



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA

**IMPACTOS AMBIENTAIS, SOCIAIS E ECONÔMICOS DO DESPERDÍCIO DE
ALIMENTOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DO DISTRITO FEDERAL**

JOYCE BRENDA PARENTE DE MOURA

BRASÍLIA-DF

2023



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA

**IMPACTOS AMBIENTAIS, SOCIAIS E ECONÔMICOS DO DESPERDÍCIO DE
ALIMENTOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DO DISTRITO FEDERAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa
de Pós-graduação em Nutrição Humana,
Universidade de Brasília, para obtenção do título de
Mestre em Nutrição Humana.

Orientadora: Profa. Dra. Verônica Cortez Ginani

BRASÍLIA-DF

2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Verônica Cortez Ginani

Universidade de Brasília - Presidente

Prof^ª. Dra. Aldara da Silva César

Universidade Federal Fluminense - Membro Externo

Prof^ª. Dra. Priscilla Moura Rolim

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Membro Externo

Prof^ª. Dra. Karin Eleonora Savio de Oliveira

Universidade de Brasília - Suplente

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que criou os céus e a terra, nos criou conforme a sua imagem e semelhança, deu seu filho unigênito para nos adotar como seus filhos e nos dar nova vida. Que eternamente ama, cuida, protege e nos conduz e orienta com perfeita sabedoria. Sem o Senhor, não haveria sentido ou propósito em nada feito aqui na Terra. Obrigada, Deus.

“Queremos, de uma forma ou de outra, com maior ou menor entusiasmo, alcançar a sabedoria. Ao perguntarmos sobre o porquê dos acontecimentos, sobre as variações de causa de um fenômeno ou outro, sobre o que encontramos após a morte, indicamos nossa aspiração por saber algo” essa frase foi retirada do livro Filosofia e Abismo, de autoria do Junio Cezar da Rocha Souza, que, da minha infância ao início da minha vida adulta, eu tive a benção de ter como pastor. Por muita inspiração dele, minha vontade de alcançar sabedoria foi aumentando ao longo da vida. Queria saber mais sobre Deus e sua palavra, o que me fez mergulhar em livros de teologia, que me prepararam para ser uma melhor estudante em todas as áreas da vida, até chegar na nutrição. Esse mestrado é resultado disso. A minha vontade sempre viva de saber mais sobre Deus e servi-lo adequadamente, que me leva à constante atualização e estudo na área da nutrição para melhor servir as pessoas com o meu trabalho. Obrigada, pastor.

De todos os membros da minha família, quero agradecer em especial aos oito que intimamente e continuamente me suportam, amam, educam, transformam e compartilham tanto os mais difíceis desafios quanto as mais doces e emocionantes conquistas, como essa. Mãe, pai, irmão, esposo, sogra, sogro e cunhadas, sou muito grata por ter o privilégio de ser peregrina nesse mundo ao lado de vocês. A minha jornada é transformada diariamente apenas por ter o privilégio de ter vocês comigo. Amo vocês! Obrigada, família.

Ao longo dos dois anos de mestrado, uma pessoa em especial precisou lidar com a minha grande ignorância na área de pesquisa e as mais variadas emoções que tornavam tudo mais difícil. Uma orientadora que de fato me ajudou em todos os processos. Eu tenho certeza que isso não seria possível sem uma professora tão sensível, paciente, carinhosa e dedicada quanto a que eu tive comigo. Obrigada, professora Verônica.

A todas as demais pessoas que diretamente e indiretamente me ajudaram e abençoaram essa pesquisa. Muito obrigada!

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar os impactos sociais, econômicos e ambientais do desperdício de alimentos na rede pública de ensino do DF. Secundariamente, buscou-se identificar qual dessas três dimensões da sustentabilidade têm sofrido maior impacto como consequência do inadequado uso dos alimentos e outros recursos necessários para o preparo de refeições. De natureza qualitativa, foi analisado, por pesagem direta, o desperdício de 130 dias de preparação e distribuição de refeições em 13 escolas e todas as coletas foram somente no turno matutino. Ao todo, foram desperdiçados 1801 kg de alimentos, representando 29% do total produzido. O desperdício de alimentos da maioria dos dias avaliados (92%) foi classificado como “ruim” ou “muito ruim”. Quando olhamos para todos os parâmetros avaliados pela eco-ineficiência, as classificações também foram “ruim” ou “muito ruim”, indicando elevado impacto em todas as dimensões da sustentabilidade e inadequado uso dos alimentos e demais recursos. Dessa forma, entende-se que as escolas públicas do DF estão eco-ineficientes. Como apontado pela literatura, há intervenções que se mostraram eficientes para a redução do desperdício de alimentos em outros serviços de alimentação, devendo também serem aplicadas nas escolas para uma utilização mais sustentável dos recursos disponíveis. Ademais, dever ser consideradas mudanças comportamentais no tratamento do resíduo produzido, como a separação do lixo orgânico e inorgânico, realizado em algumas escolas avaliadas, mas ainda de forma minoritária.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável; serviços de alimentação; alimentação escolar; desperdício de alimentos; eco-eficiência.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the social, economic, and environmental impacts of food waste in the public education network of the Federal District (DF). Additionally, we sought to identify which of these three dimensions of sustainability has been most affected as a consequence of the improper use of food and other resources necessary for meal preparation. Employing a qualitative-quantitative approach, we conducted a direct weighing analysis of the waste generated over 130 days of meal preparation and distribution across 13 schools, with all collections occurring exclusively during the morning shift. In total, 1801 kg of food were wasted, representing 29% of the total production. The food waste on the majority of evaluated days (92%) was classified as "poor" or "very poor." When assessing all parameters using the eco-inefficiency framework, the classifications were consistently "poor" or "very poor," indicating a significant impact across all dimensions of sustainability and improper utilization of food and other resources. Consequently, it is understood that public schools in the Federal District exhibit eco-inefficiency. As indicated by the literature, there are interventions proven to be effective in reducing food waste in other food service settings, and these should be applied in schools for a more sustainable use of available resources. Furthermore, behavioral changes in waste management, such as the separation of organic and inorganic waste, need to be considered. While some evaluated schools have implemented such practices, they remain in the minority.

Keywords: sustainable development; food services; school meals; food waste; eco-efficiency.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA: *American Dietetic Association* (Academia de Nutrição e Dietética)

CMMAD: Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

DE: Densidade Energética

DF: Distrito Federal

DP: Desvio-padrão

EAN: Educação Alimentar e Nutricional

EIy: Eco-ineficiência

FAO: *Food and Agriculture Organization* (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura)

FNDE: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

FTP: Ficha Técnica de Preparação

g: Gramas

GLP: Gás Liquefeito de Petróleo

i.e. = isto é

Kcal: Quilocaloria

Kg: Quilograma

KWh: Quilowatt-hora

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

m³: Metro Cúbico

ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis

ONU: Organização das Nações Unidas

PB: Peso Bruto

PDA: Perda e Desperdício de Alimentos

PH: Pegada Hídrica

PL: Peso Líquido

PNAE: Programa Nacional de Alimentação Escolar

Pnuma: Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente

PSE: Programa Saúde na Escola

R\$: Real

RI: Resto-ingestão

SA: Serviços de Alimentação

SISAN: Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional

CNUMAD: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

UNESCO: Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura

WFP: Programa Alimentar Mundial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	10
2.1.	Objetivo Geral	10
2.2.	Objetivos Específicos	10
3	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1.	Sustentabilidade	11
3.1.1.	Histórico, conceitos e dimensões	11
3.1.2.	Brasil: Estratégias para promoção da sustentabilidade	13
3.1.3.	Sustentabilidade em Serviços de Alimentação (SA)	14
3.2.	Combate ao Desperdício de Alimentos: Ação estratégica para um desenvolvimento sustentável.....	19
4	METODOLOGIA.....	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6	CONCLUSÃO.....	50
7	REFERÊNCIAS	51
8	APÊNDICE.....	58

1 INTRODUÇÃO

Estima-se que anualmente é desperdiçado um terço de todos os alimentos produzidos para consumo humano no mundo. O impacto econômico resultante é na ordem de 750 bilhões de dólares (FAO, 2011). Recursos naturais utilizados para a produção, transporte e preparo desses alimentos desprezados, como água, eletricidade e gás, também são desperdiçados (Carletto, Ferriani, Silva, 2023). Ademais, como a redução do desperdício afeta a oferta de uma alimentação saudável, ele está relacionado com a segurança alimentar e nutricional da população em geral. Dessa forma, os impactos sociais devem ser considerados. Por essas razões, o desperdício de alimentos é considerado um indicador de sustentabilidade, com impacto nas suas três dimensões: econômica, ambiental e social (Belik, 2018) (FAO, 2011).

Em função da importância do tema, a comunidade acadêmica tem demonstrado interesse pelo assunto em diferentes locais como China (Jia, Zhang, Qiao, 2022; LI et al., 2022), Europa (Scherhauer, 2018; Tonini, Albizzati, Astrup, 2018) e Estados Unidos (Musicus et al., 2022). Os trabalhos são direcionados para diferentes aspectos do desperdício como quantidade, impactos e práticas de gestão.

No Brasil, considerando as três dimensões da sustentabilidade, foi desenvolvido o conceito de Eco-ineficiência (EIy). Sua utilização permite definir quão sustentável é um Serviço de Alimentação (SA), avaliando variáveis que servem como indicadores das dimensões ambiental, econômica e social relacionadas ao desperdício de alimentos (Lins et al., 2021). A EIy avalia o SA quanti e qualitativamente, considerando tanto a quantidade de desperdício de alimentos (em proporção ao total produzido) quanto outros 13 aspectos qualitativos (como uso de alimentos de cadeia sustentável, destino do resto de alimentos, etc), proporcionando uma visão mais ampla da sustentabilidade do local avaliado. SA é o estabelecimento onde o alimento é manipulado, preparado, armazenado e/ou exposto à venda, podendo ou não ser consumido no local, sendo para muitos a única alternativa para obtenção da alimentação diária (Anvisa, 2004; Melo et al., 2020).

Dentre os diferentes SA, o segmento de alimentação escolar possui relevância por atingir diretamente cerca de 46 milhões de alunos, apenas no ensino básico, e, indiretamente, as suas famílias e os colaboradores. No Distrito Federal (DF), por exemplo, a rede pública de ensino ofertou aproximadamente 97.381.548 refeições ao longo do ano de 2019 (Brasil, 2019; WFP, 2020). O volume de alimentos para atender a essa demanda pode gerar desperdício, caso as etapas durante a produção e distribuição das refeições não sejam executadas de maneira adequada.

A partir desse contexto, o presente estudo buscou responder à seguinte questão de pesquisa: “Quais os impactos ambientais, sociais e econômicos do desperdício de alimentos nas escolas públicas do DF?”. Nesse sentido, a pesquisa teve como principal objetivo investigar a Eco-ineficiência dos cardápios ofertados na rede pública de ensino do DF e qual das três dimensões da sustentabilidade têm sofrido maior impacto como consequência do inadequado uso dos alimentos e outros recursos necessários para o preparo de refeições.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Investigar os impactos ambientais, sociais e econômicos do desperdício de alimentos das escolas públicas do DF.

2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar a quantidade de desperdício de alimentos nas escolas públicas do DF;
- Determinar a EIy das escolas públicas do DF;
- Identificar preparações ofertadas nos cardápios escolares com maior potencial de EIy.
- Analisar o impacto da Covid-19 no desperdício de alimentos nas escolas públicas do DF;
- Comparar a EIy nos momentos antes e após início da pandemia.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Sustentabilidade

3.1.1. Histórico, conceitos e dimensões

Em 1962, Rachel Carson publicou o livro “A Primavera Silenciosa que proporcionou um debate sobre o uso de pesticidas químicos, a responsabilidade da ciência e os limites do progresso tecnológico. Apesar de ser alvo de críticas na época, inclusive pela indústria química, a essa publicação tem sido atribuída a fundação do movimento ambientalista moderno (Bonzi, 2013). Foi o início de um diálogo que, anos mais tarde, culminaria na criação do conceito de sustentabilidade.

Posteriormente, outros eventos aconteceram também com o intuito de debater sobre desenvolvimento e seus impactos. Em 1968, ocorreu a Conferência sobre a Biosfera, realizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em Paris. Em 1972, foi lançado o livro “Os Limites do Crescimento” pelo Clube de Roma o qual destacou a preocupação com o esgotamento dos recursos naturais. Ainda no mesmo ano, ocorreu a Conferência de Estocolmo, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU). Este evento contou com a participação de 113 Estados e teve como resultado a criação dos documentos: Declaração de Estocolmo, Plano de Ação para o Meio Ambiente, Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (Pnuma). Os documentos tinham como finalidade direcionar os diferentes países com medidas a proteger o meio ambiente. O Brasil participou da conferência com o posicionamento de defesa à soberania nacional, argumentando que o crescimento econômico e populacional dos países em desenvolvimento não deveria ser sacrificado e que os países desenvolvidos deveriam pagar pelos esforços para evitar a poluição ambiental (Moura, 2016).

Em 1973, o conceito de ecodesenvolvimento foi publicado como “satisfação das necessidades básicas, solidariedade com as gerações futuras, participação da população, preservação do meio ambiente e criação de programas educacionais” (Ruggerio, 2021). Apenas 14 anos mais tarde, em 1987, este termo passou por uma evolução para o conceito do Desenvolvimento Sustentável como aquele que “atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”. Esta definição está no Relatório de Brundtland “Nosso Futuro Comum”, lançado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), estabelecida pela ONU. No

mesmo documento, o Desenvolvimento Sustentável é descrito como “um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas” (CMMAD, 1991).

Anos mais tarde, 175 países se reuniram para discutir a problemática ambiental na Conferência Rio 92, em junho de 1992 no Rio de Janeiro. Sendo a maior reunião sobre essa temática até então. Dois documentos de caráter regulatório foram desenvolvidos nesse encontro: Convenção da Diversidade Biológica e Convenção sobre Mudanças Climáticas. O primeiro, tratando sobre o controle, uso e conservação dos recursos naturais. O segundo, trouxe compromissos com a redução dos níveis de emissão de gases causadores do efeito estufa. Além destes, foram publicados outros documentos de natureza política com diretrizes que deveriam ser implementadas por meio de políticas e programas específicos para cada nação: Declaração do Rio (com 27 princípios para pautar a necessidade de estreitar as relações entre desenvolvimento e meio ambiente) (Ramid, Ribeiro, 1992) e Agenda 21 (diretrizes e referências para a implementação de políticas e programas em torno de quatro áreas principais: relações econômicas e sociais, manejo e conservação dos recursos para o desenvolvimento, fortalecimento do papel dos grupos sociais e meios de implementação das diretrizes propostas) (CNUMAD, 1992).

