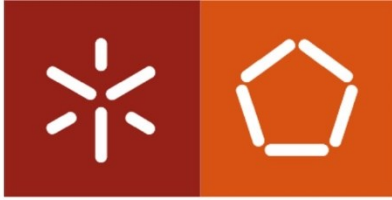




Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Renato Delgado Fernandes

**Desperdício Alimentar em Cantina Escolar
no Município de Esposende: avaliação e
estratégias que visam a sua redução**



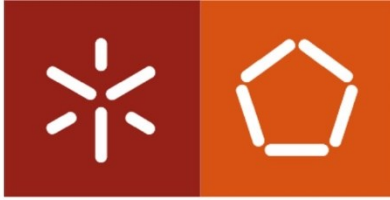
Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Renato Delgado Fernandes

**Desperdício Alimentar em Cantina Escolar
no Município de Esposende: avaliação e
estratégias que visam a sua redução**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Tecnologia de Ciência Alimentar

Trabalho efetuado sob a orientação de
Professor Doutor Ricardo Nuno Pereira



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Renato Delgado Fernandes

**Desperdício Alimentar em Cantina Escolar
no Município de Esposende: avaliação e
estratégias que visam a sua redução**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Tecnologia de Ciência Alimentar

Trabalho efetuado sob a orientação da
Engenheira Joana Miranda

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Ricardo Nuno Pereira, por ter aceite orientar-me, por todos os conhecimentos transmitidos, assim como toda a disponibilidade para comigo.

À Engenheira Joana Miranda, por toda a disponibilidade e imprescindível colaboração.

À Câmara Municipal De Esposende, por me ter proporcionado a realização deste trabalho, assim como, pela disponibilização da cantina para a execução do mesmo.

A todos os elementos da Direção, funcionários e colaboradores do local onde foi possível a execução deste trabalho, pela cooperação e ajuda na realização do mesmo.

À minha família por todo o apoio que me deram e sem o qual não seria possível realizar este trabalho.

À minha namorada, pela motivação, companheirismo e amor ao longo de todo o percurso.

Aos meus amigos, pelo apoio e amizade.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Desperdício Alimentar em Cantina Escolar no Município de Esposende: avaliação e estratégias que visam a sua redução

RESUMO

O combate ao desperdício alimentar ganhou uma dimensão à escala global, ao nível da política internacional, da sociedade e, principalmente, por parte da instituição escolar. No contexto das cantinas escolares, este fenómeno pode ser um problema na medida em que pode ser visto como reflexo da má qualidade de serviço prestado aos utentes escolares, além do impacto negativo na nutrição das crianças e também do aumento do custo efetivo da refeição. Foram encontrados diversos estudos em cantinas escolares, mas poucos fazem análise em simultâneo das perdas alimentares decorrentes aos processos de preparação/confeção na produção de refeições e do desperdício de alimentos inerentes aos pratos das crianças durante o almoço escolar.

Neste sentido, efetuou-se um estudo de carácter descritivo, sobre o desperdício alimentar, numa cantina escolar do Município de Esposende, com a finalidade de perceber a quantidade de desperdício em toda a cadeia - desde a preparação e confeção na produção de refeições até ao prato - assim como a compreensão das potenciais causas de forma a propor um plano de melhoria. A recolha de dados sucedeu-se numa unidade de confeção, onde foi acompanhado toda a preparação e confeção da refeição que iria ser distribuída no refeitório durante o almoço.

A percentagem média de perda global nos ingredientes preparados foi de 10,4%, no entanto verifica-se uma diferença considerável entre o valor mínimo e máximo, de 1,5% e 23,1%, respetivamente. A análise de desperdício de refeições revelou que o item que registou maior índice de sobras (refeições prontas que sobraram e que não foram servidas) foi o prato principal (8%), o menor a sopa (3,6%). Em relação ao índice de restos (refeições confeccionadas e servidas que não foram ingeridas na sua totalidade pelas crianças), o item que apresentou o valor mais elevado foi o prato principal (21,5%) enquanto a sopa (5,8%) obteve um valor mais baixo. Todos os valores do índice de sobras acima referidos, são muito superiores aos valores considerados adequados. Em relação ao valor do índice de restos do prato principal é muito superior aos valores considerados adequados, contrariamente do valor do índice de resto da sopa, sendo este considerado inferior. Os resultados encontrados revelam a necessidade de implementação de estratégias que visam à redução de desperdício alimentar. Desta forma, promover a formação sobre a manipulação e técnicas de preparação para os colaboradores, bem como a sensibilização junto dos utentes e colaboradores sobre esta temática são algumas estratégias que podem ser considerados para este efeito.

Palavras-chave: cantinas escolares, desperdício alimentar, perdas alimentares, sobra, resto.

Food Waste in a School Canteen in the Municipality of Esposende: evaluation and strategies aimed at
its reduction

ABSTRACT

The fight against food waste gained a dimension on a global scale, not only in society, but also in terms of international politics and, mainly, in the part of the school institution. In the context of school canteens, this phenomenon can be a problem once it can be seen as a reflection of the poor quality of service provided to school users, in addition to the negative impact on children's nutrition and increase in the effective cost of the meal. Several studies were found in school canteens, but few analyze simultaneously the food losses resulting from the preparation/cooking processes in the production of meals and the food waste inherent to children's meals during school lunch.

In this sense, a descriptive study was carried out on food waste, in a school canteen in the Municipality of Esposende, with the purpose of understanding the amount of waste throughout the chain - from preparation and cooking in the production of meals to the plate - as well as understanding its potential causes in order to propose a improvement plan. Data collection took place in the Community Center's cooking unit, where all the preparation and cooking of the meal that would be distributed in the cafeteria during lunch was monitored.

The mean overall percentage loss in prepared ingredients was 10.4%. However, there is a considerable difference between the minimum and maximum value, respectively 1.5% and 23.1%. Meal waste analysis revealed that the item with the highest rate of leftovers (ready meals that were not served) was the main course (8%), and lowest was the soup (3.6%). In relation to the rest index (prepared and served meals that were not eaten in their entirety by the children), the item with the highest value was the main dish (21.5%) while the soup (5.8%) had a lowest value. All the values for the leftover index, mentioned above, are much higher than the values considered adequate. The rest index value of the main course was much higher than the values considered adequate, contrary to the soup leftover index value, which is considered lower. The results found reveal the need to implement strategies aimed at reducing food waste. In this way, promoting training on manipulation and preparation techniques for the employees, as well as raising awareness among users and employees on this topic are some strategies that can be considered for this purpose.

Keywords: school canteens, food waste, food losses, leftover, rest.

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE CONTEÚDOS	viii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE ACRÓNIMOS E SIGLAS	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Enquadramento e Motivação.....	1
1.2 Desperdício Alimentar: conceito e implicações ambientais e nutricionais	3
1.2.1 Implicação Ambiental.....	6
1.2.2 Implicação Nutricional.....	8
1.3 O Papel da Escola: promoção da sustentabilidade alimentar e redução do desperdício alimentar	9
1.4 Objetivo Geral.....	11
1.4.1 Objetivos Específicos.....	11
2. ESTADO DA ARTE: REVISÃO E ANÁLISE DA LITERATURA	12
2.1 Perdas de Alimentos na Produção de Refeições Escolares em Portugal (Fase de Preparação/Confeção).....	12
2.2 Desperdício Alimentar no Almoço Escolar em Portugal (Fase de Consumo)	12
2.3 Determinantes do Desperdício Alimentar no Meio Escolar	14
2.3.1 Determinantes de Perdas de Alimentos Durante a Produção de Refeição – Fase Preparação/Confeção.....	14
2.3.2 Determinantes do Desperdício Alimentar- Fase de Consumo.....	15
2.4 Exemplos de Intervenções no Setor: programas e estratégias de combate ao desperdício alimentar	21
2.4.1 Estratégias Adotadas nos Setores Hospitalares e Universitários.....	22
2.4.2 Serviços de Alimentação Escolar- Produção de Refeição	23

2.4.3	Serviços de Alimentação Escolares- Fase de Consumo.....	23
2.5	Principais Impactos Reportados e/ou Desafios.....	28
3.	METODOLOGIA.....	31
3.1	Recolha de Dados.....	31
4.	RESULTADOS.....	34
4.1	Resultados por cada dia analisado	34
4.2	Resultados de perda por ingredientes	45
4.2.1	Resultados de perda por ingredientes mais vezes utilizados	46
4.3	Resultados de desperdício por componente de refeição.....	47
4.3.1	Sopa.....	47
4.3.2	Prato	48
5.	DISCUSSÃO	50
6.	CONCLUSÃO.....	53
7.	FUTURAS RECOMENDAÇÕES	55
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

Lista de Figuras

Figura 1: Contribuição de cada fase da cadeia de abastecimento alimentar para o desperdício alimentar e para a pegada carbónica (adaptado de Jan et al., 2013).	7
Figura 2: Pegada carbónica do desperdício alimentar, selecionada em cada fase da cadeia alimentar com as respetivas contribuições das fases do ciclo de vida (adaptado de Jan et al., 2013).	8
Figura 3: Distribuição em percentagem de perdas de todos os ingredientes.....	45
Figura 4: Média de ingredientes mais utilizados com o respetivo desvio padrão.	46
Figura 5: Distribuição da quantidade total de sopa produzida em percentagem.....	47
Figura 6: Distribuição da quantidade total de alimentos produzidos para o prato principal em percentagem.	48

Lista de Tabelas

Tabela 1: Conceitos de desperdício alimentar de acordo com três organizações.	5
Tabela 2: Avaliação de desperdício alimentar em cantinas escolares a nível nacional.....	14
Tabela 3: Iniciativas europeias sobre desperdício alimentar promovidos pelas administrações locais (adaptado de Pancino et al., 2021).....	30
Tabela 4: Ementas Avaliadas.	34
Tabela 5: Dia 1 - avaliação de perdas na preparação.....	35
Tabela 6: Dia 1 - avaliação de desperdício no consumo.....	35
Tabela 7: Dia 2 - avaliação de perdas na preparação.....	36
Tabela 8: Dia 2 - avaliação de desperdício no consumo.....	36
Tabela 9: Dia 3 -avaliação de perdas na preparação.....	37
Tabela 10: Dia 3 - avaliação de desperdício no consumo.....	37
Tabela 11: Dia 4 - avaliação de perdas na preparação.....	38
Tabela 12: Dia 4 - avaliação de desperdício no consumo.....	38
Tabela 13: Dia 5 - avaliação de perdas na preparação.....	39
Tabela 14: Dia 5 - avaliação de desperdício no consumo.....	39
Tabela 15: Dia 6 – avaliação de perdas na preparação.	40
Tabela 16: Dia 6 – avaliação de desperdício no consumo.....	40
Tabela 17: Dia 7 - avaliação de perdas na preparação.....	41
Tabela 18: Dia 7 - avaliação de desperdício no consumo.....	41
Tabela 19: Dia 8 - avaliação de perdas na preparação.....	42
Tabela 20: Dia 8 - avaliação de perdas no consumo.....	42
Tabela 21: Dia 9 - avaliação de perdas na preparação (manual).....	43
Tabela 22: Dia 9 - avaliação de perdas na preparação (mecânico).....	43

Tabela 23: Dia 9 - avaliação de desperdício no consumo.....	43
Tabela 24: Dia 10 – avaliação de perdas na preparação (manual).....	44
Tabela 25: Dia 10 - avaliação de perdas na preparação (mecânico).....	44
Tabela 26: Dia 10 - avaliação de desperdício no consumo.....	45
Tabela 27: Percentagem de perdas totais dos ingredientes preparados.	46
Tabela 28: Média (kg) dos ingredientes mais vezes utilizados.	47
Tabela 29: Percentagem de desperdício total das sopas produzidas.	48
Tabela 30: Percentagem de desperdício total de pratos principais produzidos.....	49
Tabela 31: Lista de recomendações.....	55

Lista de Acrónimos e Siglas

CNDA	Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar
D	Desperdício
DP	Desvio Padrão
DRI	Ingestão Diária Recomendada
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
IR	Índice de resto
IS	Índice de Sobra
OMS	Organização Mundial da Saúde
PERDA	Projeto de Estudo e Reflexão Sobre a Distribuição e Consumo
R	Restos
RP	Refeições Produzidas
RS	Refeições Servidas
SASUM	Serviços de Ação Social da Universidade do Minho
S	Sobras
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
WRAP	Waste and Resources Action Programme

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo começa por apresentar o enquadramento e a motivação deste trabalho. A seguir são apresentados os objetivos delineados para esta dissertação. Por fim, é apresentada a organização dos próximos capítulos deste documento.

1.1 Enquadramento e Motivação

O avanço da globalização das cadeias alimentares e a adoção de um modelo industrializado de produção de alimentos que visa gerar lucros, influenciou o padrão contemporâneo de consumo alimentar. Isto é, no mundo ocidental, a alimentação é hoje, caracterizada pelos excessos, alimentos processados e, sobretudo pelo fenómeno do desperdício alimentar (Baptista et al., 2012).

Com o aumento da população mundial que está previsto para 2050 e, conseqüentemente, pressão sobre os recursos naturais, a promoção da sustentabilidade alimentar, mais concretamente a redução do desperdício de alimentos pode ser vista como uma solução que visa garantir a segurança alimentar e evitar uma crise alimentar (Searchinger et al., 2018).

Neste sentido, o combate ao desperdício alimentar ganhou uma dimensão à escala global, não só da sociedade, como também ao nível da política internacional e, principalmente por parte da instituição escolar, numa altura em que o planeta é confrontado com limitações de recursos naturais e as alterações climáticas, cujo efeito se faz sentir cada vez mais.

Segundo a FAO (2011) um terço da produção global de alimentos é perdido ou desperdiçado. Contudo, segundo o relatório do World Wildlife Fund (WWF) o problema do desperdício alimentar é provavelmente maior do que se pensava, uma vez que o valor agora reportado (cerca de 40% dos alimentos cultivados não são consumidos sendo o desperdício equivalente a 10% dos gases com efeito de estufa provocando o aquecimento global) é maior do que tinha sido revelado anteriormente pela FAO (WWF, 2021). Este estudo estima que são desperdiçados todos os anos 2,500 milhões de toneladas de alimentos, sendo que 900 milhões provêm dos estabelecimentos de venda e ao nível doméstico. De acordo com o relatório do WWF, a crise sanitária, provocada pela COVID 19, agravou esta tendência ao provocar interrupções em grande escala nas cadeias de distribuição, promovendo cancelamentos de contratos, fecho de restaurantes e fazendo com que elevadas quantidades de alimentos permanecessem nas unidades de produção agrícola e que não fossem consumidos.

Em setembro de 2015, a Assembleia Geral das Nações Unidas aprovou a nova meta para desenvolvimento sustentável, que inclui uma redução do desperdício alimentar global per capita a nível mundial até 2030 para cerca da sua metade (United Nations, 2016).

Em Portugal, este tema tem vindo a ganhar um interesse crescente, sendo alvo de debate e investigação, (Baptista et al., 2012). A Assembleia da República declarou 2016 como o “Ano Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar” nos termos do n.º5 do artigo 166.º da constituição, emitindo um conjunto de recomendações ao Governo para promover a redução do desperdício. De acordo com um estudo feito recentemente, Portugal é considerado o país do mediterrâneo com maior pegada ecológica provocada pela alimentação, isto é, a alimentação dos portugueses pesa 30 % na pegada ecológica (Galli et al., 2020). Este estudo identifica o elevado consumo de carne e pescado, quantidades consideráveis de desperdício alimentar e os níveis elevados de urbanização como grandes responsáveis pela maior pegada ecológica alimentar per capita. A nível das cantinas escolares nacionais, estima-se que entre 20% a 40% dos alimentos servidos nas cantinas escolares vão parar ao lixo (Inácio, 2018). Acrescenta ainda este artigo que uma em cada três crianças tem excesso de peso e 10% são obesas. Por isso, é urgente considerar a redução do desperdício alimentar e promover um padrão alimentar sustentável.

Esta dissertação surge na sequência de um projeto elaborado pela Câmara Municipal de Esposende, conhecido como Geração S - Programa de Sustentabilidade Alimentar, tendo como finalidade a promoção de um padrão alimentar sustentável. Pretende-se apresentar um conjunto de propostas de melhorias com vista à redução do desperdício e, desta forma, proporcionar à cantina do município uma melhor eficiência e otimização no processo de produção de refeições escolares. Assim, o presente trabalho procura combater a escassez de estudos publicados no que diz respeito a avaliação de desperdício alimentar nas cantinas escolares. Desta forma, a quantificação de perdas de alimentos resultantes das fases de preparação das refeições, e também do desperdício de alimentos na fase do consumo, possibilita delinear uma intervenção mais adequada com vista à sua redução.

1.2 Desperdício Alimentar: conceito e implicações ambientais e nutricionais

O conceito de desperdício alimentar varia em função da maneira como se desperdiça, como é desperdiçado e a origem do desperdício. Assim sendo, é importante salientar que o desperdício e perdas de alimentos é transversal a toda cadeia de abastecimento alimentar, ocorrendo ao nível das diferentes etapas. Na figura 1 é apresentado em forma de esquema as diferentes fases do sistema alimentar onde ocorrem perdas e desperdício de alimentos. Desta feita, é pertinente fazer a distinção entre os conceitos de “perdas” e “desperdício”. As “perdas” consistem fundamentalmente à diminuição de massa de alimentos ao longo da cadeia de abastecimento de alimentos que são destinados ao consumo humano (FAO, 2011). Estas perdas sucedem-se particularmente nos países em desenvolvimento nas fases de produção, colheita e processamento devido à falta de infraestruturas adequadas, escassez de equipamentos de refrigeração, falta de tecnologia e investimentos nos sistemas de produção agrícola (Baptista et al., 2012).

O desperdício alimentar, por sua vez, refere-se às perdas de alimentos que ocorrem nas fases de distribuição e consumo (FAO, 2011). De acordo com Baptista et al., (2012), estes acontecem principalmente nos países desenvolvidos e, referem-se por exemplo aos alimentos, muitas vezes em bom estado, que são deitados para o lixo – por exemplo 95-115 kg per capita/ano na Europa e América do Norte e 6-11kg per capita/ano Africa Subsaariana, Ásia Sul e Sudeste.

Importa acrescentar que, o desperdício alimentar pode, ainda, ser definido em função das variações culturais, isto é, o que é considerado desperdício alimentar em alguns países pode não ser considerado desperdício em outras áreas geográficas (Gjerris & Gaiani, 2013). Desta forma, alguns estudos atribuíram definições diferentes ao desperdício alimentar denominando-os de “evitável”, “parcialmente evitável” e “não evitável” (Gjerris & Gaiani, 2013; Xue & Liu, 2019). O desperdício alimentar evitável traduz-se em alimentos que estão em boas condições para o consumo humano e que são descartados (e.g. uma fatia de pão ou resíduos que resultam da refeição); o desperdício alimentar parcialmente evitável baseia-se no desperdício gerado por diferentes hábitos de consumo (e.g. cascas de maçã); e desperdício alimentar não evitável inclui alimentos não edíveis, isto é, não são adequados para o consumo (e.g. ossos ou casca de ovo) (Gjerris & Gaiani, 2013).

Face à ausência de uma definição consensual para o conceito de desperdício alimentar são apresentados quatro conceitos distintos: i) a definição da FAO destaca a quantidade de alimentos edíveis (excluindo os não edíveis) destinados ao consumo humano que são desviados ao longo de toda a cadeia de abastecimento alimentar e, desta forma, fazendo distinção entre desperdício e perda de alimentos que ocorrem desde a produção até à distribuição e consumo; ii) a definição da CNCDA (Comissão

Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar) evidencia uma posição similar a da FAO, quando considera que os resíduos orgânicos são constituídos por desperdícios de alimentos conjuntamente com as perdas alimentares, isto é, fazendo referência aos resíduos agrícolas (presentes na cadeia de produção, pós-produção, manuseamento, armazenamento, transformação e embalagem) e resíduos alimentares (presentes essencialmente na Distribuição e consumo); iii) de forma semelhante, a definição do PERDA (Projeto de Estudo e Reflexão sobre o Desperdício Alimentar) utiliza termos como desperdício e perda de alimentos por forma a evidenciar que estes ocorrem em fases diferentes do sistema alimentar; iv) por sua vez, o Tribunal de contas europeu destaca qualquer produto ou parte de um produto alimentar destinado ao consumo humano que devido ao tratamento ou armazenamento inadequado deixa de ser consumido. No entanto, a principal diferença baseia-se na inclusão ou não de partes de produtos não edíveis dentro do que pode ser entendido como desperdício alimentar. Estes conceitos encontram-se sumariados na tabela 1.

Tabela 1: Conceitos de desperdício alimentar de acordo com três organizações.

