

Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos do PNUMA 2024

© 2024 Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

ISBN: 978-92-807-4139-1

Número do trabalho: DTI/2629/NA

Esta publicação pode ser reproduzida no todo ou em parte e em qualquer formato para serviços educacionais ou sem fins lucrativos sem permissão especial do detentor dos direitos autorais, desde que a fonte seja citada. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente gostaria de receber uma cópia de qualquer publicação que utilize esta publicação como fonte.

Não é permitido o uso desta publicação para revenda ou qualquer outra finalidade comercial sem a permissão prévia por escrito do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. As solicitações dessa permissão, com uma declaração do objetivo e da extensão da reprodução, devem ser enviadas para unep-communication-director@un.org.

Isenções de responsabilidade

As designações empregadas e a apresentação do material nesta publicação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do Secretariado das Nações Unidas com relação à situação legal de qualquer país, território, cidade ou área ou de suas autoridades, ou com relação à delimitação de suas fronteiras ou limites.

A menção de uma empresa ou produto comercial neste documento não implica o endosso do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente ou dos autores. Não é permitido o uso de informações deste documento para publicidade ou propaganda. Os nomes e símbolos de marcas registradas são usados de forma editorial, sem intenção de violar as leis de marcas ou de direitos autorais.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente as opiniões do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Lamentamos quaisquer erros ou omissões que possam ter sido cometidos involuntariamente.

© Mapas, fotos e ilustrações conforme especificado

Design e layout: Fabrice Belaire (figuras e layout) e Beverley McDonald, PNUMA (design da capa).
Tradução em português: Maria Pia Rangel.

Citação sugerida: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2024). *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024*. Nairóbi.

Produção: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

Link para publicação: <https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024>

Autores: Hamish Forbes, Eloise Peacock, Nettie Abbot, Michael Jones (WRAP).

Ponto Focal do PNUMA: Clementine O'Connor

Agradecimentos: Aditi Ramola (Associação Internacional de Resíduos Sólidos), Claire Turner (WRAP), Dany Ghafari (PNUMA), Donovan Storey (PNUMA), Ekaterina Poleshchuk (PNUMA), Emily Chang (Instituto de Economia, Taiwan, China), Felicitas Schneider (Thünen-Institut, Alemanha), Gustavo Porpino (Embrapa, Brasil), Irene Fagotto (PNUMA), Jonathan Bruenggel (Departamento Federal de Meio Ambiente da Suíça), Martina Otto (PNUMA), Masaki Yabitsu (ONU-Habitat), Richard Swannell (WRAP), Thembelihle Ndukwana (Departamento de Comércio e Indústria, África do Sul), Tom Quested (WRAP).

Data de publicação: 27 de março de 2024

Este relatório foi desenvolvido no contexto do Programa de Sistemas Alimentares Sustentáveis da Rede Um Só Planeta. O PNUMA estende seus agradecimentos ao Departamento Federal de Agricultura da Suíça e à Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos por seu apoio no desenvolvimento deste relatório.

Lista de abreviações e acrônimos

CGCSA	Conselho de Bens de Consumo da África do Sul
UE	União Europeia
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
FLI	Índice de perda de alimentos
PIB	Produto interno bruto
JICA	Agência de Cooperação Internacional do Japão
J-PRISM II	Projeto de Cooperação Técnica Japonesa para a Promoção da Iniciativa Regional de Gestão de Resíduos Sólidos nos Países das Ilhas do Pacífico Fase II
MSW	Resíduos sólidos urbanos
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
POS	Ponto de venda
PPP	Parceria público-privada
SAGO	Organização Saudita de Grãos
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
ODS 12.3	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12, meta 12.3
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UN-Habitat	Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos
UNSD	Divisão de Estatísticas das Nações Unidas
EUA. EPA	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
WaCT	Ferramenta Cidades que evitam o Desperdício de Alimentos
WRAP	Programa de Ação sobre Desperdício e Recursos

Definições

O “desperdício de alimentos” é definido como alimentos e as partes não comestíveis associadas removidas da cadeia de suprimento de alimentos para consumo humano.

“Removido da cadeia de suprimento de alimentos para consumo humano” significa um dos seguintes destinos finais: digestão co/anaeróbica; compostagem/digestão aeróbica; aplicação na terra; combustão controlada; esgoto; lixão ou aterro sanitário.

“Alimento” é definido como qualquer substância, seja ela processada, semi-processada ou crua, destinada ao consumo humano. “Alimento” inclui bebida e qualquer substância que tenha sido usada na fabricação, preparação ou tratamento de alimentos. Portanto, o desperdício de alimentos inclui ambos:

- “partes comestíveis”: ou seja, as partes do alimento que foram destinadas ao consumo humano, e
- “partes não comestíveis”: componentes associados a um alimento que não se destinam a ser consumidos por seres humanos. Exemplos de partes não comestíveis associadas a alimentos podem incluir ossos, cascas e caroços.

A “perda de alimentos” é definida como todas as quantidades de commodities comestíveis para humanos de culturas e animais que, direta ou indiretamente, saem completamente da cadeia de produção/fornecimento pós-colheita/abate, sendo descartadas, incineradas ou de outra forma, e não voltam a ser utilizadas em nenhum outro tipo de uso (como ração animal, uso industrial, etc.), até o nível de varejo, e excluindo-o. Portanto, as perdas que ocorrem durante o armazenamento, o transporte e o processamento, inclusive de quantidades importadas, estão todas incluídas. As perdas incluem a commodity como um todo, com suas partes não comestíveis diminuindo em massa comestível nos estágios de produção, pós-colheita e processamento da cadeia alimentar (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2022).

O *Índice de Desperdício de Alimentos* acompanha a geração global e nacional de alimentos e partes não comestíveis desperdiçadas no varejo e no consumidor (doméstico e de serviços de alimentação). O PNUMA é seu guardião. Em contraste com o Índice de Perda de Alimentos, o Índice de Desperdício de Alimentos mede a massa fresca total de desperdício de alimentos (em vez de commodities específicas).

Índice

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
DEFINIÇÕES	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
LISTA DE TABELAS	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
RESUMO EXECUTIVO.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
A situação do desperdício de alimentos em todo o mundo	Error! Bookmark not defined.
Medição e relatório Meta 12.3 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável	Error! Bookmark not defined.
Redução do desperdício de alimentos por meio de uma abordagem colaborativa	Error! Bookmark not defined.
Conclusões	Error! Bookmark not defined.
1 INTRODUÇÃO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1 O Índice de Desperdício de Alimentos e a meta 12.3	Error! Bookmark not defined.
1.2 Como o Índice de Desperdício de Alimentos é calculado	Error! Bookmark not defined.
1.3 Estrutura do relatório	Error! Bookmark not defined.
2 ÍNDICE NÍVEL 1: DADOS EXISTENTES E MODELAGEM	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.1 Estimativas de nível 1 de desperdício de alimentos: o que e por quê?	Error! Bookmark not defined.
2.2 Resumo da metodologia	Error! Bookmark not defined.
2.3 Resultados: cobertura de dados	Error! Bookmark not defined.
<i>Resumo dos pontos de dados.....</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Resumo dos países com dados</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Estimativas de alta confiança.....</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Principais narrativas sobre a disponibilidade de dados</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Resultados: detalhamento regional	Error! Bookmark not defined.
<i>América Latina e Caribe</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Ásia Ocidental</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>África</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Ásia e Pacífico.....</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Europa</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>América do Norte</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Quantidades de desperdício de alimentos: estimativas medidas e extrapolação	Error! Bookmark not defined.
<i>Estimativas de desperdício de alimentos por nível de renda do país</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Estimativas de desperdício de alimentos por região.....</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Estimativas globais.....</i>	Error! Bookmark not defined.
3 NÍVEIS 2 E 3 DO ÍNDICE: MEDIÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM NÍVEL NACIONAL	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.1 Visão geral da coleta de dados	Error! Bookmark not defined.
3.2 Medição do total de desperdício de alimentos gerados	Error! Bookmark not defined.
<i>Etapas para formar uma estimativa nacional.....</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Varejo.....</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Serviço de alimentação</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Domicílio.....</i>	Error! Bookmark not defined.
3.3 Resíduos comestíveis e não comestíveis	Error! Bookmark not defined.
<i>Classificação de partes não comestíveis.....</i>	Error! Bookmark not defined.

<i>Aplicação da classificação</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4 Destinos de excedentes e resíduos	Error! Bookmark not defined.
<i>Varejo</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Serviço de alimentação</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Casa</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5 Fabricação de alimentos	Error! Bookmark not defined.
<i>Escopo</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Métodos de medição</i>	Error! Bookmark not defined.