Outro resultado da Conferência Rio 92 foi o entendimento de que as práticas sustentáveis devem ser feitas com enfoque local, pois cada nação, estado ou, muitas vezes, até mesmo cidades, possuem necessidades específicas. Por isso, a Agenda 21 Global declarou: "Para concretizá-la, são cruciais as estratégias, os planos, as políticas e os processos nacionais. A cooperação internacional deverá apoiar e complementar tais esforços nacionais” (CNUMAD, 1992). A partir deste momento, definiu-se que a sustentabilidade é dividida em três dimensões: social, econômica e ambiental.

No decorrer do avanço sobre o assunto, houve diferentes perspectivas em relação ao primeiro conceito de desenvolvimento sustentável. Os contrários ao conceito justificaram o posicionamento em que a palavra desenvolvimento remete ao crescimento econômico e é incompatível um crescimento infinito em um planeta com recursos finitos (Ruggerio, 2021). Uma das sugestões foi ampliar o conceito para:

"Equilíbrio dinâmico no processo de interação entre uma população e a capacidade de seu ambiente de tal forma que a população se desenvolva para expressar todo o seu potencial sem produzir efeitos adversos irreversíveis sobre a capacidade de transporte do ambiente do qual depende" (Ben-Eli, 2018).

Esse debate chegou a dividir a sustentabilidade em duas linhas de pensamento: sustentabilidade fraca e sustentabilidade forte. Na primeira, o foco é a sustentação de sistemas econômicos e a natureza tem papel de fornecedora. No segundo, a prioridade é a conservação da natureza em seu estado mais primitivo possível (Ruggerio, 2021). Independentemente do conceito ou linha de pensamento, há consenso sobre a necessidade de se repensar atitudes em todas as áreas de conhecimento para alcançar a manutenção da vida. Para isto, há uma referência mundial fundamental vigente. A Declaração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis para 2030 (ODS) traz 17 objetivos e 169 metas sobre o tema para serem alcançados até 2030. Foi firmada por 193 países em 2015, na Assembleia Geral das Nações Unidas. Todos os ODS estão reunidos na Agenda 2030, que é um plano de ação universal que mescla as três dimensões da sustentabilidade (ONU, 2016).

O termo sustentabilidade tem gerado especialização ao ser estudado e aplicado em diferentes áreas do conhecimento (sustentabilidade na agricultura, na indústria, na alimentação, etc). Além disso, há a compreensão de que as suas práticas só são significativas quando aplicadas a um alcance geográfico específico, por levar em consideração as singularidades do território ao invés de termos plurais e abstratos (Ruggerio, 2021). Sendo assim, em diversos campos do saber e diferentes locais, surgem propostas para alcançar medidas mais sustentáveis.

3.1.2. Brasil: Estratégias para promoção da sustentabilidade

Entre 1930 e 1960, o Brasil era isento de uma política propriamente ambiental ou uma instituição gestora da temática ambiental. Até então, o foco era a administração ou controle dos recursos naturais, visando o melhor uso econômico. Com este intuito, as primeiras legislações lançadas foram: Código de Águas (Brasil, 1934) e Código Florestal (Brasil, 1934). No final da década de 1960, foi publicada a Lei de Proteção à Fauna (Brasil, 1967) sendo de fato uma política ambiental. Apenas em 1981, foi publicada a Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1981) tendo como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida. Visava também assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Ao longo da história, outras legislações e programas foram surgindo. Dentre estes, há alguns mais voltados para o adequado uso e descarte dos alimentos: Programa Estadual de

Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário (São Paulo, 2005); Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010); Lei Nacional nº 14.016/2020 (Brasil, 2020), dispõe sobre o combate ao desperdício de alimentos e a doação de excedentes de alimentos para o consumo humano.

Também é possível ver destaques sobre a sustentabilidade em legislações e produções que são, a princípio, sobre outros temas. Por exemplo, a Lei Nacional nº 11.346 (Brasil, 2006), que dispõe sobre a criação do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada, e traz a promoção da sustentabilidade no decorrer do texto. Ainda no Guia Alimentar para a População Brasileira, um importante documento do nosso país, a temática também se faz muito presente pela defesa e valorização de um sistema alimentar que seja adequado, saudável e sustentável (Ministério da Saúde, 2014).

Especificamente no setor escolar, há o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) que oferece alimentação escolar e ações de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) a estudantes de todas as etapas da educação básica pública. A Lei nº 11.947/2009 determina que no mínimo 30% do recurso financeiro repassado pelo programa deve ser utilizado na compra de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações (Brasil, 2009). Essa conexão foi estabelecida para cumprir com a diretriz da Alimentação Escolar que trata sobre o apoio ao desenvolvimento sustentável, com incentivos para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos em âmbito local e preferencialmente pela agricultura familiar e pelos empreendedores familiares rurais, priorizando as comunidades tradicionais indígenas e de remanescentes de quilombos (FNDE, 2022).

3.1.3. Sustentabilidade em Serviços de Alimentação (SA)

Além do conceito de sustentabilidade, em 2010, durante o simpósio *Biodiversity and Sustainable Diets United Against Hunger* (Biodiversidade e Dietas Sustentáveis Unidas Contra a Fome) promovido pela FAO, foi criado um conceito mais específico em relação à alimentação. Trata-se do termo “Dieta Sustentável”, com a seguinte definição:

"Com baixo impacto ambiental, que contribui para a segurança alimentar e nutricional e à vida saudável para as gerações presentes e futuras. Dietas sustentáveis devem: proteger e respeitar a biodiversidade e os ecossistemas, serem culturalmente aceitáveis e acessíveis, economicamente justas e acessíveis; nutricionalmente adequada, segura e saudável; além de otimizar os recursos naturais e humanos” (Burlingame, Dernini, 2010).

Além disso, baseado no conceito de saúde planetária, que se refere à “saúde da civilização humana e ao estado dos sistemas naturais dos quais ela depende”, lançado em 2015 pela Rockefeller Foundation-Lancet Commission, a comissão EAT-Lancet lançou o termo mais recente “dieta de saúde planetária”. O novo conceito destaca a importância que as dietas desempenham na ligação entre a saúde humana e a sustentabilidade (Willett et al., 2019).

A *American Dietetic Association* (ADA) publicou orientações sobre práticas de sustentabilidade com o intuito de conservar recursos durante a produção, processamento e distribuição de alimentos (ADA, 2007). O quadro 1 apresenta as ações propostas na gestão de alimentos e políticas públicas e educação, que estão mais relacionadas ao ambiente de alimentação escolar.

Quadro 1 - Ações sustentáveis propostas pela ADA.

Gestão de alimentos	<p>Oferecer uma variedade de opções de alimentos; Comprar variedades exclusivas de produtos; Adquirir alimentos produzidos com menos insumos agrícolas; Comprar alimentos diretamente de produtores locais e reduzir a dependência de alimentos importados; Realizar uma auditoria energética, acompanhar o uso de energia; Escolher aparelhos de economia de água e energia; Usar estratégias de cozimento que economizem energia e água; Manter conservados os aparelhos e utensílios de cozinha; Seguir as recomendações do <i>WaterWise*</i> e <i>WasteWise**</i>; Escolher produtos de limpeza e controle de pragas ecologicamente corretos; Minimizar o descarte de lixo; Ligar a máquina de lavar louça apenas quando estiver cheia; Descongelar os alimentos sob refrigeração, não em água corrente; Considerar refrigerantes alternativos; Evitar aparelhos que liberam hidroclorofluorcarbonos***; Realizar uma auditoria de resíduos sólidos; Minimizar o desperdício de alimentos; Reciclar o óleo de cozinha; Doar sobras para fornecedores de alimentos de emergência; Doar restos de comida para compostagem ou ração animal; Reciclar vidro, metal, plástico, papelão, etc; Adquirir materiais reciclados; Manter conservados os equipamentos de ventilação e climatização.</p>
Políticas públicas e educação	<p>Educar-se sobre: Agricultura local e regional; Onde comprar alimentos locais; Relação entre biodiversidade e segurança alimentar; Importância do solo na produção de alimentos, nutrição e segurança alimentar; Questões de uso local da terra; Consumo de energia; Fontes locais de água potável; Fontes locais de poluição do ar.</p>

	<p>Apoiar programas e políticas governamentais que:</p> <p>Conservem os recursos genéticos; Conservem o solo; Proteja terras agrícolas por meio de zoneamento, servidões, reforma tributária, venda de direitos de desenvolvimento; Incentivem programas da fazenda para a escola e hortas escolares; Incentivem o desenvolvimento de fontes alternativas de energia; Protejam a qualidade da água doce; Protejam a qualidade do ar; Incentivem a redução de resíduos por meio da reutilização e reciclagem; Melhorem a acessibilidade à água potável em instituições públicas.</p>
--	--

Fonte: adaptado de Harmon; Gerald (2007).

**American Water Works Association* (www.awwa.org/waterwiser)

***Environmental Protection Agency* (www.epa.gov/wastewise)

***O Protocolo de Montreal é um tratado internacional que visa proteger a camada de ozônio por meio da eliminação da produção e do consumo das substâncias responsáveis por sua destruição. A redução dos Hidroclorofluorcarbonos faz parte deste protocolo. Foi produzido um cronograma para que isso ocorra no Brasil (IBAMA, 2022)

Corroborando com a temática, diferentes estudos, ao redor do mundo, estão sendo publicados visando avaliar a sustentabilidade dos SA. Uma revisão sistemática de 2020, intitulada “*Environmental, Social and Economic Sustainability Indicators Applied to Food Service*” (Indicadores de Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômico Aplicados aos Serviços de Alimentação), identificou 31 estudos entre 2009 e 2018 com essa perspectiva, distribuídos por 17 países (sendo 2 destes realizados no Brasil). Os instrumentos variaram entre entrevistas (77,41%) e questionários (22,59%). A revisão também identificou quais das três dimensões da sustentabilidade (ambiental, social e econômica) foram consideradas pelos estudos. A grande maioria (77,41%) cobriu os três indicadores, 12,90% analisaram os indicadores ambientais e econômicos e 9,67% consideraram os indicadores ambientais e sociais. Destaca-se que as três dimensões estão relacionadas entre si, são interdependentes, sendo o mais adequado levar os três aspectos em consideração, como foi feito pela maioria dos estudos. Algumas das principais atividades desenvolvidas pelos SA foram: uso de produtos locais ou sazonais (55,61%), coleta seletiva ou reciclagem (51,61%), redução do uso de energia ou compra de equipamentos mais eficientes (38,70%), compra de alimentos orgânicos (32,25%), redução do uso de água (29,03%) e compostagem (25,80%) (Maynard et al., 2020).

No Brasil, pesquisadores desenvolveram diferentes instrumentos para avaliar qualitativamente as práticas de sustentabilidade nos SA. Dentre estes, foi realizado um estudo em

restaurantes do DF para classificá-los em verde, amarelo ou vermelho, indo do mais ao menos sustentável, respectivamente. O instrumento utilizado foi o *Green Restaurants Assessment* (Avaliação de Restaurantes Verdes) (GRASS), um checklist com 76 itens divididos em 3 seções (seção 1: água, energia e suprimento de gás; seção 2: cardápio e desperdício de alimento; e seção 3: redução de desperdício, materiais de construção, produtos químicos, funcionários e sustentabilidade social). As respostas dos itens poderiam ser sim/não/não aplicável, e cada resposta positiva correspondia a um ponto. Para ser classificado como restaurante verde, era necessário ter respostas afirmativas $\geq 75\%$ em cada seção. Entretanto, nenhuma unidade apresentou este resultado (do total de 97 restaurantes participantes da pesquisa), demonstrando que ainda é uma realidade a falta de atividades sustentáveis nos restaurantes do DF (Maynard et al., 2021).

Mota et al. (2017) aplicaram um questionário com 35 questões que avaliava os aspectos: adquirir alimentos orgânicos; priorizar fornecedores locais; oferecer variedade de escolhas alimentares; demonstrar preocupação e cuidado com os aspectos sensoriais e culturais da refeição; execução adequada das técnicas de preparo; cumprir a Lei Nacional de Resíduos Sólidos; adquirir produtos químicos biodegradáveis; uso de alimentos transgênicos; utilização segura de cascas e talos de vegetais como ingredientes; origem comprovada dos produtos utilizados em SA, não sendo produzido por menores de idade ou trabalho escravo; controle de ruído; consumo suficiente de energia e água; controle de perdas e sobras de alimentos; uso de alguma fonte de energia renovável; cursos ou capacitações sobre sustentabilidade; escolher equipamentos com melhor eficiência energética e hídrica; manutenção preventiva dos equipamentos da unidade; há janelas que facilitem a utilização de luz natural. A aplicação do questionário se deu em apenas um restaurante e a análise dos dados ocorreu de forma subjetiva pela interpretação do autor que aplicou o questionário, visto que não foram apontados valores de referência. Além disso, os itens não foram classificados segundo as três dimensões da sustentabilidade (Mota et al., 2017).

Outro estudo brasileiro estudou a sustentabilidade em SA, dessa vez sendo respondido pelas próprias nutricionistas responsáveis pelos locais. Martins (2015) utilizou um questionário on-line com 62 questões abertas e fechadas, divididas em blocos abordando as seguintes temáticas: água, energia, alimentos, gerenciamento de resíduos, capacitação e programas de gestão ambiental. Novamente uma análise qualitativa sobre o assunto e o foco do estudo foi somente na dimensão ambiental. Principais resultados: 95% das unidades utilizavam lâmpadas fluorescentes; 88% realizavam coleta seletiva de resíduos; 78% destinavam o óleo de fritura para empresas de

conversão de outros materiais; 30% dos SA destinavam os resíduos recicláveis para empresas coletoras; 97% faziam uso de alimentos considerados regionais, 94% atentavam à sazonalidade dos alimentos; 58% realizavam compras de alimentos provenientes da agricultura familiar; 88% afirmaram que realizavam o descongelamento de alimentos sob refrigeração; 64% monitoravam os fatores de correção e quantidade per capita dos alimentos e 68% realizavam o controle de restrição da unidade (Martins, 2015). Apesar da elevada percentagem em alguns dos itens avaliados, é importante ressaltar que os dados foram coletados de forma on-line sem nenhuma avaliação local da pesquisadora, o que pode superestimar a realidade.