Fonte	Referência	Definição
Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO)	(FAO, 2011)	"O desperdício ou perda de "alimentos" é medido apenas para produtos que são direcionados ao consumo humano, excluindo alimentos e partes de produtos não edíveis. Por definição, as perdas ou desperdício de alimentos são as quantidades de alimentos perdidos ou desperdiçados ao longo da cadeia alimentar. Portanto, o alimento que era originalmente destinado ao consumo humano, mas que foi desviado da cadeia de abastecimento alimentar humana é considerada como perda ou desperdício de alimentos, mesmo que seja direcionada para fins não alimentar (alimentação animal, Bioenergia, etc.). Esta abordagem distingue entre "utilizações não alimentares previstas" de "utilizações não alimentares inesperadas", que são contabilizadas como perdas."
Tribunal de Contas Europeu	(Europeu,2017)	"Desperdício alimentar é definido por qualquer produto ou parte de um produto cultivado, pescado ou transformado para consumo humano que poderia ter sido consumido caso fosse tratado ou armazenado de forma diferente."
Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar	(CNCDA,2017)	"É qualquer substância ou produto transformado, parcialmente transformado ou não transformado, destinado a ser ingerido pelo ser humano ou com razoáveis probabilidades de o ser, do qual o detentor (produtor primário, indústria agroalimentar, comércio e distribuição e famílias) se desfaz ou tem intenção ou obrigação de o fazer, assumindo a natureza de resíduo."
PERDA	(Baptista et al., 2012)	"Perdas constituem um resultado "natural" de ineficiências dos sistemas produtivo e industrial, desperdício são as perdas evitáveis, ocorridas na distribuição e no consumidor final."

Nesse contexto, tendo em consideração os pressupostos deste trabalho, o desperdício alimentar será entendido como "a diminuição da quantidade ou da qualidade dos alimentos", abrangendo os produtos destinados ao consumo humano que não são consumidos ou que possuíram uma redução na qualidade que se refletiu no seu valor económico, valor nutricional ou na sua segurança alimentar (Food, 2015).

Neste trabalho, a análise incide nas perdas de alimentos (todas as partes de alimentos que são descartadas durante a preparação de refeições) que ocorrem na etapa de produção, tal como o desperdício de alimentos que resulta na etapa de consumo em unidades de alimentação escolar. Em relação a análise do desperdício alimentar na fase de consumo, esta é feita tendo em consideração as sobras e os restos. As sobras são refeições produzidas não servidas, ou seja, alimentos produzidos em excesso (Augustini et al., 2008). No que toca aos restos, estes são considerados quantidade de alimentos produzidos e servidos que não foram consumidos na sua totalidade, isto é, comida rejeitada do prato do utente (Augustini et al., 2008).

O desperdício alimentar é uma problemática atual em refeitórios escolares, e numa lógica de promover a sua redução e a sustentabilidade, torna-se essencial compreender eventuais razões para, posteriormente, se adotar as medidas mais adequadas de intervenção. Desta forma, as estratégias para

a redução do desperdício devem ser de acordo com os dados apurados na própria unidade de alimentação.

1.2.1 Implicação Ambiental

A redução do desperdício alimentar representa uma oportunidade de potenciar a sustentabilidade do abastecimento e consumo de alimentos, bem como a diminuição do seu efeito negativo no meio ambiente. Recursos como solo, energia e água, são utilizados e por vezes esgotados ao serviço da produção destes alimentos desperdiçados e, por isso, a redução da perda e desperdício traduz-se na diminuição de custos de produção, na melhoria de segurança alimentar e nutricional além de promover a sustentabilidade ambiental, nomeadamente no alívio da pressão sobre os recursos naturais e na diminuição das emissões de gases com efeito de estufa (Baptista et al., 2012). Estes autores acrescentam que no fim do ciclo, os alimentos desperdiçados que terminam nos aterros são responsáveis por emissões de metano, gás com elevado efeito de estufa, contribuindo para as alterações climáticas.

Conforme referido anteriormente, um terço da produção global de alimentos é perdido ou desperdiçado, sendo que em termos calóricos esta perda e desperdício de alimentos representa aproximadamente cerca de 24% da produção global de alimentos, equivalente a 614 Kcal/cap/dia (Kummu et al., 2012; FAO, 2011). De acordo com Kummu et al., (2012), são utilizados 24% da quantidade total de água doce, além de 23% da área total global de terras agrícolas e a utilização global de fertilizantes na produção destes alimentos perdidos ou desperdiçados, acima mencionados. Acresce ainda que são utilizados 250 km³ de água na produção destes alimentos que são desperdiçados ou perdidos (Jan et al., 2013). Importa ainda referir que em relação ao tipo de alimento desperdiçado, se analisarmos a quantidade total de alimentos perdidos ou desperdiçados por categoria, verifica-se que cerca de 22% do total de cereais produzidos são desperdiçados comparados com 44% de frutas e legumes e 33% de raízes e tubérculos.

No entanto, quando se analisa qual categoria de alimentos que é realmente mais desaproveitada em percentagem da quantidade total de alimentos perdidos, verifica-se que as frutas e legumes (cerca de 42% do total de alimentos desperdiçados) são maiores fontes de desperdício, seguidos de raízes e tubérculos (cerca de 20%) (Vilariño et al., 2017).

Estima-se que na União Europeia são desperdiçados aproximadamente 88 Mt (milhões de toneladas) de alimentos anualmente, causando um impacto de 186 Mt CO₂-eq. Por este motivo, Scherhauer et al., (2018) apontam que as consequências do desperdício alimentar de toda a cadeia de abastecimento alimentar contribuem 15-16% para o impacto ambiental. Desta forma, através da

ilustração da Figura 1 e da Figura 2 pode-se verificar o impacto nas alterações climáticas decorrentes do desperdício em cada fase da cadeia de abastecimento alimentar. No entanto, o destaque vai para a fase do consumo uma vez que é uma das fases que causa maior impacto.

Estima-se que cerca de 33% de pegada carbónica global de alimentos perdidos ou desperdiçados derivam de produtos de origem animal (Vilariño et al., 2017). Em relação aos gases com efeito de estufa, o desperdício global de alimentos contribuem com cerca de 8% das emissões globais, sendo os cereais os maiores responsáveis (34%), seguidos de carne e vegetais (21%) (Vilariño et al., 2017). Contudo, no que se refere a pegada hídrica o desperdício de frutas e vegetais representa o maior impacto.

Do ponto de vista ambiental, uma redução do desperdício alimentar tem como consequência a menor utilização recursos naturais e menor produção de emissões de gases com efeito de estufa.

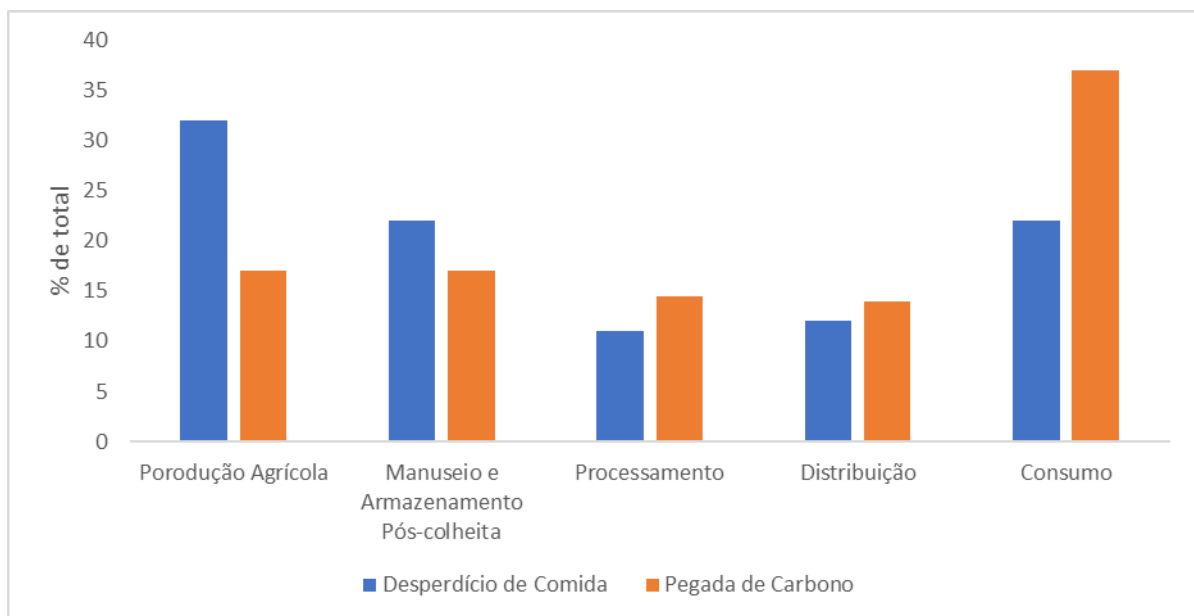


Figura 1: Contribuição de cada fase da cadeia de abastecimento alimentar para o desperdício alimentar e para a pegada carbónica (adaptado de Jan et al., 2013).

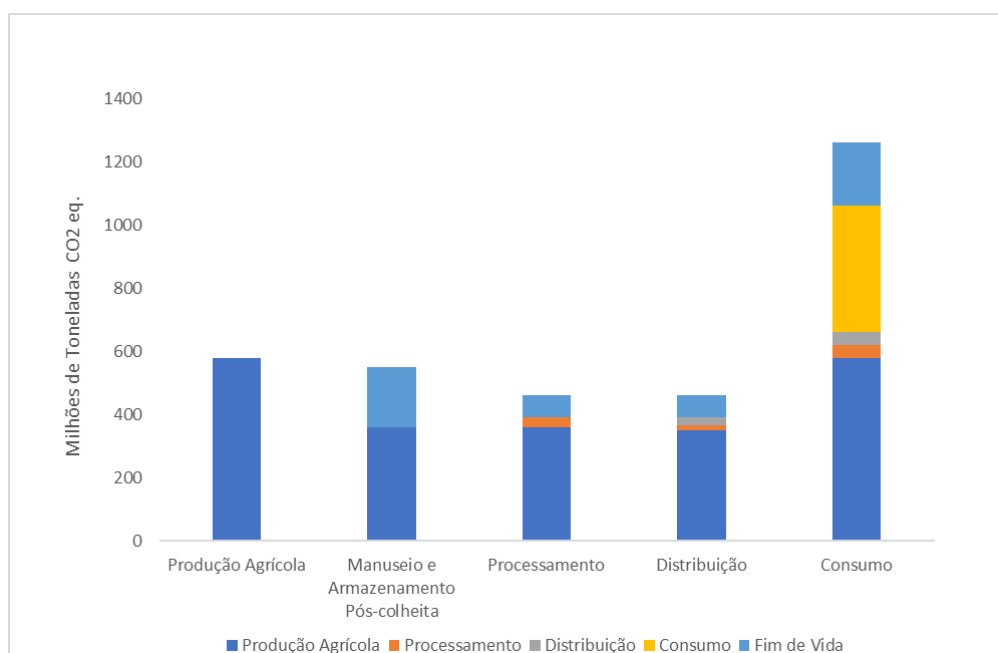


Figura 2: Pegada carbônica do desperdício alimentar, selecionada em cada fase da cadeia alimentar com as respectivas contribuições das fases do ciclo de vida (adaptado de Jan et al., 2013).

1.2.2 Implicação Nutricional

O desperdício alimentar está associado ao consumo insuficiente de nutrientes e, por isso, pode apresentar implicações ao nível da saúde humana e, sobretudo, nos grupos mais vulneráveis como é o caso das crianças em ambiente escolar, sendo que o consumo deficiente de refeições completas pode acarretar o risco de desenvolver desequilíbrios nutricionais (Baptista et al., 2012; Derqui et al., 2018).

Segundo Chen et al., (2020), globalmente, em média, 65 kg de alimentos são desperdiçados por ano por uma pessoa, dos quais 25 % são vegetais, 24 % são cereais e 12% representam frutas. De acordo com este estudo, são desperdiçadas diariamente elevadas quantidades de nutrientes, especialmente vitamina C e K e minerais como zinco, cobre, manganês e selênio, representando 25-50% do valor de ingestão diária recomendada (DRI). Os principais grupos de alimentos que mais contribuem para o desperdício de nutrientes são os cereais, frutas e legumes, seguidos de carne, laticínios e ovos, que por conseguinte, representam maiores desperdícios de micronutrientes como cálcio, colina, riboflavina, zinco e vitamina B12 (Chen et al., 2020).

De acordo com um estudo feito a nível hospitalar, verificou-se que a quantidade excessiva de alimentos desperdiçados (cerca de 40%) resultou numa ingestão inadequada de refeições por parte dos pacientes (Van Bokhorst-De Van Der Schueren et al., 2012). Este estudo verificou que apesar das refeições servidas serem equilibradas e estarem de acordo com as recomendações nutricionais, 3 em

cada 4 pacientes não ingeriram quantidades suficientes de energia e proteína para suprir as suas necessidades nutricionais.

Num trabalho desenvolvido no Brasil baseado na avaliação de adequação nutricional e desperdício alimentar em centros de educação infantil, demonstrou que a elevada percentagem do desperdício alimentar está associada ao baixo aporte energético e nutricional das crianças (de Souza et al., 2018). Acrescenta ainda este estudo que, a elevada percentagem do desperdício alimentar agrava a adequação dos nutrientes efetivamente consumidos pelas crianças (de Souza et al., 2018).

Sendo assim, as intervenções para a redução do desaproveitamento dos alimentos são uma forma de promover a sustentabilidade alimentar, e especialmente, a qualidade nutricional. (Brennan & Browne, 2021). De acordo com um estudo baseado no efeito da redução de desperdício alimentar a nível global, os resultados demonstraram que as reduções dos resíduos alimentares originados nas regiões desenvolvidas faz diminuir o número de pessoas subnutridas em até 63 milhões (Munesue et al., 2015).

1.3 O Papel da Escola: promoção da sustentabilidade alimentar e redução do desperdício alimentar

A problemática do desperdício alimentar tem despertado uma preocupação crescente no meio escolar, uma vez que este pode ter impacto ambiental e, principalmente ao nível da saúde. Em Portugal, cerca de 25% das crianças têm excesso de peso ou obesidade e 50% das crianças não seguem a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) de consumo de frutas e de produtos hortícolas (Lopes et al., 2017).

Desta forma, a alimentação escolar adequada afeta a saúde, a comunidade e promove a consciencialização com vista a proteção do meio ambiente. Neste sentido, as escolas são consideradas como uma oportunidade para promover a sustentabilidade alimentar e aproveitar o facto das crianças serem muito permeáveis a novas aprendizagens (Rojas et al., 2011). Assim, vários autores destacam diversos benefícios da abordagem da temática do desperdício de alimentos no contexto escolar, não só devido a melhoria a nível de ingestão nutricional pelos alunos, mas também na formação de futuros consumidores mais responsáveis contribuindo para utilização de recursos naturais mais eficientes, redução de alimentos em aterros sanitários e, conseqüentemente, um menor impacto negativo no ambiente (Cordingley et al., 2011; Derqui et al., 2020; Parfitt et al., 2011).

García-Herrero et al., (2019, 2021) defendem que as cantinas escolares, onde a comida é muitas vezes preparada, servida, consumida e desperdiçada, conferem um cenário ideal e único para estudar os sistemas alimentares. Estes autores acrescentam que é particularmente importante abordar a

temática do desperdício alimentar no contexto das cantinas escolares, visto que promove hábitos alimentares sustentáveis, ao mesmo tempo que pode modelar os profissionais de cozinha quanto às técnicas de preparação e produção de refeições, tornando-as mais eficientes. A UNESCO reconhece a importância da educação na interação entre meio ambiente e desenvolvimento e, por isso, compreende que a educação pode e deve contribuir para uma nova visão do desenvolvimento global sustentável (UNESCO, 2015). Derqui et al., (2020) afirma que a educação é considerada pela UNESCO um instrumento chave para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável.

Ao nível da preparação, importa sublinhar que os agentes responsáveis como nutricionistas e sobretudo os cozinheiros e ajudantes de cozinha influenciam a quantidade de desperdício gerado nos serviços de alimentação escolar. Vários autores destacam o papel que os funcionários de cozinha representam na prevenção do desperdício alimentar no contexto escolar, uma vez que podem tomar decisões ativas na gestão e planeamento de refeições escolares tendo em consideração a temática de sustentabilidade alimentar (Beretta et al., 2019; Derqui et al., 2018; Heikkilä et al., 2016; Malefors et al., 2022). Estes autores consideram que ao existir uma maior consciencialização nas atitudes e conhecimentos face ao desperdício alimentar tornará o serviço de alimentação escolar numa referência em termos de práticas sustentáveis.

Em relação à fase do consumo, é importante destacar que as refeições diárias escolares durante os primeiros 12 anos de escolaridade afiguram-se como uma grande oportunidade para assimilar comportamentos alimentares sustentáveis e saudáveis devido à exposição de alimentos fornecidos no contexto das cantinas escolares, bem como pela educação relacionada com questões de sustentabilidade (Oostindjer et al., 2017). Importa referir que os hábitos alimentares saudáveis desenvolvidos na infância tendem a persistir na vida adulta (Kolb et al., 2018). Também se verifica que os hábitos alimentares dos pais das crianças são alterados devido a educação alimentar escolar, o que constitui um grande impacto na sociedade.

Atualmente, a promoção de alimentação sustentável tem vindo a ganhar importância no contexto escolar no sentido de oferecer uma ementa nutricionalmente mais equilibrada (baseada na dieta atlântica/mediterrânica) e, ao mesmo tempo, focada na redução do desperdício (Galli et al., 2020).

As intervenções nos refeitórios escolares para reduzir o desperdício alimentar representam grande interesse, uma vez que esta problemática tem igualmente repercussões no objetivo principal da refeição escolar, que é fornecer aos alunos uma refeição diária adequada e equilibrada (Byker et al., 2014). Além disso, tendo em conta que os alunos comem pelo menos uma refeição na escola, uma enorme quantidade de alimentos é manuseada pelos serviços de alimentação, o que pode gerar elevadas

quantidades de desperdício de alimentos (Boschini et al., 2016). Por último, a refeição escolar também tem um propósito educacional, na medida em que representa a oportunidade de aumentar a consciencialização entre as gerações jovens no que diz respeito a escolha de alimentos saudáveis e também sustentáveis (Boschini et al., 2018; Silvennoinen et al., 2012). De uma forma geral, as estratégias das escolas portuguesas baseiam-se, sobretudo, nas ações de sensibilização. Contudo, é muito importante a avaliação dos determinantes do desperdício alimentar uma vez que irá permitir adotar uma estratégia específica e mais adequada tendo em consideração o contexto atual.

1.4 Objetivo Geral

É objetivo desta investigação esclarecer os conceitos de perdas e de desperdício alimentares e quantificá-los num caso de estudo numa cantina escolar, identificando possíveis causas e tentando fornecer contributos para as soluções mais sustentáveis.

1.4.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desta investigação baseiam-se em:

- a. Revisão da literatura;
- b. Avaliação das perdas e dos desperdícios alimentares nas fases da preparação/confeção e no consumo de uma cantina escolar;
- c. Discussão do caso de estudo e elaboração de um conjunto de recomendações;

2. ESTADO DA ARTE: REVISÃO E ANÁLISE DA LITERATURA

2.1 Perdas de Alimentos na Produção de Refeições Escolares em Portugal (Fase de Preparação/Confeção)

Durante todo o processo de produção de refeições escolares podem ocorrer perdas, sendo estas muitas vezes associadas as técnicas de preparação (e.g. descasque, desossagem), inexistência ou a não aplicação de fichas técnicas. Apesar da escassez de trabalhos publicados relacionados com as perdas alimentares em unidades de alimentação escolar a nível nacional, irá ser feito um resumo de alguns trabalhos realizados até a data, em Portugal, publicados na literatura científica.

De acordo com um trabalho realizado em estabelecimentos de ensino do 1º ciclo e de educação pré-escolar no Município do Porto, foi observado uma percentagem média de perdas de 14,2%, sendo 20,7% referentes ao processo de descasque e 6,2% referentes ao processo de corte e desossagem (Ribeiro & Martins, 2020). Este estudo verificou ainda uma enorme discrepância evidenciada entre as percentagens médias de perdas em diferentes estabelecimentos (mínimo de 4,8% e máximo de 29,9%), sendo a abóbora o alimento com maior percentagem (44%) de perda obtida num dos estabelecimentos, evidenciando assim a necessidade de melhoria no que respeita às técnicas de preparação aplicadas.

Segundo um outro estudo feito na Escola de Hotelaria e Turismo de Coimbra, verificou-se que as perdas globais referentes à preparação dos ingredientes foi elevado, na maior parte dos dias, muito superior ao valor de referência (10%): só apenas num dia o valor foi inferior, nos outros cinco dos 10 dias analisados foi superior a 20% (Salomé, 2019). Este estudo considerou que o valor de desperdício é inaceitável, quando superior a 10%, sendo este o valor de referência adotado (Campos, 2011).

2.2 Desperdício Alimentar no Almoço Escolar em Portugal (Fase de Consumo)

O almoço constitui uma das principais refeições das crianças, sendo muitas vezes a única refeição quente, equilibrada e saudável por dia. Apesar das cantinas escolares oferecerem refeições equilibradas aos alunos, muitas vezes não são garantidos os benefícios nutricionais que resultam da ingestão do almoço escolar, uma vez que se verifica uma quantidade considerável de desperdício alimentar no contexto escolar. Assim, pode esta problemática comprometer o objetivo principal de refeição escolar quanto às necessidades nutricionais das crianças (Byker et al., 2014).