Lista de tabelas

Tabela 1: Estimativas do desperdício global de alimentos em 2022 _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 2: Cobertura total de dados por setor e mudança em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021 _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 3: Média de desperdício de alimentos em quilogramas per capita por ano, por grupo de renda do Banco Mundial _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 4: Número de pontos de dados nacionais e subnacionais incluídos no Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024 (mudança em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021) _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 5: Métodos apropriados de medição para diferentes setores _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 6: Cobertura total de dados por setor (e mudança em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021) _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 7: Número de pontos de dados, por escopo de estudo (e alteração em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021) _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 8: Número de países com dados, por classificação de renda do Banco Mundial (e mudança em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021) _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 9: Número de países com dados, por região (e mudança em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021) _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 10: Porcentagem da população em países com alguns dados identificados sobre desperdício de alimentos, por região _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 11: Países recém-adicionados com estimativas de “alta confiança” _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 12: Pontos de dados sobre desperdício de alimentos domésticos na América Latina e no Caribe _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 13: Cobertura de dados nos países do G20 _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 14: Pontos de dados de desperdício de alimentos domésticos na região da Ásia Ocidental _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 15: Pontos de dados de desperdício de alimentos domésticos na África _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 16: Pontos de dados de desperdício de alimentos domésticos na região da Ásia-Pacífico _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 17: Resumo dos pontos de dados na América do Norte _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 18: Desperdício médio de alimentos (em quilogramas per capita por ano), por grupo de renda do Banco Mundial _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 19: Resumo da parcela do desperdício de alimentos considerada “comestível” nos estudos citados _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 20: Categorias de resíduos de alimentos aplicadas por Watanabe (2012) na Malásia e a composição presumida de comestível/não comestível _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 21: Desagregação dentro das categorias de desperdício de alimentos em dois estudos _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 22: Média de desperdício domiciliar (quilogramas per capita por ano) em cada região, derivada de estudos _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 23: Estimativas do desperdício global de alimentos em 2022 _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 24: Comparação de duas “estruturas” para quantificação em empresas sob a perspectiva dos governos nacionais _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 25: Métodos apropriados de medição para diferentes setores _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 26: Subsetores do setor de varejo _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 27: Comparação de metodologias de medição no setor de varejo _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 28: Exemplo de fatores de normalização e quais dados seriam necessários para escalonar no setor de varejo _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 29: Categorização dos subsectores de serviços de alimentação _____	Error! Bookmark not defined.
Tabela 30: Orientação para priorizar os subsectores de serviços de alimentação na ausência de dados _____	Error! Bookmark not defined.

Tabela 31: Comparação de métodos de medição em serviços de alimentação ____ **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 32: Comparação de unidades de amostragem em serviços de alimentação **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 33: Comparação de fatores de normalização e dimensionamento em serviços de alimentação ____ **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 34: Comparação de métodos de coleta de desperdício de alimentos domésticos para medição ____ **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 35: Comparação das duas principais situações em que surgem “partes não comestíveis” _____ **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 36: ISIC, REV. 4. divisões relevantes para “Fabricação” _____ **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 37: ISIC, REV. 4. classes relevantes para “Fabricação” _____ **Error! Bookmark not defined.**

Lista de figuras

Figura 1: Acompanhamento do progresso do ODS 12.3: Índice de Perda de Alimentos e Índice de Desperdício de Alimentos. x	
Figura 2: Resumo da metodologia de modelagem do Nível 11.....	xii
Figura 3: Scope of the Food Waste Index (Levels 2 and 3) adapted from the Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard.....	Error! Bookmark not defined.
Figura 4: Índices de desperdício de alimentos para dois países hipotéticos	3
Figura 5: Resumo da metodologia de modelagem do Nível 1.....	6
Figura 6: Distribuição dos pontos de dados domiciliares na região da América Latina e do Caribe	15
Figura 7: As cinco áreas de planejamento municipal na cidade do Rio de Janeiro	16
Figura 8: Desperdício anual de alimentos per capita no domicílio em grupos de alta, média e baixa renda no Rio de Janeiro	17
Figura 9: Distribuição dos pontos de dados domiciliares na região da Ásia Ocidental.	21
Figura 10: Distribuição dos pontos de dados domiciliares na região da África.....	24
Figura 11: Resumo dos pontos de dados de desperdício alimentar doméstico no Quênia	25
Figura 12: Distribuição dos pontos de dados domiciliares na região da Ásia-Pacífico.....	30
Figura 13: Desperdício de alimentos per capita no Japão ao longo do tempo.....	31
Figura 14: Estimativas de desperdício de alimentos na Europa.....	33
Figura 15: Avaliação dos diferentes métodos de pesquisa dos artigos avaliados em uma revisão de 2023 de artigos que relataram o desperdício de alimentos nos domicílios durante a pandemia da COVID-19	35
Figura 16: Distribuição do box-plot (plotagem de caixa) das estimativas de desperdício de alimentos domésticos de alta e média confiança para os países	37
Figura 17: Relação entre o desperdício doméstico de alimentos e o PIB per capita e o ano.....	38
Figura 18: Correlação entre as medições de desperdício domiciliar de alimentos e a temperatura média no país.....	38
Figura 19: Distribuição em box-plot das estimativas de alta e média confiança de serviços de alimentação e varejo para todos os países.....	40
Figura 20: Estimativas de desperdício domiciliar de alimentos (quilogramas per capita por ano) para países com pontos de dados rurais e urbanos	41
Figura 21: Exemplo de formulário de captação de dados do PNUMA do exercício piloto de 2023.....	48
Figura 22: Processo comum de ajuste das medições de desperdício de alimentos para formar estimativas nacionais	49
Figura 23: Exemplo de equação para construir uma estimativa do número de refeições servidas por meio de dados existentes.....	63
Figura 24: Número de NDCs que mencionam perda ou desperdício de alimentos	68
Figura 25: Guia de melhores práticas para integrar a perda e o desperdício de alimentos nas Contribuições Nacionalmente Determinadas	69
Figura 26: Destinos dos alimentos e do desperdício de alimentos, adaptado do Padrão do Protocolo de Perda e Desperdício de Alimentos	73
Figura 27: Qualidades do modelo de parceria público-privada	84
Figura 28: Estrutura da parceria público-privada para desperdício de alimentos	85
Figura 29: Parcerias público-privadas para resíduos alimentares e trabalho exploratório em todo o mundo	86
Figura 30: Cinco etapas principais para o desenvolvimento de uma parceria público-privada	86
Figura 31: Figura ilustrativa do financiamento de PPP de nível inferior e superior e as situações em que podem ser aplicadas	91
Figura 32: Visão geral dos requisitos de financiamento e principais marcos.....	91
Figura 33: Cronograma da parceria público-privada no Brasil e na Colômbia.....	94

Lista de quadros

Quadro 1: Por que tão poucas estimativas de varejo e serviços de alimentação?.....	10
QuadroC 2: Perfil do país: Brasil	15
Quadro 3: Países do G20.....	18

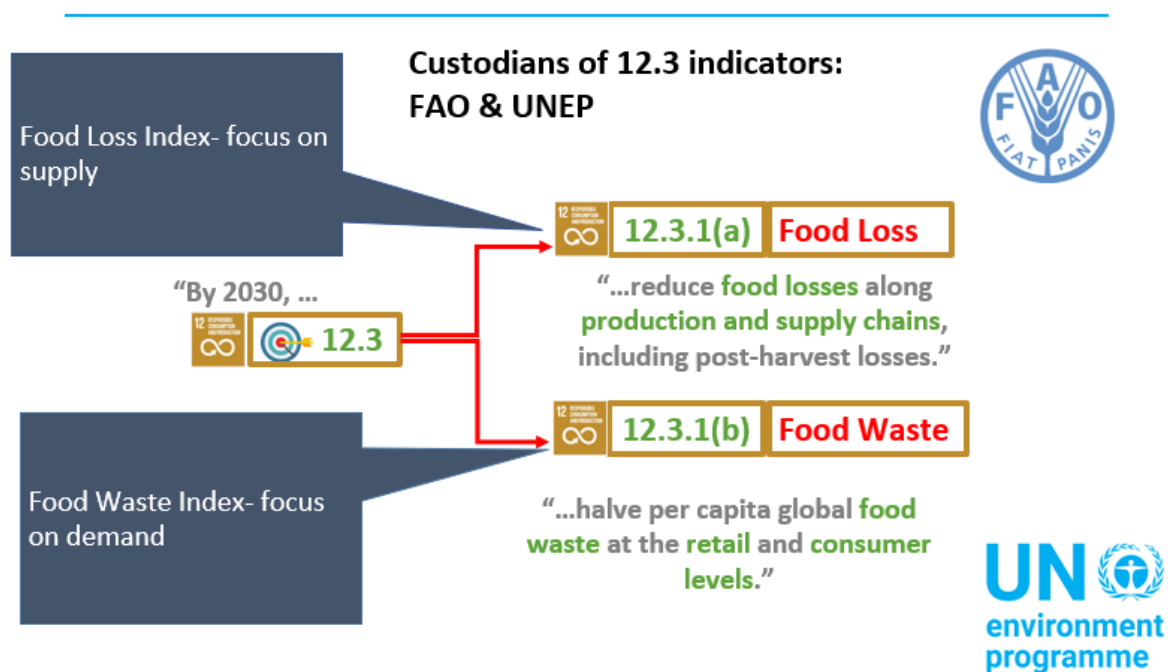
Quadro 4: Perfil do país: Quênia	25
Quadro 5: Perfil do país: Japão	30
Quadro 6: Desperdício de alimentos domiciliar e COVID-19	35
Quadro 7: Exemplo de unidades de amostragem, normalização e dimensionamento	50
Quadro 8: Exemplo de trabalho: Varejo.....	57
Quadro 9: Exemplo prático: Serviço de alimentação	63
Quadro 10: Exemplo prático: Amostragem domiciliar.....	67
Quadro 11: Desperdício de alimentos em Contribuições Determinadas Nacionalmente.....	68
Quadro 12: Exemplo prático: Destino do desperdício de alimentos doméstico	76
Quadro 13: Orientação para o diário de desperdício de alimentos	78
Quadro 14: O Compromisso da Courtauld	83
Quadro 15: Pacto Alimentar Australiano.....	84
Quadro 16: A iniciativa sul-africana de perda e desperdício de alimentos	84
Quadro 17: Explorando a interseção entre desperdício de alimentos e justiça, equidade, diversidade e inclusão.....	96