É possível verificar que há divergência entre os instrumentos pela quantidade de questões levadas em consideração (variando entre 8 a 76 questões) e a forma de aplicação, dificultando a comparação entre os resultados. Apenas algumas questões estiveram presentes em todos os estudos, por exemplo a coleta seletiva, descongelamento sob refrigeração e utilização de FTP. Apesar dos instrumentos considerarem aspectos fundamentais, mesmo com a grande variação entre os itens, é muito importante avaliar quantitativamente a questão da sustentabilidade em SA, principalmente a quantidade de comida desperdiçada, por ser um dos principais problemas advindos deste setor (Maynard et al., 2020).

Para tanto, a fim de investigar os impactos sociais, ambientais e econômicos decorrentes do desperdício de alimentos em SA, foi desenvolvido o conceito de Eco-ineficiência (EIy) (Lins et al., 2021). Sua utilização permite definir quão sustentável é um SA, quanti e qualitativamente, considerando tanto a quantidade de desperdício de alimentos (em proporção ao total produzido) quanto outros 13 aspectos qualitativos (como uso de alimentos de cadeia sustentável, destino do resto de alimentos, etc), proporcionando uma visão mais ampla da sustentabilidade do local avaliado.

De uma forma geral, as populações devem agir para evitar prejuízos irreversíveis à natureza, que são cada vez mais comuns. Para isso, além de esforços individuais, as políticas públicas devem nortear os diferentes setores para que as ações sejam coletivas e os efeitos ampliados. No próximo item, será então relatado como o Brasil, enquanto nação, se posiciona sobre o tema.

3.2. Combate ao Desperdício de Alimentos: Ação estratégica para um desenvolvimento sustentável

Há uma relação importante entre a alimentação e o desenvolvimento sustentável, sendo considerado um foco crítico globalmente (Willett et al., 2019). Estas áreas são dependentes porque tanto a qualidade da dieta pode provocar maiores ou menores impactos ao meio ambiente, quanto a ausência de práticas sustentáveis pode levar à má distribuição dos alimentos ou até a falta de insumos alimentícios, prejudicando diretamente a alimentação e saúde dos indivíduos (Fischer, Garnett, 2016; Ruini et al., 2015; Nelson et al., 2016; Behrens et al., 2017). Ainda nesta perspectiva, o desperdício de alimentos merece destaque porque tanto envolve a própria comida que é descartada, gerando resíduos ao meio ambiente, quanto os diferentes recursos utilizados para produzir estes alimentos que não foram consumidos, como água, produtos químicos, terra cultivada, energia e outros. Desta forma, o desperdício de alimentos é um indicador de sustentabilidade (Conrad et al., 2018).

Destaca-se a diferença conceitual entre desperdício de alimentos e perda de alimentos. O primeiro conceito está relacionado ao ato proposital, ou voluntário, decorrente dos hábitos culturais e sociais de uma população, geralmente ocorrendo nas etapas finais da cadeia produtiva, relacionado à compra, armazenamento, produção, consumo e descarte dos alimentos. Em contrapartida, o segundo trata acerca de um ato involuntário dos agentes econômicos, é quando o produto não chega ao mercado, e a compreensão sobre as perdas pode ser diferente para produtores, transportadores e comerciantes (Zaro, 2018). De maneira simplificada, os dois termos podem ser usados juntos na sigla PDA (Perda e Desperdício dos Alimentos) e seus impactos se dividem em três níveis de atividade: sociedade (macro); cadeia produtiva (meso); famílias e indivíduos (micro) (Zaro, 2018). Limitações de infraestrutura, clima, fatores ambientais, qualidade e aparência dos alimentos, erros de transporte e embalagem e produção em excesso são alguns exemplos de causas de PDA (Moraes, Lermen, Echeveste, 2021).

A FAO chamou a atenção para a temática de PDA ao publicar o relatório “Global Food Losses and Food Waste - Extent, Causes and Prevention” (Perdas de Alimentos e Desperdício de Alimentos Globais - Extensão, Causas e Prevenção). Este documento foi um marco por divulgar o número de que 1/3 dos alimentos produzidos anualmente eram perdidos ou desperdiçados. O montante representa aproximadamente 1,3 milhões de toneladas de alimentos que representa um custo da ordem de 750 bilhões de dólares por ano (FAO, 2011), 1,4 bilhão de hectares cultivados

e 250 km³ de água limpa. Dessa forma, há a compreensão de que os impactos da PDA são sociais, econômicos e ambientais, as mesmas dimensões da sustentabilidade (Zaro, 2018). Estima-se que essa quantidade de alimentos perdidos e desperdiçados seria suficiente para manter uma dieta de 2.100 kcal/dia para aproximadamente 2 bilhões de pessoas (Kummu, 2012), correspondendo a mais de 1/4 da população mundial atual (Sadigov, 2022). Em contrapartida, a fome atinge aproximadamente 735 milhões de pessoas (122 milhões de pessoas a mais que 2019, momento pré-pandêmico) (FAO, 2023).

O Brasil, apesar de ser o quarto maior produtor de alimentos do mundo, ocupa o ranking dos 10 países que mais desperdiçam alimentos. Estima-se que seja em torno de 39 mil toneladas por dia, uma média de 128,8 kg por pessoa ao longo de um ano (Rodrigues et al., 2021). É uma situação conflitante com a fome do país, visto que está é realidade na vida de mais de 33,1 milhões de pessoas (PENSSAN, 2021). Esse fator se agrava ao considerar o gerenciamento de resíduos sólidos do Brasil. Em 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que definiu os padrões para a construção de aterros sanitários e a extinção de lixões (Brasil, 2010). Os países desenvolvidos majoritariamente usam os processos térmicos, a compostagem microbológica e eficiente coleta seletiva com reciclagem, mas os aterros sanitários também causam menor impacto ambiental (em relação aos lixões) e são mais vantajosos economicamente, por isso são adotado principalmente por países em desenvolvimento (Paulino, Santos, 2018). Ainda assim, os lixões e aterros controlados representam 49% do destino dos resíduos sólidos do Brasil (Franco, Steiner, 2022).

Considerando todos estes aspectos, é fundamental a implementação de práticas que levem à redução de PDA, principalmente do desperdício de alimentos, por se tratar das últimas etapas da cadeia produtiva e, por isso, envolver toda a população. A diminuição do desperdício é um dos ODS (número 12 “assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”), e está especificamente destacado nas metas: até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais; até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita; até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso (ONU, 2016).

Possíveis resultados dessas mudanças podem ser: a diminuição da demanda global da produção de alimentos e da pressão sobre os ecossistemas e recursos naturais como água e terra,

levando à maior disponibilidade de alimentos ao longo da cadeia alimentar; redução do preço dos alimentos, o que também poderia influenciar positivamente com o menor número de pessoas em situação de fome (Moraes, Lermen, Echeveste, 2021).

Uma ação que impacta na redução do desperdício de alimento é mensurar e monitorar a PDA (Alexander et al., 2023), que pode ser feita de forma direta ou indireta. O primeiro trata sobre a análise de um ponto específico da cadeia de produção de alimentos. O segundo refere-se à análise de estimativas globais (como a fornecida pela FAO em 2011) (Pontes et al., 2022).

O Padrão para Contabilizar e Relatar a Perda e Desperdício de Alimentos (Padrão PDA), lançado pelo Food Loss & Waste Protocol (2016), uma organização global que trabalha para combater o desperdício, estabeleceu uma série de problemas que deve ser considerada para uma conduta adequada de um inventário sobre desperdício de alimentos. O processo de contabilização e relato deve seguir à cinco princípios básicos: relevância, completude, consistência, transparência e precisão. Além disso, deve fornecer informações sobre as limitações (espaço e localização), prazos (inicial e final), escopo (tipos de desperdício inclusos), e destino final (Food Loss & Waste Protocol, 2016).

Há ainda uma divisão do desperdício de alimentos em três categorias: sobra, resto e resto-ingestão. Sobras são consideradas alimentos preparados, mas não distribuídos. Podem ser utilizados novamente para o consumo a não ser que percam essa característica devido a restrições de qualidade, higiene e/ou regras e requisitos de consumo (Betz et al., 2015). Os restos são os alimentos que foram distribuídos em balcões de serviço de buffet e não consumidos, não podendo ser reaproveitados. O resto-ingestão refere-se aos alimentos que foram devolvidos nos pratos ou bandejas dos consumidores e são descartados nas cestas de lixo (proporção do total de alimento descartado dos pratos em relação ao total produzido) (Rabelo, Alves, 2016).

Há ainda o entendimento de que o desperdício pode ser evitável ou inevitável. Fragmentos da comida que geralmente não são consumidos, pelos hábitos e preferências alimentares da população, podem ser classificados como desperdício inevitável (Betz et al., 2015). Geralmente este ocorre no momento de pré-preparo dos alimentos e o descarte pode ser de cascas, sementes, sujidades, folhas murchas, folhas queimadas, ossos, aparas, gorduras, entre outras. O indicador Fator de Correção (FC) faz a razão do peso bruto do alimento (antes do pré-preparo) e peso líquido (o que sobrou após o pré-preparo e seguirá para o consumo), sendo, por isso, também um indicador de desperdício de alimentos (de Oliveira, Santos, Oliveira, 2023). Desperdício evitável

corresponde ao alimento que era destinado para o consumo, mas foi descartado devido a problemas técnicos ou hábitos de consumo (i.e. sobras e resto) (Betz et al., 2015).

Uma das maiores contribuições para o desperdício de alimento em SA é a dificuldade em estimar a correta quantidade de comida a ser preparada, como um resultado da complexidade da previsão da demanda e expectativa do consumidor (Pontes et al., 2022). Os hotéis, restaurantes e varejistas são os subsetores com maior probabilidade de gerar excedentes de alimentos comestíveis. Ao analisar o desperdício de alimentos nas indústrias alimentares do Canadá, um estudo estimou o quantitativo de 3,2 milhões de toneladas de alimentos e que 96% destes não são recuperados para consumo humano. Apesar disso, o estudo apresentou que muitas dessas empresas não acreditam que geram excedentes alimentares porque não o medem ou monitoram (Alexander et al., 2023), reforçando a importância dessa prática para conscientização e transformação de hábitos para a redução do desperdício de alimentos globalmente.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa faz parte do projeto maior intitulado “Alimentação saudável e a cadeia produtiva da alimentação escolar: o que acontece nas escolas públicas do Distrito Federal (DF)” aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS UnB (CAAE nº 02033218.0.0000.0030) em 05 de fevereiro de 2019.

Estudo do tipo transversal exploratório quali-quantitativo tendo os cardápios ofertados nas escolas públicas do DF como objeto-alvo. O estudo está inserido no grupo de pesquisa com o tema central “Alimentação saudável e a cadeia produtiva da alimentação escolar: o que acontece nas escolas públicas do Distrito Federal (DF)”. Trata-se de uma continuidade do estudo iniciado em 2019 por Lins (2021) e utiliza o mesmo grupo amostral. Para serem selecionadas, as escolas atenderam aos seguintes critérios: i) serem escolas públicas de ensino fundamental do DF; ii) serem abastecidas pela agricultura familiar com adesão ao Programa Saúde na Escola (PSE); iii) adesão ao programa “Crescer saudável - Programa de prevenção, controle e tratamento da Obesidade Infantil”; e, iv) atenderem estudantes que recebam apenas uma refeição por dia. Pelo critério de adesão aos programas PSE e Crescer Saudável, esperava-se que a temática “alimentação saudável” fosse uma abordagem comum nas escolas, sendo mais fácil aderir às sugestões de melhorias, servindo de exemplo para as demais escolas.

No DF há 827 escolas públicas, das quais 142 foram identificadas atendendo a todos os critérios, conforme listagem divulgada pela Secretaria de Educação. Destas, 13 escolas foram selecionadas por amostragem aleatória simples e estão distribuídas pelas cidades: Planaltina, Paranoá, Taguatinga, Candangolândia, Samambaia e Santa Maria. As coletas aconteceram de segunda-feira a sexta-feira, somente pelo turno matutino.

O tamanho da amostra (n) foi definido como 129 dias de coleta, sendo realizada a coleta de 130 dias distribuídos pelas 13 escolas. Este número (n=129) foi encontrado de forma a estimar a proporção de desperdício nas escolas, considerando uma margem de erro de 5%. Devido à falta de informação da realidade de cada escola, a variância da proporção de desperdício foi considerada igual a $\sigma^2=1/12$ (variância da distribuição uniforme unitária). A fórmula utilizada para essa finalidade foi:

$$n = \text{sigma} * (Z/E)^2$$

Onde:

Sigma - desvio padrão (raiz quadrada da variância)

Z - quantil da distribuição normal padrão (1.96 para 95% de confiança)

E - margem de erro

Para determinar o impacto social, ambiental e econômico do desperdício gerado nas escolas, como proposto, foi utilizada a fórmula de eco-ineficiência (EIy). A EIy calcula o impacto social, ambiental e econômico do desperdício de alimentos de um SA, considerando a proporção do desperdício de alimentos e a classificação de 13 variáveis relacionadas ao desperdício. Ao final, é preciso fazer uma média entre os 13 valores encontrados. A fórmula foi aplicada para cada variável em cada dia e, ao final, foi feita uma média de todas as pontuações. O resultado de EIy pode ser classificado como bom (< 0,1), médio (0,1 a 0,3), ruim (0,3 a 0,45) e muito ruim (> 0,45). A fórmula da EIy é:

$$EIy = \left(\frac{d}{R} \right)^{\frac{1}{F}}$$

Onde:

EIy – Eco-ineficiência

d - total do desperdício de alimentos (g)

R - rendimento da preparação (g)

F – fator severidade

Os resultados das variáveis foram classificados como 1, 2 ou 3, conforme parâmetros estipulados por Lins (2021), sendo 1 o resultado mais sustentável e 3 o resultado mais eco-ineficiente. Ou seja, quanto maior a pontuação do dia, mais eco-ineficiente o SA e maior o impacto do desperdício de alimentos.

Variáveis Quantitativas

No quadro a seguir, estão listadas as 10 variáveis quantitativas consideradas na fórmula de Ely e as fórmulas para estimá-las.

Quadro 1 – Variáveis da Eco-ineficiência e suas respectivas fórmulas.