De seguida, irá ser feito um enquadramento de trabalhos realizados até a data, em Portugal, publicados na literatura científica. Estes estudos feitos a nível nacional encontram-se sintetizados na tabela 2.

Um trabalho desenvolvido em duas escolas públicas no distrito de Aveiro observou 25% de desperdício alimentar global para 2686 refeições servidas, sendo que com este valor obtido, referente ao desperdício alimentar, poderiam ser alimentados 904 alunos (Silva et al., 2020). Outros autores verificam que da totalidade dos alimentos preparados nas escolas eram desperdiçados 11,5% antes da intervenção e 11,2% depois da intervenção (Araújo & Rocha, 2017). Acrescenta ainda este estudo que a possibilidade das crianças saírem da cantina antes de consumirem a totalidade da refeição bem como a presença de um número diminuto de tarefeiras a acompanhar a refeição são fatores associados aos altos níveis de desperdício alimentar no almoço escolar. Outro estudo realizado numa escola primária no município do Porto verificou que o desperdício médio variou entre 34,4% e 63,5% para o prato principal e 19,0% e 52,6% para a sopa (Liz Martins et al., 2016).

No que diz respeito aos trabalhos que avaliaram o desperdício por componente proteico, Carvalho et al., (2015) observou que o componente do prato com maior quantidade de restos foi o peixe (25,37%), muito superior à carne (14,15%). Outro trabalho desenvolvido em estabelecimentos de 1º ciclo e ensino pré-escolar identificou valores de desperdício de 18,5% e 33% para as preparações de carne e pescado, respetivamente, sendo os hortícolas o componente do prato que determina maior quantidade de restos (Familiar & Rocha, 2013). Outros autores realizaram um estudo do desperdício alimentar em meio escolar obtendo uma média de 7% de sobras e 31% de restos, contrariamente aos estudos anteriores, não se verificaram diferenças significativas por componente proteico (Campos et al., 2011).

De acordo com outro estudo foi concluído que as capitações recomendadas pelo Ministério de Educação Português são excessivas determinando quantidades consideráveis de desperdício alimentar, sendo 56% para as preparações de pescado e 32% para as preparações de carne (Dinis et al., 2013). Este estudo destaca positivamente o elevado consumo de frutas e sopas e, contrariamente do pescado, vegetais e leguminosas nos quais se verificou uma baixa ingestão.

Tabela 2: Avaliação de desperdício alimentar em cantinas escolares a nível nacional.

Fonte	Referência	Metodologia	Resultados
Avaliação do Desperdício Alimentar da Refeição Almoço em Duas Escolas Públicas do Distrito de Aveiro	(Silva et al., 2020)	Estudo observacional de desenho transversal	Verificou-se 25% de desperdício alimentar global para 2686 refeições servidas, observando-se um índice de sobra de produção e um índice de sobra de resto de, em média, 8% e 18%, respetivamente.
Avaliação e Controlo do Desperdício Alimentar em Refeitórios Escolares do Município de Barcelos	(Araújo & Rocha, 2017)	Método físico – Pesagem	Verificou-se que da totalidade dos alimentos preparados nas escolas eram desperdiçados 11,5% antes da intervenção e 11,2% depois da intervenção. Nas instituições onde não houve sensibilização, a dimensão total de desperdício aumentou de 18,1% para 21,4%, enquanto que nas escolas onde se realizou uma ação de sensibilização a quantidade de resíduos decresceu de 32,4% para 28,2%.
Desperdício Alimentar e Satisfação do Consumidor com o Serviço de Alimentação da Escola de Hotelaria e Turismo de Coimbra, Portugal	(Carvalho et al., 2015)	Método físico – Pesagem	Observaram-se 22,7% de sobras e 12,7% de restos, em média, nas refeições avaliadas. O componente do prato com maior quantidade de restos foi o peixe (25,37%), muito superior à carne (14,15%).
Estratégias para Reduzir o Desperdício de Pratos nas Escolas Primárias- Avaliação Experimental	(Liz Martins et al., 2016)	Método físico – Pesagem	Verificou-se que o desperdício médio variou entre 34,4% e 63,5% para o prato principal e 19,0% e 52,6% para a sopa.
Estudo do Desperdício Alimentar em Escolas do 1º ciclo do Ensino Básico e Jardim de Infância	(Familiar & Rocha, 2013)	Método físico – Pesagem	Obteve-se uma média de 15,4% de sobras e 27,5% de restos. O acompanhamento de hortícolas é o componente do prato que determina maior quantidade de restos. Em relação ao componente proteico, foram encontrados valores de desperdício de 18,5% e 33% para as preparações de carne e pescado, respetivamente.
Estudo dos Desperdícios Alimentares em Meio Escolar	(Campos et al., 2011)	Método físico – Pesagem	Obteve-se uma média de 7% de sobras e 31% de restos. Não se verificaram diferenças significativas entre os diferentes graus de ensino nem por componente proteico.

2.3 Determinantes do Desperdício Alimentar no Meio Escolar

2.3.1 Determinantes de Perdas de Alimentos Durante a Produção de Refeição – Fase Preparação/Confeção

Diferentes autores consideram que os principais fatores associados a perda de alimentos durante a preparação e confeção de refeições, prendem-se com a falta de otimização do processo de produção das refeições, a não utilização de tecnologia moderna em processos como descasque ou corte de alimentos, também com o excesso de preparação de refeições e ainda com a falta de consciencialização e incentivo por parte de profissionais de cozinha sobre a problemática do desperdício alimentar (Kasavan

et al., 2021; Pinto et al., 2018; Yetkin et al., 2020). Acresce a esses fatores, a falta de competência profissional com domínio das técnicas operacionais, quer de organização como de gestão em unidades de alimentação pelos profissionais de cozinha (Heikkilä et al., 2016).

Num dos trabalhos realizados a nível nacional foi verificado que a falta de treino dos colaboradores assim como, a utilização de utensílios impróprios na linha de preparação pode estar associado à elevada perda de ingredientes preparados, sendo esta evidente especialmente para o desperdício na preparação da batata (Salomé, 2019).

Por último, de acordo com um outro estudo, também realizado a nível nacional, considerou-se a possibilidade da inexistência de fichas técnicas (não havendo assim a padronização para o processo de preparação de refeições) tal como, a ausência de formação das técnicas de preparação por parte dos manipuladores, como fatores associados às perdas durante o processo de produção de refeições (Ribeiro & Martins, 2020).

2.3.2 Determinantes do Desperdício Alimentar- Fase de Consumo

Os fatores que levam ao desperdício alimentar no meio escolar são múltiplos e, por isso, torna-se imperativo a sua avaliação, de forma a adotar estratégias mais adequadas para a sua redução. Estes determinantes que afetam o desperdício alimentar no contexto escolar estão relacionados principalmente com os seguintes fatores: a inadequação das porções servidas; o tempo insuficiente para o consumo; a inadequação das refeições servidas tendo em conta as preferências das crianças; a disponibilidade de alimentos de fontes competitivas normalmente mais apelativas para as crianças; o desejo de aproveitar o tempo livre para socializar e, por fim; as características sensoriais dos alimentos e aos problemas associados ao fornecimento das refeições em horários em que as crianças têm menos apetite (Boschini et al., 2020; Dinis et al., 2013; Liz Martins et al., 2020; Steen et al., 2018).

No que diz respeito aos trabalhos que se têm focado particularmente nos fatores do desperdício, salienta-se um estudo feito numa escola primária norte-americana no qual foram concluídos quatro causas possíveis que determinaram o desperdício alimentar nos serviços de alimentação, mais concretamente: i) a quantidade da refeição servida; ii) os níveis de barulho no refeitório; iii) o tempo disponível para o consumo da refeição; e iv) a idade das crianças (Byker et al., 2014).

De acordo com um trabalho desenvolvido na Suécia em que foram avaliados os determinantes do desperdício no ensino pré-escolar e escolar, evidencia-se a quantidade excessiva de alimentos servidos, bem como, o barulho e stress no refeitório devido à lotação excessiva do espaço (Steen et al., 2018).

Num dos estudos feitos em Itália referentes às causas do desperdício alimentar em cantinas escolares, a quantidade excessiva de comida servida, a desadequação das ementas em relação às preferências das crianças e a possibilidade das crianças consumirem outros alimentos provenientes de casa foram apresentados como determinantes do desperdício alimentar (Boschini et al., 2020).

Segundo um trabalho realizado numa escola primária a nível nacional foram identificados alguns fatores que promoveram o desperdício no almoço escolar, destacando particularmente o consumo de gordura saturada nos lanches fora das refeições principais e a lotação excessiva de crianças na cantina (Liz Martins et al., 2020).

Posto isto, pode-se perceber que as causas do desperdício alimentar em contexto das cantinas escolares são distintas e variam em função do ambiente em estudo. De acordo com o Waste & Resource Action Programme as causas do desperdício alimentar nas cantinas escolares podem ser agrupadas em operacionais, situacionais e comportamentais (Cordingley et al., 2011). Contudo, importa referir, que tendo em consideração os contextos da presente dissertação irão ser discutidos os fatores de desperdício relacionados com os alimentos servidos às crianças no almoço escolar, mas que não são ingeridos - denominados por restos – e que, por conseguinte, permanecem nos pratos após a refeição.

As causas operacionais estão associadas às políticas e práticas referentes aos serviços de alimentação e as refeições que são distribuídas e, assim, nesta categoria estão incluídas a inexistência de flexibilidade na elaboração de ementas e a combinação fixa de alimentos, a inexistência de flexibilidade nas porções servidas e ao fornecimento da segunda porção (Cordingley et al., 2011).

Inexistência de flexibilidade na elaboração de ementas e a combinação fixa de alimentos

As preparações e combinações de alimentos e as próprias especificações para a elaboração das ementas são em muitos casos muito rígidas e, por conseguinte, são considerados como fatores de desperdício alimentar (Cordingley et al., 2011; Falasconi et al., 2015). Geralmente, o planeamento das ementas é feito em função de um elevado número de crianças e, por isso, existem refeições cuja aceitação é muito baixa e, conseqüentemente, conduzem ao seu desperdício (Falasconi et al., 2015; Ishdorj et al., 2015). Assim sendo, devem-se evitar as combinações fixas de alimentos, cujo aceitabilidade por parte dos utentes é baixa, de modo a melhorar a aceitação dos pratos, reduzindo assim o desperdício de refeições.

Segundo Byker et al., (2014) as ementas devem ser planeadas tendo em consideração alguns fatores como a cultura, a religião, as preferências alimentares e as particularidades de cada região da

população-alvo. De acordo com um estudo feito a nível nacional sobre a caracterização da prestação do serviço de refeições escolares pelos municípios portugueses, a maior parte das autarquias não dispõem de nenhum técnico na área da nutrição/alimentação como responsável pelo serviço de refeições escolares. Na grande generalidade dos casos, as ementas são planeadas por serviços externos que são contratados para explorar serviços de alimentação das escolas que, por conseguinte, não têm em consideração as preferências alimentares das crianças, e que por sua vez pode conduzir ao desperdício alimentar no contexto escolar (Barbosa et al., 2012).

Inexistência de flexibilidade nas porções servidas

O fornecimento de quantidades excessivas e nutricionalmente desajustadas de refeições destinadas às crianças é considerado por vários autores como sendo um fator de desperdício alimentar nas cantinas escolares (Cordingley et al., 2011; Ravandi & Jovanovic, 2019).

O incumprimento de captações estabelecidas nos serviços de alimentação escolar leva à oferta de quantidades exageradas e, conseqüentemente, ao desperdício alimentar. De acordo com um estudo feito em Itália, os resultados revelaram uma grande discrepância entre os valores de referência das porções padrão e a quantidade das porções servidas em escolas de várias regiões e, por conseguinte, o mesmo se associa à obesidade das crianças e ao fenómeno do desperdício alimentar (Balzaretto et al., 2020).

Segundo um estudo feito numa escola primária a nível nacional as refeições servidas às crianças eram consideradas exageradas e, desta forma, não cumprindo os valores padrão indicados pelo Ministério da Educação (Dinis et al., 2013). Este estudo acrescenta ainda que o fornecimento de porções excessivas está associado ao desperdício alimentar, mais concretamente do pescado e dos vegetais.

Fornecimento de segunda porção

Por vezes as crianças requerem a segunda porção durante o almoço e, deste modo a adequação nutricional poderá ser comprometida assim como, o maior aumento desperdício alimentar (Ramsay et al., 2013).

De acordo com um estudo realizado numa cantina escolar foi observado que a quantidade de refeição servida excedia 30 g/dia per capita afetando de forma significativa o desperdício alimentar associado (Boschini et al., 2020). Este estudo destaca ainda a importância de reduzir a lacuna existente entre as necessidades nutricionais e as preferências das crianças.

As causas situacionais estão associadas aos horários e ao ambiente onde ocorrem as refeições escolares. Assim, são incluídos neste grupo as restrições no horário do almoço e o tempo disponível para

o consumo da refeição, o ambiente da cantina e as complexidades práticas durante a refeição (Cordingley et al., 2011).

Restrições no horário do almoço e o tempo disponível para o consumo da refeição

São vários autores que consideram a programação inadequada da hora do almoço como um fator do desperdício alimentar (Buzby et al., 2002; Cohen et al., 2016; Forrestal et al., 2019; Templeton et al., 2005). O horário da refeição é confrontado com alguns constrangimentos que afetam o consumo durante o almoço, como por exemplo, a falta de fome por parte das crianças uma vez que estas recorrem aos alimentos que provém de casa ou de fontes mais competitivas durante o intervalo a meio da manhã (Derqui et al., 2018).

Em relação ao tempo disponível para o consumo da refeição nas cantinas escolares é considerado por diferentes autores como sendo insuficiente, (Zandian et al., 2012). Um estudo permitiu demonstrar que as crianças que usufruem de pelo menos 25 minutos de período de almoço desperdiçam menos comida do que as crianças que gozam de um período com menos de 20 minutos (Cohen et al., 2016).

Ambiente da cantina

Segundo Derqui et al., (2018) as características relacionadas com os níveis de barulho, a iluminação do refeitório e as filas de espera, influenciam o apetite das crianças contribuindo assim para o desperdício alimentar em contexto escolar. Acrescenta o mesmo autor que, quanto mais calmo for o ambiente na cantina escolar, menor será o desperdício alimentar.

Outro estudo considera ainda que, a lotação excessiva ou a existência de um espaço pouco limpo e acolhedor, contribuiu para o desperdício alimentar (Cordingley et al., 2011). Este mesmo estudo aborda relatos de alunos, principalmente das escolas do ensino secundário, que consideram as cantinas escolares, por vezes, um espaço muito barulhento, pouco higiénico e lotado com longas filas de espera.

Dificuldades práticas durante a refeição

Existem algumas dificuldades práticas, pelas quais as crianças passam, que surgem durante o almoço escolar e que podem também contribuir para o desperdício alimentar. Estas dificuldades práticas estão associadas ao corte dos alimentos (e.g. carne), a dificuldade de remover espinhas ou ossos presentes na refeição, assim como as cascas das frutas (Cordingley et al., 2011). Assim, importa salientar a importância dos responsáveis pelo acompanhamento das crianças durante a refeição escolar uma vez que, estes podem auxiliar em algumas dificuldades sentidas como referido anteriormente, bem

como, na pedagogia de boas práticas, na modelagem de hábitos alimentares e no incentivo ao consumo da refeição, sobretudo nos alimentos de menor aceitação ou com os quais não estão tão habituados (Liz Martins et al., 2016, 2020; Moore et al., 2010).

As causas comportamentais são caracterizadas pelos comportamentos e preferências individuais que resultam na rejeição das refeições servidas nos refeitórios escolares e assim, estão incluídas nesta categoria as alterações diárias no apetite, a inadequação entre as preferências alimentares das crianças e as refeições fornecidas, a disponibilidade de alimentos procedentes de fontes competitivas, e tal como já referido a vontade de terminar a refeição para aproveitar o tempo livre para socializar e a oferta de refeições pouco apelativas (Cordingley et al., 2011).

Alterações diárias no apetite

Existem certas alterações no apetite das crianças que advêm do consumo de merendas a meio da manhã que em nada beneficia o apetite durante o almoço (Cordingley et al., 2011; Derqui et al., 2018). Também o tempo reduzido de intervalo entre o lanche da manhã e o almoço, em nada beneficia o apetite por parte das crianças, em especial dos mais novos, pois muitas vezes o espaço é reduzido por causa de logísticas das próprias escolas, e também dos horários das famílias (Bloom, 2010; Guthrie & Buzby, 2002).

Inadequação entre as preferências alimentares das crianças e as refeições fornecidas

Segundo Derqui et al., (2018) as escolhas e preferências individuais estão intimamente relacionadas com a geração do desperdício alimentar em cantinas escolares. Num estudo realizado em escolas de Beijing, na China, foi observado que a principal razão determinante na geração do desperdício dos alimentos se devia à oferta de comidas que não estavam de acordo com as preferências dos estudantes (Liu et al., 2016).

De acordo com Cordingley et al., (2011) o fornecimento de alimentos pelos quais as crianças não estão familiarizadas ou habituadas a comer (associado muitas vezes a diferenças culturais) contribui para o desperdício. Acrescenta o mesmo autor que a inadequação das ementas aos hábitos alimentares das crianças pode determinar o desperdício dos alimentos em cantinas escolares. Por exemplo, num estudo realizado em Itália, os resultados obtidos demonstraram que a inclusão de produtos originários locais nas ementas fornecidas pelas escolas podem contribuir para uma maior aceitação das crianças e, conseqüentemente, num menor desperdício de alimentos (Biasini et al., 2019).

Importa referir que a diferença que existe entre o consumo da carne e do pescado, está diretamente associado às preferências das crianças e é visto como um determinante do desperdício alimentar no almoço escolar. Assim, as ementas que contemplam as preparações do pescado, normalmente geram maior desperdício em comparação com as preparações de carne (Carvalho et al., 2015; Familiar & Rocha, 2013). Acresce ainda que os produtos hortícolas também estão associados como um fator do desperdício uma vez que as crianças, muitas vezes, não estão familiarizadas ou habituadas com este tipos de alimentos (Liz Martins et al., 2020; Martins, 2013).

A falta de educação alimentar nas escolas e a ausência de sensibilização para a temática nesta população-alvo, foi considerado por diferentes estudos como sendo o principal fator possível do desperdício alimentar (Hiemstra, 2018; Yoon & Kim, 2012).

Disponibilidade de alimentos procedentes de fontes competitivas

A possibilidade das crianças consumirem alimentos provenientes de fontes geralmente mais competitivas, tem sido apontado como uma potencial causa do desperdício no almoço, nas cantinas escolares (Boschini et al., 2020).

A denominação de alimentos competitivos está associada muitas vezes aos alimentos com alta densidade energética cujo valor nutricional é baixo. Esta denominação é comumente usada nos Estados Unidos da América, sendo estes alimentos encontrados à venda nos bares e nas máquinas de venda automática das escolas americanas e que, por conseguinte, estão associados a uma menor aceitação por parte das crianças em relação às refeições fornecidas nos programas de almoço escolar e à obesidade infantil (Bhatia et al., 2011; Sildén, 2018).

Contudo, nos estabelecimentos de ensino público, a nível nacional, esta situação não se verifica (Gabinete do Secretário de Estado Adjunto e da Educação, 2021). Não obstante a restrição destes alimentos nas escolas públicas portuguesas, os alunos recorrem a estes alimentos provenientes a nível domiciliário que podem competir tal e qual com os alimentos fornecidos pelas escolas (Liz Martins et al., 2020). Estes mesmos autores observaram através de um estudo realizado em escolas primárias da cidade do Porto que os alunos levavam de casa alimentos altamente gordurosos (e.g. pastéis) e, conseqüentemente, estes estavam associados a níveis de desperdício extremamente significantes no almoço fornecido pela cantina escolar. Acresce a isso que o consumo de alimentos de outras fontes antes da hora do almoço, acaba por influenciar negativamente o apetite das crianças e está relacionado com uma menor ingestão de vegetais e frutas por parte das crianças e, conseqüentemente, numa maior quantidade de desperdício (Falasconi et al., 2015; Liz Martins et al., 2020; Templeton et al., 2005).

Vontade de terminar a refeição para aproveitar o tempo livre para socializar

A vontade das crianças de terminar rapidamente o almoço deve-se ao facto de quererem aproveitar mais o tempo livre para socializar e daí ser um fator que contribui para o desperdício alimentar (Cordingley et al., 2011; Hiemstra, 2018). Assim, a opção de programar o intervalo antes do almoço reduziu significativamente a quantidade de desperdício uma vez que, assim as crianças não se sentem pressionadas para finalizar o seu almoço de uma forma rápida (Hiemstra, 2018). Através de um estudo, foi verificado que aumentar o tempo de almoço para 30 minutos permitiu assim às crianças consumir as suas refeições com mais calma e ter ainda tempo para brincar e, ao mesmo tempo, verificou-se que contribuiu para uma menor quantidade de desperdício alimentar (Cohen et al., 2016).

