

IMPACTO ECONÓMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO DESPERDÍCIO ALIMENTAR EM ESCOLAS DO DISTRITO DE VIANA DO CASTELO

ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF FOOD WASTE IN THE SCHOOLS OF THE VIANA DO CASTELO DISTRICT

A.O.
ARTIGO ORIGINAL

¹ Serviço de Nutrição da Unidade Local de Saúde do Alto Minho, Estrada de Santa Luzia, 4904-858 Viana do Castelo, Portugal










² USPAM - Unidade de Saúde Pública do Alto Minho, Rua José Espregueira, n.º 96, 904-459 Viana do Castelo, Portugal

*Endereço para correspondência:

Catarina Martins
Serviço de Nutrição da Unidade Local de Saúde do Alto Minho, Estrada de Santa Luzia, 4904-858 Viana do Castelo, Portugal
catarina.martins@ulsam.min-saude.pt

Histórico do artigo:

Recebido a 24 de maio de 2024
Aceite a 28 de março de 2025

Catarina Martins^{1,2*}  ; Liliana Fernandes^{1,2}  ; Susana Karim^{1,2}  ; João Paulo Monteiro²  ; Manuel António Cerqueira²  ; Cláudia Reis²  ; Joana Cunha²  ; Miguel Cerqueira²  ; Marta Pinto² 

RESUMO

INTRODUÇÃO: É reconhecido a nível mundial que o desperdício alimentar é um problema global, com elevado impacto económico, social e ambiental e, conseqüentemente, de grande importância para a sustentabilidade alimentar e do planeta. Sendo também este problema reconhecido pelas escolas, e sendo estas espaços por excelência de educação das nossas crianças e jovens, determinar de que forma o desperdício alimentar por eles gerado na refeição escolar pode ter impacto no seu futuro, é essencial para a consciencialização daqueles que são o futuro do país e do planeta.

OBJETIVOS: Este estudo pretende estimar o impacto económico, social e ambiental do desperdício alimentar em 3 escolas do distrito de Viana do Castelo.

METODOLOGIA: Foi avaliado o desperdício alimentar da refeição do almoço, através da quantificação do peso da refeição produzida, peso das sobras e peso dos restos, em 3 escolas, num total de 15 dias de avaliação, 5 dias seguidos ou interpolados em cada escola. Através deste, foi estimado o custo, a correspondente pegada de carbono e hídrica gerada, assim como o número de alunos que poderiam ser alimentados com este desperdício.

RESULTADOS: Estimou-se que os 873 kg de desperdício alimentar gerado têm um custo diário de 140 euros, com os quais poderiam ser alimentados 93 alunos. Diariamente são desperdiçados, aproximadamente, 488 m³ de água e emitidos 198 kg de equivalentes de CO₂.

CONCLUSÕES: O desperdício alimentar apurado nas 3 escolas em análise representa um grande impacto no seu orçamento anual, sendo extremamente elevado a nível ambiental. Urge determinar as suas causas e encontrar estratégias que permitam a sua redução, sem descurar a promoção de uma refeição escolar saudável e equilibrada do ponto de vista nutricional.

PALAVRAS-CHAVE

Desperdício Alimentar, Económico e Social, Impacto Ambiental, Refeições Escolares

ABSTRACT

INTRODUCTION: It is worldwide recognized that food waste is a global problem, with a high economic, social and environmental impact and, consequently, of great importance for food and planet sustainability. As schools also recognize this problem, and as privileged space of education of our children and young people, understanding the impact of food waste generated in school meals on their future is essential for the awareness of those who are the future of our country and our planet.

OBJECTIVES: This study aimed to estimate the economic, social and environmental impact of food waste in 3 schools in Viana do Castelo district.

METHODOLOGY: The food waste of the lunch meal was evaluated through the quantification of the weight of the meal produced, leftovers and plate waste, in the 3 schools, in a total of 15 days, 5 consecutive or interpolated. Through this, it was estimated the cost and the carbon and water footprint that this food waste produces, as well as the number of students who could be fed with it.

RESULTS: It was estimated that the 873 kg of food waste produced has a daily cost of 140 euros, which could feed 93 students. Approximately 488 m³ of water is wasted daily and 198 kg of CO₂ equivalents are emitted.