Dimensão	Variável	Fórmula
Dimensão Ambiental	Pegada hídrica	1. $H_i = \frac{P \cdot k}{1000}$
		2. $\sum_{i=1}^n H_i$
	Porcentagem das aparas de alimentos em relação ao peso bruto dos alimentos	$\frac{e}{P} \cdot 100$
	Porcentagem do resto em relação ao rendimento	$\frac{a}{R} \cdot 100$
Dimensão Social	DE do resto*	$\frac{KcalR}{R}$
	DE do resto-ingestão*	$\frac{KcalR}{R}$
Dimensão Econômica	Custo proporcional de matéria-prima desperdiçada em relação ao custo do total produzido	1. $C_i = \frac{p}{c} \cdot P$
		2. $\sum_{i=1}^n C_i$
		3. $D = \frac{d}{R} \cdot 100$
	Consumo médio de GLP em m ³ /dia	$\frac{g}{h}$
	Gasto energético médio (em kWh) por aluno matriculado na escola	$\frac{\sum_{i=1}^{12} M_i}{12} \div q$

	Valor da hora trabalhada dos manipuladores de alimentos	$\frac{\sum_{i=1}^{12} S_i}{12} \div j$
--	---	---

Legenda: a = resto (g); b = resto-ingestão (g); c = custo do alimento (R\$); C = custo total do alimento usado; d = total do desperdício de alimentos (g); D = % do desperdício de alimentos em relação ao rendimento; e = aparas dos alimentos (g); g = m³ em uma unidade de botijão de gás; h = dias necessários para usar um botijão de gás; i = começa em 1 e vai até n; j = horas de trabalho por mês; k = constante de PH (litros de água potável usada para produzir 1 kg de alimento) do alimento; M = consumo energético (kWh) do mês; p = peso do alimento (g); P = peso bruto (g) do alimento; R = rendimento da preparação (g); S = salário mensal do colaborador. *quando resto (da produção ou ingestão) for igual a zero, a densidade energética também será zero.

Variáveis Qualitativas

Há três variáveis qualitativas que são: uso do material de limpeza (1 - uso adequado, conforme orientação do rótulo do produto ou padrão operacional padronizado quando disponível; 3 - uso inadequado), alimentos de produção sustentável (1 - pelo menos 50% do hortifruti são orgânicos ou de agricultura familiar; 3 – abaixo de 50% do hortifruti são orgânicos ou de agricultura familiar), destino do resto/resto-ingestão de alimentos (1 – os alimentos excedentes em condições adequadas são doados para consumo humano ou os restos são doados como ração animal; 2 – as sobras e restos de alimentos são destinados a compostagem ou outra alternativa sustentável; 3 – todo alimento é descartado no sistema convencional de coleta de resíduos).

Coleta dos Dados

A coleta de dados ocorreu em dois períodos. O primeiro iniciou-se no ano de 2019, sendo interrompida nos anos de 2020 e 2021, durante o período de isolamento exigido pela pandemia pela Covid-19 (Período pré-pandemia). O segundo período ocorreu nos anos de 2022 e 2023 (Período após o início da pandemia). Em ambos os períodos, 13 escolas foram visitadas e revisitadas sendo coletado ao total 130 cardápios.

Os dados foram coletados de acordo com estratégia planejada previamente que viabilizou a obtenção das informações necessárias para o cálculo da Ely. A coleta foi então dividida em seis etapas:

- i) Informações da escola: dados sobre água e luz foram obtidos por meio das contas recebidas por e-mail pela Secretaria de Educação. Para as informações sobre o gasto do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), foram solicitadas as notas fiscais referentes ao período desejado à diretoria da escola. A informação sobre o tratamento dos resíduos foi adquirida por pergunta para os colaboradores e observação. Sobre a aquisição de alimentos por agricultura familiar, foi solicitado para a diretoria da escola o nome de todos os fornecedores de hortifruti, para posterior confirmação se eram de agricultura familiar. O dado sobre o uso de produtos de limpeza foi feito por observação direta, comparando o modo de uso dos produtos pelos colaboradores com as respectivas instruções presentes nos rótulos ou Procedimento Operacional Padrão (POP) quando disponível. O registro era feito em formulário próprio de coleta de dados (Apêndice 2).
- ii) Informações sobre o serviço: foram consideradas as despesas relativas à mão-de-obra dos manipuladores de alimentos, informações fornecidas pela diretoria das escolas e pela Secretaria de Educação. Para tal, foi considerado o valor médio.
- iii) Informações sobre os insumos: foi solicitado à Diretoria de Serviços Administrativos da SEE/DF, o custo dos alimentos. As informações foram encaminhadas via correio eletrônico.
- iv) Elaboração das Fichas Técnicas de Preparação (FTP): as escolas foram visitadas por 10 dias para obtenção dos dados necessários para preenchimento da FTP. Para obtenção do peso bruto e peso líquido dos alimentos e quantidade do rendimento da preparação, usou-se uma balança digital Digipeso DP-15 Plus, com capacidade máxima de 15 kg e precisão de 5 g e balanças com capacidade maior de 15 kg quando disponíveis nas escolas. A coleta foi realizada por pesagem direta, método considerado padrão ouro (Hanks, 2014), pela pesquisadora desde o pré-preparo. Os dados foram inseridos no software CookGo® e foram calculados os dados nutricionais da preparação, incluindo a DE.
- v) Pesagem das sobras, restos e resto-ingestão: o desperdício do estudo é resultado da soma do resto (i.e. refeição preparada, que não chegou a ser distribuída para os alunos e foi descartada) e resto-ingestão (i.e. alimento distribuído nos pratos dos alunos que não foi consumido e foi descartado em recipiente específico para ser

pesado posteriormente) em relação ao peso total produzido. Ocorreu desta forma porque nas escolas os alimentos que não foram distribuídos (que seriam considerados sobras) não são reaproveitados, sendo misturados com o resto-ingestão e descartados no mesmo recipiente. Por essa razão, são considerados resto.

- vi) Classificação das preparações: as preparações foram agrupadas de acordo com componentes presentes, conforme detalhado a seguir:
- a. Carne bovina/suína: refeição com características de “almoço” que possuía em sua composição um item de carboidrato (arroz, massa, tubérculo ou farinha), uma hortaliça e carne bovina ou suína, podendo ou não ter alguma leguminosa também (como o feijão preto e feijão carioca). O agrupamento da carne bovina e suína foi em função da similaridade da composição e número de itens avaliados.
 - b. Carne de frango: refeição com características de “almoço” que possuía em sua composição um item de carboidrato (arroz, massa, tubérculo ou farinha), uma hortaliça e carne de frango, podendo ou não ter alguma leguminosa também (como o feijão preto e feijão carioca).
 - c. Peixe e ovo: refeição com características de “almoço” que possuía em sua composição um item de carboidrato (arroz, massa, tubérculo ou farinha), uma hortaliça, podendo ou não ter alguma leguminosa também (como o feijão preto e feijão carioca) e carne de peixe ou ovo. O agrupamento se deu pela pequena quantidade de dias de cada um, insuficiente para uma análise individual.
 - d. Lanche: refeição constituída por frutas, pães, biscoitos, sucos, vitaminas.

4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os escores de EIy foram descritos por meio da média e desvio-padrão (DP) dos 130 dias. O teste T de Student independente foi adotado para comparar a EIy nos períodos antes e após início da pandemia. A comparação da EIy entre os diferentes tipos de cardápios foi realizada por meio de uma análise de variância (ANOVA) de uma via, seguido do post-hoc de Tukey. Todos os testes foram realizados considerando hipóteses bicaudais e um nível de significância de 5%. As análises foram realizadas por meio do IBM SPSS (IBM SPSS Statistics for Windows, IBM Corp, Armonk, NY, USA) versão 22.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados em duas etapas. A primeira é um artigo enviado para publicação na revista “Demetra – Alimentação, Nutrição e Saúde” intitulado “O impacto da covid-19 no desperdício de alimentos em escolas públicas do Distrito Federal”. A segunda será apresentada de forma tradicional.

5.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO ETAPA 1

O impacto da covid-19 no desperdício de alimentos em escolas públicas do Distrito Federal

The impact of covid-19 on food waste in public schools in the Federal District

El impacto del covid-19 en el desperdicio de alimentos en las escuelas públicas del Distrito Federal

Joyce Brenda Parente de Moura¹

Maísa Fernandes Caixeta Lins²

Sueny Andrade Batista³

Síntia Almeida Santana⁴

Auriane Castro do Nascimento⁵

Renata Puppim Zandonadi⁶

Verônica Cortez Ginani⁷

1 Nutricionista. Mestranda do programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília (PPGNH/UnB). E-mail: joycebrenda.a@gmail.com

2 Nutricionista. Doutoranda de Pós-Graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília (PPGNH/UnB). E-mail: maiflins@gmail.com

3 Nutricionista. Doutoranda de Pós-Graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília (PPGNH/UnB). E-mail subatistanutricionista@gmail.com

4 Nutricionista. Doutoranda de Pós-Graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília (PPGNH/UnB). E-mail: sintia_as@hotmail.com

5 Estudante de nutrição na Universidade de Brasília. E-mail: aurianecnascimento@gmail.com

6 Nutricionista. Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília. Docente da Universidade de Brasília, Departamento de Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde e membro do Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana (PPGNH). E-mail: renatapz@yahoo.com.br

7 Nutricionista. Doutora pelo programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana pela Universidade de Brasília (PPGNH/UnB). Docente da Universidade de Brasília, Departamento de Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde e membro do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Acadêmico (PPGSC) e Profissional (PPGSC-MP), e de Nutrição Humana (PPGNH). E-mail: vcginani@gmail.com

RESUMO

Diante do aumento da fome e insegurança alimentar em âmbito mundial durante a pandemia da COVID-19, a presente pesquisa tem como objetivo analisar os impactos da pandemia de Covid-19 no desperdício de alimentos em escolas públicas do Distrito Federal. Os dados foram primeiramente coletados em 2019, período pré-pandêmico, e posteriormente em 2022 e 2023, período de retorno às aulas presenciais. De natureza quantitativa, este estudo analisou, por pesagem direta, o desperdício de 120 dias de preparação e distribuição de refeições em 12 escolas, sendo 60 dias em 2019 e 60 dias ao longo de 2022 e 2023, todas as coletas foram somente no turno matutino. Ao todo, foi desperdiçado 829kg (30,9% em relação ao total produzido) em 2019 e 870kg (27,8% em relação ao total produzido) em 2022 e 2023. Quando comparado os resultados, no entanto, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa, ou seja, ao contrário do que era esperado, a Covid-19 não influenciou positivamente no combate ao desperdício de alimentos nas escolas públicas do DF. Apesar disso, como apontado pela literatura, há intervenções que se mostraram eficientes para essa redução em outros serviços de alimentação, devendo também serem aplicadas nas escolas para uma utilização mais sustentável dos recursos disponíveis, visto que, nos

dois períodos, o desperdício de alimentos está acima do considerado adequado, sendo responsável por impactos sociais, ambientais e econômicos.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável; desperdício de alimentos; serviços de alimentação; alimentação escolar.

ABSTRACT

Given the increase in global hunger and food insecurity during the COVID-19 pandemic, the present study aims to analyze the impacts of the COVID-19 pandemic on food waste in public schools in the Federal District. Data was first collected in 2019, the pre-pandemic period, and subsequently in 2022 and 2023, the period of returning to in-person classes. A quantitative approach was used, analyzing the food waste over 120 days of meal preparation and distribution in 12 schools, with 60 days in 2019 and 60 days during 2022 and 2023, all data collected during the morning session. In total, 829kg of food (30.9% of the total produced) was wasted in 2019, and 870kg (27.8% of the total produced) in 2022 and 2023. However, when comparing the results, no statistically significant difference was found. Contrary to expectations, the COVID-19 did not have a positive influence on combating food waste in public schools in the Federal District. Despite this, as indicated by the literature, there are interventions that have proven effective in reducing food waste in other food service establishments, and these should also be applied in schools for a more sustainable use of available resources, as food waste in both periods exceeds what is considered appropriate, resulting in social, environmental, and economic impacts.

Keywords: sustainable development; food waste; food services; school feeding.

RESUMEN

Frente al aumento del hambre y la inseguridad alimentaria a nivel mundial durante la pandemia de COVID-19, el presente estudio tiene como objetivo analizar los impactos de la pandemia de Covid-19 en el desperdicio de alimentos en las escuelas públicas del Distrito Federal. Los datos fueron recopilados en primer lugar en 2019, el período prepandemia, y posteriormente en 2022 y 2023, el período de regreso a las clases presenciales. Con un enfoque cuantitativo, este estudio analizó, mediante pesaje directo, el desperdicio de 120 días de preparación y distribución de comidas en 12 escuelas, 60 días en 2019 y 60 días a lo largo de 2022 y 2023, todas las

recoleciones se realizaron solo durante el turno matutino. En total, se desperdiciaron 829 kg de alimentos (30.9% del total producido) en 2019 y 870 kg (27.8% del total producido) en 2022 y 2023. Sin embargo, al comparar los resultados, no se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa. Contrario a lo esperado, la COVID-19 no ha tenido una influencia positiva en la lucha contra el desperdicio de alimentos en las escuelas públicas del Distrito Federal. A pesar de ello, como indica la literatura, existen intervenciones que han demostrado ser efectivas para reducir este desperdicio en otros servicios de alimentación, y estas también deberían aplicarse en las escuelas para un uso más sostenible de los recursos disponibles, ya que el desperdicio de alimentos en ambos períodos supera lo considerado adecuado, lo que genera impactos sociales, ambientales y económicos

Palabras clave: desenvolvimiento sustentable; desechos alimentarios; servicios de comida; alimentación escolar.

INTRODUÇÃO

De acordo com o relatório “The State of Food Security and Nutrition in the World”, em um ano, houve um incremento mundial de 90 milhões de pessoas em situação de fome, em função da Pandemia da COVID-19 e da guerra na Ucrânia. A recuperação observada revela-se lenta e modesta, com uma prevalência de desnutrição de 9,2%, em 2022, ainda maior do que antes do primeiro caso da COVID-19, que era de 7,9%. O cenário brasileiro acompanhou essa tendência negativa e, no período de 2020 a 2022, 70,3 milhões de pessoas sofriam de insegurança alimentar severa ou moderada, no país. As dificuldades na captação de renda oriunda da falta de emprego e redução do comércio impuseram novos hábitos alimentares à população. Além da falta de recurso para a compra do alimento, a impossibilidade de aquisição de alimentos em feiras locais elevou o preço de gêneros *in natura* e impulsionou o mercado de alimentos processados. Os acontecimentos revelaram a fragilidade dos sistemas alimentares existentes e engendraram reflexões importantes sobre o uso adequado dos alimentos em todas as etapas da cadeia produtiva (1–3).