Oferta de refeições pouco apelativas

As características sensoriais dos alimentos influenciam a aceitação das crianças e, conseqüentemente, o seu desperdício. De acordo com um estudo realizado numa cantina escolar, foi observado que os atributos como o cheiro, o gosto e a aparência estavam relacionados com a baixa satisfação das crianças em relação às refeições fornecidas e que, por conseguinte, conduziu a uma maior quantidade de desperdício (Liz Martins et al., 2020).

Segundo um outro estudo, logo a seguir às preferências alimentares, as características sensoriais dos alimentos surgem como a segunda principal razão para a insatisfação dos alunos, em relação às refeições fornecidas, influenciando dessa forma o desperdício alimentar (Liu et al., 2016).

Assim sendo, o serviço e planeamento de alimentação escolar devem ser implementados de acordo com os fatores aqui mencionados de forma a promover a redução da problemática do desperdício alimentar no almoço escolar. Desta forma, é essencial a avaliação de determinantes específicos do desperdício no meio em questão e só depois adotar medidas que melhor se adequam tendo em vista à sua redução.

2.4 Exemplos de Intervenções no Setor: programas e estratégias de combate ao desperdício alimentar

O impacto do desperdício alimentar a nível económico, ético e principalmente a nível nutricional e ambiental tem levado ao desenvolvimento e adoção de diferentes medidas que visam a redução deste fenómeno no contexto escolar. De acordo com o relatório do Parlamento Europeu de 2017 sobre a iniciativa para a utilização mais eficiente dos recursos, é destacada a relevância de desenvolver estratégias urgentes e neste sentido, foi também salientado a importância de educar e envolver as

crianças na prevenção desta problemática (Europeu, 2017). De igual forma, a Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar (CNCDA) realça o papel da escola na prevenção desta temática, considerando como medida fundamental a inclusão do tema do desperdício alimentar nos planos curriculares das escolas, bem como aumentar a sensibilização da população em idade escolar para a prevenção do mesmo (CNCDA, 2017).

De seguida são exploradas as estratégias já relatadas na literatura científica tendo como finalidade a redução do desperdício alimentar nos serviços de alimentação coletiva, realçando particularmente as estratégias adotadas no contexto escolar. Inicialmente será feita uma breve análise de algumas medidas já implementadas nos serviços de alimentação a nível hospitalar e universitário como exemplos.

2.4.1 Estratégias Adotadas nos Setores Hospitalares e Universitários

As estratégias mais frequentemente usadas para reduzir o desperdício a nível hospitalar, prende-se com a redução ou flexibilidade do tamanho das porções, o aumento da variedade de opções dos pratos, a melhoria da qualidade sensorial e apresentação dos pratos, o maior acompanhamento no auxílio aos pacientes no consumo da refeição e o ajuste do horário das refeições de acordo os hábitos dos pacientes (Williams & Walton, 2011; WRAP, 2013).

Importa ainda acrescentar que a criação de equipas de enfermagem e dos manipuladores de alimentos para incentivar os pacientes na ingestão de refeições pode contribuir positivamente na redução do desperdício alimentar (Williams & Walton, 2011). De igual forma, foi tido em conta a importância dos nutricionistas assistentes no incentivo aos utentes na escolha de refeições mais adequadas em função das suas preferências alimentares e das suas necessidades nutricionais (Williams & Walton, 2011).

Em relação aos serviços de alimentação universitários, diferentes autores consideram como possíveis medidas a redução do tamanho das porções, o envolvimento dos alunos no planeamento das ementas e melhoria das características sensoriais dos alimentos sobretudo nos que mais geram desperdício, por exemplo, os vegetais (Deliberador et al., 2021; Marais et al., 2017; Painter et al., 2016; Qian et al., 2021).

Segundo um relatório realizado recentemente, a nível nacional, foi concebido um movimento intitulado “Movimento menos olhos do que barriga”, e por conseguinte, este projeto contribuiu para que houvesse uma redução de 50% do desperdício das 26 toneladas de resíduos orgânicos apresentadas nesse ano, por parte dos utentes das cantinas da Universidade do Minho, tendo o apoio dos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho (SASUM, 2018). Este estudo vem revelar que a consciencialização e promoção de boas práticas junto dos utentes sobre esta temática, assim como o incentivo aos

estudantes da necessidade de adaptar as porções das refeições em função das suas necessidades podem ser bastante eficazes na redução do desperdício alimentar.

2.4.2 Serviços de Alimentação Escolar- Produção de Refeição

Existem diversas estratégias que podem ser adotadas de forma a prevenir as perdas de alimentos durante a produção do almoço escolar. Uma dessas estratégias prende-se com a utilização de fichas técnicas uma vez que, permite a padronização do processo de produção de refeição além de facilitar a execução de tarefas por parte dos profissionais de cozinha (Akutsu et al., 2005). Este autor considera que, a elaboração e aplicação de ficha técnica possibilita a melhoria dos serviços de alimentação, tornando o sistema mais eficiente. Acresce ainda que, a utilização de produtos de quarta gama (produtos processados e prontos a confeccionar) na preparação de refeições bem como, a incorporação de receitas com aproveitamento integral dos alimentos nos planos de ementas escolares, são medidas importantes a ter em conta num bom planeamento de ementas com vista à redução de desperdício alimentar (Pinto et al., 2015).

As ações de consciencialização e incentivo junto dos profissionais de cozinha sobre a temática do desperdício alimentar, bem como, o devido treino destes profissionais quanto às técnicas de preparação poderá ser uma importante medida na redução do desperdício e perda de alimentos (Betz et al., 2015; Derqui et al., 2020; Kasavan et al., 2021). Neste sentido, vários autores salientam que os funcionários de cozinha desempenham um papel crucial na prevenção do desperdício alimentar no contexto escolar na medida em que, podem tomar decisões ativas na gestão e planeamento de refeições escolares, sendo muitas vezes necessário a realização de atividades não programadas, como a adaptação a imprevistos e a rápida capacidade de reorganização às necessidades do momento (Filimonau et al., 2019; Pinto et al., 2015).

A utilização de material adequado que permite os colaboradores trabalharem de forma eficiente, como descascadores de legumes que facilita a remoção de casca em menor quantidade ou o próprio aproveitamento de cascas dos legumes e frutas para a confeção do almoço, são alguns exemplos de medidas que podem ser adotadas, de forma a reduzir perdas de alimentos (Salomé, 2019; Vizzoto et al., 2021).

2.4.3 Serviços de Alimentação Escolares- Fase de Consumo

Não obstante alguns avanços conseguidos pelas escolas sobre a problemática do desperdício, esta ainda constitui um grande desafio para os serviços de alimentação escolares, na medida em que a

diversidade de determinantes que causam o desperdício, exige um conjunto de estratégias que possam conduzir a uma redução deste fenómeno além de promover práticas sustentáveis. Assim, a oferta de refeições escolares equilibradas no meio escolar é por si só insuficiente para garantir o seu consumo pelas crianças e, conseqüentemente, evitar que haja elevadas quantidades de desperdício (Smith & Cunningham-Sabo, 2014). De seguida, são apresentadas diferentes estratégias cuja abordagem incidem nos diversos determinantes do desperdício alimentar, já descritos anteriormente na presente dissertação.

Educação Alimentar

A educação alimentar consiste na promoção de conhecimentos e estratégias que visam proporcionar mudanças de atitudes e comportamentos dos alunos em relação aos hábitos alimentares (Antón-Peset et al., 2021). Diferentes autores consideram que a adoção de medidas de prevenção e combate ao desperdício assentes na educação alimentar, constitui o caminho mais eficiente para modelar hábitos e comportamentos que visam promover a sustentabilidade alimentar (Antón-Peset et al., 2021; Derqui et al., 2018).

A quantificação de alimentos desperdiçados aliado as ações de consciencialização direcionadas à prevenção desta problemática assim como a divulgação do volume da comida desperdiçada às crianças através das atividades práticas e manipulativas durante as refeições, foram descritos como medidas eficazes, na medida em que foi verificado uma redução de cerca de 30% do desperdício de alimentos numa escola primária em Espanha (Antón-Peset et al., 2021). De acordo com outro estudo, desta feita em escolas primárias na Suécia, foi observado uma redução de 49% do desperdício alimentar através do envolvimento dos alunos na quantificação dos alimentos desperdiçados em recipientes que foram construídos pelos próprios (Sverige, 2011).

O envolvimento de crianças em atividades como hortas pedagógicas, sessões de culinária para experimentar introdução de novos alimentos bem como a familiarização com as preparações das refeições são vistos como estratégias eficazes na redução do desperdício alimentar (Barlow, 2010; Cerutti et al., 2018; Rojas et al., 2011). Também foi verificado que o envolvimento dos pais nas atividades de educação alimentar influenciou positivamente o consumo de frutas em escolas primárias dos Estados Unidos de América (Sharma et al., 2016). Diferentes autores consideram essencial a participação dos pais nos programas de educação alimentar de forma a auxiliar os seus educandos sobre a real consequência da temática do desperdício (Antón-Peset et al., 2021; FAO and International Food Waste Coalition, 2018; Ickes et al., 2016).

Adequação do tamanho das porções fornecidas

Vários são os autores que consideram que o fornecimento adequado do tamanho das porções de acordo com as necessidades das crianças uma estratégia eficaz na redução do desperdício alimentar, além contribuir para benefícios nutricionais (Byker et al., 2014; Martins et al., 2014; Thorsen et al., 2015). Segundo um estudo realizado em cantinas escolares chinesas, esta adequação pode ser feita através do serviço de buffet (Liu et al., 2016). De acordo com os mesmos autores, o serviço self-service proporciona aos alunos escolher e servir a quantidade de alimento que desejam e que resulta em menor quantidade de alimentos desperdiçados. Acresce ainda que oferecer flexibilidade às crianças nas opções de escolha quanto à variedade de alimentos, sabor e peso, de maneira idêntica ao que acontece no ambiente familiar, poderá contribuir para um consumo mais variado e adequado (Liu et al., 2016; Ramsay et al., 2013). Contudo, importa ressaltar que não obstante os benefícios na redução do desperdício alimentar, a opção das crianças escolher as suas refeições pode comprometer as necessidades nutricionais e, por isso, as crianças devem ser orientadas e acompanhadas a selecionar componentes e quantidades de alimentos necessários de forma adequada (USDA, 2014).

A oferta de pequenas porções, bem como a restrição na oferta da segunda porção são considerados como medidas bastantes eficazes na redução do desperdício alimentar, além de minimizar o risco da obesidade infantil (Freedman & Brochado, 2010; Ramsay et al., 2013). Acresce ainda que o cumprimento das capitações nas refeições escolares assim como o acompanhamento das ementas mediante a ficha técnica faz com que o serviço de alimentação seja padronizada e, desta forma, possibilitando a redução do desperdício alimentar (de Souza et al., 2019; Guthrie & Buzby, 2002).

Melhoria dos atributos sensoriais dos alimentos (aumentar a satisfação dos alunos)

São vários os autores que consideram que melhorando as características sensoriais das refeições, poderá ser uma das formas de influenciar positivamente a aceitação das ementas pelas crianças e, desta forma, causando uma redução do desperdício alimentar (de Souza et al., 2019; Guthrie & Buzby, 2002).

O fornecimento de refeições mais apelativas e que apresentam uma melhoria nos atributos sensoriais como a cor, textura e sabor, sobretudo dos alimentos como os hortofrutícolas, contribui para o seu maior consumo além da redução do desperdício alimentar (Chung & Fong, 2018; de Souza et al., 2019). Acresce ainda que uma boa apresentação do prato, assim como a oferta de produtos locais e regionais são vistas como uma boa forma de melhorar as qualidades sensoriais das refeições e consequentemente na reduzir o desperdício alimentar (No Kid Hungry, 2021; Rodríguez-tadeo et al., 2014). De acordo com uma iniciativa promovida em duas escolas norte-americanas que se baseou numa

preparação de refeições mais apelativa e equilibrada por um chef de cozinha profissional, foi verificado uma redução do desperdício alimentar (Cohen et al., 2012).

Adequação das ementas em função das preferências das crianças

O planeamento das ementas em função das preferências das crianças pode resultar numa estratégia eficaz no combate ao desperdício alimentar em cantinas escolares na medida que aumenta a aceitação e ingestão das refeições pelas crianças (Buzby & Guthrie, 2002; Ferreira et al., 2013). Diversas escolas optam por realizar inquéritos de satisfação assim como a monitorização e avaliação do desperdício alimentar de todas as ementas de modo a aferir as que resultam em maior desperdício e, assim, proceder a sua alteração (Derqui et al., 2020; Zhao et al., 2019). Outros estudos consideram que o envolvimento das crianças na planificação das ementas tem sido uma estratégia útil na redução do desperdício alimentar, promovendo oferta de pratos equilibrados e desta forma aumentando a satisfação dos alunos (Bykeret et al., 2013; Tikkanen, 2011; Zhao et al., 2019). Foi feito um trabalho nos países nórdicos que teve como finalidade a participação dos alunos na planificação das ementas, sendo que uma das sugestões propostas pelos alunos foi a melhoria das qualidades nutricionais das ementas aumentando a sua variedade (Kainulainen et al., 2012).

Acompanhamento durante o almoço escolar- profissionais de ensino

O acompanhamento das crianças pelos profissionais de educação durante as refeições pode ser determinante na redução do desperdício alimentar, uma vez que o pessoal docente e não docente além de encorajar as crianças na ingestão das refeições, desempenha uma função importante ao permitir que as crianças apenas abandonem o refeitório após término da mesma (Derqui et al., 2018).

De acordo com diferentes autores, podem ser utilizadas várias estratégias pelo pessoal não docente que acompanham as crianças durante as refeições que visam a encorajar o consumo, como por exemplo, auxílio na remoção das partes não edíveis das refeições (e.g. cascas, espinhas, ossos), incentivar as crianças a provar os alimentos e intervenções baseadas na modelação do comportamento alimentar alegando benefícios para a saúde (Derqui et al., 2018; Moore et al., 2010). Estes mesmos autores consideram como eficazes pequenas atribuições de recompensas e reconhecimento aos alunos que atinjam os objetivos propostos, sendo esta intervenção associada, também, no aumento de consumo de frutos e hortícolas no almoço escolar.

Persson et al., (2013) destacam o papel pedagógico que os professores podem ter através da interação com as crianças, influenciando-as a alcançar uma ingestão equilibrada e alertando-as para a

problemática do desperdício. Alguns países introduziram a educação alimentar na componente curricular, além da indicação que os professores têm em realizar a refeição escolar em conjunto com os alunos, de forma a dar orientações sobre as quantidades adequadas de alimentos ingeridos, a importância de ingerir certos tipos de alimentos (e.g. fruta, hortícolas) além do efeito positivo que a presença dos professores representam nas escolhas alimentares dos estudantes (Smith et., 2022; Tikkanen, 2011).

Adequação do horário do almoço e tempo disponível para realização da refeição

O ajuste do horário de fornecimento das refeições durante o almoço escolar em função do período onde os alunos têm fome e possam apresentar mais focados no almoço é descrito como sendo uma estratégia eficaz na redução desperdício alimentar e na promoção do almoço escolar (Bergman et al., 2004). De acordo com vários estudos, o almoço escolar realizado após o intervalo revela ser uma estratégia efetiva no que diz respeito à redução do desperdício, visto que a prática de atividades que envolvem brincadeiras e jogos, aumentam a fome e faz com que as crianças estejam focadas no almoço, contrariamente do que se sucede quando o intervalo acontece após o almoço (Boschini et al., 2020; Derqui et al., 2018; Bergman et al., 2004).

Em relação ao tempo disponível para a realização do almoço, o prolongamento do horário das refeições é visto como uma estratégia útil que pode levar à diminuição desperdício, dado que uma das razões conhecidas para o não consumo da refeição na sua totalidade reside na falta de tempo para a ingerir (Boschini et al., 2020; Zandian et al., 2012). Esta falta de tempo acima referido pode estar relacionado com filas de espera e socialização e, por isso, devem igualmente ser levados em conta na determinação do tempo disponível para o consumo da refeição (Bergman et al., 2004; Cohen et al., 2016).

Melhoria da logística da cantina escolar

Várias são as melhorias a nível de infraestruturas que se podem introduzir nas cantinas escolares, de forma a promover a refeição neste local. De acordo com vários autores, estas melhorias envolvem a redução do número de alunos em simultâneo (optar por realizar vários turnos) na cantina escolar de forma a diminuir o ruído existente, uso de sistemas acústicos para minimizar barulho existente, assim como, decoração do espaço onde é feita a refeição de forma a proporcionar um ambiente descontraído e familiar (Barlow, 2010; Derqui et al., 2018). Acrescentam, ainda, estes autores que a decoração da cantina escolar com recurso aos cartazes feitos pelos alunos contendo mensagens alusivas a alimentação

são determinantes para tornar o refeitório num espaço agradável que, por conseguinte, aumenta a satisfação com as refeições escolares.

Assim, as cantinas escolares devem proporcionar um ambiente agradável, acolhedor, livres de ruídos e odores desagradáveis contribuindo para este seja um local apelativo, assim como, na redução do desperdício alimentar (Cordingley et al., 2011; Tikkanen, 2011).

Diminuição da disponibilidade de alimentos procedentes de outras fontes

A ingestão da refeição escolar pode ser influenciada pela disponibilidade de alimentos provenientes de outras fontes que competem com as refeições servidas no almoço escolar, resultando num consumo deficiente a nível nutricional (Bevans et al., 2011; Boschini et al., 2020).

Importa acrescentar que, conforme referido anteriormente, no plano nacional, o Ministério da educação, em sintonia com as autoridades de saúde, através de conjunto de normas que visa a promoção de hábitos alimentares saudáveis, definiu a lista dos alimentos que são obrigatórios (e.g. frutas frescas, saladas, bebidas vegetais sem adição de açúcar) ter à venda nos bufetes, máquinas de venda automática e refeitórios escolares, assim como aqueles que são proibidos (e.g. salgados, refrigerantes, bolos) (Gabinete do Secretário de Estado Adjunto e da Educação, 2021). No entanto, apesar da proibição de fornecimento de alimentos de elevada densidade energética no meio escolar, é imprescindível o papel que os diretores, coordenadores, professores podem desempenhar na sensibilização e promoção de hábitos alimentares saudáveis junto dos pais de forma a limitar as crianças de levarem certos tipos de alimentos para a escola.

2.5 Principais Impactos Reportados e/ou Desafios

A eficiência dos serviços de alimentação escolar pode ser melhorada com a redução do desperdício alimentar, além do impacto que esta redução representa na diminuição de custos e na promoção de benefícios nutricionais das crianças, assim como, benefícios a nível ambiental (Cordingley et al., 2011). Importa acrescentar que os serviços de alimentação a nível escolar poderão servir de exemplo na redução do desperdício, cujas práticas implementadas nestes serviços possam ser adaptadas noutros contextos, com por exemplo na própria comunidade (Cordingley et al., 2011).

Diferentes autores consideram que a falta de tempo e financiamento assim como elevados custos constituem grandes barreiras para o planeamento e implementação de estratégias que visam à redução do desperdício alimentar no contexto escolar (Cordingley et al., 2011; Leal Filho et al., 2021). De acordo com um estudo feito a nível universitário, foi verificado que a falta de interesse por parte dos funcionários

e alunos em relação ao não aproveitamento dos alimentos constituem um dos maiores desafios no combate aos resíduos alimentares (Leal Filho et al., 2021). Os mesmos autores consideram ainda que a falta de sistematização de indicadores de medidas, bem como a ausência de diagnóstico, avaliação e monitorização do desperdício alimentar dificultam este combate.

De acordo Pancino et al., (2021) tem havido poucos esforços políticos para abordar especificamente a questão do desperdício alimentar nos serviços de alimentação escolar a nível europeu, na medida que estes se baseiam na maioria das vezes em campanhas de consciencialização ou em gestão de resíduos alimentares alicerçados em economia circular. Segundo os mesmos autores a maioria dessas iniciativas europeias de combate ao desperdício são promovidas pelos municípios. No entanto, algumas dessas iniciativas envolvem escolas, entre as quais se destacam uma cantina escolar de Gothenburg onde os funcionários são treinados para gerir os excedentes alimentares e a redução do desperdício dos alimentos. No plano nacional, este estudo faz referência a uma iniciativa promovida pela cantina escolar de Espinho que se baseia na prevenção de desperdício de alimentos das cantinas, sendo estes alimentos destinados às famílias necessitadas. Estas iniciativas encontram-se listadas na tabela 3.

Apesar de uma alguma evolução a nível nacional, as escolas portuguesas enfrentam alguns desafios como a falta de técnicos na área da nutrição/alimentação que são responsáveis pela elaboração do plano de ementas, além da importância que podem apresentar no auxílio e acompanhamento das crianças durante as refeições e que, por conseguinte, pode contribuir para a redução do desperdício alimentar (Barbosa et al., 2012; Gaspar et al., 2017).