CONCLUSIONS: The food waste found in the 3 schools under analysis represents a great impact on their annual budget, being extremely high at an environmental level. It is urgent to determine the causes of food waste and find strategies to reduce it, without neglecting the promotion of a healthy and nutritionally balanced school meal.

KEYWORDS

Food Waste, Economic and Social Impact, Environmental, School Lunch

INTRODUÇÃO

Sendo um dos temas das agendas políticas, a problemática do desperdício alimentar (DA) tem ganho expressão na opinião pública, seja pelos problemas económicos e sociais a ele associados, seja por questões relacionadas com a sustentabilidade do planeta e as questões ético-morais subjacentes (1).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), cerca de um terço de todos os alimentos produzidos no mundo são perdidos ou desperdiçados em alguma fase da cadeia de abastecimento alimentar, usando mais de um quarto (28%) da área agrícola mundial (2, 3).

Estima-se que, em 2022, 29,6% da população mundial estava em insegurança alimentar moderada ou grave, e até 783 milhões de pessoas foram afetadas pela fome, cerca de 122 milhões a mais do que em 2019 (4). O DA também é responsável por cerca de 8 a 10% das emissões de gases com efeito de estufa (5). Uma vez que os impactos ambientais se acumulam ao longo do ciclo de vida dos produtos alimentares, o DA ao nível do consumidor representa o encargo mais elevado.

Na União Europeia (UE), todos os anos se contabilizam, em média, 59 milhões de toneladas de DA de acordo com dados do Eurostat (Portugal é o terceiro país da UE onde se deita mais comida fora: 181 kg por habitante, valores estimados, 2021) (6).

O DA tem um vasto leque de impacto. A nível do ambiente, é responsável por gerar 16 % do total das emissões de Gases com Efeitos de Estufa (GEE) do sistema alimentar na UE. A nível económico, gera uma perda anual de até 132 mil milhões de euros. A nível social, contribui para aumentar a insegurança alimentar, uma vez que cerca de 33 milhões de pessoas na UE não têm condições económicas para adquirir uma refeição completa de dois em dois dias, enquanto toneladas de alimentos são desperdiçadas (7, 8).

A nível global, a FAO destaca que a pegada de carbono de todos os alimentos que são produzidos, mas não consumidos, incluindo as alterações no uso do solo, está perto das 4.4 Gt de equivalentes de CO₂ por ano (5, 9-11). Consequentemente, se o DA fosse um país, tornar-se-ia o 3.º emissor, depois dos Estados Unidos da América e da China (4).

A percentagem mais elevada de DA é gerada na fase de consumo, incluindo os agregados familiares e os serviços de restauração. O DA dos consumidores é essencialmente uma questão comportamental e a redução desse desperdício é crucial para alcançar a meta 12.3 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da Comissão Europeia de reduzir para metade a quantidade de DA *per capita* até 2030 (12). Numa ótica de sustentabilidade é urgente assegurar que os recursos usados para viver o presente, não serão comprometidos para as gerações futuras.

A Escola enquanto local de ensino por excelência deve associar a oferta de uma alimentar saudável e equilibrada ao desenvolvimento de uma consciência social para a sustentabilidade alimentar.

OBJETIVOS

Estimar o impacto económico, social e ambiental do DA em 3 escolas do distrito de Viana do Castelo.

METODOLOGIA

Este é um estudo piloto realizado no âmbito do Projeto de Otimização das Dietas Escolares (PODE) (13, 14), do tipo observacional descritivo. Foi selecionada uma amostra não randomizada e de conveniência de 3 escolas do distrito de Viana do Castelo (escolas onde o PODE se encontrava implementado e onde o desperdício alimentar foi

identificado pela escola/município como um problema), com recolha de dados nos meses de fevereiro e março de 2024, durante 5 dias, seguidos ou interpolados, perfazendo 15 dias de avaliação.

Avaliou-se o DA da refeição do almoço, de todos os alunos que frequentam os refeitórios das Escolas A (5.º ao 12.º ano), B (1.º ao 12.º ano) e C (5.º ao 8.º ano) com idades compreendidas entre os 6 e 19 anos, durante o período mencionado, pelo método físico de pesagem agregada não seletiva. Foi ainda quantificado o número de refeições servidas. As ementas estavam pré-definidas pelas escolas/municípios e diferiam entre elas.