Resumo executivo

O desperdício de alimentos é uma falha de mercado que resulta no descarte de mais de US\$ 1 trilhão em alimentos todos os anos. Também é um falha ambiental: estima-se que o desperdício de alimentos gere de 8 a 10% das emissões globais de gases de efeito estufa (incluindo perda e desperdício), [além de](#) ocupar o equivalente a quase 30% das terras agrícolas do mundo. A conversão de ecossistemas naturais para a agricultura tem sido a principal causa da perda de habitat. Com a mesma urgência, o desperdício de alimentos está prejudicando as pessoas: mesmo com os alimentos sendo jogados fora em grande escala, até 783 milhões de pessoas são afetadas pela fome todos os anos, e 150 milhões de crianças com menos de cinco anos de idade sofrem atraso no crescimento e no desenvolvimento devido à falta crônica de nutrientes essenciais em suas dietas.

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12, meta 12.3 (doravante, ODS 12.3), estabelece o compromisso de reduzir pela metade o desperdício global de alimentos per capita no varejo e no consumidor e de reduzir a perda de alimentos nas cadeias de suprimentos até 2030. Como guardião do Índice de Desperdício de Alimentos, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) monitora o desperdício global de alimentos que ocorre nos níveis de varejo, serviços de alimentação e domiciliar; enquanto isso, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) é guardiã do Índice de Perda de Alimentos, que monitora a perda de alimentos que ocorre ao longo da cadeia de suprimentos pós-colheita até o nível de varejo, excluindo-o (Figura 1). O ODS 12.3 tem um papel fundamental a desempenhar na realização de outros Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, incluindo aqueles relacionados à Fome Zero (ODS 2), Cidades Sustentáveis (ODS 11) e Ação Climática (ODS 13). Além disso, a conexão entre o desperdício de alimentos e a perda de biodiversidade é agora reconhecida na Estrutura Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal, que especificamente destaca a redução pela metade do desperdício global de alimentos até 2030 na meta 16.

Figura 1: Acompanhamento do progresso do ODS 12.3: Índice de perda de alimentos e índice de desperdício de alimentos



Para galvanizar a ação necessária sobre a redução do desperdício de alimentos para atingir o ODS 12.3, é fundamental entender a quantidade de desperdício de alimentos existente. Sua medição permite que os países compreendam a escala do problema e, portanto, o tamanho da oportunidade, ao mesmo tempo em que fornece uma linha de base para medir o progresso. O *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* foi um momento importante para a compreensão do desperdício de alimentos nos setores de varejo, serviços de alimentação e doméstico em todo o mundo. Ele demonstrou uma disponibilidade global de dados sobre desperdício de alimentos maior do que a esperada, especialmente em nível doméstico, e que a geração de desperdício de alimentos domésticos per capita era mais comparável em todo o mundo do que se imaginava anteriormente.

Este *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024* baseia-se no relatório de 2021 de três formas:

- 1) Novos dados foram usados para desenvolver uma nova estimativa do desperdício global de alimentos. Isso é abordado no capítulo 2.
- 2) Este relatório baseia-se na metodologia de medição do desperdício de alimentos do ODS 12.3 publicada no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, fornecendo orientações mais detalhadas sobre a medição nos setores de varejo, serviços de alimentação e doméstico. A orientação adicional explora diferentes metodologias, seus pontos fortes e limitações e como priorizar eficazmente os subsetores para medição. Isso é abordado no capítulo 3.
- 3) O relatório começa a passar da *medição* do desperdício de alimentos para a *redução* do desperdício de alimentos. O capítulo “Soluções em Foco” explora abordagens eficazes para a redução do desperdício de alimentos em todo o mundo. Este relatório de 2024 destaca as parcerias público-privadas para reduzir a perda e o desperdício de alimentos. Os relatórios subsequentes do Índice de Desperdício de Alimentos explorarão outras abordagens e soluções importantes para o desperdício de alimentos. Isso é abordado no capítulo 4.

Este resumo executivo apresenta as principais conclusões dos três capítulos principais.

A situação do desperdício de alimentos em todo o mundo

Qual é a quantidade de alimentos desperdiçados em todo o mundo?

Em 2022, o mundo desperdiçou cerca de 1,05 bilhão de toneladas de alimentos nos setores de varejo, serviços de alimentação e doméstico combinados. Isso equivale a 132 quilogramas per capita por ano, dos quais 79 quilogramas per capita foram desperdiçados nos domicílios (Tabela 1).

Somente nos domicílios, isso significa que cada pessoa, em média, desperdiça significativamente mais do que a massa média de um adulto por ano, sendo que o desperdício de alimentos do varejo, do serviço de alimentação e dos domicílios pesa mais do que o dobro da média humana.¹

Tabela 1: Estimativas do desperdício global de alimentos em 2022

Setor	Média global (kg/capita/ano)	Total em 2022 (milhões de toneladas)
Domiciliar	79	631
Serviço de alimentação	36	290
Varejo	17	131

¹ 62 quilogramas em média, de Walpole *et al.* (2012).

Total	132	1 052
-------	-----	-------

Isso significa que **19% dos alimentos disponíveis para os consumidores são desperdiçados no varejo, nos serviços de alimentação e nos domicílios**. Isso se soma aos estimados 13% dos alimentos do mundo que são perdidos na cadeia de suprimentos, desde a pós-colheita até o varejo, excluindo esse último (FAO 2022).²

Isso aumentou ou diminuiu nos últimos anos?

Pouquíssimos países coletaram dados robustos sobre desperdício de alimentos, ao longo do tempo, de forma consistente. A disponibilidade de dados está aumentando, com muitos pontos de dados sendo identificados em nível municipal, à medida que as cidades e os países reconhecem a grande fração de desperdício em aterros sanitários que são **alimentos** e a oportunidade de aumentar a segurança alimentar, reduzir custos e apoiar as metas climáticas. O desperdício de alimentos apresenta desafios únicos nas cidades, onde a pressão sobre os aterros sanitários pode ser maior e onde a compostagem doméstica e a alimentação de animais com restos de alimentos podem ser menos prevalentes. Em muitos casos, a introdução de dados de cidades adicionais neste relatório aumenta a confiança nas estimativas nacionais, reduzindo os vieses de qualquer ponto de dados individual.

As diferenças nas estimativas dos países, na maioria dos casos, refletem uma maior cobertura de dados (e provavelmente maior precisão do que no relatório de 2021) e **não devem ser entendidas como uma sugestão de que o desperdício de alimentos aumentou ou diminuiu**. Da mesma forma, é provável que a estimativa global seja mais precisa do que no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, mas não indica necessariamente uma mudança real ao longo do tempo.

Este estudo convida os Estados Membros das Nações Unidas a desenvolver linhas de base robustas e representativas em nível nacional e fornece a metodologia para isso. À medida que mais estudos de base nacionais forem realizados e que os países coletarem dados consistentes ao longo do tempo, os futuros relatórios do Índice de Desperdício de Alimentos refletirão o progresso feito pelos países e destacarão as soluções que estão contribuindo para as maiores reduções.

No entanto, em países onde o desperdício de alimentos tem sido monitorado de forma consistente por muitos anos, foram observadas reduções significativas. Entre eles estão o Reino Unido e o Japão, onde foram alcançadas reduções de 18%³ e 31%⁴, respectivamente, bem no caminho para o cumprimento da meta 12.3 do ODS até 2030 e mostrando diferentes formas de realizar mudanças em escala.

Um pequeno número de países está demonstrando progresso no sentido de reduzir pela metade o desperdício de alimentos até 2030. A medição do desperdício de alimentos permite que os países compreendam a escala do problema, direcionem as intervenções e acompanhem as mudanças. Todos os países devem aproveitar essa oportunidade, especialmente os países de renda média e baixa, onde a cobertura de dados é menor e os ganhos potenciais são substanciais.