Tabela 3: Iniciativas europeias sobre desperdício alimentar promovidos pelas administrações locais (adaptado de Pancino et al., 2021).

País	Cidade	Ano	Principal ator envolvido	Nível de hierarquia do Desperdício Alimentar
Países Baixos	Almere	2017	Supermercado	Prevenção/reutilização
Países Baixos	Amesterdão	2017	Supermercado/restaurante	Reutilização
Grécia	Atenas	2013	Município	Reciclagem
Espanha	Barcelona		Município	Prevenção
Bélgica	Bruxelas	2016	Escola	Reutilização
Bulgária	Burgas	2014	Supermercado/restaurante	Reciclagem
Irlanda	Dublin	2015	Município	Prevenção/reciclagem
Escócia	Edimburgo		Município	Reutilização/reciclagem/recuperação
Bélgica	Gent	2015	Supermercado/restaurante	Reutilização
Suécia	Gotemburgo	2014	Escola	Prevenção/reutilização
Finlândia	Helsínquia		Município	Reciclagem
Reino Unido	Londres	2012	Município	Reutilização/reciclagem/recuperação
Suécia	Malmö	2014	Município	Prevenção/recuperação
Noruega	Oslo		Município	Prevenção/reciclagem
França	Paris		Município	Prevenção/reutilização
Portugal	Porto	2016	Escola	Prevenção
República Checa	Praga		Município	Reciclagem
Bulgária	Sófia	2017	Município	Reciclagem
Noruega	Stavanger		Município	Prevenção
Países Baixos	Utrecht		Escola	Reciclagem
Portugal		2013	Empresa/escola/municípios	Prevenção/reutilização
Bélgica		2012	Associação comercial/governo regional	Prevenção
Alemanha		2017	Serviço de alimentação/Governo nacional	Prevenção
Noruega		2017	Ministério do clima e ambiente	Prevenção
Bélgica		2015	Governo/organizações privadas	Prevenção
Reino Unido		2010	Governo nacional/associações de comércio	Prevenção/reutilização
Croácia		2015	Ministério de agricultura/finanças	Reutilização
República Checa		2018	Governo nacional	Reutilização
Hungria		2016	Governo nacional/escola	Prevenção
Espanha		2013	Governo nacional	Prevenção
Reino Unido		2007	Governo nacional e regional/escola	Prevenção
Espanha	Valladolid	2018	Município	Reciclagem
Itália	Milão		Escola	Prevenção/reutilização
Grécia		2012	Município	Prevenção/reutilização
Portugal		2016	Município/comércio a retalho	Prevenção/reutilização
Suíça		2005	Governo regional/comércio a retalho	Reutilização
Itália		2017	Municípios/comércio a retalho	Reutilização
Reino Unido		2015	Governo nacional/comércio a retalho	Prevenção/reutilização
Portugal		2012	Escola	Prevenção/recuperação
Portugal	Espinho	2012	Escola	Prevenção/reutilização
Itália		2015	Associação de voluntariado/municípios	Prevenção
Itália		2017	Associações de consumidores/municípios	Reutilização
Portugal		2014	Empresa de gestão de água/municípios	Prevenção/reutilização
Alemanha		2012	Ministério de agricultura	Prevenção
Dinamarca		2014	Ministério de ambiente	Prevenção
Noruega		2018	Empresa/governo nacional	Prevenção

3. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foi feita inicialmente uma revisão da literatura sobre o desperdício alimentar em geral e, particularmente, sobre outros estudos já efetuados em cantinas ou estabelecimentos de restauração sobre o desperdício escolar no âmbito escolar. Não obstante os diversos estudos encontrados em cantinas escolares, existe escassa informação sistematizada acerca da análise em simultâneo das perdas alimentares decorrentes aos processos de preparação/confeção na produção de refeições e do desperdício de alimentos sob a forma de restos inerentes aos pratos das crianças durante o almoço escolar.

3.1 Recolha de Dados

A recolha de dados sucedeu-se numa unidade de confeção escolar no município de Esposende durante dez dias, entre 04 e 15 de julho de 2022, onde foi acompanhado toda a preparação e confeção da refeição que iria ser distribuída no refeitório durante o almoço.

A população-alvo deste trabalho englobou as crianças do pré-escolar, as crianças que frequentam as atividades de tempos livres (ATL), assim como os jovens que fazem parte dos Ateliers Juvenis.

A avaliação foi feita em dois momentos diferentes: preparação/confeção e prato.

Preparação/confeção: considera-se como desperdício alimentar as perdas de alimentos na produção de refeições, denominadas ao longo da dissertação, por perdas alimentares ou perdas que resultam de processos como o descasque, o corte e a desossagem. Estes processos envolvem a retirada de cascas, peles, gorduras e ossos das peças de alimentos e corte em porções. Para a avaliação das perdas decorrentes dos processos de produção das refeições, todos os alimentos, passíveis de ocorrerem perdas, foram pesados em bruto, sendo posteriormente pesadas as perdas decorrentes de cada um dos processos de descasque ou corte e desossagem. O valor das perdas foi obtido através da diferença entre o peso do recipiente com os alimentos descartados e o peso do recipiente vazio. Posteriormente foi calculada a percentagem de perdas, de acordo com Augustini et al (2008), utilizando a seguinte equação:

1)

$$\text{Perdas (\%)} = \frac{\text{Peso do desperdício do alimento (kg)} \times 100}{\text{Peso bruto do alimento (kg)}}$$

Perdas (%) - Percentagem de Perda. Esta variável é obtida através da relação de percentagem entre o peso de desperdício do alimento e o peso bruto do alimento. Este valor dá-nos a conhecer a quantidade de partes de alimentos que são perdidas durante o processo de preparação das refeições.

O valor de Perdas Totais foi calculado, aplicando a mesma fórmula:

1.1)

$$PT (\%) = \frac{\textit{Peso do desperdício de todos os alimentos (kg)} \times 100}{\textit{Peso bruto dos alimentos utilizados (kg)}}$$

PT (%) - Percentagem de Perdas Totais. Obtém-se através da relação percentual entre o peso do desperdício de todos os alimentos e o peso bruto de todos os alimentos utilizados. O valor obtido revela a quantidade total de partes de alimentos descartados durante a preparação decorrentes do processo de corte, desossagem e descasque.

Prato: considera-se como desperdício alimentar todos os restos de alimentos que sobram nos pratos, incluindo os ossos, espinhas e peles, visto que o seu peso também foi contabilizado inicialmente. Para avaliar o desperdício dos alimentos sob a forma de restos, foi utilizado como procedimento a quantificação do desperdício pelo método de pesagem agregada seletiva. Assim, no início de cada refeição foi realizada a pesagem de todos os alimentos preparados nos seus recipientes antes de serem empratados e distribuídos, sendo registados previamente os pesos dos recipientes vazios. Posteriormente, após o término do almoço, os recipientes das refeições servidas foram pesados novamente de modo a registar o peso das sobras limpas. Para a obtenção do valor dos restos, foram separados os desperdícios dos pratos dos alunos em diferentes sacos (o seu peso será naturalmente desprezado) para a sopa, hortícolas e componente proteica (carne e pescado).

A percentagem de desperdício alimentar foi contabilizada através das sobras e restos, de acordo com Buzby & Guthrie (2002), utilizando a seguinte fórmula:

2)

$$\textit{Desperdício} (\%) = \frac{\textit{Peso dos restos e sobras} \times 100}{\textit{Peso da refeição produzida}}$$

Desperdício (%) - Percentagem de Desperdício. Obtido através da relação de percentagem entre o peso dos restos e sobras e o peso da refeição produzida. Este valor é indicador da quantidade de alimentos confeccionados que são desperdiçados devido aos restos dos pratos, tal como as refeições que não foram servidas e consumidas (sobras limpas).

A quantificação dos restos foi feita através do indicador de restos (IR), de acordo com Teixeira et al., (1990), utilizando a seguinte expressão:

2.1)

$$IR (\%) = \frac{\text{Peso dos restos} \times 100}{\text{Peso da refeição produzida}}$$

IR (%) - valor obtido a partir da relação de percentagem entre o peso dos restos e o peso da refeição produzida, este valor revela-nos a quantidade efetiva de refeições que foram rejeitadas, sob forma de restos, por parte das crianças. Esta variável permite-nos comparar a quantidade de refeições servidas e refeições descartadas dos pratos.

Para quantificar as sobras irá ser calculada a sua percentagem conforme Augustini et al., (2008), utilizando a seguinte equação:

2.2)

$$IS (\%) = \frac{\text{Peso das sobras} \times 100}{\text{Peso da refeição produzida}}$$

IS (%) - valor obtido através da relação de percentagem entre o peso das sobras e o peso da refeição produzida, permitindo-nos aferir a quantidade de refeições que sobraram, uma vez que não foram servidas.

Para o processamento e tratamento estatístico dos dados foi utilizado o programa Excel (Microsoft Office 365 Plus). Foi calculado a média, o desvio padrão, assim como as variáveis cardinais (máximo e mínimo) para a análise estatística.

Em relação aos materiais e equipamentos, foram utilizados para a avaliação por pesagem sacos de lixo, luvas descartáveis, toucas e batas. Também foram utilizadas tabelas para a recolha de dados, assim como uma balança digital da marca SIMÃOVAZ, com pesagem precisa de 200 g até 30 kg.

4. RESULTADOS

Ao longo de dez dias de recolha de dados, foram distribuídos ao almoço, um total de 681 refeições aos utentes da instituição em análise. O número, acima referido, de refeições distribuídas corresponde a cerca de 141,47 kg de refeições produzidas, das quais apenas 70,5% foram consumidos.

4.1 Resultados por cada dia analisado

A avaliação das perdas de acordo com cada dia foi analisada em função dos produtos alimentares preparados, passíveis de sofrer perdas. Para os produtos de 4ª gama que não têm perdas associadas ao processo de preparação, não foram considerados e listados nas tabelas.

Na instituição em que foi realizado o estudo, a refeição servida era essencialmente composta por sopa, prato principal e sobremesa, no entanto só foram considerados para a análise apenas a sopa e o prato principal (composto por componente proteica, acompanhamento fornecedor de hidratos de carbono e acompanhamento de produtos hortícolas). As ementas avaliadas encontram-se sintetizadas na tabela 4.

Tabela 4: Ementas Avaliadas.

Dia	Ementa	
	Sopa	Prato
1	Sopa de couve-flor, brócolos e couve-coração	Arroz de carnes (frango e peru); salada: brócolos salteados
2	Sopa de couve-coração	Bolonhesa de atum; salada: alface e cebola
3	Sopa de nabiças	Peru assado com arroz branco; salada: tomate
4	Sopa de alho-francês	Solha no forno com salada russa (batata, ervilha, feijão verde e cenoura)
5	Sopa de couve-lombarda	Omelete de fiambre e alho-francês com massa esparguete
6	Sopa de couve-coração	Raia frita com arroz de feijão vermelho; salada: Tomate
7	Sopa de abóbora	Jardineira (carne de vaca, pá de porco, batata, cenoura, ervilha e milho)
8	Sopa de couve-coração	Massa de atum; salada: legumes salteados
9	Sopa de feijão verde	Hambúrguer de frango grelhado com arroz (ervilhas e milho)
10	Sopa de feijão vermelho e brócolos	Bacalhau à espanhola; salada: alface

Avaliação Dia 1

Ementa

- Sopa de couve-flor, brócolos e couve-coração;
- Arroz de carnes (frango e peru); salada: brócolos salteados;

De acordo com a avaliação feita no Dia 1, os alimentos que foram preparados para a refeição são o couve-coração para a sopa, a cebola e o frango para o prato principal. A batata foi descascada na máquina e, por isso, não foi considerada para a análise. Neste dia foi preparado no total de 15,7 kg de alimentos, dos quais originaram-se 8% em perdas. De sublinhar que o alimento com menor percentagem de perda foi o frango (7,6%), seguido de cebola (8,3%) enquanto o couve-coração (10,5%) foi o alimento com a maior percentagem de desaproveitamento. (Tabela 5).

Tabela 5: Dia 1 - avaliação de perdas na preparação.

Alimentos	Massa (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Couve-coração	1,9	0,2	10,5
Frango	13,2	1	7,6
Cebola	0,6	0,05	8,3
Total	15,7	1,25	8

Em relação à refeição do Dia 1, conforme se pode verificar na tabela 6, o IS foi de 14%. Quando verificamos o IS das duas componentes da ementa este corresponde a 9,2% para a sopa e 21,9% para o prato. No que se refere ao IR no geral foi de 13,8% e, no que diz respeito a cada um dos itens este é de 7,8% para a sopa e 23,5% para o prato, sendo notório a diferença de perda entre as duas componentes. Salienta-se que nesta refeição havia poucas componentes não edíveis (ossos). Destaca-se ainda que de uma forma geral, neste dia foram produzidas num total de 39,6 kg de refeições, das quais originaram-se 27,8% de desperdício.

Tabela 6: Dia 1 - avaliação de desperdício no consumo.

Dia 1	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
Sopa	24,5	2,25	1,9	9,2	7,8	16,9
Prato	15,1	3,3	3,55	21,9	23,5	45,4
Total	39,6	5,55	5,45	14	13,8	27,8

Avaliação Dia 2

Ementa

- Sopa de couve-coração;
- Bolonhesa de atum; salada: alface e cebola;

Segundo a avaliação feita do Dia 2, os alimentos sujeitos a preparação foram apenas o couve-coração para a sopa e alface e a cebola para a salada do prato principal.

A percentagem de perda total de alimentos foi de 16,7% correspondendo a um total de 8,25 kg de alimentos preparados neste dia. De realçar que a cebola (8,9%) foi o alimento com menor percentagem de desaproveitamento, seguido de couve-coração (16,5%) contrastando com a alface (21,2%) cuja percentagem de perda foi a maior deste dia. (Tabela 7).

Tabela 7: Dia 2 - avaliação de perdas na preparação.

Alimentos	Massa (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Couve-coração	4,25	0,7	16,5
Alface	2,6	0,55	21,2
Cebola	1,4	0,125	8,9
Total	8,25	1,375	16,7

No que se refere ao consumo do Dia 2, conforme podemos aferir na tabela 8, o IS foi de 11,4%. Quanto à análise do IS das duas componentes da refeição este corresponde a 6,4% para a sopa e 19% para o prato. Relativamente ao IR no geral foi de 12,3% e, no que diz respeito a cada um dos itens este é de 9,8% para a sopa e 16% para o prato. Salienta-se que nesta refeição não havia componentes não edíveis do atum. De uma forma geral, neste dia evidencia-se que num total de 31,5 kg de refeições produzidas o desaproveitamento foi de 23,7%.

Tabela 8: Dia 2 - avaliação de desperdício no consumo.

Dia 2	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
Sopa	18,85	1,2	1,85	6,4	9,8	16,2
Prato	12,65	2,4	2,02	19	16	34,9
Total	31,5	3,6	3,87	11,4	12,3	23,7

Avaliação Dia 3

Ementa

- Sopa de nabiças
- Peru assado com arroz branco; salada: tomate

Conforme a avaliação feita no Dia 3, os alimentos que foram preparados para a refeição são as nabiças para a sopa, a cebola, o peru e o tomate para o prato principal.

A percentagem de perda total de alimentos foi de 5,2% correspondendo a um total de 35,6kg de alimentos preparados neste dia. De referir que o tomate (1,4%) foi o alimento com menor percentagem de desaproveitamento, seguido de peru (4,2%), enquanto a nabiça (19,3%), seguida de cebola (25%) foram os ingredientes com maior percentagem de perda. (Tabela 9).

Tabela 9: Dia 3 -avaliação de perdas na preparação.

Alimentos	Massa (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Nabiça	2,85	0,55	19,3
Peru	25	1,05	4,2
Cebola	0,6	0,15	25
Tomate	7,15	0,1	1,4
Total	35,6	1,85	5,2

No que concerne ao consumo do Dia 3, conforme se pode conferir na tabela 10, o IS foi de 5,2%. Quanto à análise do IS das duas componentes da refeição este corresponde a 4,7% para a sopa e 5,7% para o prato. Em relação ao IR no geral foi de 11,6%, sendo que para cada um dos itens este é de 3% para a sopa e 21,5% para o prato, havendo uma diferença significativa entre os dois componentes. Salienta-se que nesta refeição havia componentes não edíveis (ossos). De uma forma geral, neste dia verifica-se que num total de 43,99 kg de refeições houve um desaproveitamento 16,7% de alimentos.

Tabela 10: Dia 3 - avaliação de desperdício no consumo.

Dia 3	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
Sopa	23,54	1,1	0,7	4,7	3	7,6
Prato	20,45	1,17	4,39	5,7	21,5	27,2
Total	43,99	2,27	5,09	5,2	11,6	16,7

Avaliação Dia 4

Ementa

- Sopa de alho-francês
- Solha no forno com salada russa (batata, ervilha, feijão verde e cenoura)

Considerando a avaliação feita no Dia 4, os ingredientes preparados para o almoço do dia foram o couve-coração e alho-francês para a sopa e a cebola para o prato principal. Neste dia foi preparado no total de 5,2 kg de alimentos, dos quais originaram-se 9% em perda total de alimentos. De realçar que o alho-francês (7,5%) foi alimento com menor percentagem de perda, seguido de couve-coração (9,6%), em contrapartida a cebola (11,5%) foi o alimento com maior percentagem de perda. (Tabela 11).

Tabela 11: Dia 4 - avaliação de perdas na preparação.

Alimentos	Massa (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Couve-coração	1,25	0,12	9,6
Alho-francês	2,65	0,2	7,5
Cebola	1,3	0,15	11,5
Total	5,2	0,47	9

No que toca ao consumo do Dia 4, conforme se pode constatar na tabela 12, o IS foi de 5,1%. Quanto à verificação do IS das duas componentes da refeição este corresponde a 1% para a sopa e 9,7% para o prato, sendo que existe uma diferença significativa entre as duas componentes. Relativamente ao IR no geral, este foi de 19,1%, sendo que para os dois constituintes este varia significativamente, uma vez que a menor percentagem vai para a sopa (8%) e a maior para o prato (31,7%) estando incluídos neste último as partes não edíveis da solha. De uma forma geral, realça-se que neste dia que num total de 36,45 kg de refeições produzidas foram desperdiçadas 24,1% de alimentos.

Tabela 12: Dia 4 - avaliação de desperdício no consumo.

Dia 4	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
Sopa	19,4	0,2	1,55	1	8	9
Prato	17,05	1,65	5,4	9,7	31,7	41,3
Total	36,45	1,85	6,95	5,1	19,1	24,1

Avaliação Dia 5

Ementa

- Sopa de couve-lombarda
- Omelete de fiambre e alho-francês com massa esparguete

Tendo em consideração a avaliação feita no Dia 5, os alimentos que foram preparados para o almoço foram couve-lombarda para a sopa e alho-francês e a cebola para o prato principal. Neste dia foi preparado no total de 5,25 kg de alimentos, dos quais originaram-se 20,4% em perda total de alimentos. De salientar que o couve-lombarda (14%) foi alimento com menor percentagem de perda, enquanto a cebola (24,7%) e o alho-francês (28%) foram os ingredientes com maior percentagem de perda. (Tabela 13).

Tabela 13: Dia 5 - avaliação de perdas na preparação.

Alimentos	Massa (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Couve-lombarda	2,5	0,35	14
Alho-francês	1,25	0,35	28
Cebola	1,5	0,37	24,7
Total	5,25	1,07	20,4

Quanto ao consumo do Dia 4, conforme se pode constatar na tabela 14, o IS foi de 4,9%. Quando verificamos o IS das duas componentes da refeição este corresponde a 7,5% para a sopa, sendo que para o prato não foi registado qualquer tipo de sobra. Relativamente ao IR no geral, este foi de 10,4%, sendo que a menor percentagem vai para a sopa (6,6%) e a maior para o prato (17,5%). Nesta refeição não havia partes não edíveis. De uma forma geral, salienta-se que neste dia que num total de 24,45 kg de refeições produzidas foram desaproveitadas 15,3% de alimentos.

Tabela 14: Dia 5 - avaliação de desperdício no consumo.

Dia 5	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
Sopa	15,9	1,2	1,05	7,5	6,6	14,2
Prato	8,55	0	1,5	0	17,5	17,5
Total	24,45	1,2	2,55	4,9	10,4	15,3

Avaliação Dia 6

Ementa

- Sopa de couve-coração
- Raia frita com arroz de feijão vermelho; salada: tomate

Tendo em conta a avaliação feita no Dia 6, os alimentos que foram preparados para o almoço foram couve-coração para a sopa e cebola e tomate para o prato principal. Neste dia foi preparado no total de 7,3 kg de alimentos, dos quais originaram-se 4,8% em perda total de alimentos. De evidenciar que o tomate (1,6%) foi alimento com menor percentagem de perda, enquanto o couve-coração (13,3%) e a cebola (10%) foram os ingredientes com maior percentagem de perda. (Tabela 15).

Tabela 15: Dia 6 – avaliação de perdas na preparação.