Para a estimativa do custo unitário de cada refeição utilizaram-se os dados fornecidos por cada escola, relativos ao custo de todos os géneros alimentícios adquiridos durante o ano letivo (Escola A), ano civil (Escola B) e período de setembro de 2023 a janeiro de 2024 (Escola C), e ao número de refeições servidas em igual período. Não foram contabilizados os custos indiretos. Para o cálculo deste custo apenas foi considerado o custo relativo ao prato, tendo-se subtraído aos custos totais ¼ dos custos referentes aos hortícolas e fruta, assumindo-se que correspondem à sopa e sobremesa.

O impacto económico do DA gerado foi calculado através da estimativa do custo das sobras, dos restos e do desperdício total dos alimentos (restos e sobras, excluindo-se o desperdício da preparação). O impacto social foi estimado através do cálculo do número de alunos que poderiam ser alimentados com o DA gerado, tendo em conta o peso da refeição produzida *per capita*. O impacto ambiental, nomeadamente a pegada de carbono (kg de equivalentes de CO₂ (CO₂e)) e a pegada hídrica (litros de água), foi determinado com recurso à *Food Waste Prevention Calculator* da Comissão Europeia (15).

RESULTADOS

Foram desperdiçados 873 kg de alimentos produzidos e não consumidos, num total de 4775 refeições planeadas e de 4577 refeições servidas, representando 30% de DA, sendo que por aluno é desperdiçada uma média de 191 g (Tabela 1).

O custo total do DA foi de 2095 euros, sendo que diariamente implica um custo de 140 euros, com os quais poderiam ser alimentados 93 alunos. Verificou-se que os restos têm um impacto maior no custo total do DA, com 1393 euros, contrastando com as sobras com um custo de 880 euros, representando um número de refeições desperdiçadas de 946 e 564 respetivamente (Tabelas 2 e 3).

Diariamente são desperdiçados, aproximadamente, 488 m³ de água e emitidos 198 kg equivalentes de CO₂ (Tabela 4).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O DA é uma grave ameaça à sustentabilidade dos sistemas alimentares. A produção e o consumo de alimentos representam valores próximos de 20% a 30% das emissões de gases com efeito de estufa (16, 17). Logo, o decréscimo do DA e a consciencialização sobre o consumo desordenado são fatores essenciais para a proteção ambiental de forma a responder de maneira sustentável à crescente procura de alimentos, às mudanças climáticas e escassez de recursos naturais (18, 19).

Os estudos relativos ao impacto económico e social do DA em escolas são escassos e, da pesquisa efetuada, inexistentes relativos ao impacto ambiental.

Este estudo emprega uma abordagem multifacetada e inovadora, permitindo uma visão integrada da problemática comparativamente com outros estudos, ao avaliar o impacto do DA, na sua vertente económica, social e ambiental, e ao utilizar a *Food Waste Prevention Calculator* da Comissão Europeia para quantificar a pegada de carbono e hídrica.