² Observe que essas duas estimativas têm escopos ligeiramente diferentes e ainda não podem ser combinadas em um único indicador.

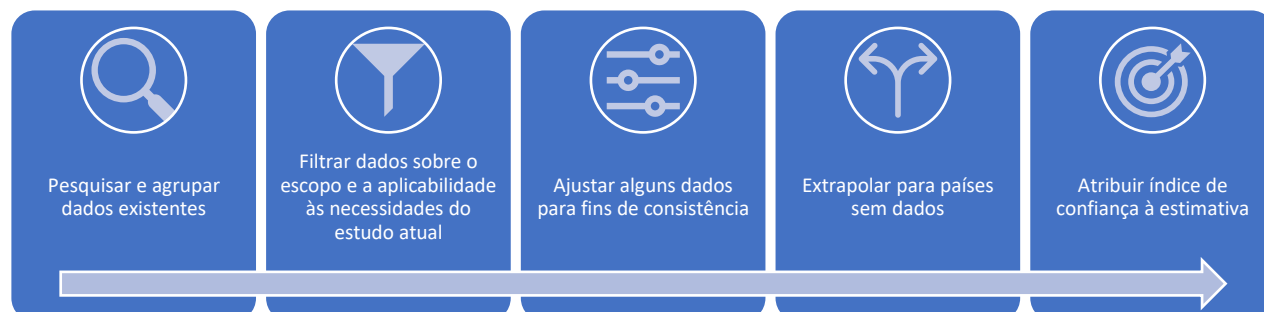
³ Mudança per capita de 2007 a 2021, total incluindo domicílios, serviços de alimentação, varejo e fabricação. Consulte WRAP (2023).

⁴ Mudança per capita de 2008 a 2020, total incluindo domicílios, serviços de alimentação e varejo. Consulte o PNUMA (2023).

Como são feitas as estimativas de desperdício de alimentos? Podemos ter confiança nas conclusões?

A estimativa do desperdício global de alimentos usa a metodologia descrita no *Food Waste Index Report 2021* (Figura).

Figura 2: Resumo da metodologia de modelagem do Nível 1



Um aumento substancial na disponibilidade e cobertura de dados foi observado no setor doméstico, com 194 pontos de dados em 93 países (Tabela 2). Isso representa quase o dobro do número de países com algum tipo de estimativa (de 52 países no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos de 2021*), com um crescimento particularmente notável na cobertura de países de baixa e média renda. Estima-se que 85% da população global resida em um país onde há pelo menos alguns dados sobre o desperdício de alimentos domiciliar. Essa melhoria na cobertura fortalece a confiança nas estimativas de desperdício de alimentos.

Tabela 2: Cobertura total de dados por setor e mudança em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021

Incluído no relatório de 2024 (mudança em relação ao relatório de 2021)	Casa	Serviço de alimentação	Varejo	Total
Número de pontos de dados	194 (+103)	49 (+17)	45 (+16)	288 (+136)
Número de países	93 (+41)	41 (+18)	45 (+22)	102 (+48)

Há uma confiança maior na conclusão do *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* de que a geração de desperdício de alimentos per capita nos domicílios é amplamente semelhante entre os grupos de renda dos países.

Apesar da quase duplicação da cobertura de dados, houve uma maior convergência no desperdício médio per capita de alimentos nos domicílios, com a média observada em países de alta, média-alta e média-baixa renda variando em apenas 7 quilos per capita por ano (Tabela 3).⁵

Tabela 3: Média de desperdício de alimentos em quilogramas per capita por ano, por grupo de renda do Banco Mundial

⁵ A média global do desperdício doméstico de alimentos é menor do que qualquer uma das médias dos grupos de renda apresentadas na Tabela 3 porque as médias dos grupos de renda são uma média simples de estimativas de países com pontos de dados. Em outras palavras, ele não leva em conta o tamanho da população de diferentes países. A quantidade total desperdiçada e as médias globais, no entanto, levam em conta o tamanho da população.

Grupo de renda	Casa	Serviço de alimentação	Varejo
Países de alta renda	81	21	13
Países de renda média-alta	88	<i>Dados insuficientes</i>	
Países de renda média-baixa	86	<i>Dados insuficientes</i>	
Países de baixa renda	<i>Dados insuficientes</i>	<i>Dados insuficientes</i>	

O desperdício de alimentos é um problema urbano. Com mais da metade da população global vivendo em áreas urbanas, espera-se que o papel dos governos locais no combate ao desperdício de alimentos só aumente nos próximos anos.

A maioria das novas estimativas de desperdício de alimentos é feita na cidade ou em outros níveis subnacionais. Os países com dados desagregados para áreas urbanas e rurais são relativamente raros, mas normalmente mostram níveis mais baixos de desperdício de alimentos nas áreas rurais. Isso pode ocorrer porque as áreas rurais têm maior circularidade em seus sistemas alimentares (incluindo a alimentação de animais com restos de comida e compostagem), e é necessária atenção especial para ajudar a circularidade a prosperar nas áreas urbanas.

O envolvimento do governo local na redução do desperdício de alimentos deve ser ampliado e priorizado. Os governos nacionais, trabalhando em estreita colaboração com as cidades, garantirão a implementação de políticas e a manutenção dos esforços para tirar os alimentos dos aterros sanitários e colocá-los em uso circular e produtivo.

Tabela 4: Número de pontos de dados nacionais e subnacionais incluídos no Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024 (mudança em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021)

Incluído no relatório de 2024 (alteração em relação ao relatório de 2021)	Casa	Serviço de alimentação	Varejo
Número de pontos de dados nacionais	49 (+11)	40 (+16)	40 (+13)
Número de pontos de dados municipais e subnacionais	145 (+92)	9 (+1)	5 (+3)

Entre os países e órgãos regionais do G20, apenas Austrália, Japão, Reino Unido, Estados Unidos e União Europeia têm estimativas de desperdício de alimentos adequadas para acompanhar o progresso até 2030, enquanto no Brasil estão em andamento atividades para desenvolver uma linha de base robusta. Como uma comunidade das maiores economias do mundo, o G20 tem um potencial significativo para demonstrar caminhos bem-sucedidos para o alcance do ODS 12.3 - como o Japão e o Reino Unido estão fazendo - e para liderar pelo exemplo, conectando a luta contra a fome e a tripla crise planetária das mudanças climáticas, poluição e perda de biodiversidade. O G20 também tem uma influência considerável sobre o comportamento do consumidor: ao promover a conscientização e a educação sobre o desperdício de alimentos, os países podem incentivar o consumo sustentável em todo o mundo.

Os países e órgãos regionais do G20 devem aproveitar sua influência econômica e política para tomar medidas significativas em relação ao desperdício de alimentos. Isso começa com medições e relatórios precisos por meio do Índice de Desperdício de Alimentos.

Como se define “alimento”? Por que as partes não comestíveis estão incluídas? Quanto poderia ter sido consumido?

Para os fins do Índice de Desperdício de Alimentos, “desperdício de alimentos” é definido como alimentos e as partes não comestíveis associadas removidas da cadeia de suprimento de alimentos para consumo humano nos três setores a seguir: varejo, serviços de alimentação e domicílios. Como resultado, as estimativas incluem partes “comestíveis” e “não comestíveis” dos alimentos. Há três motivos principais pelos quais as partes “não comestíveis” são dignas de atenção:

- 1) A distinção entre o que é “comestível” ou “não comestível” muitas vezes não é clara. Muitas partes de animais ou peles de frutas e vegetais podem ser removidas em algumas culturas, ou para alguns usos, embora sejam comumente consumidas em outras. Os pés de galinha, por exemplo, são comumente consumidos em algumas partes do mundo, mas não em outras. Mesmo em uma cultura específica, a “comestibilidade” pode depender do grau de processamento, e as percepções de comestibilidade devido à preferência pessoal podem variar em uma mesma família. Por exemplo, a casca de laranja pode “tornar-se” comestível ao ser transformada em marmelada.
- 2) O “upcycling” de alimentos permite a reintegração de partes “não comestíveis” de volta à cadeia de suprimentos para consumo humano. Isso pode ser feito para consumo humano direto, como a integração de grãos usados de cervejarias em produtos de panificação e lanches com alto teor de proteína, ou desviando o excedente de alimentos “não comestíveis” para ração animal, quando for seguro fazê-lo. Um sistema alimentar circular envolve aplicações úteis de todas as partes e, por meio de abordagens circulares, as partes normalmente consideradas “não comestíveis” podem ajudar a melhorar a segurança alimentar.
- 3) De uma perspectiva prática, os métodos recomendados para medir o desperdício de alimentos (consulte o capítulo 0) são aplicados primeiramente a *todos os* desperdícios de alimentos, dos quais as partes comestíveis podem ser posteriormente desagregadas. É um desafio medir com precisão o desperdício de alimentos comestíveis sem medir também as partes não comestíveis. O Indicador ODS 12.3.1(b) permite o relatório separado de partes não comestíveis onde elas forem medidas.