Alimentos	Massa (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Couve-coração	1,5	0,2	13,3
Cebola	0,7	0,07	10
Tomate	5,1	0,08	1,6
Total	7,3	0,35	4,8

No que corresponde ao consumo do Dia 6, conforme podemos verificar na tabela 16, o IS foi de 1,1%. Em relação à análise do IS das duas componentes da refeição este corresponde a 0,5% para a sopa e 1,9% para o prato. Em referência ao IR no geral foi de 9,5% e, no que diz respeito a cada uma das componentes este é de 3,3% para a sopa e 17,3% para o prato. Salienta-se que nesta refeição havia componentes não edíveis da raia. De uma forma geral, neste dia verifica-se que num total de 35,01 kg de refeições produzidas foram desperdiçadas 10,7% de alimentos.

Tabela 16: Dia 6 – avaliação de desperdício no consumo.

Dia 6	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
Sopa	19,56	0,1	0,65	0,5	3,3	3,8
Prato	15,45	0,3	2,68	1,9	17,3	19,3
Total	35,01	0,4	3,33	1,1	9,5	10,7

Avaliação Dia 7

Ementa

- Sopa de abóbora
- Jardineira (carne de vaca, pá de porco, batata, cenoura, ervilha e milho)

De acordo com a avaliação feita no Dia 7, os alimentos que foram preparados para a refeição são a abóbora para a sopa, a cebola e a pá de porco para o prato principal. Neste dia foi preparado no total de 8,87 kg de alimentos, dos quais originaram-se 11,3% em perdas. De referir que o alimento com menor percentagem de perda foi a pá de porco (4,7%) enquanto a cebola (15%) e a abóbora (23,1%) foram os alimentos com a maior percentagem de desaproveitamento (Tabela 17).

Tabela 17: Dia 7 - avaliação de perdas na preparação.

Alimentos	Massa (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Abóbora	2,6	0,6	23,1
Cebola	1	0,15	15
Pá de porco	5,27	0,25	4,7
Total	8,87	1	11,3

No que diz respeito à refeição do Dia 7, conforme se pode verificar na tabela 18, o IS foi de 4,5%. Quando comparamos o IS das duas componentes da ementa este corresponde a 3,1% para a sopa e 6,7% para o prato. Relativamente ao IR no geral foi de 14% e no que se refere a cada uma das componentes este é de 4,2% para a sopa e 29,7% para o prato, havendo uma diferença significativa entre as duas componentes. Salienta-se que nesta refeição havia poucas partes não edíveis (ossos). Destaca-se ainda que de uma forma geral, neste dia foram produzidas num total de 31,1 kg de refeições, entre as quais originaram-se 18,5% de desperdício.

Tabela 18: Dia 7 - avaliação de desperdício no consumo.

Dia 7	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
Sopa	19,15	0,6	0,8	3,1	4,2	7,3
Prato	11,95	0,8	3,55	6,7	29,7	36,4
Total	31,1	1,4	4,35	4,5	14	18,5

Avaliação Dia 8

Ementa

- Sopa de couve-coração
- Massa de atum; salada: legumes salteados

Segundo a avaliação feita do Dia 8, os alimentos sujeitos a preparação foram o couve-coração e a cenoura para a sopa e a cebola para o prato principal.

A percentagem de perda total de alimentos foi de 11,4% correspondendo a um total de 10,1 kg de alimentos preparados neste dia. De realçar que o couve-coração (8,8%) foi o alimento com menor percentagem de desaproveitamento, contrastando com a cebola (15%) e a cenoura (3,8%), sendo estes os ingredientes com a maior percentagem de perda neste dia. (tabela 19).

Tabela 19: Dia 8 - avaliação de perdas na preparação.

Alimentos	Massa (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Couve-coração	5,1	0,45	8,8
Cenoura	4	0,55	13,8
Cebola	1	0,15	15
Total	10,1	1,15	11,4

No que concerne ao consumo do Dia 8, conforme se pode verificar na tabela 20, o IS foi de 2,3%. Quanto à análise do IS das duas componentes da refeição este corresponde a 0,7% para a sopa e 5,2% para o prato. Em relação ao IR no geral foi de 5,6%, sendo que para cada um dos itens este é de 3,7% para a sopa e 8,7% para o prato. Salienta-se que nesta refeição não havia componentes não edíveis (espínhas). De uma forma geral, neste dia verifica-se que num total de 31,5 kg de refeições produzidas foram desaproveitadas 7,9% de alimentos.

Tabela 20: Dia 8 - avaliação de perdas no consumo.

Dia 8	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
Sopa	20,05	0,15	0,75	0,7	3,7	4,5
Prato	11,45	0,59	1	5,2	8,7	13,9
Total	31,5	0,74	1,75	2,3	5,6	7,9

Avaliação Dia 9

Ementa

- Sopa de feijão verde
- Hambúrguer de frango grelhado com arroz (ervilhas e milho)

Considerando a avaliação feita no Dia 9, os ingredientes preparados manualmente para o almoço do dia foram apenas a cebola. No entanto, foi possível avaliar a batata e a cenoura através da pesagem individual antes e depois da sua preparação (através de descascador mecânico), cuja diferença entre os dois valores a corresponder a perda. Quanto à análise da cebola, cuja preparação foi feita manualmente, verifica-se que em 0,5 kg de cebola utilizada foram perdidas 18%. (Tabela 21). Quanto aos ingredientes descascados na máquina verifica-se a percentagem de perda total de alimentos foi de 11,7% correspondendo a um total de 2,7 kg de alimentos preparados neste dia. Ainda pode-se destacar que a batata (9,3%) foi o ingrediente com a menor percentagem de perda contrariamente da cenoura (19,4%) cuja percentagem de perda foi maior. (Tabela 22).

Tabela 21: Dia 9 - avaliação de perdas na preparação (manual).

Alimentos	Massa (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Cebola	0,5	0,09	18

Tabela 22: Dia 9 - avaliação de perdas na preparação (mecânico).

Alimentos	Massa inicial (kg)	Massa final (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Batata	17,7	16,05	1,65	9,3
Cenoura	5,4	4,35	1,05	19,4
Total	23,1	20,4	2,7	11,7

Quanto ao consumo do Dia 9, conforme se pode constatar na tabela 23, o IS foi de 3,2%. Quando verificamos o IS das duas componentes da refeição este corresponde a 1,7% para a sopa e 5,7% para o prato principal. Relativamente ao IR no geral, este foi de 9,6%, sendo que a menor percentagem vai para a sopa (5,2%) e a maior para o prato (16,7%). Nesta refeição não havia partes não edíveis. De uma forma geral, é de realçar que neste dia que num total de 46,25 kg de refeições produzidas foram desaproveitadas 12,9% de alimentos.

Tabela 23: Dia 9 - avaliação de desperdício no consumo.

Dia 9	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
Sopa	28,6	0,5	1,5	1,7	5,2	7
Prato	17,65	1	2,95	5,7	16,7	22,4
Total	46,25	1,5	4,45	3,2	9,6	12,9

Avaliação Dia 10

Ementa

- Sopa de feijão vermelho e brócolos
- Bacalhau à espanhola; salada: alface

Tendo em consideração a avaliação feita no Dia 5, os alimentos que foram preparados para o almoço foram couve-coração e a cenoura para a sopa e alface, cebola, salsa, pimento e o tomate para o prato principal. Neste dia foi preparado no total de 9,79 kg de alimentos, dos quais originaram-se 10,8% em perda total de alimentos. De salientar que o tomate (1,3%) seguido do couve-coração (1,4%) e da cenoura (11,5%) foram os alimentos com menor percentagem de perda enquanto a cebola (15%), a salsa e o pimento (16,7%) e a alface (27%) foram os ingredientes com maior percentagem de perda. (Tabela 24). No entanto, foi feita a avaliação da batata, cuja preparação foi através da máquina descascadora, sendo que em 20,5 kg de batata foram perdidas 15,6%. (tabela 25).

Tabela 24: Dia 10 – avaliação de perdas na preparação (manual).

Alimentos	Massa (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Couve-coração	1,45	0,02	1,4
Cenoura	4,8	0,55	11,5
Alface	0,5	0,135	27
Cebola	2	0,3	15
Salsa	0,12	0,02	16,7
Pimento	0,12	0,02	16,7
Tomate	0,8	0,01	1,3
Total	9,79	1,055	10,8

Tabela 25: Dia 10 - avaliação de perdas na preparação (mecânico).

Alimentos	Massa inicial (kg)	Massa final (kg)	Perdas (kg)	% Perdas
Batata	20,5	17,3	3,2	15,6

Quanto ao consumo do Dia 10, de acordo com a tabela 26, o IS foi de 0,9%. Quando verificamos o IS das duas componentes da refeição este corresponde a 0,5% para a sopa e 1,3% para o prato. Em relação ao IR no geral, este foi de 16,7%, sendo que a menor percentagem vai para a sopa (7,1%) e a maior para o prato (30%), havendo uma diferença muito significativa entre os dois itens. Nesta refeição havia partes não edíveis do bacalhau. De uma forma geral, salienta-se que neste dia que num total de 26,57 kg de refeições produzidas foram desaproveitadas 17,6% de alimentos.

Tabela 26: Dia 10 - avaliação de desperdício no consumo.

Dia 10	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
Sopa	15,4	0,08	1,1	0,5	7,1	7,7
Prato	11,17	0,15	3,35	1,3	30	31,3
Total	26,57	0,23	4,45	0,9	16,7	17,6

4.2 Resultados de perda por ingredientes

Quando se analisa os vários ingredientes (passíveis de ocorrer perdas) utilizados para a confeção das diferentes refeições ao longo dos 10 dias, verifica-se que no total foram perdidas 10,4% de acordo com a figura 3.

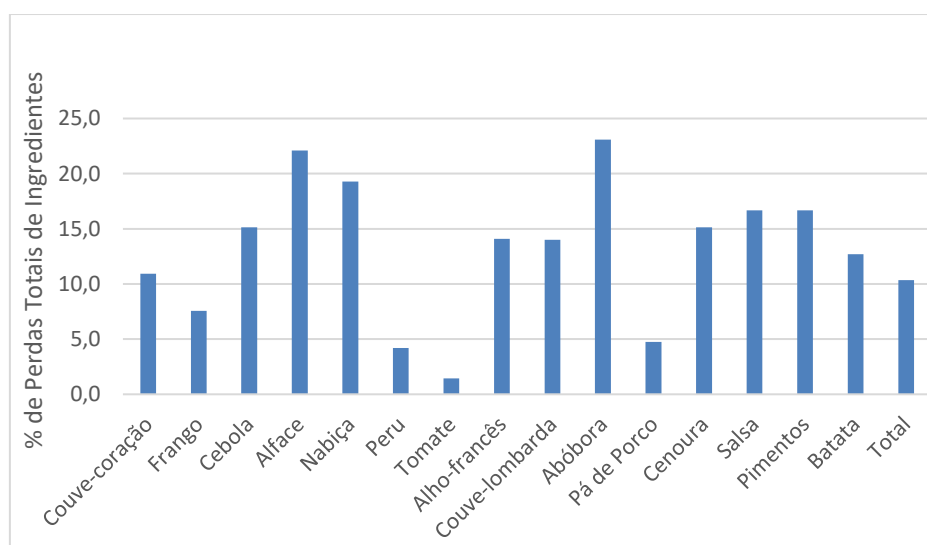


Figura 3: Distribuição em percentagem de perdas de todos os ingredientes.

O estudo de perdas de todos os ingredientes preparados foi feito com base nos dados que podem ser vistos na tabela 27. É possível constatar que os alimentos mais usados foram a batata (38,2 kg), seguido de peru (25 kg), e couve-coração (15,45 kg) enquanto o pimento e a salsa (0,12 kg) foram os menos usados. No entanto, quando analisamos a percentagem de perda observamos que a perda foi maior na abóbora (23,1%), seguida de alface (22,1%) e nabiça (19,3%) ao passo que o tomate (1,5%), seguido de peru (4,2%) e pá de porco (4,7%) foram os alimentos com menor percentagem de perda.

Tabela 27: Percentagem de perdas totais dos ingredientes preparados.

Alimento	Massa total por unidade (kg)	Perdas total por unidade (kg)	% perda por unidade
Couve-coração	15,45	1,69	10,9
Frango	13,2	1	7,6
Cebola	10,6	1,605	15,1
Alface	3,1	0,685	22,1
Nabiça	2,85	0,55	19,3
Peru	25	1,05	4,2
Tomate	13,05	0,19	1,5
A lho-francês	3,9	0,55	14,1
Couve-lombarda	2,5	0,35	14
Abóbora	2,6	0,6	23,1
Pá de Porco	5,27	0,25	4,7
Cenoura	14,2	2,15	15,1
Salsa	0,12	0,02	16,7
Pimentos	0,12	0,02	16,7
Batata	38,2	4,85	12,7
Total	150,16	15,56	10,4
Máx	38,2	4,85	23,1
Mín	0,12	0,02	1,5

4.2.1 Resultados de perda por ingredientes mais vezes utilizados

Analisando os ingredientes que são mais frequentemente utilizados (três ou mais vezes), verifica-se que destes fazem parte: a cenoura que apresenta uma média de 4,7 kg por refeição com desvio padrão (DP) de 0,7; o tomate que apresenta uma média de 4,35 kg por refeição com desvio padrão de 3,2; o couve-coração que apresenta uma média de 2,575 kg por refeição com desvio padrão de 1,7; a cebola que apresenta uma média de 1,06 kg por refeição com desvio padrão de 0,5 conforme se pode observar na figura 4.

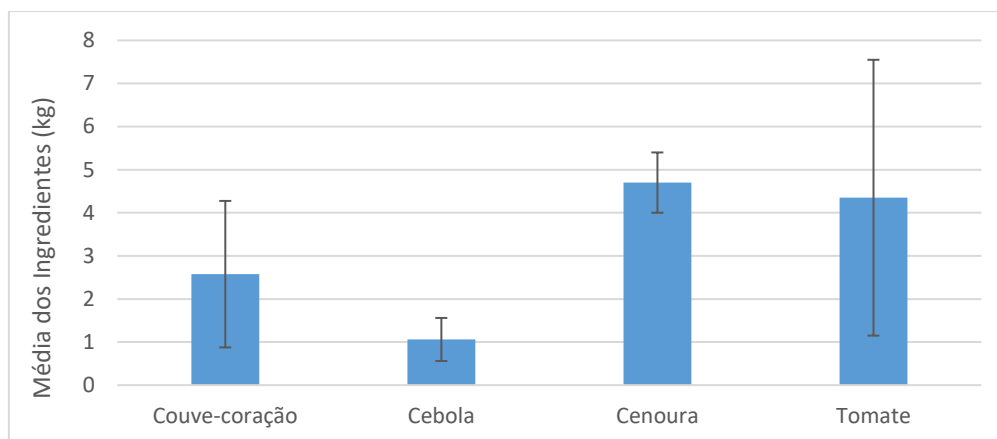


Figura 4: Média de ingredientes mais utilizados com o respetivo desvio padrão.

A análise de perda de ingredientes mais utilizados com o respetivo desvio padrão foi feita de acordo com a tabela 28.

Tabela 28: Média (kg) dos ingredientes mais vezes utilizados.

Ingredientes	Quantidade total (kg)	Perda total (kg)	Média (kg)	DP	Min.	Max.
Couve-coração	15,45	1,69	2,575	1,7	1,25	5,1
Cebola	10,6	1,605	1,06	0,5	0,5	2
Cenoura	14,2	2,15	4,7	0,7	4	5,4
Tomate	13,05	0,19	4,35	3,2	0,8	7,15

4.3 Resultados de desperdício por componente de refeição

A avaliação dos desperdícios de acordo com a ementa, sendo esta composta por sopa, prato principal, salada e sobremesa, foi analisada tendo em consideração apenas duas componentes, a sopa e o prato principal. Desta forma, os dados que de seguida se apresentam dizem respeito ao desperdício da sopa e do prato principal por ementa.

4.3.1 Sopa

De acordo com a avaliação sobre o consumo da sopa ao longo dos 10 dias, verifica-se que num total de 204,95 kg de sopa produzida foram consumidas 90,6% sendo que 5,8% corresponde ao índice de restos e 3,6% ao índice de sobra conforme se pode observar na figura 5.

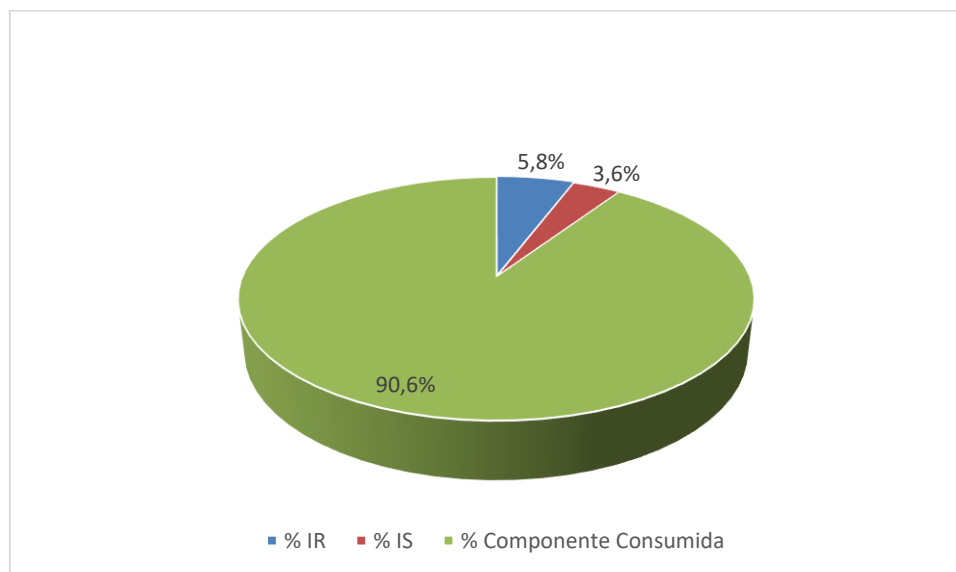


Figura 5: Distribuição da quantidade total de sopa produzida em percentagem.

O estudo do desperdício da sopa foi feito com base nos dados que podem ser vistos na tabela 29. Assim sendo, verifica-se que foram produzidas em média 20,495 kg de sopa por refeição, onde foi obtido uma média de peso das sobras (0,738 kg) inferior à média de peso dos restos (1,185 kg).

Tendo em consideração os dados obtidos relativamente à percentagem do desperdício da sopa, é também possível constatar que o dia 2 (9,8%) é o que teve maior percentagem de desaproveitamento e, por outro lado, o dia 3 (3%) foi o que teve menor percentagem de desperdício. No entanto, não é possível

aférir o grau de aceitabilidade das sopas, visto que algumas sopas são repetidas durante os 10 dias, como por exemplo a sopa de couve-coração, cuja utilização foi repetida três vezes durante os 10 dias.

Tabela 29: Percentagem de desperdício total das sopas produzidas.

Dia de recolha	RS	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
1	68	24,5	2,25	1,9	9,2	7,8	16,9
2	65	18,85	1,2	1,85	6,4	9,8	16,2
3	90	23,54	1,1	0,7	4,7	3,0	7,6
4	60	19,4	0,2	1,55	1,0	8,0	9,0
5	43	15,9	1,2	1,05	7,5	6,6	14,2
6	67	19,56	0,1	0,65	0,5	3,3	3,8
7	64	19,15	0,6	0,8	3,1	4,2	7,3
8	63	20,05	0,15	0,75	0,7	3,7	4,5
9	92	28,6	0,5	1,5	1,7	5,2	7,0
10	69	15,4	0,08	1,1	0,5	7,1	7,7
Total	681	204,95	7,38	11,85	3,6	5,8	9,4
Média	68,1	20,495	0,738	1,185	3,5	5,9	9,4
Máx	92	28,6	2,25	1,9	9,2	9,8	16,9
Mín	43	15,4	0,08	0,65	0,5	3,0	3,8

4.3.2 Prato

No que tange ao prato principal contabilizou-se 10 tipos de pratos diferentes, sendo composto por componente proteico, acompanhamento fornecedor de hidratos de carbono e acompanhamento de produtos hortícolas. No global foram confeccionados 141,47 kg, entre as quais 70,5% corresponde a quantidade de alimentos consumidos, 21,5% ao índice de restos e 8% ao IS conforme se pode notar na figura 6.

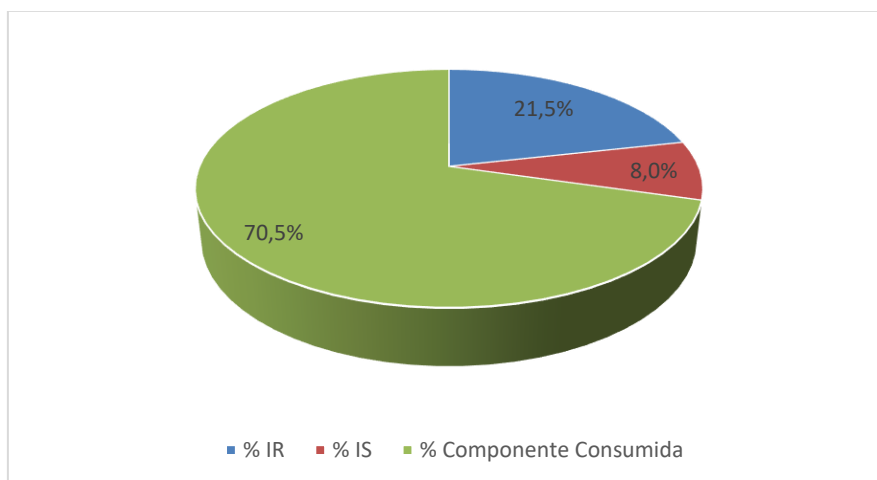


Figura 6: Distribuição da quantidade total de alimentos produzidos para o prato principal em percentagem.