Tabela 1

Número de refeições e quantificação do desperdício alimentar

ITEM AVALIADO	DESCRIÇÃO	ESCOLA A	ESCOLA B	ESCOLA C	TOTAL
Número de Refeições Servidas	Número de refeições efetivamente consumidas	1417	2032	1128	4577
Número de Refeições Previstas	Número de refeições previstas	1540	2041	1194	4775
Peso (kg) Refeição Produzida	Quantidade em kg de todos os componentes da refeição produzidos (sopa, prato, sobremesa e pão)	920,60	1 328,96	650,64	2 900,20
Peso médio (g) da refeição produzida <i>per capita</i>	Divisão do peso da refeição produzida pelo n.º refeições servidas (PRP/NRS)	649,68	654,01	576,81	633,65
Peso (kg) das Sobras	Quantidade em kg da refeição não distribuída (PS)	63,92	188,36	102,30	354,58
Peso médio (g) das sobras <i>per capita</i>	Divisão do peso das sobras pelo n.º refeições servidas (PS/NRS)	45,11	92,70	90,69	77,47
Peso (kg) dos Restos	Quantidade em kg da refeição distribuída e não consumida (PR)	183,41	169,25	165,99	518,65
Peso médio (g) dos restos <i>per capita</i>	Divisão do peso dos restos pelo n.º refeições servidas (PR/NRS)	129,43	83,29	147,16	113,32
Peso Total (kg) do Desperdício Alimentar	Soma do peso das sobras com o peso dos restos (PS+PR)	247,33	357,61	268,29	873,23
Peso Total (g) do Desperdício Alimentar <i>per capita</i>	Soma do peso das sobras com o peso dos restos, <i>per capita</i> (PSpc+PRpc)	174,54	175,99	237,85	190,79
% Desperdício Alimentar	Divisão do peso total das refeições desperdiçadas pelo peso total de refeições produzidas ((PS+PR)/PRP)	27%	27%	41%	30%

NRS: Número Refeições Servidas
 PR: Peso dos Restos
 PRP: Peso (kg) Refeição Produzida

PRpc: Peso médio (g) dos restos *per capita*
 PS: Peso das Sobras
 PSpc: Peso médio (g) das sobras *per capita*

Tabela 2

Quantificação do número de refeições desperdiçadas (Impacto Social)

ITEM AVALIADO	DESCRIÇÃO	ESCOLA A	ESCOLA B	ESCOLA C	TOTAL
N.º de refeições desperdiçadas com as sobras (NRDS)	Divisão do peso das sobras pelo peso médio da refeição produzida <i>per capita</i> (PS/PRPpc)	98	288	177	564
N.º de refeições desperdiçadas com os restos	Divisão do peso dos restos pelo peso médio da refeição distribuída <i>per capita</i> (PR/PRDpc)	303	302	341	946
N.º refeições desperdiçadas	Divisão da soma do peso dos restos com o peso das sobras pelo peso da refeição produzida <i>per capita</i> ((PS+PR)/PRPpc)	381	547	465	1393
N.º refeições desperdiçadas por dia	Divisão do n.º de refeições desperdiçadas pelos 5 dias de avaliação	76	109	93	93

PR: Peso dos Restos
 PRPpc: Peso médio (g) da refeição produzida *per capita*

PS: Peso das Sobras
 PRDpc: Peso Refeição Distribuída *per capita*

Tabela 3

Custo do desperdício alimentar (Impacto Económico)

ITEM AVALIADO	DESCRIÇÃO	ESCOLA A	ESCOLA B	ESCOLA C	TOTAL
Custo médio da Refeição	Considerando apenas o prato, de acordo com a metodologia	€ 1,24	€ 1,75	€ 1,43	
Custo das Sobras	Produto do n.º refeições desperdiçadas com as sobras pelo custo médio da refeição	€ 122,5	€ 503,6	€ 253,8	€ 879,8
Custo dos Restos	Produto do n.º refeições desperdiçadas com os restos pelo custo médio da refeição	€ 377,7	€ 527,2	€ 488,6	€ 1 393,5
Custo do desperdício alimentar	Produto do n.º refeições desperdiçadas pelo custo médio por refeição	€ 473,9	€ 956,1	€ 665,5	€ 2 095,5

Tabela 4

Pegada de Carbono e Hídrica (Impacto Ambiental)

ITEM AVALIADO	DESCRIÇÃO	ESCOLA A	ESCOLA B	ESCOLA C	TOTAL
Pegada de Carbono (kg equivalentes de CO ₂ emitidos)	Quantidade em kg de DA x 4,6 equivalentes de CO ₂ emitidos	1138	1645	1234	4017
Pegada Hídrica (litros de água)	Quantidade em kg de DA x 8380 litros de água)	2 072 606	2 996 779	2 248 272	7 317 657
Pegada de Carbono Diária (kg equivalentes de CO ₂ emitidos)	Quantidade diária em kg de DA x 4,6 equivalentes de CO ₂ emitidos	228	329	247	268
Pegada Hídrica Diária (litros de água)	Quantidade diária em kg de DA x 8380 litros de água)	414 521	599 356	449 654	487 844
Pegada de Carbono <i>per capita</i> (kg equivalentes de CO ₂ emitidos)	Quantidade em kg de DA por refeição desperdiçada x 4,6 equivalentes de CO ₂ emitidos	0,8	0,8	1,1	0,9
Pegada hídrica <i>per capita</i> (litros de água)	Quantidade em kg de DA <i>per capita</i> x 8380 litros de água)	1463	1475	1993	1599