O combate à fome e à insegurança alimentar deve ser, portanto, um propósito comum para todos os setores e principalmente para aqueles que estão envolvidos diretamente com a produção e distribuição de alimentos. No Brasil, a crise gerada pelo evento da COVID-19 expôs problemas sociais e econômicos mais profundos, incluindo a sensível estrutura do sistema alimentar adotado,

destacando-se, os pequenos produtores e consumidores de baixo poder aquisitivo. A precariedade da gestão pública em diferentes setores foi evidenciada, não só pelo elevado número de pessoas afetadas diretamente pela doença, com 704.488 óbitos acumulados até o final de julho de 2023, mas, por exemplo, na incapacidade de manter o fornecimento de uma alimentação saudável para crianças e adolescentes em fase escolar ((3,4).

A pandemia causou um retrocesso na vida de crianças e adolescentes, que vinham progredindo em relação à habitação e renda familiar. Em função do isolamento social, além de se verem impedidas de frequentar escolas onde poderiam usufruir de uma refeição, entre 2020 e 2021, o número de indivíduos nessa fase da vida que não tinha acesso a domicílio e renda familiar suficiente para usufruir de uma alimentação saudável atingiu 13,7 milhões, o que representa 3,9 milhões a mais do que antes da pandemia. As inequidades se destacaram e negros e indígenas foram as maiores vítimas desses acontecimentos, apesar de todos terem sofrido. De uma forma geral, as escolas interromperam um ciclo importante, que dobrou o percentual de crianças privadas do direito de alfabetização, comparando-se 2020 (1,9%) com 2022 (3,8%), e ampliou a exposição a carências nutricionais do grupo (2).

Sendo assim, o retorno às atividades escolares presenciais possuiu, minimamente, duas expectativas cruciais: a de retomar o processo educacional e a de elevar o nível de segurança alimentar desses indivíduos. No último caso, especificamente, o desperdício de alimentos possui íntima relação e é um problema que ao longo dos anos ganha destaque progressivo como questão de interesse público e científico com diferentes abordagens. A compreensão de que o grande volume de alimento desperdiçado, que chega a 1/3 de tudo o que é produzido para consumo humano ao longo da cadeia de produção, impacta diferentes dimensões, exige uma reflexão mais abrangente sobre o tema. Nesse sentido, observa-se que questões sociais, econômicas e ambientais integram intimamente a problemática e exigem que temas como sustentabilidade, segurança alimentar, comportamento do consumidor e economia circular, entre outros, sejam pensados como forma de prevenção a partir de ações e políticas aplicadas em toda a cadeia (5)

O desperdício de alimentos se tornou, assim, um problema comum a ser combatido em diferentes realidades. Sua relação com o desenvolvimento sustentável é estreita por envolver a própria comida descartada, gerando resíduos ao meio ambiente, e os diferentes recursos utilizados

para a sua produção, como água, produtos químicos, terra cultivada, energia, força de trabalho e outros. Desta forma, o desperdício de alimentos permeia vários Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) proposto pela Organização das Nações Unidas (6) com destaque para o 12º (Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis), e consiste no 13º princípio de uma alimentação saudável e sustentável determinado pela FAO (2019). Nesse último caso, a alimentação saudável e sustentável compreende não somente aspectos nutricionais da dieta, mas está relacionada aos inúmeros fatores que influenciam a saúde e bem-estar das pessoas, como o ambiente, considerando também a segurança, o acesso e a aceitação cultural do alimento consumido (1,6,7).

Pensando nos ambientes onde o desperdício de alimentos se destaca, Lins et al. (2021) realizaram uma revisão narrativa e discutiram as diversas causas para o desperdício e perdas ao longo da cadeia de alimentos. As autoras enfatizaram que as etapas finais são as mais preocupantes, por contribuírem com 46% do desperdício de alimentos. Os serviços de alimentação (SA), onde alimentos são manipulados, preparados, armazenados e/ou expostos à venda, possuem um papel importante nesse cenário. Os SA incluem as escolas, além de restaurantes em geral, hotéis, e hospitais, entre outros. Como a produção, nesses locais, pode atingir uma escala elevada, o impacto gerado pode ser ainda mais alarmante quando o combate ao desperdício não integra os princípios do estabelecimento, considerando também o investimento feito ao longo da cadeia, que foi desprezado junto com o alimento (8–10)

Em SA, o planejamento equivocado é uma das causas mais evidentes para o desperdício. Nesses casos, é resultado de uma produção excessiva, ou porcionamento além das necessidades do consumidor, armazenamento inadequado, gerando deterioração prematura, entre outros. A fase do consumo também pode impactar no desperdício. O consumidor não informado sobre o seu papel na cadeia de produção de alimentos, pode contribuir para o descarte de alimentos, seja pela manipulação indevida ou por se servir em quantidades superiores a sua capacidade de ingestão. Mas de uma forma geral, o desperdício de alimentos em SA está relacionado principalmente a produção excedente que não foi monitorada corretamente e, portanto, não pode ser aproveitada e é considerada como resto; e, alimentos servidos e não consumidos (resto-ingestão) (11). Como resultado, dados sobre o desperdício de alimentos em SA em todo o mundo indicam que, em 2019, o setor representou 26% (242 Mt) do desperdício total de alimentos. Na Europa o valor representou

9,4% do que é ofertado em SA e é equivalente a 12Kg por habitante (5). Investimentos para a redução desse desperdício podem gerar: a diminuição da demanda global da produção de alimentos e da pressão sobre os ecossistemas e recursos naturais como água e terra, levando à maior disponibilidade de alimentos ao longo da cadeia alimentar; e redução do preço dos alimentos, o que também poderia influenciar positivamente na redução do número de pessoas em situação de fome (12).

No contexto das escolas, não existem estudos que comparem o desperdício de alimentos nos períodos antes e após início da pandemia. Espera-se que os fatos experimentados tenham criado uma nova consciência em relação ao uso adequado dos alimentos. Contudo, investigações devem ser realizadas para entender como os usuários do sistema da alimentação escolar reagiram na prática em relação a problemática. Os registros dessas quantidades podem servir como subsídio para implantar medidas de racionalização, redução de desperdício e otimização da produtividade (13). Nas escolas da rede pública de ensino no Brasil, considerando o contexto após início da pandemia descrito, esse dado pode nortear a implementação de práticas que levem à redução do desperdício de alimentos. Sendo assim, tendo em vista que o Distrito Federal (DF), como capital do Brasil, deve ser modelo para as demais Unidades Federativas (UF) brasileiras e que sua rede pública de ensino atende em média 400.680 estudantes, essa pesquisa pretende analisar o impacto da Covid-19 no desperdício de alimentos em escolas públicas do DF.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo longitudinal, exploratório e quantitativo, realizado no contexto das escolas públicas do DF. Para serem selecionadas, as escolas atenderam aos seguintes critérios: i) serem escolas públicas de ensino fundamental do DF; ii) serem abastecidas pela agricultura familiar com adesão ao Programa Saúde na Escola (PSE); iii) adesão ao programa “Crescer saudável - Programa de prevenção, controle e tratamento da Obesidade Infantil”; e, iv) atenderem estudantes que recebam apenas uma refeição por dia. Tendo em vista todos os critérios, foram identificadas 142 escolas, conforme listagem divulgada pela Secretaria de Estado de Educação do DF (SES/DF). Destas, 13 foram selecionadas por amostragem aleatória simples e estão distribuídas pelas cidades: Planaltina, Paranoá, Taguatinga, Candangolândia, Samambaia e Santa Maria.

Os cardápios ofertados nas escolas foram a amostra analisada. Considerou-se para o cálculo amostral o estudo previamente realizado, que definiu o tamanho da amostra em $n=129$ cardápios a serem acompanhados, estimando uma proporção de desperdício nas escolas, com uma margem de erro de 5%. Devido à falta de informação da realidade de cada escola, a variância da proporção de desperdício foi considerada igual a $\sigma=1/12$ (variância da distribuição uniforme unitária). A fórmula utilizada para essa finalidade foi:

$$n = \sigma * (Z/E)^2.$$

Onde:

Sigma - desvio padrão (raiz quadrada da variância);

Z - quantil da distribuição normal padrão (1.96 para 95% de confiança);

E - margem de erro.

As escolas foram visitadas durante dez dias, sendo 5 dias no ano de 2019, pré-pandemia da Covid-19, e os outros 5 dias ao longo dos anos de 2022 e 2023. Uma das escolas não permitiu o retorno após a pandemia, impossibilitando a comparação, totalizando, assim, 125 cardápios ($n=125$). Como para esse estudo interessavam somente cardápios em unidades que fossem visitadas nos dois momentos, foram utilizados 120 cardápios. A coleta foi realizada apenas no turno matutino em todas as escolas, e o cardápio acompanhado correspondia ao lanche da manhã. Durante a visita, os seguintes procedimentos eram realizados: i) registro do cardápio que seria ofertado no dia; ii) pesagem de todos os ingredientes que seriam utilizados (Peso Bruto – PB); iii) pesagem dos ingredientes após serem manipulados (retirada de cascas, aparas, etc.) para obtenção do peso líquido (PL); iv) acompanhamento da produção para observação das perdas geradas durante a produção; v) pesagem do rendimento da preparação pronta; vi) pesagem do resto e do resto-ingestão.

Para obtenção do PB e PL dos alimentos, rendimento, quantidade do resto e do resto-ingestão, usou-se uma balança digital Digipeso DP-15 Plus, com capacidade máxima de 15 kg e precisão de 5 g e balanças com capacidade maior de 15 kg quando disponíveis nas escolas. A coleta foi realizada por pesagem direta, método considerado padrão ouro (Hanks, 2014), desde o

pré-preparo à pós-distribuição das refeições. O desperdício do estudo é resultado da soma do resto (i.e. refeição preparada, que não chegou a ser distribuída para os estudantes, e seria descartada em seguida) e resto-ingestão (i.e. alimento distribuído nos pratos dos estudantes que não foi consumido e foi descartado em recipiente específico para ser pesado posteriormente) em relação ao peso total produzido.

Análise estatística

Medidas estatísticas descritivas foram usadas para caracterizar e comparar os resultados principais (alimento desperdiçado em kg/turno e porcentagem de alimento desperdiçado). O nível de significância foi estabelecido como $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa *Jamovi* versão 2.3.21 (14).

Foi aplicado o Teste de Wilcoxon para verificação da existência de diferença estatística do desperdício de alimentos em kg entre os dois períodos, antes e após início da pandemia. Por se tratar de uma distribuição anormal, de acordo com o Teste Shapiro-Wilk, fez-se necessário utilizar a mediana e o desvio interquartilico para análise.

Para comparação do desperdício de alimentos em % entre os dois momentos, para verificar se houve diferença estatística antes e após início da pandemia, foi aplicado o Teste t de Student. Por se tratar de uma distribuição normal, de acordo com o Teste Shapiro-Wilk, média e desvio-padrão foram as medidas estatísticas utilizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as medidas descritivas dos dados de desperdício em kg/turno nos dois momentos de pesquisa. Apesar de uma redução da mediana do desperdício de alimentos no período após início da pandemia, de 13.370 kg/turno matutino para 13.220 kg/turno, os resultados apontam que essa diferença não é estatisticamente significativa ($p > 0,005$). Dessa forma, a Covid-19 não causou impacto no desperdício de alimentos nas escolas da rede pública de ensino do DF.

Tabela 1 – Medidas descritivas do desperdício de alimentos em kg/turno nos períodos antes e após o início da pandemia da Covid-19 em escolas públicas do Distrito Federal (DF) - Brasil.

	Antes (kg/turno)	Após (kg/turno)	Teste W de Wilcoxon (p)
Mediana	13370	13220	0.956
25° percentil	8096	6476	
50° percentil	13370	13220	
75° percentil	18041	22088	

Apesar de ser importante a análise bruta do desperdício em kg/turno, para melhor comparação entre os dois períodos, faz-se necessário olhar para o resultado de porcentagem de desperdício em relação ao total de refeição produzida (rendimento), conforme resultados apontados na Tabela 2. Conforme apresentado, houve uma redução da média de desperdício de 32,4% para 28% após a pandemia. Contudo, os resultados apontam, mais uma vez, para uma diferença não estatisticamente significativa ($p > 0,005$).

Tabela 2 - Medidas descritivas do desperdício de alimentos em % em relação ao total produzido nos períodos antes e após início da pandemia da Covid-19 em escolas públicas do Distrito Federal (DF) - Brasil.

	Antes (%)	Após (%)	Teste t de Student (p)
Média	32,4	28,0	0,061
Desvio-padrão	14,7	15,7	

Muito fatores podem afetar a quantidade de alimentos desperdiçada em um SA, tais como: falta de qualidade, planejamento e variedade no cardápio; falta de uso de ferramentas de qualidade; falta de treinamento dos funcionários; falta de conscientização dos colaboradores (15). Acreditava-se, pelas informações divulgadas sobre os impactos sociais e econômicos da COVID-19 e a maior vulnerabilidade do público atendido pelas escolas públicas durante o período de isolamento, com consequente ausência das aulas presenciais e não oferta das refeições escolares, que o desperdício de alimentos seria menor após o retorno das aulas presenciais.

O desperdício de alimentos em SA pode ser representado, principalmente, pelo resto-ingestão (RI) e resto (i.e. alimento que foi produzido, mas não exposto, que pode ser reaproveitado) (16). Nas escolas analisadas, não há sobra para ser reaproveitada, pois todo alimento produzido é exposto e/ou descartado. Por isso, o desperdício de alimentos foi representado pela soma do RI e

resto, em relação ao total produzido. Ao todo, levando em consideração os 120 dias de coleta, de 2019, 2022 e 2023, foi desperdiçado 1.699 kg de alimentos apenas no turno matutino, 29,26% de toda refeição produzida. Em contrapartida ao desperdício existente nas escolas avaliadas, no mesmo período em que acontecia a coleta de dados para o estudo, especificamente no ano de 2022, algumas escolas do Distrito Federal estavam sofrendo com a escassez da alimentação escolar, colocando os alunos em situação de insegurança alimentar (17). Revela-se, dessa forma, os impactos sociais decorrentes desse desperdício, além do impacto financeiro com a má utilização dos recursos públicos destinados para a alimentação escolar.

O desperdício de alimentos pode ser classificado como “ótimo” quando menor que 3% do total produzido, “bom” quando entre 5% e 10%, “ruim” quando entre 10% e 15% e “muito ruim” quando acima de 15% (18). Outra classificação seria de que, em populações saudáveis (como a amostra do estudo), somente é aceitável uma taxa de resto-ingestão de até 10% (19). Sendo assim, as escolas públicas do Distrito Federal continuam desperdiçando um nível elevado e inadequado, apontando para possíveis falhas que podem estar ocorrendo na elaboração dos cardápios, seleção e preparação dos alimentos, e definição das necessidades nutricionais (levando ao erro do cálculo per capita e porcionamento) (19). Além disso, o resto-ingestão também é uma forma indireta de avaliar a aceitação da preparação (20). Devido ao investimento milionário com recursos públicos para garantir a alimentação nas escolas, acima de 3 milhões de reais em 2022 (21), medidas devem ser tomadas para a redução desse dano, visto que o desperdício viola não apenas questões econômicas, mas também sociais e ambientais, e apenas o conhecimento geral sobre os impactos da Covid-19 não foi suficiente.