A avaliação do desperdício no consumo relacionado com o prato principal foi feita considerando a tabela 30. Desta forma, a média do peso das sobras foi de 1,136 kg e do peso de restos 3,039 kg. É de frisar que média do IS foi menor do que IR, respetivamente 7,7% e 21,3%.

Tendo em conta os dados que foram obtidos em relação à percentagem do IR é possível identificar o grau de aceitabilidade dos pratos uma vez que foram produzidos 10 tipos pratos principais diferentes ao longo dos 10 dias. Assim sendo, verifica-se que o prato cuja aceitabilidade é superior é massa de atum (dia 8; 8,7% de IR) e, por outro lado, o prato onde a aceitabilidade é inferior é solha no forno com salada russa (dia 4; 31,7%). Contudo, isto pode ser explicado pelo facto de a solha no forno ser um prato que possui parte não edível (espinhas), contribuindo assim para que o IR seja elevado.

Tabela 30: Percentagem de desperdício total de pratos principais produzidos.

Dia de recolha	RS	RP (kg)	S (kg)	R (kg)	IS %	IR %	% D
1	68	15,1	3,3	3,55	21,9	23,5	45,4
2	65	12,65	2,4	2,02	19,0	16,0	34,9
3	90	20,45	1,17	4,39	5,7	21,5	27,2
4	60	17,05	1,65	5,4	9,7	31,7	41,3
5	43	8,55	0	1,5	0	17,5	17,5
6	67	15,45	0,3	2,68	1,9	17,3	19,3
7	64	11,95	0,8	3,55	6,7	29,7	36,4
8	63	11,45	0,59	1	5,2	8,7	13,9
9	92	17,65	1	2,95	5,7	16,7	22,4
10	69	11,17	0,15	3,35	1,3	30,0	31,3
Total	681	141,47	11,36	30,39	8,0	21,5	29,5
Média	68,1	14,147	1,136	3,039	7,7	21,3	29,0
Máx	92	20,45	3,3	5,4	21,9	31,7	45,4
Mín	43	8,55	0	1	0	8,7	13,9

5. DISCUSSÃO

A apresentação dos resultados obtidos baseou-se numa pequena avaliação que possibilitou distinguir entre os mais variados níveis de desperdício e perda, isto é, na preparação/confeção e no prato envolvendo os ingredientes usados na produção de refeições, assim como algumas das componentes da refeição.

O presente estudo conduzido numa cantina escolar no Município de Esposende, revelou que a percentagem de perda global nos ingredientes preparados foi de 10,4%. No entanto verifica-se uma diferença considerável entre o valor mínimo e máximo, respetivamente 1,5% e 23,1%. Esta variabilidade pode ser explicada pelo facto de a perda ser maior em determinados ingredientes ou, então, pelas diferentes formas de preparação. Desta forma, os ingredientes cuja percentagem de perda foi maior foram a abóbora (23,1%), a alface (22,1%) e a nabiça (19,3%), sendo que o modo de preparação destes ingredientes se baseou no descasque evidenciando a necessidade de formação por parte dos manipuladores. Importa destacar ainda que os alimentos mais desperdiçados, acima referidos, não foram os mais utilizados ao contrário daquilo que se esperava. Assim, os alimentos mais utilizados foram a batata (12,7%), peru (4,2%) e couve-coração (10,9%) e, neste caso, a baixa percentagem de perda destes alimentos está relacionada com o modo de preparação. No caso da batata foi devido à sua preparação através de descascador mecânico gerando assim pouco desperdício enquanto o peru foi rececionado já preparado. Relativamente à baixa percentagem da perda do couve-coração está associada ao facto de poder ser utilizado na sua totalidade uma vez que não necessita de ser descascado. Em relação aos ingredientes onde a percentagem de perda foi menor, destacam-se o tomate (1,5%), o peru (4,2%) e a pá de porco (4,7), no entanto importa referir que no caso do tomate deve-se à facilidade de limpeza do mesmo e a possibilidade de consumo de forma integral, não havendo necessidade de ser descascado. Em relação ao peru e a pá de porco pode ser explicado pelo facto de estes já terem sido previamente preparados aquando da sua receção no refeitório de confeção.

Comparando o valor de perdas (10,4%) alcançado no presente estudo, com outros estudos descritos na literatura, verifica-se a existência de valores de perdas mais elevados (14,4%), sendo este elaborado numa escola portuguesa (Ribeiro & Martins, 2020). Também foi possível comparar com um estudo feito numa escola finlandesa, cujo valor de perda foi inferior (3,6%) (Silvennoinen et al., 2015). Importa salientar que na unidade de confeção em questão, foram utilizados poucos ingredientes passíveis de ocorrer perdas, visto que se recorre em grande parte ao uso de produtos alimentares de 4ª gama de forma a minimizar perdas na unidade de confeção.

Quanto à análise de desperdício de refeições, o item que registou maior IS foi o prato principal (8%), enquanto que o menor foi a sopa (3,6%). Em relação ao IR, o item que apresentou o valor mais elevado foi o prato principal (21,5%) enquanto que a sopa (5,8%) obteve igualmente um valor mais baixo. No entanto, todos os valores de IS assim como o de IR do prato principal, acima referidos, são muito superiores aos valores considerados adequados. De acordo com diferentes autores, são considerados aceitáveis os valores de IS inferiores a 3% e valores de IR não superiores a 10 % (Campos et al., 2011; Müller, 2008). Segundo um estudo realizado numa cantina da Escola de Hotelaria e Turismo de Coimbra (Salomé, 2019) o valor de IS foi de 36% para a sopa, ou seja muito superior ao valor encontrado neste trabalho, enquanto que o valor obtido para o prato principal foi de 21,5%, sendo também superior ao valor obtido neste trabalho. Este mesmo estudo obteve valores superiores de IR tanto para o prato principal (22,7%) como para a sopa (12,2%) em comparação com os valores de IR estimados.

Analisando o valor de IR do prato principal do presente trabalho, é possível evidenciar uma certa variação do mesmo e a razão que pode estar subjacente a esse facto é que em algumas refeições não existem partes não edíveis contrariamente a outras refeições onde essa quantidade é considerável, como por exemplo no caso da solha cujo valor de IR é de 31,7% e o bacalhau à espanhola (30%) sendo os pratos com maior IR. Contudo, poderá juntar a isso o facto destas refeições serem menos apetecíveis pelos utentes da cantina em estudo. Assim, alguns autores consideram que o indicador de restos é também conhecido como indicador de rejeição (Campos et al., 2011; Martins et al., 2004).

Relativamente ao valor de IS do prato principal, verifica-se uma certa discrepância sendo que o arroz de carnes (21,9%) e a bolonhesa de atum (19%) foram os pratos que apresentaram maior IS contrariamente dos restantes pratos cujo valor é inferior aos 10%. A falta de treino dos colaboradores, o cálculo das capitações, o número de refeições assim como a preparação inadequada de alimentos (aparência e textura) são alguns fatores que podem ser considerados para este efeito (Augustini et al., 2008; Campos et al., 2011).

Não obstante os resultados apresentados e algumas das suas conclusões, este presente trabalho dispõe de algumas limitações. Assim sendo, a amostragem embora apresente ementas muito variadas foi relativamente pequena, e por isso pode não corresponder a realidade global. Acrescenta a isso, o facto de não ser quantificado a parte não edível, não permitindo assim a obtenção do real valor dos restos evitáveis. Ainda foi possível observar que alguns alimentos eram preparados no dia anterior (por exemplo a batata e a cenoura) condicionou a análise por dia.

É importante num trabalho futuro alongar o tempo de observação de forma que a recolha de dados seja feita de forma uniforme, particularmente a pesagem de itens edíveis e não edíveis, bem como a

pesagem dos diferentes componentes do prato principal (só é possível quando se analisa pratos não compostos) de forma que seja possível estabelecer estudos comparativos, como por exemplo, estudo de desperdício por componente proteica. Contudo, o presente trabalho serve como um contributo para a diminuição do desperdício e perda uma vez que facultou dados reais sobre o desaproveitamento em toda a cadeia da cantina em estudo, desde a preparação e confeção das refeições, até ao prato.

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho avaliou o desperdício e perda de alimentos em todo o processo de preparação, confeção e consumo de uma cantina, possibilitando deste modo entender melhor a realidade desta problemática na cantina em questão. Este estudo possibilitou ainda contrariar a insuficiência de trabalhos publicados no que se refere a avaliação de desperdício alimentar ao longo de produção de refeições escolares.

No que diz respeito ao valor encontrado para a perda global nos ingredientes preparados, podemos afirmar que este se encontrava acima dos limites máximos recomendados pela literatura, evidenciando uma elevada percentagem de perda de alimentos na preparação e confeção de refeições. O valor encontrado para a perda global revelou uma oportunidade de melhoria no que concerne às técnicas de preparação aplicadas, particularmente a falta de treino dos manipuladores assim como a falta de sensibilização acerca desta problemática. De forma a reduzir a perda de ingredientes nesta fase do processo será importante promover a formação sobre a manipulação e técnicas de preparação para os colaboradores.

Relativamente à análise de desperdício de refeições, os valores obtidos para as sobras foram considerados elevados, tanto para o prato principal como para a sopa, uma vez que estes valores estão acima dos limites máximos considerados pela bibliografia. A falta de treino dos colaboradores, o cálculo das capitações, o número de refeições assim como a preparação inadequada de alimentos (aparência e textura) são alguns fatores que podem ser considerados para este efeito. Os valores encontrados para os restos, foi inferior para a sopa contrariamente do prato principal que obteve um valor considerado elevado dado que está acima dos limites recomendados pela literatura. Isso pode ser explicado pelo facto de algumas refeições apresentarem grandes quantidades de partes não edíveis, bem como o reflexo de algumas refeições serem menos apetecíveis pelos utentes. De forma a diminuir o IR e o IS é necessário implementar novas estratégias sobretudo na sensibilização junto dos utentes e colaboradores sobre esta temática assim como a aplicação de fichas técnicas com as capitações adequadas por pessoa, permitindo desta forma confeccionar a quantidade necessária. De igual forma, será importante alterar as confeções de alimentos ou ementas aquando da observação da pouca aceitabilidade pelos utentes, e proceder à eliminação deste caso seja necessário.

É importante num futuro trabalho alongar o tempo de observação de modo que a recolha de dados seja feita de forma uniforme, particularmente a pesagem de itens edíveis e não edíveis, assim como a pesagem dos diferentes componentes do prato principal, permitindo estabelecer estudos

comparativos, como por exemplo, estudo de desperdício por componente proteico. O combate ao desperdício alimentar é muito importante, visto que além de redução da produção de resíduos, contribui para a diminuição de custos, assim como no aumento da satisfação dos utentes inerente a um serviço de refeição de qualidade.

7. FUTURAS RECOMENDAÇÕES

De modo a facilitar a comunicação dos resultados previstos pelos objetivos deste estudo, elaborase numa tabela com um conjunto de futuras recomendações com vista à redução de alimentos desperdiçados. Estas recomendações baseiam-se na análise e interpretação dos dados recolhidos, afirmando-se como sugestões de melhoria direcionadas à cantina em estudo, mas generalizáveis para outras cantinas similares que enfrentem os mesmos problemas.

Da mesma forma que a recolha dos dados se dividiu em fases, também as sugestões se encontram direcionadas para diferentes fases do processo, nomeadamente as fases de preparação, confeção e de consumo (Tabela 31).

Tabela 31: Lista de recomendações.

Etapa	Identificação de pontos de intervenção	Recomendações
Preparação/confeção: planeamento de ementa	Algumas refeições evidenciaram elevado índice de sobra (e.g. arroz de carnes e bolonhesa de atum)	Aplicação de fichas técnicas com as capitações adequadas por pessoa, permitindo desta forma confeccionar a quantidade necessária;
	Algumas refeições revelaram elevado grau de rejeição por consequência de um elevado índice de restos (e.g. bacalhau à espanhola e solha)	Alterar as confeções de alimentos ou ementas aquando da observação da pouca aceitabilidade pelos utentes, e proceder à eliminação deste, caso seja necessário;
	Percentagem de perda global de ingredientes durante processos de corte/descasque acima do valor de referência	Sensibilizar os colaboradores da cozinha sobre a importância do tema assim como promover formação sobre a manipulação e técnicas de preparação que visam à redução de perdas alimentares; reaproveitamento de cascas de legumes, introduzindo-os nas confeções (e.g. confeção da batata com casca, confeção de cascas de abóbora para fazer sobremesas);
Consumo	Percentagem de índice de restos do prato principal acima do valor de referência	Sensibilizar os utentes sobre a pertinência do tema assim como a realização de atividades pedagógicas (e.g. desenvolvimento de novas receitas, compostagem);

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akutsu, R. de C., Botelho, R. A., Camargo, E. B., Sávio, K. E. O., & Araújo, W. C. (2005). A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições The technical cards as quality instrument. *Revista de Nutrição*, 18(2), 277–279.
- Antón-Peset, A., Fernandez-Zamudio, M. A., & Pina, T. (2021). Promoting food waste reduction at primary schools. A case study. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su13020600>
- Araújo, L., & Rocha, A. (2017). Avaliação e controlo do desperdício alimentar em refeitórios escolares do Município de Barcelos TT - Assessment and Monitoring of School Lunch Plate Waste at Schools from the Municipality of Barcelos. *Acta Portuguesa de Nutrição*, 08(8), 6–9. Retrieved from http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S218359852017000100002&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.mec.pt/pdf/apn/n8/n8a02.pdf
- Augustini, V., Kishimoto, P., Tesaro, T., & Almeida, F. (2008). Avaliação do Índice de Resto- Ingesta e sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. 99–110.
- Balzaretti, C. M., Ventura, V., Ratti, S., Ferrazzi, G., Spallina, A., Carruba, M. O., & Castrica, M. (2020). Improving the overall sustainability of the school meal chain: the role of portion sizes. *Eating and Weight Disorders*, 25(1), 107–116. <https://doi.org/10.1007/s40519-018-0524-z>
- Baptista, P., Campos, I., Pires, I., & Vaz, S. (2012). Do Campo ao Garfo, Desperdício Alimentar em Portugal. (Lisboa: CE).
- Barbosa, M., Ávila, H., & Rocha, A. (2012). Caracterização da Prestação do Serviço de Refeições Escolares pelos Municípios Portugueses. *Revista Nutricias*, 13(3–9).
- Barlow, Z. (2010). RETHINKING SCHOOL LUNCH: A Planning Framework from the Center for Ecoliteracy. Retrieved from www.ecoliteracy.org/sites/default/files/uploads/rethinking_school_lunch_guide.pdf
- Beretta, C., & Hellweg, S. (2019). Potential environmental benefits from food waste prevention in the food service sector. *Resources, Conservation and Recycling*, 147(October 2018), 169–178. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.023>

- Bergman, E.A, Buergel, N. ., Englund, T. ., Clem, A., Hansen, E. ., Kutrich, L. ., & Wiseley, L. . (2004). Elementary students eat more and waste less when recess is scheduled before lunch. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(September), 45. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.05.130>
- Bergman, Ethan A, Buergel, N. S., & Timothy, F. (2004). The relationship of meal and recess schedules to plate waste in elementary schools. *The Journal of Child Nutrition & Management*, Fall, 1–9.
- Betz, A., Buchli, J., Göbel, C., & Müller, C. (2015). Food waste in the Swiss food service industry - Magnitude and potential for reduction. *Waste Management*, 35, 218–226. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.015>
- Bevans, K., Sanchez, B., Tenerrali, R., & Forrest, C. (2011). Children’s Eating Behavior: The Importance of Nutrition Standards for Foods in Schools. *J Sch Health*, 81(7), 424–429. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2011.00611.x.Children>
- Bhatia, R., Jones, P., & Reicker, Z. (2011). Competitive foods, discrimination, and participation in the national school lunch program. *American Journal of Public Health*, 101(8), 1380–1386. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300134>
- Biasini, B., Rosi, A., Giopp, F., Donati, M., Arfini, F., & Scazzina, F. (2019). Food waste and children’s preferences towards vegetables in primary schools: Two Italian case studies. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 29(8), 882. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.05.041>
- Bloom, J. (2010). *American Wasteland - How America throws away nearly half of its food (and what we can do about it)*. Cambridge, United States of America: Da Capo Press. *Journal of Progressive Human Services*, 24(2), 165–171. <https://doi.org/10.1080/10428232.2013.780572>
- Boschini, M., Falasconi, L., Cicatiello, C., & Franco, S. (2020). Why the waste? A large-scale study on the causes of food waste at school canteens. *Journal of Cleaner Production*, 246, 118994. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118994>
- Boschini, M., Falasconi, L., Giordano, C., & Alboni, F. (2018). Food waste in school canteens: A reference methodology for large-scale studies. *Journal of Cleaner Production*, 182, 1024–1032. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.040>

- Boschini, M., Falasconi, L., Giordano, C., Franco, S., Cicatiello, C., Marangon, F., & Troiano, S. (2016). Preliminary results of a methodology for determining food waste in primary school canteens. *Journal of Cleaner Production*, (3), 303–310. <https://doi.org/10.13128/REA-22805>
- Brennan, A., & Browne, S. (2021). Food waste and nutrition quality in the context of public health: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph18105379>
- Buzby, J. C., & Guthrie, J. F. (2002). Plate Waste in School Nutrition Programs: Final Report to Congress.
- Byker, C.J., Farris, A. R., Marcenelle, M., Davis, G. C., & Serrano, E. L. (2014). Food Waste in a School Nutrition Program After Implementation of New Lunch Program Guidelines. 5(5), 406–411. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.03.009>
- Byker, Carmen J., Pinard, C. A., Yaroch, A. L., & Serrano, E. L. (2013). New NSLP guidelines: Challenges and opportunities for nutrition education practitioners and researchers. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 45(6), 683–689. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2013.06.004>
- Campos, V., Viana, I., & Rocha, A. (2011). Estudo dos desperdícios alimentares em meio escolar. *Nutrição em Pauta*.
- Carvalho, J. G., Lima, J. P. M., & Rocha, A. M. C. N. da. (2015). Desperdício Alimentar E Satisfação Do Consumidor Com O Serviço De Alimentação Da Escola De Hotelaria E Turismo De Coimbra, Portugal. *DEMETERA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, 10(2). <https://doi.org/10.12957/demetera.2015.15423>
- Cerutti, A. K., Ardente, F., Contu, S., Donno, D., & Beccaro, G. L. (2018). Modelling, assessing, and ranking public procurement options for a climate-friendly catering service. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 23(1), 95–115. <https://doi.org/10.1007/s11367-017-1306-y>
- Chen, C., Chaudhary, A., & Mathys, A. (2020). Nutritional and environmental losses embedded in global food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 160(March), 104912. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104912>
- Chung, L. M. Y., & Fong, S. S. M. (2018). Appearance alteration of fruits and vegetables to increase their appeal to and consumption by school-age children: A pilot study. *Health Psychology Open*, 5(2). <https://doi.org/10.1177/2055102918802679>
- CNCDA. (2017). *Estratégia Nacional e Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar*. 58. Retrieved from <http://www.gpp.pt/images/MaisGPP/Iniciativas/CNCDA/ENCDA.pdf>

- Cohen, J. F. W., Jahn, J. L., Richardson, S., Cluggish, S. A., Parker, E., & Rimm, E. B. (2016). Amount of Time to Eat Lunch Is Associated with Children's Selection and Consumption of School Meal Entrée, Fruits, Vegetables, and Milk. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(1), 123–128. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.07.019>
- Cohen, J. F. W., Smit, L. A., Parker, E., Austin, S. B., Frazier, A. L., Economos, C. D., & Rimm, E. B. (2012). Long-Term Impact of a Chef on School Lunch Consumption: Findings from a 2-Year Pilot Study in Boston Middle Schools. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(6), 927–933. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2012.01.015>
- Cordingley, F., Reeve, S., & Stephenson, J. (2011). Food waste in schools. In Report. Retrieved from <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Food%2520waste%2520in%2520schools%2520of%2520ull%2520report%2520.pdf>. [cited march 2013].
- de Souza, C. A. N., Longo-Silva, G., Menezes, R. C. E., Araujo, A. da C., Toloni, M. H. de A., & Oliveira, M. A. de A. (2018). Nutritional adequacy and food waste in early childhood education centers. *Ciencia e Saude Coletiva*, 23(12), 4177–4188. <https://doi.org/10.1590/1413-812320182312.30742016>
- de Souza, V. R., Ferreira, A. B., de São José, J. F. B., da Silva, E. M. M., & Silva, D. A. (2019). Influence of intervention on the menu's nutritional and sensor qualities and on the food waste of children's education center. *Ciencia e Saude Coletiva*, 24(2), 411–418. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018242.02362017>
- Deliberador, L. R., da Silva César, A., & Batalha, M. O. (2021). How to fight food waste in university restaurants? *Gestao e Producao*, 28(2). <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2020V28E5415>
- Derqui, B., Fernandez, V., & Fayos, T. (2018). Towards more sustainable food systems. Addressing food waste at school canteens. *Appetite*, 129(March), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.06.022>
- Derqui, B., Grimaldi, D., & Fernandez, V. (2020). Building and managing sustainable schools: The case of food waste. *Journal of Cleaner Production*, 243. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118533>
- Dinis, D., Martins, M., & Rocha, A. (2013). Plate waste as an indicator of portion inadequacy at school lunch. 7(7), 477–480.
- Europeu, P. (2017). Utilização mais eficiente dos recursos: reduzir os resíduos alimentares, melhorar a segurança alimentar. Comissão Do Ambiente Da Saúde Pública e Da Segurança Alimentar.