DA: Desperdício Alimentar

Neste estudo, o DA apurado tem um custo médio diário de 140 euros, valor muito superior ao encontrado por Ribeiro (2019) de 57,1€ (20), sendo o número de refeições avaliadas também superior (318 vs. 280). No entanto, a metodologia de cálculo deste custo é diferente, o que pode justificar a diferença de valores.

Moura (2012) mostra que 44 pessoas poderiam ser alimentadas diariamente com o desperdício total de alimentos, mas não foi estimado o seu custo económico (21). Já outro estudo mais recente revela resultados superiores, com uma média diária de 119 pessoas que poderiam ser alimentadas com o desperdício gerado numa unidade de alimentação coletiva, valor este que vai de encontro aos resultados deste estudo, com uma média diária de 93 pessoas que poderiam ser alimentadas com o DA quantificado (19). Um outro estudo de Silva (2021) revela que poderiam ser alimentados 904 alunos (330 com as sobras e 604 com os restos) com o total de desperdício gerado, valores estes inferiores aos deste estudo em poderiam ser alimentados 1393 alunos (564 com as sobras, 946 com os restos) (22). Estas comparações têm, no entanto, a limitação de terem sido utilizadas fórmulas de cálculo diferentes. O presente estudo teve por base a quantidade de refeição produzida *per capita*, que nos pareceu mais adequada face aos objetivos nutricionais estabelecidos através de capitações definidas para a refeição escolar e de acordo com as faixas etárias dos alunos de cada escola, enquanto os estudos mencionados utilizaram o peso dos alimentos consumidos.

O DA apurado nas 3 escolas em análise revela ter assim um impacto económico no orçamento anual altamente impactante, apresentando um valor médio de 25 146€ (17 062€ na Escola A, 34 419 € na Escola B e 23 958 € na Escola C, representando cerca de 29, 26 e 14% do orçamento anual respetivamente).

Os 873 kg de DA implicam a emissão de cerca de 4 017 kg CO₂eq, o que equivale aos gases emitidos por um carro numa viagem de 11 994 km (aproximadamente, 7 viagens de ida de Viana do Castelo a Paris) e 7 318 m³ de água (aproximadamente 36 600 duchas de 10 minutos), sendo o impacto *per capita* de aproximadamente 1 kg CO₂eq e 1,6 m³ de água, o que representa uma viagem de 3 km de carro e cerca de 8 duchas de 10 minutos (15).

A redução do DA obtida através da prevenção ou redirecionamento para consumo humano e alimentação animal, foi demonstrada como mais efetiva (-4.2 kg a -1.3 kg CO₂e por kg de DA) do que a reciclagem (material, como fator de produção para as indústrias química e alimentar: -0.06 kg a 1.2 kg CO₂e por kg de DA; nutricional, como compostagem: -0.13 kg a 0.09 kg CO₂e por kg de DA; recuperação energética/combustível: -0.15 kg a -0.002 kg CO₂e por kg de DA) (23, 24).

Desta forma, os destinos do DA diferem significativamente, desde a opção ambiental mais favorável até à menos favorável na hierarquia de gestão de resíduos estando a prevenção no nível mais elevado da pirâmide. Na etapa seguinte, a redistribuição para consumo humano, alimentação animal e compostagem. Nos níveis mais baixos, encontram-se as piores opções ambientais, como a recuperação de energia (por exemplo, digestão anaeróbica) e a eliminação de resíduos alimentares em aterros, que deve ser utilizada como última opção (25, 26).

