidos: teoria e prática. Blucher.

- Venuto, J. M., & Martins, C. A. (2019). Desperdício alimentar em restaurantes: Um estudo em restaurantes de Belo Horizonte. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, 13(2), 59-78. <https://doi.org/10.7784/rbtur.v13i2.1537>
- Zanin, L. M., da Silva, L. A., & Cardoso, L. M. (2015). Desperdício de alimentos: Uma análise dos fatores que contribuem para o desperdício no setor de alimentação coletiva. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 11(3), 315-333.