Um artigo de revisão (15), publicado em 2022, identificou que os SA no Brasil geram grande quantidade de desperdício de alimentos, sendo majoritariamente classificado como ruim ou muito ruim. Henz (2017) também abordou que cozinhar mais que o necessário e servir grandes porções é uma prática comum à cultura de países latinos, o que foi reforçado pelo presente estudo (22). No entanto, o resultado das escolas foi ainda mais grave. Enquanto os artigos avaliados na revisão (25 estudos realizados no Brasil entre 2011 e 2021) apontaram um desperdício entre 2,81% e, no máximo, 28,36%. Nas escolas avaliadas, o desperdício foi maior que 50% em alguns dias (15).

Para enfrentar os desafios da insegurança alimentar e reduzir o desperdício de alimentos, é necessária uma abordagem holística e colaborativa. Isso inclui o envolvimento de governos, organizações não governamentais, setor privado e a conscientização e ação de cada indivíduo. Iniciativas para melhorar a gestão da cadeia de suprimentos de alimentos, aprimorar a educação alimentar, estabelecer políticas de redistribuição de alimentos excedentes e incentivar práticas sustentáveis de produção e consumo são essenciais para enfrentar essas questões interligadas. A superação desses desafios não apenas reduzirá o desperdício de alimentos, mas também promoverá uma sociedade mais justa, ambientalmente consciente e economicamente próspera.

Para redução do desperdício de alimentos em SA, medidas como melhor planejamento, acompanhamento e treinamento dos colaboradores em todas as etapas (desde o recebimento à distribuição) são necessárias. Principalmente, observa-se a necessidade de uma maior sensibilização dos manipuladores e consumidores sobre a redução dos níveis de desperdício por meio de palestras, cartazes, materiais impressos e atividades educativas que utilizem metodologias ativas e possibilitem a conscientização sobre o problema (23). As campanhas de conscientização sobre o desperdício de alimentos para os consumidores são umas das ações mais eficazes e, por serem capazes de modificar a prática dos indivíduos. Dessa forma, devem ser feitas de forma recorrente e contínua (15). O impacto dessas medidas está presente na literatura, como em um estudo feito em uma escola na Suécia que teve redução de 35% no desperdício de alimentos após campanha (24). No mesmo artigo de revisão sobre estudos brasileiros citado acima, a implementação de ações corretivas nos diferentes SA também mostrou uma redução estatisticamente significativa do desperdício (15).

Como apontado ainda em 2013, por Longo-Silva, em um estudo sobre desperdício de alimentos em creches de São Paulo, é muito importante ter um nutricionista presente nas escolas. Esse profissional tem habilidades e conhecimentos específicos para atuar na redução do desperdício de alimentos, como desenvolvimentos de projetos de educação alimentar e nutricional, supervisão periódica da quantidade de sobra de alimentos e resto-ingestão, podendo regular o tamanho das porções servidas, dentre outros (19).

Uma limitação do estudo é que alguns alimentos podem ter sido descartados em outras lixeiras espalhadas pelas escolas por alguns estudantes, ao invés das lixeiras da cantina que foram

pesadas para o estudo, subestimando o real valor de desperdício. Além disso, não foi possível estimar a quantidade de refeições servidas a cada dia.

CONCLUSÃO

Ao contrário do que era esperado, a Covid-19 não influenciou no desperdício de alimentos nas escolas públicas do Distrito Federal. Apesar disso, como apontado pela literatura, há intervenções que se mostraram eficientes para essa redução em outros SA, devendo também serem aplicadas nas escolas para uma utilização mais sustentável dos recursos disponíveis, visto que, nos dois períodos, o desperdício de alimentos está acima do considerado adequado. Inclusive, a presença, de forma mais frequente, de um nutricionista nesses ambientes poderia trazer efeitos positivos.

O desperdício de alimentos nas escolas públicas do Distrito Federal não pode ser negligenciado, pois além de representar um problema de ordem econômica, social e ambiental, também afeta diretamente a segurança alimentar das populações vulneráveis. Medidas concretas e estratégias eficazes devem ser adotadas para reduzi-lo, garantindo que os alimentos sejam consumidos e contribuindo para um sistema alimentar mais sustentável e justo.

FINANCIAMENTO

Essa pesquisa foi financiada pela FAPDF (nº 0005/2022).

REFERÊNCIAS BIOGRÁFICAS

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Sustainable Healthy Diets - Guiding Principles. Rome; 2019.
2. Unicef. As múltiplas dimensões da pobreza na infância e na Adolescência no Brasil. 2023.
3. Machado L de souza, Garcia E linhares. Covid-19 e a fome: reflexões sobre um futuro agroecológico. Saúde em Debate. 2022;46(spe2):426–37.
4. Brasil. Painel Coronavírus [Internet]. 2022 [citado 30 de julho de 2023]. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
5. Mokrane S, Buonocore E, Capone R, Franzese PP. Exploring the global scientific literature on food waste and loss. Sustainability. 7 de março de 2023;15(6):4757.

6. Unicef. 2023. [citado 30 de julho de 2023]. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>
7. Conrad Z, Niles MT, Neher DA, Roy ED, Tichenor NE, Jahns L. Relationship between food waste, diet quality, and environmental sustainability. *PLoS One*. 1º de abril de 2018;13(4).
8. Lins MF, Zandonadi RP, Ginani VC. *Eco-ineficiência: o impacto ambiental, social e econômico do desperdício de alimentos*. 2020.
9. Lins M, Zandonadi RP, Strasburg VJ, Nakano EY, Botelho RBA, Raposo A, et al. Eco-inefficiency formula: A method to verify the cost of the economic, environmental, and social impact of waste in food services. *Foods*. 1º de junho de 2021;10(6).
10. Anvisa. Resolução n. 216, de 15 de setembro de 2004. *Diário Oficial da União Brasil*; jul 15, 2004.
11. Strapazzon J, Aralde QM, dos Anjos MB, Cozer M, Franca VF. Sobras e resto ingesta: uma avaliação do desperdício. *Nutrição Brasil*. 2016;14(3):127–31.
12. Moraes NV, Lermen FH, Echeveste MES. A systematic literature review on food waste/loss prevention and minimization methods. Vol. 286, *Journal of Environmental Management*. Academic Press; 2021.
13. Augustini VC de M, Kishimoto P, Tesaro TC, de Almeida FQA. Avaliação do índice de resto-ingesta e sobras em unidade de alimentação e nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. *Resvista Simbio-Logias*. 2008;1(1):99–110.
14. The jamovi project. Jamovi (Version 2.3) [Computer Software] [Internet]. 2022 [citado 30 de julho de 2023]. Disponível em: <https://www.jamovi.org>.
15. Martins MRSF, Viana LF, Cappato LP. Food waste profile in brazilian food and nutrition units and the implemented corrective actions. *Food Science and Technology (Brazil)*. 2022;42.
16. Martins MRSF, Cappato LP, Viana LF. Avaliação de desperdício (sobra e restos) de alimentos em UAN militar. [Rio Verde]: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano; 2022.
17. Senado Federal. CDH cobra explicações do GDF sobre falta de merenda escolar [Internet]. 2022 [citado 30 de julho de 2023]. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/radio/1/noticia/2022/09/13/cdh-cobra-explicacoes-do-gdf-sobre-falta-de-merenda-escolar>
18. Vaz CS. *Restaurantes - controlando custos e aumentando lucros*. Brasília; 2006. 1–196 p.

19. Longo-Silva G, Toloni M, Rodrigues S, Rocha A, TADDEI JA de AC. Avaliação qualitativa do cardápio e desperdício de alimentos em creches públicas do município de São Paulo. *Revista Nutrição*. março de 2013;26(2):9032–43.
20. da Cunha DT, Gonçalves HVB, de Lima AFA, Martins PA, de Rosso VV, Stedefeldt E. Regional food dishes in the Brazilian national school food program: Acceptability and nutritional composition. *Revista de Nutricao*. 2014;27(4):423–34.
21. FNDE. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) [Internet]. 2022 [citado 30 de julho de 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/relatorio-de-gestao-1/relatorio-de-gestao-2022/resultados-da-gestao-1/programas-para-a-educacao-basica/alimentacao-escolar#:~:text=A%20previs%C3%A3o%20inicial%20de%20repasse,de%20titularidade%20das%20Entidades%20Executoras>.
22. Henz GP, Porpino G. Perdas e desperdício de alimentos: Como o Brasil tem enfrentado este desafio global? *Hortic Bras*. 1º de outubro de 2017;35(4):472–82.
23. Teixeira F, Nunes G, Antonovicz S, da Silva CC. Principais fatores associados aos índices de desperdício em unidades de alimentação e nutrição: uma revisão integrativa. *Saúde em Revista*. 2017;17(47):43–50.
24. Engström R, Carlsson-Kanyama A. Food losses in food service institutions Examples from Sweden. *Food Policy*. junho de 2004;29(3):203–13.

5.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO ETAPA 2

Lei As escolas analisadas se caracterizaram por serem eco-ineficientes, com classificação “muito ruim” ($EI_y = 0,462$; $DP = 0,165$) e inadequações quantitativas e qualitativas do desperdício de alimentos. Foram constatados impactos nas três dimensões analisadas (ambiental, social e econômica), com destaque para a dimensão ambiental ($EI_y = 0,531$; $DP = 0,177$), seguida das dimensões econômica ($EI_y = 0,472$; $DP = 0,167$) e social ($EI_y = 0,366$; $DP = 0,164$). Os itens que mais contribuíram para a EI_y foram: 1) Custo proporcional de matéria-prima desperdiçada ($EI_y = 0,629$; $DP = 0,173$); 2) Porcentagem do resto-ingestão em relação ao rendimento ($EI_y = 0,585$; $DP = 0,207$); e, 3) Porcentagem do resto em relação ao rendimento ($EI_y = 0,531$; $DP = 0,243$). Na comparação entre os períodos antes e após início da pandemia, não houve diferença estatística entre o total da EI_y (Tabela 1). Contudo, considerando as dimensões isoladamente, percebe-se uma

diferença na dimensão econômica, com maior EI_y antes da pandemia. Os itens que apresentaram diferença entre os períodos foram o “custo proporcional de matéria-prima desperdiçada” e o “consumo médio de GLP (m³/dia). Apesar da dimensão ambiental não ter apresentado diferença entre os dois períodos, a variável da dimensão “porcentagem do resto em relação ao rendimento” foi diferente, com maior EI_y antes da pandemia (Tabela 1).

Tabela 1 – Eco-ineficiência (EI_y) dos cardápios ofertados em Escolas Públicas do Distrito Federal nos anos de 2019, 2022 e 2023 e comparação entre os períodos antes e após o início da pandemia da covid-19.

DIMENSÕES DA EI _y E RESPECTIVOS ITENS	TOTAL (n=130)	PANDEMIA COVID-19		p*
		Antes n = 62	Após n = 68	
EI_y TOTAL	0,462 (0,165)	0,489 (0,152)^A	0,438 (0,174)^A	0,074
ECONÔMICA	0,472 (0,167)	0,504 (0,148)^B	0,444 (0,179)^A	0,041
Custo proporcional de matéria-prima desperdiçada	0,629 (0,173)	0,665 (0,130) ^B	0,595 (0,200) ^A	0,021
Consumo médio de GLP (m ³ /dia)	0,429 (0,189)	0,465 (0,176) ^A	0,396 (0,195) ^B	0,035
Gasto energético médio (kWh) por aluno matriculado na escola	0,532 (0,208)	0,558 (0,190) ^A	0,510 (0,221) ^A	0,188
Valor da hora trabalhada dos manipuladores de alimentos	0,300 (0,156)	0,327 (0,155) ^A	0,275 (0,154) ^A	0,059
AMBIENTAL	0,531 (0,177)	0,558 (0,161)^A	0,507 (0,189)^A	0,097
Pegada hídrica	0,486 (0,235)	0,500 (0,236) ^A	0,473 (0,235) ^A	0,523
Uso do material de limpeza	0,509 (0,207)	0,534 (0,203) ^A	0,487 (0,210) ^A	0,192
Porcentagem das aparas de alimentos em relação ao peso bruto dos alimentos	0,544 (0,176)	0,549 (0,169) ^A	0,539 (0,183) ^A	0,762
Porcentagem do resto-ingestão em relação ao rendimento	0,585 (0,207)	0,615 (0,181) ^A	0,558 (0,226) ^A	0,122
Porcentagem do resto em relação ao rendimento	0,531 (0,243)	0,593 (0,209) ^B	0,475 (0,259) ^A	0,005
SOCIAL	0,366 (0,164)	0,389 (0,161)^A	0,345 (0,166)^A	0,130
Densidade energética do resto	0,325 (0,170)	0,335 (0,163) ^A	0,316 (0,177) ^A	0,540
Densidade energética do resto-ingestão	0,328 (0,183)	0,350 (0,183) ^A	0,308 (0,183) ^A	0,190
Uso de alimentos de produção sustentável	0,300 (0,156)	0,327 (0,155) ^A	0,275 (0,154) ^A	0,059
Destino do resto/resto-ingestão de alimentos	0,512 (0,190)	0,544 (0,177) ^A	0,482 (0,197) ^A	0,060

* Independent Student t test.

O desperdício de alimentos pode provocar maior ou menor impacto, a depender das outras atitudes relacionadas aos alimentos preparados, exemplo: o desperdício de um alimento de origem de agricultura familiar causa menor impacto do que se for desperdiçada a mesma quantidade de um alimento de produção convencional, porque o primeiro é mais sustentável. Dessa forma, a EI_y proporciona uma avaliação tanto quanti quanto qualitativa sobre o desperdício, por considerar em sua fórmula 13 variáveis além do desperdício de alimentos (Lins et al., 2021).