Os dados sobre a fração comestível do desperdício de alimentos em diferentes países e sobre as causas nos domicílios em todo o mundo permanecem muito limitados. Pouquíssimos países têm dados precisos que incluam a parcela de resíduos que é “comestível”. Entre os que o fazem, a parcela que é “comestível” varia entre 31% e 77%. Mesmo que se considere que o desperdício de alimentos esteja na parte inferior dessa faixa globalmente, as quantidades de alimentos comestíveis que são desperdiçadas são surpreendentes.

Mesmo que todos os alimentos desperdiçados nos domicílios em todo o mundo contivessem apenas 25% de partes comestíveis - uma estimativa muito conservadora, inferior a qualquer uma das taxas de comestibilidade observadas nos países em que foi medida -, então o equivalente a 1 bilhão de refeições de alimentos comestíveis está sendo desperdiçado todos os dias nos domicílios em todo o mundo. Essa é provavelmente uma estimativa mínima, e o valor real pode ser muito maior.

Isso reforça ainda mais o papel crucial que a redução do desperdício de alimentos tem a desempenhar na melhoria da segurança alimentar em todo o mundo. **Essa estimativa conservadora da quantidade de desperdício de alimentos comestíveis equivale a 1,3 refeição por pessoa afetada pela fome, por dia.**

E quanto aos setores de varejo e serviços de alimentação?

Houve pouca mudança na disponibilidade e na cobertura de dados sobre desperdício de alimentos nos setores de varejo e serviços de alimentação, com uma falta contínua de dados precisos em âmbito nacional fora dos países de alta renda. Essa é uma grande lacuna de dados que se deve, em parte, à dificuldade de medir com precisão vários subsetores (os setores de serviços de alimentação e varejo contêm várias configurações qualitativamente diferentes) e aos desafios de dimensionar as estimativas por fatores nacionais apropriados (como a quantidade de alimentos servidos em um determinado subsetor).

À medida que mais países comecem a medir seu desperdício de alimentos nos setores de varejo e serviços de alimentação, e à medida que suas medições abranjam mais subsetores do que atualmente, espera-se que as estimativas de desperdício de alimentos aumentem devido a uma cobertura mais ampla. É fundamental abordar essa lacuna de dados por meio de uma maior medição, e a redução do desperdício de alimentos nesses ambientes pode ajudar as empresas a reduzir os custos de suas operações e do descarte de resíduos.

Os dados sobre os setores de varejo e serviços de alimentação continuam insuficientes, principalmente em países de baixa e média renda. Isso representa lacunas substanciais de dados que devem ser abordadas para uma compreensão mais completa do desperdício global de alimentos. Essas quantidades desconhecidas podem ser substanciais.

Medição e relatório Meta 12.3 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

Quais são os dois indicadores do ODS 12.3?

O ODS 12.3 abrange alimentos e partes não comestíveis que saem da cadeia de suprimentos e, portanto, são perdidos ou desperdiçados. Isso é monitorado por meio de dois indicadores:

- O indicador 12.3.1(a), o Índice de Perda de Alimentos, mede as perdas das principais commodities em um país em toda a cadeia de suprimentos, até o varejo, mas sem incluir o varejo. A FAO é sua guardiã.
- O indicador 12.3.1(b), o Índice de Desperdício de Alimentos, mede o desperdício de alimentos e partes não comestíveis no varejo e no consumidor (serviços de alimentação e domicílios). O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) é seu guardião. Em contraste com o Índice de Perda de Alimentos, o Índice de Desperdício de Alimentos mede o desperdício total de alimentos (e não a perda ou o desperdício associado a produtos específicos).

O Índice de Desperdício de Alimentos também permite que os países meçam e relatem a perda e o desperdício de alimentos gerados nos processos de fabricação, que não seriam capturados nas principais perdas de commodities pelo Índice de Perda de Alimentos. Os resultados apresentados no Índice de Perda de Alimentos e no Índice de Desperdício de Alimentos não podem ser diretamente comparados ou somados devido aos diferentes pontos de referência. O Índice de Perda de Alimentos abrange a *produção*, que inclui alimentos (humanos), sementes e ração para animais. O Índice de Desperdício de Alimentos abrange alimentos disponíveis para *consumo* humano, que podem ocorrer após um certo grau de processamento ou conversão de ração em produtos de origem animal.

Como os países medem e informam sobre o desperdício de alimentos?

Para informar sobre o indicador 12.3 do ODS 12.3.1(b), o Índice de Desperdício de Alimentos, os países preencherão uma tabela separada do Questionário UNSD-PNUMA sobre Estatísticas Ambientais

(seção de desperdício) compartilhado com os Estados Membros (ministérios do meio ambiente) pelo PNUMA e pela Divisão de Estatísticas das Nações Unidas (UNSD).

Para concluir a medição de acordo com os requisitos do Índice de Desperdício de Alimentos, os Estados Membros são convidados a:

- Definir um escopo - ou seja, selecionar o(s) setor(es) sobre o(s) qual(is) eles podem fazer relatórios
- Selecionar métodos adequados para medir o desperdício de alimentos (massa fresca líquida)
- Realizar estudos usando o(s) método(s) escolhido(s)
- Medição de escala de estudos representativos em estimativas nacionais
- Relate o desperdício de alimentos para o Índice de Desperdício de Alimentos
- Repetir estudos regularmente (pelo menos a cada quatro anos) usando uma metodologia consistente.

Tabela 5 ilustra os métodos adequados para a medição do desperdício de alimentos por setor.

Tabela 5: Métodos apropriados de medição para diferentes setores

Setor	Métodos de medição					
Fabricação (se incluída)	Medição direta (para fluxos de resíduos somente de alimentos)	Análise da composição de desperdício	Avaliação volumétrica	Saldo de massa		
Varejo						
Serviço de alimentação					Contagem/e scanearmento	Diários (para material que vai para o esgoto, para compostagem doméstica ou para destinos que não sejam de resíduos)
Casa						

Este relatório expande a orientação para medição conforme descrito no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*. Em particular, ele se expande:

- Como priorizar os subsetores a serem estudados nos setores de varejo e serviços de alimentação;
- Como determinar o tamanho da amostra e a unidade de amostragem; e
- Como dimensionar medições realizadas em uma unidade de amostragem para estimativas nacionais.

Elas são explicadas em detalhes no capítulo 3.

Recomendação principal: Use a orientação do Índice de Desperdício de Alimentos fornecida neste relatório para medir o desperdício de alimentos de forma consistente. Relate as linhas de base e o progresso em direção à redução pela metade do desperdício de alimentos em intervalos regulares por meio do Questionário sobre Estatísticas Ambientais do UNSD-PNUMA (seção de resíduos).

Redução do desperdício de alimentos por meio de uma abordagem colaborativa

O *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024* apresenta um capítulo “Soluções em Foco” que destaca abordagens que podem proporcionar reduções de desperdício de alimentos em escala. A primeira solução desta série explora as parcerias público-privadas (PPPs). Como o desperdício de alimentos é um problema em toda a cadeia de suprimentos, as PPPs reúnem as partes interessadas para colaborar e atingir uma meta compartilhada, superando assim alguns dos desafios de um sistema alimentar fragmentado. As PPPs conectam as empresas com o governo e os formuladores de políticas em um espaço pré-competitivo, permitindo que as melhores práticas sejam compartilhadas e, ao mesmo tempo, impulsionando a inovação para mudanças holísticas e de longo prazo.

Os PPPs de desperdício de alimentos exigem que os signatários meçam e relatem seu desperdício de alimentos para fins de monitoramento, o que fornece dados importantes que podem ser usados para demonstrar o caso de negócios para investir na redução do desperdício de alimentos. Normalmente, as PPPs são projetadas em nível nacional, mas em países muito grandes elas podem ser sub-regionais (por exemplo, o Pacific Coast Food Waste Commitment/Compromisso de Desperdício de Alimentos da Costa do Pacífico). Os acordos setoriais específicos em nível regional também podem desempenhar um papel importante, como a International Food Waste Coalition (Coalizão Internacional de Desperdício de Alimentos), que se concentra no desperdício de alimentos no setor de hospitalidade.

As PPPs têm um histórico comprovado de redução do desperdício de alimentos. O Compromisso Courtauld no Reino Unido foi iniciado em 2005, e a fase atual, Compromisso Courtauld 2030, tem como objetivo reduzir o desperdício de alimentos *farm-to-fork* (produtos de origem local fornecidos diretamente a clientes), as emissões de gases de efeito estufa e o estresse hídrico por meio de ações colaborativas em toda a cadeia alimentar do Reino Unido. As ações resultaram em uma redução de 27% no desperdício de alimentos domiciliar de alimentos per capita e uma redução de 23% no desperdício total de alimentos per capita entre 2007 e 2018 (Devine *et al.* 2023). A análise de custo-benefício do Compromisso Courtauld 2015-2018, incluindo gastos governamentais e custos operacionais, sugere que há uma relação custo-benefício de 7:1 (consulte o capítulo 4).

Como é uma parceria público-privada?