Em 2017, o Parlamento Europeu concluiu que o primeiro comportamento a adotar é a prevenção do desperdício de alimentos e, quando este não for possível, o alimento deverá ser reutilizado (27, 28) (Figura 1). Reutilizar estes alimentos traduz-se por adaptá-los a outras refeições e, quando tal não for possível, recorrer à doação para outras pessoas, doando a instituições locais, com as quais sejam estabelecidas parcerias para o efeito, ou, no caso dos restos, para alimentação animal (27, 29). Neste estudo, na Escola A o DA gerado é recolhido para compostagem,

Figura 1

Hierarquia dos resíduos alimentares proposto pelo Parlamento Europeu. (Adaptado de Pires 2018)



na Escola B é redirecionado para alimentação animal e na escola C parte do desperdício é também redirecionado para alimentação animal, sendo a maior parte direcionada para aterro. A escola A é a única das 3 que possui um procedimento instituído pelo município para recolha e tratamento (compostagem) de resíduos orgânicos, o que seria importante replicar nas restantes escolas, no que aos restos diz respeito. Em relação às sobras, seria importante o estabelecimento de parcerias para doação destas a instituições de cariz social ou famílias carenciadas.

CONCLUSÕES

O DA tem uma série de implicações, relacionadas entre si, como a segurança alimentar, a saúde humana, o desenvolvimento económico e o impacto ambiental. Do ponto de vista do ciclo de vida, o DA representa, para além de uma oportunidade perdida de alimentar a crescente população mundial, uma enorme pressão sobre o ambiente, quer em termos de consumo de recursos naturais, quer de poluição ambiental e perda de biodiversidade.

Nas 3 escolas o custo do desperdício revelou um impacto deveras significativo no orçamento anual de cada uma, assim como um impacto ambiental tremendamente elevado. Urge determinar as suas causas e encontrar estratégias que permitam a sua redução, sem descurar a oferta de uma refeição escolar saudável e equilibrada do ponto de vista nutricional. Paralelamente, implementar mecanismos de redistribuição alimentar eficazes, onde o DA pode ser uma oportunidade desperdiçada para mitigar a insegurança alimentar entre alunos vulneráveis.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

CM, LF, SK: Foram responsáveis pela elaboração da metodologia, trabalho de campo e redação do artigo; JPM, MAC, CR, JC, MC, MP: Foram responsáveis pelo trabalho de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Leiria Sabino Viegas CDF. O Desperdício Alimentar em Contexto Escolar: Conhecimento, Sensibilidade e Consciência (Estudo de Caso) [Internet]. [Universidade do Algarve]; 2022. Available from: <https://sapiencia.ualg.pt/bitstream/10400.1/18827/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Carla%20Sabino%20-%20a66715.pdf>.