- Falasconi, L., Vittuari, M., Politano, A., & Segrè, A. (2015). Food waste in school catering: An Italian case study. *Sustainability (Switzerland)*, 7(11), 14745–14760. <https://doi.org/10.3390/su71114745>
- Familiar, D., & Rocha, A. (2013). Estudo do Desperdício Alimentar em Escolas do 1o Ciclo do Ensino Básico e Jardim de Infância. *Alimentação Humana*, 19, 2013.
- FAO. (2011). Global food losses and food waste: extent, causes and prevention. In International Congress Global. Save Food. Retrieved from <https://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf>
- FAO and International Food Waste Coalition. (2018). Do Good: Save Food! Education material package on food waste reduction in primary and secondary schools. For age group 1 (five to seven years old). Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca1170en/ca1170en.pdf>
- Ferreira, M., Martins, M. L., & Rocha, A. (2013). Food waste as an index of foodservice quality. *British Food Journal*, 115(11), 1628–1637. <https://doi.org/10.1108/BFJ-03-2012-0051>
- Filimonau, V., & De Coteau, D. A. (2019). Food waste management in hospitality operations: A critical review. *Tourism Management*, 71(April 2018), 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.10.009>
- Food, S. (2015). Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Forrestal, S., Cabili, C., & Dotter, D. (2019). School Nutrition and Meal Cost Study Final Report Volume 1: School Meal Program Operations and School Nutrition Environments. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Freedman, M. R., & Brochado, C. (2010). Reducing portion size reduces food intake and plate waste. *Obesity*, 18(9), 1864–1866. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.480>
- Gabinete do Secretário de Estado Adjunto e da Educação. (2021). Despacho n.º 8127/2021.
- Galli, A., Moreno Pires, S., Iha, K., Alves, A. A., Lin, D., Mancini, M. S., & Teles, F. (2020). Sustainable food transition in Portugal: Assessing the Footprint of dietary choices and gaps in national and local food policies. *Science of the Total Environment*, 749, 141307. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141307>
- García-Herrero, L., Costello, C., De Menna, F., Schreiber, L., & Vittuari, M. (2021). Eating away at sustainability. Food consumption and waste patterns in a US school canteen. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123571. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123571>

- García-Herrero, L., De Menna, F., & Vittuari, M. (2019). Food waste at school. The environmental and cost impact of a canteen meal. *Waste Management*, 100, 249–258. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.09.027>
- Gaspar, I., Ramalho, R., & Muteia, H. (2017). O DESPERDÍCIO ALIMENTAR EM PORTUGAL: QUAL O PAPEL DO NUTRICIONISTA? *Acta Portuguesa de Nutrição*, 11, 42–45.
- Gjerris, M., & Gaiani, S. (2013). Household food waste in Nordic countries: Estimations and ethical implications. *Etikk i Praksis*, 7(1), 6–23. <https://doi.org/10.5324/eip.v7i1.1786>
- Guthrie, J. F., & Buzby, J. C. (2002). Several Strategies May Lower Plate Waste in School Feeding Programs. *Food Review*, 25(2), 36–42. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=7526650&site=ehost-live>
- Heikkilä, L., Reinikainen, A., Katajajuuri, J. M., Silvennoinen, K., & Hartikainen, H. (2016). Elements affecting food waste in the food service sector. *Waste Management*, 56, 446–453. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.06.019>
- Hiemstra, J. (2018). Food waste in educational institutions. Wageningen University & Research (WUR). International Center for Tropical Agriculture (CIAT), 44. Retrieved from <https://hdl.handle.net/10568/99390>
- Ickes, S., Mahoney, E., Roberts, A., & Dolan, C. (2016). Parental Involvement in a School-Based Child Physical Activity and Nutrition Program in Southeastern United States: A Qualitative Analysis of Parenting Capacities. *Health Promotion Practice*, 17(2), 285–296. <https://doi.org/10.1177/1524839915616363>
- Inácio, A. (2018). 20% a 40% dos alimentos das cantinas vão para o lixo. *Jornal de Notícias*. Retrieved from <https://www.jn.pt/nacional/20-a-40-dos-alimentos-das-cantinas-vaio-para-o-lixo-10006431.html>
- Ishdorj, A., Capps Jr., O., Storey, M., & Murano, P. S. (2015). Investigating the Relationship between Food Pairings and Plate Waste from Elementary School Lunches. *Food and Nutrition Sciences*, 06(11), 1029–1044. <https://doi.org/10.4236/fns.2015.611107>
- Jan, O., Tostivint, C., Turbé, A., O'Connor, C., & Lavelle, P. (2013). Food wastage footprint: impacts on natural resources. In Fao. Retrieved from <https://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
- Kainulainen, K., Benn, J., Fjellström, C., & Palojoki, P. (2012). Nordic adolescents' school lunch patterns and their suggestions for making healthy choices at school easier. *Appetite*, 59(1), 53–62. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.03.012>

- Kasavan, S., Ali, N. I. B. M., Ali, S. S. B. S., Masarudin, N. A. B., & Yusoff, S. B. (2021). Quantification of food waste in school canteens: A mass flow analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 164(August 2020), 105176. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105176>
- Kasavan, S., Yusoff, S., Ali, N. I. M., & Masarudin, N. A. (2021). Reducing food waste at school canteens: The behaviour of school communities. *Geografia-Malaysian Journal of Society & Space*, 17(2), 52–64. <https://doi.org/10.17576/geo-2021-1702-05>
- Kolb, F., Swinton, F., Solodovnik, I., & Jönsson, T. (2018). Putting Farm-to-School on Sweden's sustainability menu. Retrieved from <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1216592>
- Kummu, M., de Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O., & Ward, P. J. (2012). Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. *Science of the Total Environment*, 438, 477–489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.08.092>
- Leal Filho, W., Lange Salvia, A., Davis, B., Will, M., & Moggi, S. (2021). Higher education and food waste: assessing current trends. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 28(5), 440–450. <https://doi.org/10.1080/13504509.2020.1865474>
- Liu, Y., Cheng, S., Liu, X., Cao, X., Xue, L., & Liu, G. (2016). Plate waste in school lunch programs in Beijing, China. *Sustainability (Switzerland)*, 8(12), 1–11. <https://doi.org/10.3390/su8121288>
- Liz Martins, M., Cunha, L. M., Rodrigues, S. S. P., & Rocha, A. (2014). Determination of plate waste in primary school lunches by weighing and visual estimation methods: A validation study. *Waste Management*, 34(8), 1362–1368. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.03.020>
- Liz Martins, M., Rodrigues, S. S., Cunha, L. M., & Rocha, A. (2016). Strategies to reduce plate waste in primary schools - Experimental evaluation. *Public Health Nutrition*, 19(8), 1517–1525. <https://doi.org/10.1017/S1368980015002797>
- Liz Martins, M., Rodrigues, S. S. P., Cunha, L. M., & Rocha, A. (2020). Factors influencing food waste during lunch of fourth-grade school children. *Waste Management*, 113, 439–446. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.06.023>
- Lopes, C., Torres, D., Oliveira, A., Severo, M., Alarcão, V., Guiomar, S., ... Ramos, E. (2017). IAN-AF: Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física - Relatório de resultados de 2015-2016. In Universidade do Porto. Retrieved from <https://ian-af.up.pt/projeto/objetivos>

- Malefors, C., Sundin, N., Tromp, M., & Eriksson, M. (2022). Testing interventions to reduce food waste in school catering. *Resources, Conservation and Recycling*, 177(October 2021), 105997. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105997>
- Marais, M. L., Smit, Y., Koen, N., & Lötze, E. (2017). Are the attitudes and practices of food service managers, catering personnel and students contributing to excessive food wastage at Stellenbosch university? *South African Journal of Clinical Nutrition*, 30(3), 15–22. <https://doi.org/10.1080/16070658.2017.1267348>
- Martins, M. J. R. de L. (2013). Avaliação e controlo do desperdício alimentar no almoço escolar nas escolas básicas de ensino público do município do Porto – estratégias para a redução do desperdício. Retrieved from <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/72840?locale=pt>
- Martins, R. de C. B., Medeiros, M. A. tavares de, Ragonha, G. M., Olbi, J. H., Segatti, M. E. P., & Osele, M. R. (2004). Aceitabilidade da Alimentação Escolar no Ensino Público Fundamental. *Saúde Em Revista*, (January 2004).
- Moore, S. N., Tapper, K., & Murphy, S. (2010). Feeding strategies used by primary school meal staff and their impact on children's eating. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 23(1), 78–84. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2009.01009.x>
- Müller, P. C. (2008). Avaliação de desperdício de alimentos na distribuição do almoço servido para os funcionários de um hospital público de Porto Alegre - RS.
- Munesue, Y., Masui, T., & Fushima, T. (2015). The effects of reducing food losses and food waste on global food insecurity, natural resources, and greenhouse gas emissions. *Environmental Economics and Policy Studies*, 17(1), 43–77. <https://doi.org/10.1007/s10018-014-0083-0>
- No Kid Hungry. (2021). Strategies To Reduce Food Waste In Schools & Child Nutrition Programs. Retrieved from <http://bestpractices.nokidhungry.org/resource/strategies-reduce-food-waste-schools-child-nutrition-programs>
- Oostindjer, M., Aschemann-Witzel, J., Wang, Q., Skuland, S. E., Egelanddal, B., Amdam, G. V., ... Van Kleef, E. (2017). Are school meals a viable and sustainable tool to improve the healthiness and sustainability of children's diet and food consumption? A cross-national comparative perspective. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(18), 3942–3958. <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1197180>

- Painter, K., Thondhlana, G., & Kua, H. W. (2016). Food waste generation and potential interventions at Rhodes University, South Africa. *Waste Management*, 56, 491–497. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.07.013>
- Pancino, B., Cicatiello, C., Falasconi, L., & Boschini, M. (2021). School canteens and the food waste challenge: Which public initiatives can help? *Waste Management and Research*, 39(8), 1090–1100. <https://doi.org/10.1177/0734242X21989418>
- Parfitt, J., Barthel, M., & Macnaughton, S. (2011). 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>
- Parlamento Europeu. (2017). Relatório sobre a iniciativa para uma utilização mais eficiente dos recursos: reduzir os resíduos alimentares, melhorar a segurança alimentar (2016/2223(INI)).
- Persson Osowski, C., Göransson, H., & Fjellström, C. (2013). Teachers' interaction with children in the school meal situation: The example of pedagogic meals in Sweden. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 45(5), 420–427. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2013.02.008>
- Pinto, A. H., & Ávila, H. (2015). THE CHALLENGES OF CONTRACT CATERING AND THE NUTRITIONIST AS A DRIVE OF ITS DEVELOPMENT. *Acta Portuguesa de Nutrição*, 02(February), 22–32.
- Pinto, R. S., Pinto, R. M. dos S., Melo, F. F. S., Campos, S. S., & Cordovil, C. M. dos S. (2018). A simple awareness campaign to promote food waste reduction in a University canteen. *Waste Management*, 76(2018), 28–38. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.02.044>
- Qian, L., Li, F., Cao, B., Wang, L., & Jin, S. (2021). Determinants of food waste generation in Chinese university canteens: Evidence from 9192 university students. *Resources, Conservation and Recycling*, 167(July 2020), 105410. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105410>
- Ramsay, S., Safaii, S., Croschere, T., Branen, L. J., & Wiest, M. (2013). Kindergarteners' Entrée Intake Increases When Served a Larger Entrée Portion in School Lunch: A Quasi-Experiment. *Journal of School Health*, 83(4), 239–242. <https://doi.org/10.1111/josh.12022>
- Ravandi, B., & Jovanovic, N. (2019). Impact of plate size on food waste: Agent-based simulation of food consumption. *Resources, Conservation and Recycling*, 149(July 2019), 550–565. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.05.033>
- Ribeiro, F. M., & Martins, M. L. (2020). Evaluation of Meals Production Food Losses in School Food Units. *Ata Portuguesa de Nutrição*, 22, 16–21.

- Rodríguez-tadeo, A., Begoña, P. V., Jesus, P. C. M., Gaspar, R. B., & Eduardo, G. M. L. (2014). Evaluando la aceptación de alimentos en escolares; registro visual cualitativo frente a análisis de residuos de alimentos. *Nutricion Hospitalaria*, 29(5), 1054–1061. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7340>
- Rojas, A., Valley, W., Mansfield, B., Orrego, E., Chapman, G. E., & Harlap, Y. (2011). Toward food system sustainability through school food system change: Think & eatgreen at school and the making of a community-university research alliance. *Sustainability*, 3(5), 763–788. <https://doi.org/10.3390/su3050763>
- Salomé, I. F. J. (2019). Um estudo sobre Desperdício Alimentar- O caso da Escola de Hotelaria e Turismo de Coimbra (Universidade de Coimbra). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10316/88237>
- SASUM. (2018). Relatório De Sustentabilidade. Retrieved from <http://www.sustentabilidade.amorim.com/xms/files/RELATORIOS/rs06port.pdf>
- Scherhauer, S., Moates, G., Hartikainen, H., Waldron, K., & Obersteiner, G. (2018). Environmental impacts of food waste in Europe. *Waste Management*, 77, 98–113. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.038>
- Searchinger, T., Hanson, C., Ranganathan, J., Lipinski, B., Waite, R., Winterbottom, R., ... Ben, T. (2018). Creating a sustainable food future. A menu of solutions to sustainably feed more than 9 billion people by 2050. World Resources Institute, 558.
- Sharma, S. V., Markham, C., Chow, J., Ranjit, N., Pomeroy, M., & Raber, M. (2016). Evaluating a school-based fruit and vegetable co-op in low-income children: A quasi-experimental study. *Preventive Medicine*, 91, 8–17. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.07.022>
- Sildén, K. E. (2018). Impact of competitive foods in public schools on child nutrition: effects on adolescent obesity in the United States an integrative systematic literature review. *Global Health Action*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/16549716.2018.1477492>
- Silva, B., Teixeira, B., Ávila, H., & Afonso, C. (2020). AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO ALIMENTAR DA REFEIÇÃO ALMOÇO EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DO DISTRITO DE AVEIRO EVALUATION OF FOOD WASTE FROM SCHOOL LUNCH IN TWO PUBLIC SCHOOLS IN THE DISTRICT OF AVEIRO. *Acta Portuguesa de Nutrição*, 23, 30–35. <https://doi.org/10.21011/apn.2020.2306>

- Silvennoinen, K., Katajajuuri, J. M., Hartikainen, H., Jalkanen, L., Koivupuro, H. K., & Reinikainen, A. A. (2012). Food Waste Volume and Composition in the Finnish Supply Chain: Special Focus on Food Service Sector. *Proceedings Venice*, (November 2012), 12–15.
- Silvennoinen, Kirsi, Heikkilä, L., Katajajuuri, J. M., & Reinikainen, A. (2015). Food waste volume and origin: Case studies in the Finnish food service sector. *Waste Management*, 46, 140–145. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.010>
- Smith, K., Wells, R., & Hawkes, C. (2022). How Primary School Curriculums in 11 Countries around the World Deliver Food Education and Address Food Literacy: A Policy Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph19042019>
- Smith, S. L., & Cunningham-Sabo, L. (2014). Food choice, plate waste and nutrient intake of elementary- and middle-school students participating in the US National School Lunch Program. *Public Health Nutrition*, 17(6), 1255–1263. <https://doi.org/10.1017/S1368980013001894>
- Steen, H., Malefors, C., Rööös, E., & Eriksson, M. (2018). Identification and modelling of risk factors for food waste generation in school and pre-school catering units. *Waste Management*, 77, 172–184. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.05.024>
- Sverige, A. (2011). EWWR guide of good practices and case studies - 49% less food wasted in Bjurhovda school restaurant. Vasteras - Sweden.
- Teixeira, S., Oliveira, Z., Rego, J., & Biscontini, T. (1990). Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição.
- Templeton, S. B., Marlette, M. A., & Panemangalore, M. (2005). Competitive foods increase the intake of energy and decrease the intake of certain nutrients by adolescents consuming school lunch. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(2), 215–220. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.11.027>
- Thorsen, A. V., Lassen, A. D., Andersen, E. W., Christensen, L. M., Biltoft-Jensen, A., Andersen, R., ... Tetens, I. (2015). Plate waste and intake of school lunch based on the new Nordic diet and on packed lunches: A randomised controlled trial in 8- to 11-year-old Danish children. *Journal of Nutritional Science*, 4(9), 1–9. <https://doi.org/10.1017/jns.2015.3>
- Tikkanen, I. (2011). Nutritionally balanced school meal model for a comprehensive school. *British Food Journal*, 113(2), 222–233. <https://doi.org/10.1108/000707011111105312>

- UNESCO. (2015). Towards a global common good ? In *Adult Education Quarterly* (Vol. 67). Retrieved from <http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Cairo/images/RethinkingEducation.pdf>
- United Nations. (2016). *The Millennium Development Goals Report*. United Nations, 72. <https://doi.org/978-92-1-101320-7>
- USDA. FOOD AND NUTRITION SERVICE. (2014). Offer Versus Serve: Guidance for the National School Lunch Program and the National School Breakfast Program. 1–30. Retrieved from <http://www.fns.usda.gov/cnd/governance/Policy-Memos/2013/SP45-2013a.pdf>
- Van Bokhorst-De Van Der Schueren, M. A. E., Roosemalen, M. M., Weijs, P. J. M., & Langius, J. A. E. (2012). High waste contributes to low food intake in hospitalized patients. *Nutrition in Clinical Practice*, 27(2), 274–280. <https://doi.org/10.1177/0884533611433602>
- Vilariño, M. V., Franco, C., & Quarrington, C. (2017). Food loss and waste reduction as an integral part of a circular economy. *Frontiers in Environmental Science*, 5(MAY). <https://doi.org/10.3389/fenvs.2017.00021>
- Vizzoto, F., Testa, F., & Iraldo, F. (2021). Strategies to reduce food waste in the foodservices sector: A systematic review. *International Journal of Hospitality Management*, 95(August 2020), 102933. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.102933>
- Williams, P., & Walton, K. (2011). Plate waste in hospitals and strategies for change. *E-SPEN*, 6(6), e235–e241. <https://doi.org/10.1016/j.eclnm.2011.09.006>
- WRAP. (2013). *Overview of Waste in the UK Hospitality and Food Service Sector*. Retrieved from [http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Overview of Waste in the UK Hospitality and Food Service Sector FINAL.pdf](http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Overview%20of%20Waste%20in%20the%20UK%20Hospitality%20and%20Food%20Service%20Sector%20FINAL.pdf)
- WWF. (2021). Driven to waste: global food loss on farms. *Family Court Review*, 59(3), 407–408.
- Xue, L., & Liu, G. (2019). Introduction to global food losses and food waste. In *Saving Food: Production, Supply Chain, Food Waste and Food Consumption* (Vol. 3). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815357-4.00001-8>
- Yetkin Özbük, R. M., & Coşkun, A. (2020). Factors affecting food waste at the downstream entities of the supply chain: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 244. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118628>

- Yoon, S.-J., & Kim, H.-A. (2012). Elementary School Students' Perception of Food Waste and Factors Affecting Plate Waste Rate of School Foodservice in the Gyeongnam Area. *Journal of the Korean Dietetic Association*, 18(2), 126–140. <https://doi.org/10.14373/jkda.2012.18.2.126>
- Zandian, M., Ioakimidis, I., Bergström, J., Brodin, U., Bergh, C., Leon, M., ... Södersten, P. (2012). Children eat their school lunch too quickly: An exploratory study of the effect on food intake. *BMC Public Health*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-351>
- Zhao, C., Panizza, C., Fox, K., Boushey, C. J., Byker Shanks, C., Ahmed, S., ... Banna, J. (2019). Plate Waste in School Lunch: Barriers, Motivators, and Perspectives of SNAP-Eligible Early Adolescents in the US. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 51(8), 967–975. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2019.05.590>