A estrutura para uma PPP de desperdício de alimentos usa uma abordagem “Alvo, Medida, Ação”, com quatro partes complementares:

- 1) **Estratégia e comprometimento:** As metas e os objetivos da PPP são definidos, incluindo uma meta acordada conjuntamente e um roteiro de entrega para garantir que as metas possam ser alcançadas.
- 2) **Atividade colaborativa:** Os membros devem colaborar por meio de grupos de trabalho, projetos, campanhas e relatórios orientados para a ação.
- 3) **Rendimento:** Os resultados devem apoiar o cumprimento das metas; isso inclui orientação para apoiar a ampla adoção do PPP, recomendações do setor e atividade piloto para testar abordagens em um contexto local.
- 4) **Impacto:** O impacto dessas ações é capturado anualmente para informar o progresso em direção às metas.

As organizações de alimentos e bebidas estão no centro de uma PPP, e o setor público e terceiros também desempenham um papel fundamental. As funções e responsabilidades das diferentes partes interessadas são discutidas na seção 0.

Quais são as etapas para desenvolver uma parceria público-privada?

Há cinco etapas principais para o desenvolvimento de uma PPP, extraídas de um modelo desenvolvido pela REFRESH (2021):

- 1) **Iniciação e configuração:** Realizar um estudo exploratório para avaliar a prontidão e a disposição das partes interessadas em desenvolver uma PPP e elaborar um plano de implementação.
- 2) **Ambições, objetivos e metas:** Definir uma meta para os negócios, incluindo metas intermediárias. Elas devem estar alinhadas com a redução de 50% da meta 12.3 do ODS.
- 3) **Governança e financiamento:** Estabelecer um Comitê Diretor ou uma Secretaria independente para supervisionar o gerenciamento diário do acordo.
- 4) **Estabelecimento de ações:** Estabelecer um roteiro ou plano de entrega, visando áreas prioritárias ou “pontos críticos” de desperdício. As empresas adotam seus próprios planos de ação, concentrando-se em suas próprias operações, envolvendo clientes/consumidores e sua cadeia de suprimentos.
- 5) **Medição e avaliação:** A Secretaria captura, anonimiza e agrega dados de empresas para avaliar o progresso em direção às metas e informa publicamente sobre esse progresso.

Ao seguir esse processo de cinco etapas, as partes interessadas em uma PPP podem definir as soluções mais adequadas e viáveis para o contexto de seus negócios, setor e país. Em alguns casos, podem ser mudanças operacionais para melhorar a previsão de alimentos; em outras situações, o foco pode estar em facilitar a redistribuição para os necessitados.

O complexo desafio da perda e do desperdício de alimentos exige uma abordagem sistêmica. A colaboração eficaz por meio de uma PPP é uma possível solução para reduzir a perda e o desperdício de alimentos, aliviando a insegurança alimentar e proporcionando benefícios ambientais. Adotar uma abordagem conjunta é reconhecer que nenhum ator pode resolver o problema sozinho e que a colaboração pode criar um movimento que é mais do que a soma de suas partes.

Recomendação principal: Desenvolver estruturas para a colaboração de várias partes interessadas na redução da perda e do desperdício de alimentos, visando os pontos críticos e trabalhando juntos em torno de metas intermediárias compartilhadas.

Conclusões

Reduzir o desperdício de alimentos é uma oportunidade de reduzir custos e enfrentar algumas das maiores questões ambientais e sociais de nosso tempo: combater as mudanças climáticas e lidar com a insegurança alimentar. Este relatório mostra que os pontos de dados globais sobre desperdício de alimentos dobraram desde 2021, mas poucos países têm linhas de base robustas adequadas para acompanhar o progresso até 2030. Em todo o mundo, governos, cidades, empresas do setor de alimentos, pesquisadores e organizações não governamentais de todos os portes têm um papel a desempenhar em esforços conjuntos para mudar práticas e comportamentos, focar em pontos críticos, inovar e cumprir o ODS 12.3.

Os países que vêm lidando com essa questão há muitos anos são convidados a intensificar os esforços para compartilhar suas experiências e recursos com os países que estão apenas começando. Reduzir pela metade o desperdício de alimentos é um trabalho grande demais para qualquer parte interessada. No entanto, isso pode ser alcançado por meio de um esforço conjunto e colaborativo

para se comprometer com a *meta* do ODS 12.3, *medir* com precisão o desperdício de alimentos e, o mais importante, *agir* para reduzir o desperdício de alimentos.

1 Introdução

O desperdício de alimentos é um problema global extremamente importante. As estimativas sugerem que mais de US\$ 1 trilhão em alimentos é desperdiçado a cada ano (Banco Mundial 2020). Isso representa mais de um terço de todos os alimentos produzidos globalmente, usando mais de um quarto (28%) da área agrícola do mundo (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação [FAO] 2013). Esses resíduos têm efeitos devastadores tanto para o planeta quanto para as pessoas. Em 2022, estima-se que 29,6% da população global estava em situação de insegurança alimentar moderada ou grave, e até 783 milhões de pessoas foram afetadas pela fome, cerca de 122 milhões a mais do que em 2019 (FAO 2023a). A redução do desperdício de alimentos pode aumentar a disponibilidade de alimentos para aqueles que precisam deles. O desperdício de alimentos também é responsável por uma estimativa de 8 a 10% das emissões de gases de efeito estufa (FAO 2013). Como os impactos ambientais se acumulam em todo o ciclo de vida dos produtos alimentícios, o desperdício de alimentos no nível do consumidor representa o maior ônus.

Em 2021, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) publicou o *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos* inicial, lançando uma nova luz sobre a magnitude do desperdício de alimentos e sobre a prevalência do desperdício de alimentos domésticos em todos os continentes, independentemente dos níveis de renda do país.

1.1 O Índice de Desperdício de Alimentos e a meta 12.3

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12, meta 12.3 (doravante denominado “ODS 12.3”) é um compromisso de reduzir pela metade o desperdício global de alimentos per capita nos níveis de varejo e do consumidor e de reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e fornecimento, incluindo as perdas pós-colheita. O foco está tanto nos alimentos quanto em suas partes não comestíveis que saem da cadeia de suprimentos e, portanto, são perdidos ou desperdiçados. Isso é dividido em dois indicadores:

- O indicador 12.3.1(a), o Índice de Perda de Alimentos, mede as perdas das principais commodities em um país em toda a cadeia de suprimentos, até o varejo, mas não inclusive. A FAO é sua guardiã. Esse indicador não é discutido em detalhes no presente relatório, exceto para descrever seu limite com o Índice de Desperdício de Alimentos.
- O indicador 12.3.1(b), o Índice de Desperdício de Alimentos, mede o desperdício de alimentos e de partes não comestíveis no varejo e no consumidor (doméstico e de serviços de alimentação). O PNUMA é seu guardião. Em contraste com o Índice de Perda de Alimentos, o Índice de Desperdício de Alimentos mede o desperdício total de alimentos (em vez de commodities específicas).

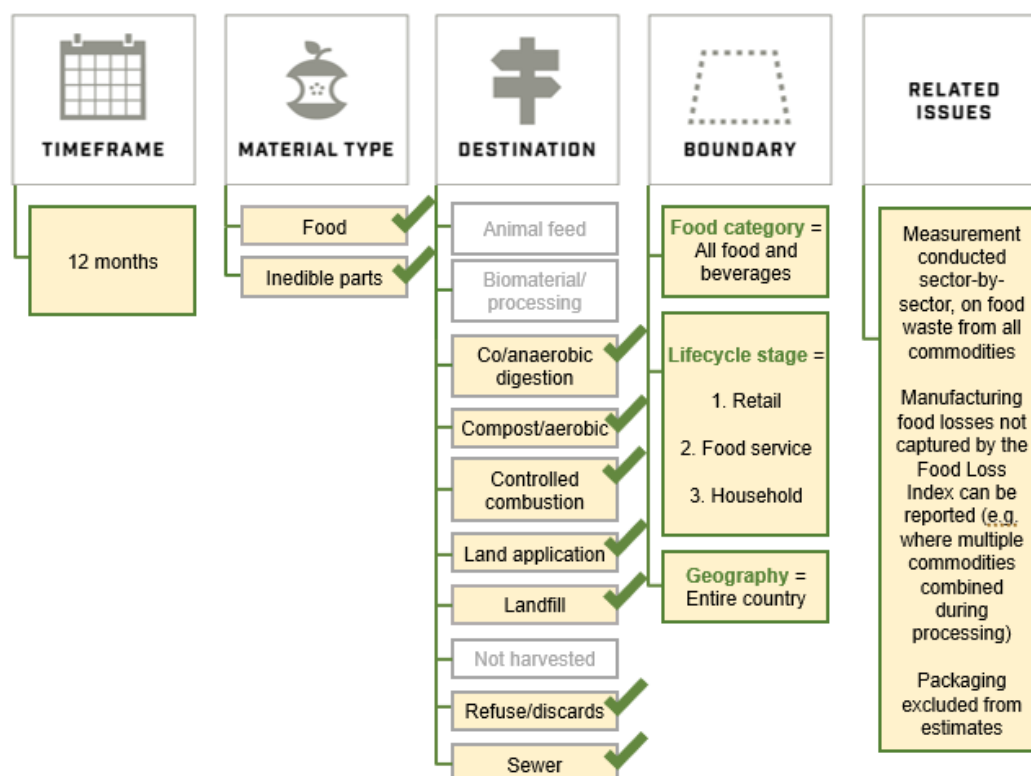
Por esse motivo, os três setores cobertos pelo Índice de Desperdício de Alimentos são: varejo de alimentos, serviços de alimentação e domicílios.