A EIy se propõe a avaliar não somente o desperdício eventualmente gerado em SA, mas também o impacto nas três dimensões da sustentabilidade (econômica, social e ambiental) (Lins et al., 2021). Com base na EIy, os resultados obtidos revelam um prejuízo maior em relação à dimensão ambiental, apesar de alguma confusão poder ser gerada na análise individual das variáveis, uma vez que o item “Custo proporcional de matéria-prima desperdiçada” (EIy = 0,629; DP = 0,173) apresentou maior pontuação de EIy, um gasto estimado de R\$ 14.194,68 (do total de 49.601,92 gasto para produzir todas as refeições). No entanto, as três variáveis de maior pontuação, após este item, fazem parte da dimensão ambiental da EIy, os itens “Porcentagem do resto-ingestão em relação ao rendimento” (EIy = 0,585; DP = 0,207), “Porcentagem das aparas de alimentos em relação ao peso bruto dos alimentos” (EIy = 0,544; DP = 0,176) e “Porcentagem do resto em relação ao rendimento” (EIy = 0,531; DP = 0,243). Sendo assim, justifica-se o maior impacto na dimensão.

Ressalta-se que a variável “Uso de alimentos de produção sustentável” foi classificada com fator severidade 1 em 100% dos dias avaliados, mas, em decorrência do elevado desperdício de alimentos, ainda assim essa variável foi classificada como “ruim” (EIy = 0,300; DP = 0,156). Dessa forma, nenhuma variável poderia ser classificada como “boa” ou “média” na avaliação da EIy, pelo montante do desperdício.

Para o meio ambiente, a produção de alimentos é o principal impulsionador da perda de biodiversidade, uso da água e mudança da terra (Lopes, Lacerda, 2022). Estima-se que a quantidade de alimento desperdiçado mundialmente representa de 8 a 10% das emissões globais antropogênicas de gases de efeito estufa (PNUMA, 2021) e uma perda de 25% de toda a água utilizada na agricultura (em relação à PH) (Strasburg et al., 2022). Uma das principais consequências é a mudança climática vivenciada na atualidade (Lopes, Lacerda, 2022).

A Tabela 2 apresenta a frequência de cada variável da EIy conforme sua análise para os 130 cardápios ofertados nas escolas públicas do DF. Os dados indicam que os cardápios foram majoritariamente classificados como sustentável (fator de severidade 1) (43,9%; n = 742), considerando o total de 1.690 avaliações (130 cardápios avaliados em 13 itens). Contudo, a soma de avaliações com resultados 2 e 3 (médio e eco-ineficiente) foi superior (56,1%; n = 948).

Tabela 2 – Frequência da classificação dos cardápios ofertados nas escolas públicas do Distrito Federal (2019, 2022 e 2023) em relação às variáveis de Eco-ineficiência (EIy).

Dimensão	Variável	Classificação		
		1	2	3
Dimensão Ambiental	Pegada hídrica	40	56	34
	Uso do material de limpeza	50	0	80
	Porcentagem das aparas de alimentos em relação ao peso bruto dos alimentos	28	33	69
	Porcentagem do resto em relação ao rendimento	27	41	62
	Porcentagem do resto-ingestão em relação ao rendimento	10	33	87
Dimensão Social	Densidade energética do resto	113	17	0
	Densidade energética do resto-ingestão	115	15	0
	Uso de alimentos de produção sustentável	130	0	0
	Destino do resto/resto-ingestão de alimentos	20	90	20
Dimensão Econômica	Custo proporcional de matéria-prima desperdiçada	4	7	119
	Consumo médio de GLP (m ³ /dia)	55	75	0
	Gasto energético médio (kWh) por aluno matriculado na escola	20	60	50
	Valor da hora trabalhada dos manipuladores de alimentos	130	0	0
TOTAL		742	427	521

A Tabela 2 apresenta o número de avaliações sustentáveis em detrimento das classificadas como 2 e 3 (eco-ineficientes). Nesse caso, mesmo mediante o maior número de itens avaliados como sustentáveis (43,9 %; n = 743), a EIy elevada dos cardápios foi atribuída ao percentual de desperdício obtido. Como o cálculo da EIy se baseia no valor do desperdício em relação ao total produzido e a esse valor é atribuído o fator severidade, o elevado percentual de desperdício observado justifica a EIy dos cardápios ser classificada como muito ruim. Nesse sentido, compreende-se que a EIy está relacionada diretamente com o volume do que é descartado, mas consegue diferenciar os problemas que agravam ou não esse desperdício, entendendo quais aspectos devem ser corrigidos além de reduzir a produção ou elevar a aceitação do que é ofertado.

Ao longo da coleta de dados, apenas pela observação, percebeu-se uma aparente diferença do desperdício entre as diferentes preparações, principalmente no dia que eram servidos lanches (como frutas, biscoitos, pães, suco, etc). Por isso, foi realizada a comparação estatística entre as refeições para identificar se há preparações com maior potencial de EIy.

Separando-se a análise da EIy de acordo com os tipos de preparações ofertadas nos cardápios (carne bovina/suína, frango, lanche, peixe/ovo), observou-se uma maior e menor EIy isoladamente, o mesmo comportamento foi identificado para quase todos os itens ($p \leq 0,005$) (Tabela 3). A exceção foi para os itens: i) “Gasto energético médio (kWh) por aluno matriculado na escola” que não apresentou diferença estatística entre o grupo lanche e os grupos carne bovina/suína e frango; ii) para o “Valor da hora trabalhada dos manipuladores de alimentos” e “Uso de alimentos de produção sustentável” semelhantes para os grupos frango e lanche; iii) “PH”

semelhante para carne bovina/suína e peixe/ovo; iv) “Densidade energética do resto” e “Destino do resto/resto-ingestão de alimentos” equivalente para todos os itens; v) “Densidade energética do resto-ingestão similar entre frango e lanche (Tabela 3).

Tabela 3 – Média, desvio-padrão e valor p da comparação dos escores de EIy segundo tipo de preparação.

	Carne bovina/suína (n=20)	Frango (n=50)	Lanche (n=48)	Peixe/Ovo (n=12)	p**
EIy TOTAL	0,497 (0,137)^{AB}	0,467 (0,151)^{AB}	0,412 (0,181)^A	0,585 (0,129)^B	0,006
ECONÔMICA	0,493 (0,144)^{AB}	0,484 (0,155)^{AB}	0,420 (0,178)^A	0,602 (0,130)^B	0,005
Custo proporcional de matéria-prima desperdiçada	0,662 (0,124) ^{AB}	0,644 (0,148) ^{AB}	0,571 (0,210) ^A	0,740 (0,092) ^B	0,008
Consumo médio de GLP (m ³ /dia)	0,436 (0,175) ^{AB}	0,450 (0,176) ^{AB}	0,369 (0,191) ^A	0,570 (0,178) ^B	0,006
Gasto energético médio (kWh) por aluno matriculado na escola	0,552 (0,201) ^{AB}	0,538 (0,209) ^{AB}	0,483 (0,211) ^{AB}	0,673 (0,135) ^B	0,035
Valor da hora trabalhada dos manipuladores de alimentos	0,320 (0,141) ^{AB}	0,303 (0,140) ^A	0,257 (0,165) ^A	0,423 (0,150) ^B	0,008
AMBIENTAL	0,578 (0,131)^{AB}	0,539 (0,167)^{AB}	0,471 (0,193)^A	0,662 (0,132)^B	0,003
Pegada hídrica	0,608 (0,161) ^B	0,488 (0,225) ^{AB}	0,400 (0,245) ^A	0,620 (0,206) ^B	0,001
Uso do material de limpeza	0,538 (0,191) ^{AB}	0,504 (0,199) ^{AB}	0,466 (0,213) ^A	0,658 (0,191) ^B	0,031
Porcentagem das aparas de alimentos em relação ao peso bruto dos alimentos	0,541 (0,145) ^A	0,566 (0,173) ^A	0,502 (0,195) ^A	0,625 (0,107) ^A	0,105
Porcentagem do resto-ingestão em relação ao rendimento	0,629 (0,178) ^{AB}	0,605 (0,191) ^{AB}	0,511 (0,227) ^A	0,730 (0,108) ^B	0,003
Porcentagem do resto em relação ao rendimento	0,576 (0,200) ^{AB}	0,530 (0,229) ^{AB}	0,478 (0,270) ^A	0,678 (0,189) ^B	0,059
SOCIAL	0,399 (0,151)^{AB}	0,360 (0,142)^{AB}	0,332 (0,184)^A	0,473 (0,150)^B	0,042
Densidade energética do resto	0,343 (0,170) ^A	0,313 (0,141) ^A	0,305 (0,196) ^A	0,423 (0,150) ^A	0,162
Densidade energética do resto-ingestão	0,352 (0,185) ^{AB}	0,313 (0,141) ^A	0,296 (0,210) ^A	0,475 (0,170) ^B	0,018
Uso de alimentos de produção sustentável	0,320 (0,141) ^{AB}	0,303 (0,140) ^A	0,257 (0,165) ^A	0,423 (0,150) ^B	0,008
Destino do resto/resto-ingestão de alimentos	0,581 (0,136) ^A	0,510 (0,183) ^A	0,469 (0,210) ^A	0,573 (0,178) ^A	0,095

* One-way ANOVA with Tukey post-hoc tests. Groups with same letter do not differ significantly (p>0.05).

Os dados analisados, que apontam uma maior EIy para cardápios com peixe/ovo, demonstram que a escolha dos itens atende a critérios de sustentabilidade, como possuir uma PH menor, mas que outros aspectos devem ser observados. Oliveira et al. (2021) destacam que a variedade e apresentação dos pratos, incluindo atenção para a temperatura em que os alimentos são ofertados, interferem diretamente na aceitação e, conseqüentemente, no desperdício de alimentos. Considerando o público-alvo das escolas, atividades de EAN devem ser prioridade para

que a aceitação dessas opções se eleve. Estudos demonstram melhoras significativas no conhecimento sobre alimentação e aceitação das refeições para escolares com a prática de oficinas culinárias e jogos sobre alimentação saudável (da Silva et al., 2017; Rodrigues et al., 2020).

Separando-se os indicadores que foram utilizados para o cálculo da EIy, destaca-se o cálculo do resto e do resto-ingestão, que consiste no item limitante da fórmula. Para esses itens, calculou-se um desperdício de 29%, o que equivale a um total de 1801 kg de alimentos. Esse montante é resultado da soma do resto (771 kg) e do resto-ingestão (1030 kg). Dessa forma, o desperdício é majoritariamente vindo do resto-ingestão, ao contrário do encontrado por Pontes et al. (2022), em um estudo realizado em 14 restaurantes do Rio de Janeiro, onde 17,41% do desperdício foi decorrente do resto e 6,67% do resto-ingestão. A diferença entre os valores encontrados pode ser devido ao tipo de estabelecimento e serviço, além de outros aspectos como tamanho da porção, qualidade, preço, emoção, palatabilidade, preparação/cozimento, composição do cardápio, tempo, saciedade, armazenamento, compras em excesso, e segurança (Deliberador et al., 2021).

O desperdício de alimentos pode ser classificado como “ótimo” quando menor que 3% do total produzido, “bom” quando entre 5% e 10%, “ruim” quando entre 10 e 15% e “muito ruim” quando acima de 15% (Vaz, 2006). Sendo assim, o percentual alcançado classifica-se como “muito ruim”, de acordo com a literatura (Vaz, 2006). A Tabela 4 apresenta a classificação por dia. Ao todo, 119 dias (92%) tiveram desperdício classificado como “ruim” ou “muito ruim” (Tabela 4).

Tabela 4 – Classificação do desperdício de alimentos em escolas públicas do Distrito Federal por dia.

Classificação	Ótimo	Bom	Ruim	Muito ruim
Quantidade de dias (%)	4 (3%)	7 (5%)	17 (13%)	102 (79%)

A mesma análise foi feita de acordo com os tipos de preparações ofertadas nos cardápios (carne bovina/suína, frango, lanche, peixe/ovo) (Tabela 5). Dos 48 dias em que foi servido lanche, 8 dias (16%) tiveram desperdício classificado como “ótimo” ou “bom”, sendo, portanto, melhor que as demais preparações. No entanto, não sendo suficiente para diminuir, de forma estatisticamente significativa, a EIy, quando comparada com as preparações de carne bovina/suína e frango. Os dias com peixe ou ovo apontaram o pior resultado, onde 100% dos dias tiveram

desperdício classificado como “muito ruim”, e o percentual de desperdício por dia foi de 23% a 68%. Um limite desse dado é que, nos dias de lanche, é mais fácil os alunos descartarem o resto-ingestão em algum outro recipiente espalhado pela escola, ao invés do recipiente específico para ser pesado pela pesquisa. Dessa forma, o quantitativo de desperdício desse tipo de preparação pode estar subestimado.

Tabela 5 – Classificação do desperdício de alimentos em escolas públicas do Distrito Federal segundo tipo de preparação.

	Classificação			
	Ótimo	Bom	Ruim	Muito ruim
Carne bovina/suína (n=20)	0 (0%)	0 (0%)	3 (15%)	17 (85%)
Frango (n=50)	1 (2%)	1 (2%)	6 (12%)	42 (84%)
Peixe/ovo (n=12)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	12 (100%)
Lanche (n=48)	3 (6%)	5 (10%)	8 (17%)	32 (67%)

O desperdício pode ser, ainda, entendido como uma das consequências da baixa aceitabilidade do cardápio. Observa-se uma tendência em estudos de utilizar o resto-ingestão como indicador da satisfação atribuída a cardápios (Aires et al., 2021). Nesse sentido, preparações como hortaliças e pescados, apesar de uma PH ambientalmente interessante, podem ter um percentual de desperdício maior, ocasionando um impacto negativo para a dimensão econômica, como demonstra o estudo realizado em cantinas universitárias. De acordo com os autores, as hortaliças apresentam os maiores índices de desperdício (Aires et al., 2021). Esse resultado corrobora com o encontrado pelo presente estudo, visto que as refeições com carne bovina/suína, frango e peixe/ovo geralmente são acompanhadas por hortaliças, diferentemente dos lanches.

Apesar do maior impacto econômico, devido à baixa aceitação dessas preparações, os cardápios com alimentos de origem vegetal devem ser incentivados pelos benefícios à saúde dos indivíduos, além do menor impacto ambiental (quando comparados com os alimentos de origem animal) (Strasburg et al., 2022). Da mesma forma, a manutenção da oferta do peixe e ovo contribui para que os alunos recebam uma alimentação saudável e adequada, utilizando alimentos variados e seguros, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis, como é o objetivo do PNAE. Uma das formas de aumentar a aceitação dessas preparações é pelos projetos de Educação Alimentar e Nutricional, conforme as diretrizes do programa (BRASIL, 2020).

Este é um exemplo de como o trabalho para redução do impacto do desperdício de alimentos pode ser complexo porque uma ação visando diminuir o impacto de uma das dimensões, pode afetar negativamente outra. Dessa forma, faz-se necessário um trabalho equilibrado e sinérgico entre elas.