2. Conselho da União Europeia e do Conselho Europeu. Reduzir as perdas e o desperdício alimentares [Internet]. Europa.eu. 2024. Available from: <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/food-losses-waste/#How-the-EU-tackles-food-loss-and-waste>.
3. Food Waste Index Report 2024 [Internet]. United Nations Environment Programme; 2024. Available from: <https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024>.
4. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023: Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum. Rome, FAO [Internet]. 2023; Available from: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/620611b1-fd72-4b98-aead-9216f4af5ddd/content>.
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Impacts on natural resources Food wastage footprint [Internet]. 2013. Available from: <https://www.fao.org/4/i3347e/i3347e.pdf>.
6. Eurostat. European Union; Available from: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasfw/default/table?lang=en.
7. Conselho Europeu e Conselho da União Europeia. Desperdício alimentar: prevenir, reutilizar, reciclar [Internet]. União Europeia; 2023. Available from: <https://www.consilium.europa.eu/pt/infographics/food-loss-and-food-waste/#0>.
8. Food loss and waste prevention [Internet]. European Commission; 2023. Available from: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy/food-loss-and-waste-prevention_en.
9. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention [Internet]. 2011. Available from: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/10388b16-5f1a-45d0-b690-e89bb78d33bb/content>.
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food wastage footprint & Climate Change [Internet]. Available from: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/7ffca9-91b2-4b7b-bceb-3712c8cb34e6/content>.
11. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food Wastage Footprint: Full cost-accounting - Final Report [Internet]. 2014. Available from: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6a266c4f-8493-471c-ab49-30f2e51eec8c/content>.
12. European Consumer Food Waste Forum | Knowledge for policy [Internet]. Europa.eu. European Commission; 2021. Available from: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/projects-activities/european-consumer-food-waste-forum_en.
13. Rodrigues Araújo S, Martins C, Delgado L, Ferro G, Gonçalves I, Fernandes L, et al. Cumprimento de capacitações escolares no distrito de Viana do Castelo: avaliação 2009/2012. Revista Portuguesa de Saúde Pública [Internet]. 2015;33. Available from: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-portuguesa-saude-publica-323-pdf-S087090251500036X>.
14. Rocha L, Martins C, Afonso C, Oliveira B, Gonçalves A, Fernandes L, et al. Modelos de Gestão de Oferta Alimentar em Refeitórios Escolares do Alto Minho – Comparação no Âmbito do Projeto PODE. Acta Portuguesa de Nutrição [Internet]. 2023;32. Available from: https://actaportuguesadenutricao.pt/wp-content/uploads/2023/06/02_AO.pdf.
15. De Laurentiis V, Garcia Herrero L, Foschi J, Sala S. Food Waste Prevention Calculator. European Commission, Ispra [Internet]. 2023; JRC134816. Available from: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC134816>.
16. Fernandes De Melo M. A perceção dos consumidores universitários face ao desperdício alimentar e a sustentabilidade [Internet]. 2021. Available from: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/139401/2/528125.pdf>.
17. Vittuari M, Azzurro P, Gaiani S, Gheoldus M, Burgos S, Aramyan L, et al. Recommendations and guidelines for a common European food waste policy framework. 2016; Available from: <https://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/D3.5%20recommendations%20and%20guidelines%20food%20waste%20policy%20FINAL.pdf>.
18. Loss of Food and Agriculture. 2019.
19. Stuart T. Waste: Uncovering the global food scandal: WW Norton & Company. 2009.
20. Rocha A, Ribeiro J. Impacto económico do desperdício alimentar num centro escolar. Acta Portuguesa de Nutrição 2020, 19, 36-41. 2020 Mar.
21. Moura R, De Sousa Rodrigues S, Mayra E, Araújo S, Lima Do Nascimento F, Bervindo J, et al. Avaliação do Índice de Resto Ingestão e Sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição localizada no Campus Picos do Instituto Federal do Piauí. 2012; Available from: <https://propi.ift.edu.br/ocs/index.php/%20connepi/vii/paper/viewFile/203/1759>.
22. Ferreira Silva B, Teixeira B, Afonso C, Ávila H. Avaliação do desperdício alimentar da refeição almoço em duas escolas públicas do distrito de Aveiro. Acta Portuguesa de Nutrição 2021, 23, 30-35 [Internet]. 2021 Feb;23. Available from: https://actaportuguesadenutricao.pt/wp-content/uploads/2021/02/06_ARTIGO-ORIGINAL.pdf.
23. Sundin N, Runa Halvarsson, Scherhauser S, Schneider F, Eriksson M. From plate to waste: Composition of school meal waste and associated carbon footprint and nutrient loss. Resources, conservation and recycling. 2024 Jul 1;206:107656–6.
24. Albizzati PF, Tonini D, Astrup TF. A Quantitative Sustainability Assessment of Food Waste Management in the European Union. Environmental Science & Technology [Internet]. 2021 Nov 16;55(23):16099–109. Available from: <https://pubs.acs.org/doi/epdf/10.1021/acs.est.1c03940>.
25. Papargyropoulou E, Lozano R, K. Steinberger J, Wright N, Ujang Z bin. The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. Journal of Cleaner Production. 2014 Aug;76(76):106–15.
26. Derqui B, Fernandez V. The opportunity of tracking food waste in school canteens: Guidelines for self-assessment. Waste Management. 2017 Nov; 69:431–44.
27. Soares Pinho C. O Papel Das Normas E Das Atitudes Na Redução Do Desperdício Alimentar Em Contexto Escolar [Internet] [Dissertação de Mestrado]. [ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa]; 2022. Available from: <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/27032>.
28. Pires I. Desperdício Alimentar. Fundação Francisco Manuel dos Santos; 2018.
29. Gabinete da Secretária de Estado Adjunta e da Educação. Despacho n.º 5296/2017. 2017.