O Índice de Desperdício de Alimentos também permite que os países informem sobre a perda de alimentos na fabricação que não é capturada pelo Índice de Perda de Alimentos (por exemplo, quando mais de uma commodity é combinada para produzir produtos alimentícios complexos). Essa é uma área de relatório suplementar opcional, uma metodologia de “Nível 3” (veja discussão posterior). Os alimentos no atacado permanecem no Índice de Perda de Alimentos e, portanto, não devem ser relatados no Índice de Desperdício de Alimentos.

O escopo do Índice de Desperdício de Alimentos está ilustrado em Figura . Alimentos e rações para animais e materiais bioprocessados não são classificados como desperdício de alimentos, pois

considera-se que esses materiais não foram removidos da cadeia de suprimento de alimentos humanos.⁶ As definições dos destinos do desperdício de alimentos são fornecidas na seção 3.4.

Figura 3: Escopo do Índice de Desperdício de Alimentos (Níveis 2 e 3) adaptado do Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard (Padrão de Contabilização e Relatório de Perda e Desperdício de Alimentos)



Source: Hanson et al. 2016.

O Índice de Desperdício de Alimentos tem uma metodologia de três níveis, que aumenta a precisão e a utilidade dos dados, mas também aumenta os recursos necessários para realizar esses níveis:

- **O Nível 1 usa modelagem para estimar o desperdício de alimentos** e é relevante para os Estados-Membros que ainda não realizaram sua própria medição. O nível 1 envolve a extrapolação de dados de outros países para estimar o desperdício de alimentos em cada setor de um determinado país. As estimativas para esses países são aproximadas: elas são suficientes para fornecer uma visão da escala do problema e para justificar uma ação, mas inadequadas para acompanhar as mudanças no desperdício de alimentos ao longo do tempo. Eles servem como suporte de curto prazo enquanto os governos desenvolvem a capacidade de medição nacional (de acordo com o Nível 2). O PNUMA calculou as estimativas de Nível 1 em nome dos países, e elas são apresentadas no capítulo 2 deste relatório.
- **O nível 2 é a abordagem recomendada para os países** e envolve a medição do desperdício de alimentos. A natureza da medição variará de acordo com o setor e as circunstâncias. Ela será

⁶ Observe que a ração animal (para animais de estimação) está incluída junto com a ração (para gado), embora a ração animal não seja tecnicamente mantida na cadeia de suprimento de alimentos humanos. Nenhum dos dois é considerado desperdício e, portanto, não deve ser relatado no Índice de Desperdício de Alimentos, e os números deste relatório excluem essa informação sempre que possível. Esse é um esclarecimento adicional do *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* e é discutido na seção 3.4.

realizada pelos governos nacionais ou derivado de outros estudos nacionais realizados de acordo com a estrutura descrita neste relatório. O nível 2 gera dados primários sobre a geração real de desperdício de alimentos e atende ao requisito de rastreamento de desperdício de alimentos em nível nacional, de acordo com o ODS 12.3.

- **O nível 3 fornece informações adicionais para fundamentar políticas e outras intervenções** destinadas a reduzir a geração de desperdício de alimentos. Isso inclui: a desagregação dos dados por destino, partes comestíveis/não comestíveis; relatórios de perda de alimentos industrializados não cobertos pelo Índice de Perda de Alimentos (por exemplo, quando mais de uma mercadoria é combinada para produzir produtos alimentícios complexos) e destinos adicionais, como esgotos ou compostagem doméstica.

A medição e o relatório dos países são exigidos nos Níveis 2 ou 3, com dados enviados à Divisão de Estatísticas das Nações Unidas (UNSD). O Capítulo 3 fornece orientações adicionais consideráveis sobre como os países devem abordar a medição de forma coerente com o ODS 12.3.

1.2 Como o Índice de Desperdício de Alimentos é calculado

Para cada setor de um país, o nível de desperdício de alimentos é expresso como um índice relativo ao nível de desperdício de alimentos no ano de referência. Um valor de:

- 100 indicaria o mesmo nível de desperdício de alimentos nesse setor que o ano de referência; e
- 50 indicaria que o desperdício de alimentos nesse setor havia caído pela metade desde o ano de referência, consistente com a meta do ODS 12.3.

Os índices de cada setor não são combinados em um único Índice de Desperdício de Alimentos. Isso permite que os dados granulares de setores individuais sejam comunicados com mais facilidade. Isso também alivia os problemas se um país não puder informar sobre todos os setores em um único ciclo de relatório.

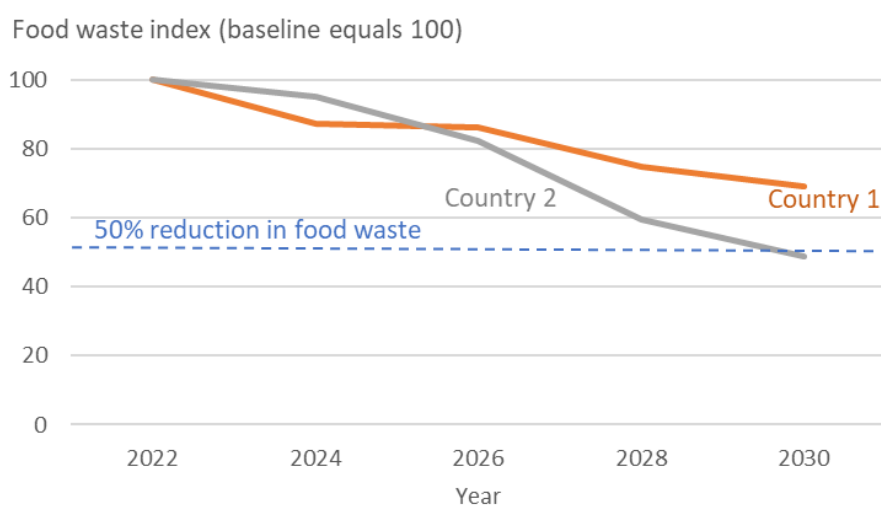
Os primeiros índices de países com dados adequados serão publicados no próximo Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos, assim que esses países informarem os dados às Nações Unidas. As estimativas de Nível 1 apresentadas no presente relatório não são adequadas para acompanhar as mudanças ao longo do tempo.

Exemplo: Índices de desperdício de alimentos para dois países hipotéticos

A Figura 4 apresenta um exemplo prático do Índice de Desperdício de Alimentos doméstico para dois países hipotéticos. Em ambos os casos, o ano de referência ou linha de base é 2022. O País 1 tem 87 quilos per capita de desperdício de alimentos domésticos em 2022; como esse é o primeiro ano de medição, isso é definido como 100 no Índice de Desperdício de Alimentos. Até 2030, esse número foi reduzido para 60 quilos per capita: um valor de 69 no Índice de Desperdício de Alimentos. Isso representa uma redução de 31%: um bom progresso, mas insuficiente para atingir a redução de 50% do ODS 12.3(b), representada pela linha pontilhada azul.

O país 2 tem um valor de linha de base de 84 quilos per capita por ano, que é definido como 100 no Índice de Desperdício de Alimentos para esse país. Até 2030, esse país alcançou o ODS 12.3(b) para esse setor, com desperdício de alimentos em menos da metade do nível de referência (41 quilos per capita por ano). Portanto, o valor final do Índice de Desperdício de Alimentos para o País 2 é um valor menor que 50.

Figura 4: Índices de desperdício de alimentos para dois países hipotéticos



1.3 Estrutura do relatório

Este relatório tem três funções principais, distribuídas nos três capítulos principais.

- O Capítulo 2 apresenta um resumo dos dados conhecidos sobre o desperdício de alimentos nos setores de varejo, serviços de alimentação e doméstico em todo o mundo. Como no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, esses dados são usados para extrapolar dados de outros países para estimar o desperdício de alimentos em cada setor de um determinado país. Essas estimativas de “Nível 1” são aproximadas, mas são suficientes para fornecer uma visão da escala do problema e para justificar uma ação. Ao combinar essas estimativas para cada país, é possível formar novas estimativas da quantidade de desperdício de alimentos globalmente nos setores de varejo, serviços de alimentação e doméstico.
- No capítulo 3, o relatório descreve a orientação sobre como os países devem medir e relatar o desperdício de alimentos para o indicador ODS 12.3.1(b). Isso é bastante ampliado no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*. A orientação explica o modelo de relatório de dados da Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNSD) e do PNUMA e descreve as considerações sobre como a medição pode se tornar precisa e viável em diferentes circunstâncias nacionais e culturais.
- No capítulo 4, o relatório passa da medição do desperdício de alimentos para a forma de reduzi-lo. A primeira de uma nova série “Solutions Focus” (Foco nas Soluções) analisa as parcerias público-privadas para a redução do desperdício de alimentos: o que são, como funcionam e orientações para sua adoção. As publicações subsequentes do relatório do Índice de Desperdício de Alimentos destacarão diferentes áreas para a ação contra o desperdício de alimentos.