Esses e os demais dados apresentados no estudo podem contribuir para o desenvolvimento de políticas, programas, regulamentos e sistemas de gestão de resíduos para diminuir o desperdício de alimentos e seus impactos. Intervenções e medidas corretivas são essenciais para o uso correto de recursos, exigindo uma revisão das práticas de preparo, distribuição e descarte de alimentos nas escolas. Destaca-se a importância de profissionais qualificados acompanhando o planejamento, produção, descarte e atividades de EAN para melhores resultados.

Em resumo, é importante reconhecer algumas limitações em nosso estudo sobre o desperdício de alimentos em ambientes escolares. Os resultados podem estar subestimados, já que alguns alunos podem ter descartado comida em recipientes posicionados em lugares diferentes da escola, fora do nosso alcance de observação e impossibilitando a pesagem. Além disso, não conseguimos calcular com precisão o desperdício per capita, pois não foi possível obter o número total de refeições servidas. Essas limitações destacam a complexidade do problema e a necessidade de mais pesquisas e estratégias para entender e lidar efetivamente com o desperdício de alimentos nas escolas, promovendo práticas sustentáveis e reduzindo o desperdício.

6 CONCLUSÃO

Os cardápios ofertados em escolas públicas do Distrito Federal apresentam impacto ambiental, social e econômico, com destaque para o primeiro. Os resultados revelaram um desperdício total de alimentos de 1801 kg, representando 29% do total produzido (6222 kg). A classificação do desperdício de alimentos indicou que 92% dos dias avaliados foram categorizados como "ruim" ou "muito ruim". Isso sugere uma inadequação na gestão de cardápios, seleção de alimentos, preparação, porcionamento e determinação das necessidades nutricionais dos alunos. Considerando o substancial investimento público para garantir as refeições escolares, medidas são necessárias para mitigar esse problema.

A aplicação do conceito de eco-ineficiência, utilizando 13 variáveis além do desperdício de alimentos, forneceu uma avaliação abrangente da sustentabilidade. Os resultados consistentemente

demonstraram uma classificação "ruim" ou "muito ruim" em todas as dimensões - ambiental, social e econômica. Dessa forma, conclui-se que as escolas do DF estão eco-ineficientes.

A comparação dos períodos antes e após início da pandemia não apresentou diferenças estatisticamente significativas nos escores de eco-ineficiência, indicando a necessidade de medidas e orientações mais diretas dentro da comunidade escolar para aprimorar os esforços de redução do desperdício de alimentos, promovendo um futuro mais sustentável.

7 REFERÊNCIAS

ADA. Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals Can Implement Practices to Conserve Natural Resources and Support Ecological Sustainability. *J Am Diet Assoc.* junho de 2007.

AIRES, Cristina et al. Food Waste and Qualitative Evaluation of Menus in Public University Canteens—Challenges and Opportunities. *Foods*, v. 10, n. 10, p. 2325, 2021.

ALEXANDER, Chloe et al. Food and organic waste diversion in industrial, commercial, and institutional (IC&I) sectors: A Canadian pilot project. *Cleaner Waste Systems*, v. 6, p. 100120, 2023.

ANVISA. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para SA. Diário Oficial da União set 2004.

BEHRENS, Paul et al. Evaluating the environmental impacts of dietary recommendations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 114, n. 51, p. 13412-13417, 2017.

BELIK, Walter; ZARO, M. Rumo a uma estratégia para a redução de perdas e desperdício de alimentos. **Desperdício de alimentos [recurso eletrônico]: velhos hábitos, novos desafios**. Caxias do Sul: Educs, p. 9-20, 2018.

BEN-ELI, Michael. Sustainability: definition and five core principles, a systems perspective. *Sustainability Science*, v. 13, n. 5, p. 1337-1343, 2018.

BETZ, Alexandra et al. Food waste in the Swiss food service industry—Magnitude and potential for reduction. *Waste management*, v. 35, p. 218-226, 2015.

BONZI, Ramón Stock. Meio século de Primavera silenciosa: um livro que mudou o mundo. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 28, 2013.

BRASIL. Decreto n.º 23.793, de 23 de jan de 1934. Aprova o Código Florestal que com este baixa. Diário Oficial da União 09 fev 1934; Seção 1: 2882.

BRASIL. Decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Aguas. Diário Oficial da União 20 jul 1934; Seção 1: 14738.

BRASIL. Lei Nacional n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União 03 de ago de 2010; Seção 1.

BRASIL. Lei Nacional n.º 14.016, de 23 de junho de 2020. Dispõe sobre o combate ao desperdício de alimentos e a doação de excedentes de alimentos para o consumo humano. Diário Oficial da União 24 de jun de 2020; Seção 1.

BRASIL. Lei n.º 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União 18 set 2006.

BRASIL. Lei n.º 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Diário Oficial da União 17 junho 2009.

BRASIL. Lei n.º 5.197, de 03 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Diário Oficial da União 05 jan 1967.

BRASIL. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União 02 set 1981.

BRASIL. Resolução n.º 6, de 8 de maio de 2020. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial da União 12 maio 2020. Seção 1 : 38.

BURLINGAME, Barbara; DERNINI, Sandro. Sustainable diets and biodiversity. 2010.

CARLETTO, Fernanda Correa; FERRIANI, Lara Onofre; SILVA, Daniela Alves. Sustainability in food service: A systematic review. **Waste Management & Research**, v. 41, n. 2, p. 285-302, 2023.

CENUMAD. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Agenda 21. Rio de Janeiro: Ministério do Meio Ambiente. 1992.

CMMAD. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. 2a. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas; 1991.

CONRAD, Zach et al. Relationship between food waste, diet quality, and environmental sustainability. **PloS one**, v. 13, n. 4, p. e0195405, 2018.

DA SILVA, Margareth Xavier et al. Educação alimentar em escolas públicas pode melhorar o conhecimento sobre alimentação e favorecer a aceitação das refeições planejadas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar?. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 12, n. 4, p. 865-879, 2017.

DELIBERADOR, Lucas Rodrigues; CÉSAR, Aldara da Silva; BATALHA, Mário Otávio. How to fight food waste in university restaurants?. **Gestão & Produção**, v. 28, p. e5415, 2021.

DE OLIVEIRA, Diana Francisca; SANTOS, Virgínia Souza; OLIVEIRA, Tatiana Coura. Guia Prático de Indicadores de Pré-preparo e Preparo dos Alimentos. 2023.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP AW. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023 [Internet]. Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum. 2023. 316 p. Available from: <http://www.fao.org/3/cc3017en/cc3017en.pdf>

FISCHER, Carlos Gonzalez; GARNETT, Tara. **Plates, pyramids, and planets: developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Global food losses and food waste—extent, causes and prevention. Food and Agricultural Organisation of the United Nations. 2011 Nov 5.

FOOD LOSS & WASTE PROTOCOL. Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard Version 1.0. 2016.

FRANCO, David Gabriel de Barros; STEINER, Maria Teresinha Arns. Otimização do transporte de resíduos sólidos urbanos no Estado do Paraná: repensando a localização de aterros sanitários com base em modelagem matemática. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 27, p. 987-993, 2022.

FUNDO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO [homepage na internet]. Agricultura Familiar [Acesso em 09 out 2022]. Disponível em: <https://www.fn-de.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-eixos-de-atuacao/pnae-agricultura-familiar>.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS [homepage na internet]. Protocolo de Montreal [Acesso em 26 set 2022]. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/emissoes/camada-de-ozonio/protocolo-de-montreal>.

JIA, Li; ZHANG, Jing; QIAO, Guanghua. Scale and Environmental Impacts of Food Loss and Waste in China—A Material Flow Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 1, p. 460, 2022.

KUMMU, Matti et al. Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. **Science of the total environment**, v. 438, p. 477-489, 2012.

LI, Charlene et al. A systematic review of food loss and waste in China: Quantity, impacts and mediators. **Journal of environmental management**, v. 303, p. 114092, 2022.

LINS, Maísa et al. Eco-inefficiency formula: a method to verify the cost of the economic, environmental, and social impact of waste in food services. **Foods**, v. 10, n. 6, p. 1369, 2021.

LINS, Maísa. Eco-ineficiência: o impacto ambiental, social e econômico do desperdício de alimentos. 2023.

LOPES, Geraldo Majella Bezerra; LACERDA, Francinete Francis. PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL E A AGROPECUÁRIA EM PERNAMBUCO**.

MARTINS, Aline de Moraes et al. Sustentabilidade ambiental em unidades de alimentação e nutrição coletivas de Santa Catarina. 2015.

MAYNARD, Dayanne da Costa et al. Environmental, social and economic sustainability indicators applied to food services: A systematic review. **Sustainability**, v. 12, n. 5, p. 1804, 2020.

MAYNARD, Dayanne da Costa et al. Green restaurants assessment (GRASS): A tool for evaluation and classification of restaurants considering sustainability indicators. **Sustainability**, v. 13, n. 19, p. 10928, 2021.

MELO, Martha Teresa Siqueira Marques et al. Segurança sanitária na produção de refeições em restaurantes de um mercado público no nordeste brasileiro. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, p. e2191210481-e2191210481, 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira – 2. ed., 1. reimpr. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2014.

MORAES, Natália Valmorbida; LERMEN, Fernando Henrique; ECHEVESTE, Márcia Elisa Soares. A systematic literature review on food waste/loss prevention and minimization methods. **Journal of Environmental Management**, v. 286, p. 112268, 2021.

MOTA, Êmily et al. Metodologia de avaliação de cardápio sustentável para serviços de alimentação. **Holos**, v. 4, p. 381-394, 2017.

MOURA, Adriana. Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas. 2016.

MUSICUS, Aviva A. et al. Food waste management practices and barriers to progress in US university foodservice. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 11, p. 6512, 2022.

NELSON, Miriam E. et al. Alignment of healthy dietary patterns and environmental sustainability: a systematic review. **Advances in Nutrition**, v. 7, n. 6, p. 1005-1025, 2016.

ONU. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2016.

PAULINO, Ludimila; SANTOS, Mônica. Problemática do lixo e aplicação da política nacional de resíduos sólidos em goiânia-goiás. **Semioses**, v. 12, n. 3, p. 34-51, 2018.

PENSSAN R. Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil. 2021. Acesso em. 2021 Nov;8.

PONTES, Thais et al. Food waste measurement in a chain of industrial restaurants in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 369, p. 133351, 2022.

RABELO, Natália de Miranda Luciano; ALVES, Thereza Cristina Utsunomiya. Avaliação do percentual de restrição e sobra alimentar em uma unidade de alimentação e nutrição institucional. **Revista brasileira de tecnologia agroindustrial**, v. 10, n. 1, 2016.

RAMID, João; RIBEIRO, Antônio. Declaração do Rio de Janeiro. **Estudos avançados**, v. 6, n. 15, p. 153-159, 1992.

RUGGERIO, Carlos Alberto. Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. **Science of the Total Environment**, v. 786, p. 147481, 2021.

RODRIGUES, Jessica Nunes et al. Educação Alimentar e Nutricional como estratégia para aumento do consumo de proteínas em escolares. *Revista Ciências & Ideias* ISSN: 2176-1477, v. 11, n. 1, p. 249-260, 2020.

RODRIGUES, Julia Hirano et al. Contribuição do aproveitamento integral dos alimentos para saúde e meio ambiente. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 7, p. 314-327, 2021.

RUINI, Luca Fernando et al. Working toward healthy and sustainable diets: The “Double Pyramid Model” developed by the Barilla Center for Food and Nutrition to raise awareness about the environmental and nutritional impact of foods. **Frontiers in nutrition**, v. 2, p. 9, 2015.

SADIGOV, Rahim et al. Rapid growth of the world population and its socioeconomic results. **The Scientific World Journal**, v. 2022, 2022.

SÃO PAULO. Lei nº 12.047, de 21 de setembro de 2005. Institui o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário. Diário Oficial 22 de set de 2005.

SCHERHAUFER, Silvia et al. Environmental impacts of food waste in Europe. **Waste management**, v. 77, p. 98-113, 2018.

STRASBURG, Virgílio José et al. Avaliação da ecoeficiência de refeição fornecida por unidade de internação pediátrica de um hospital público do sul do Brasil: um estudo de caso. **Interfaces Científicas-Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 1, p. 273-289, 2022.

SILVA, Jacilene Alcântara et al. Adequação dos cardápios escolares e exigências do programa nacional de alimentação escolar: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 23, p. e20220131, 2023.

TONINI, Davide; ALBIZZATI, Paola Federica; ASTRUP, Thomas Fruergaard. Environmental impacts of food waste: Learnings and challenges from a case study on UK. **Waste Management**, v. 76, p. 744-766, 2018.

WEBER, Josiane; DA SILVA, Tania Nunes. A produção orgânica no Brasil sob a ótica do desenvolvimento sustentável. **Desenvolvimento em Questão**, v. 19, n. 54, p. 164-184, 2021.

WFP. Estado da Alimentação Escolar no Mundo 2020. Roma: Programa Mundial de Alimentos; 2020.

WILLETT, Walter et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The lancet**, v. 393, n. 10170, p. 447-492, 2019.

ZARO, Marcelo et al. Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios. **Caxias do Sul, RS: Educs**, v. 417, 2018.

8 APÊNDICE

Apêndice 1 - Formulário de Ficha Técnica de Preparação.

FICHA TÉCNICA DE PREPARO			
Local:		Data:	Pesquisador:
Nome da Preparação:		Quantidade de alunos que comeram:	
Rendimento:	Resto:	Resto-ingestão:	Porção/Medida caseira:
Ingredientes:		PB:	PL:
MODO DE PREPARO			

Apêndice 2 – Formulário com questões qualitativas da EIy.

Escola:	Data da coleta quantitativa:
Código da escola:	Nº de alunos matriculados por turno (matutino/vespertino):
Quantidade de manipuladores de alimentos:	Horários/local(is) de distribuição da refeição:
<p>Há contagem do número de alunos presentes: () sim () não Se sim, contagem é feita antes do início da produção: () sim () não Há registro da contagem: () sim () não Há um colaborador responsável pelo cálculo de per capita: () sim () não</p>	
Quem porciona a refeição: () manipuladores de alimentos () professores () alunos	Uso do material de limpeza conforme rótulo do produto: () adequado () inadequado
Há separação do lixo orgânico: () sim () não	
Destino do resto e sobra suja dos alimentos:	
Há doação da sobra limpa dos alimentos: () sim () não	
Volume do botijão de gás:	Frequência de troca:
Empresas fornecedoras de hortifruti:	Destas quantos produzem de forma sustentável (agricultura familiar, orgânico ou outro): () acima de 50% () entre 30 e 50% () abaixo de 30%