Ao longo do relatório, quadros exploram outros tópicos relevantes para a perda e o desperdício de alimentos, como o impacto das restrições da COVID-19 no desperdício de alimentos domiciliar (*Quadro 6*), a integração das metas de perda e desperdício de alimentos nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (*Quadro 11*) e a integração da justiça, equidade, diversidade e inclusão nas atividades de redução do desperdício de alimentos (*Quadro 17*).

2 Índice Nível 1: Dados existentes e modelagem

2.1 Estimativas de nível 1 de desperdício de alimentos: o que e por quê?

Embora os dados continuem limitados, nos últimos anos tem havido esforços crescentes para quantificar o desperdício de alimentos, tanto em nível nacional quanto nas cidades. Esta seção se baseia no conjunto de dados do *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, acrescentando dados novos e recém-identificados sobre desperdício de alimentos em todo o mundo. Ela avalia a disponibilidade de estimativas de desperdício de alimentos nos três setores a seguir:

- Varejo
- Serviço de alimentação
- Casa

Uma estimativa de **Nível 1** (modelada) para cada setor foi calculada para todos os Estados Membros das Nações Unidas.⁷ Essas estimativas de Nível 1 são derivadas de:

- *Pontos de dados existentes* de estudos realizados em um Estado-Membro (quando aplicável), ou
- *Extrapolações* baseadas nas estimativas observadas em outros países, quando não há estimativa disponível de um determinado Estado-Membro.

A maioria das estimativas de Nível 1 não é suficientemente precisa para acompanhar as mudanças ao longo do tempo e relatar o progresso do ODS 12.3. São estimativas indicativas, que dão uma ideia da escala do problema. Elas apoiam o argumento de um país para a ação de combate ao desperdício de alimentos e a priorização de diferentes setores, enquanto o governo trabalha para obter uma medição mais precisa (consistente com o Nível 2 ou Nível 3).

Esta seção contém:

- Uma visão geral da metodologia utilizada (seção 0), com todos os detalhes no Apêndice.
- A cobertura dos dados de desperdício de alimentos globalmente (seção 0), com informações sobre o setor e o nível de renda de um país e região. Também são fornecidas informações sobre o nível de confiança nos pontos de dados obtidos.
- Um mergulho profundo na cobertura de dados para cada grupo regional do PNUMA (seção 0): África, América Latina e Caribe, Ásia e Pacífico, Ásia Ocidental, América do Norte e Europa.
- Estimativas globais de desperdício de alimentos nos três setores avaliados (seção 0).

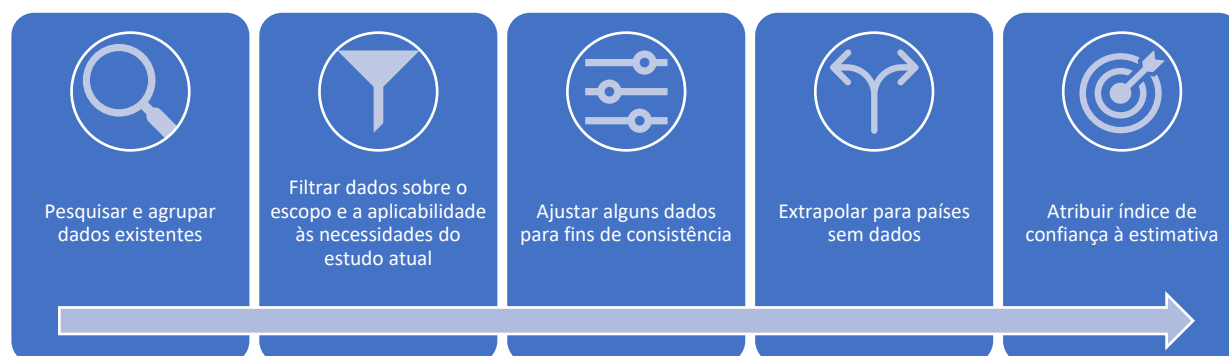
As estimativas de países individuais, sejam elas pontos de dados de estudos existentes ou extrapolações de dados de outros países, são informadas no Anexo 3 (Tabela de estimativas de domicílios) e no Apêndice.

⁷ As estimativas são calculadas para cada país ou área que aparece no padrão M49 da Divisão de Estatísticas das Nações Unidas (UNSD). Todos os territórios com um código M49 e uma estimativa de população da ONU estão incluídos. No total, são estimadas estimativas para 233 países ou áreas. Outros 16 países ou áreas (total de 249) estão incluídos no padrão M49, mas sem estimativas populacionais em <https://data.un.org>, portanto, não tiveram estimativas calculadas.

2.2 Resumo da metodologia

A metodologia para o cálculo das estimativas de Nível 1 no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024* segue as cinco etapas adotadas no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* (Figura).

Figura 5: Resumo da metodologia de modelagem do Nível 1



Recursos adicionais: Com base na metodologia acima, foi criado um banco de dados de estimativas de desperdício de alimentos, que está disponível para download como informação complementar a este relatório. Essa não é uma lista exaustiva dos estudos que foram considerados e, nos casos de estimativas de *alta confiança*, apenas os dados mais recentes foram incluídos.

Um recurso separado é fornecido no Apêndice, que abrange estudos que podem ser úteis para os profissionais de desperdício de alimentos em um país, mas que não podem ser usados para inferir o desperdício nacional de alimentos neste momento. Isso é particularmente relevante nos setores de serviços de alimentação e varejo, nos quais os estudos podem ter sido realizados em um subsetor específico. Isso é discutido em mais detalhes no Apêndice.

Um resumo da metodologia é apresentado a seguir. Os detalhes completos da metodologia são fornecidos no Apêndice.

Pesquisar e agrupar dados existentes: Foi realizada uma revisão on-line da literatura para coletar estimativas recentes de desperdício de alimentos em todo o mundo. Os bancos de dados on-line, tanto acadêmicos quanto não acadêmicos, foram usados para pesquisar estimativas publicadas possivelmente relevantes de desperdício de alimentos (massa fresca líquida) em nível setorial (doméstico, serviço de alimentação, varejo). Essas pesquisas se concentraram em evidências publicadas desde o *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos de 2021*, mas também continham pesquisas de datas anteriores para capturar qualquer evidência não identificada no estudo anterior. Foram incluídos estudos realizados tanto em nível nacional quanto em nível subnacional. As estimativas de desperdício de alimentos foram extraídas de estudos relevantes.

Além disso, foram coletados dados de dois exercícios de relatório: o primeiro relatório de dados da União Europeia sobre desperdício de alimentos na UE-27 e a coleta de dados piloto do PNUMA para o ODS 12.3. Os dados da União Europeia são discutidos na seção 0.

Filtrar dados: Foram considerados apenas os estudos que envolviam a medição direta do desperdício de alimentos ou que utilizavam dados de outros estudos com medição direta. Isso está de acordo com o objetivo de rastrear os níveis de desperdício de alimentos ao longo do tempo, o que exige dados razoavelmente precisos e, ao mesmo tempo, evita metodologias com vieses substanciais. Como resultado, estudos que formaram estimativas com base em dados indiretos ou fatores de desperdício

não derivados de medições diretas não foram incluídos. Devido a problemas conhecidos relacionados à subnotificação da massa total em estudos de diários de desperdício de alimentos, eles também foram excluídos da análise. A exclusão dos diários é uma mudança do *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, dada a crescente disponibilidade de dados, para incentivar os países a usar métodos mais robustos.

Ajustar alguns dados: Alguns pontos de dados foram ajustados para torná-los comparáveis à maioria dos estudos. Por exemplo, os estudos que apresentaram apenas a parcela comestível do desperdício de alimentos foram ajustados estimando a parcela não comestível usando dados de outros estudos que incluíam essa desagregação.

Extrapolar para países sem dados: Todas as estimativas foram normalizadas para fornecer a quantidade de desperdício de alimentos per capita por ano. As estimativas ajustadas e normalizadas (per capita) foram usadas para o cálculo das médias regionais, do grupo de renda do país e globais. As estimativas per capita ajustadas e normalizadas também foram usadas para extrapolar estimativas para países sem estudos relevantes, usando dados de países próximos e de nível de renda semelhante. Se nenhum deles estivesse disponível, eram usados dados globais. Esse processo é descrito em mais detalhes no Apêndice.

Para fins de estimativas nacionais e globais, essas estimativas de desperdício de alimentos per capita foram dimensionadas pelos dados populacionais da ONU de 2022 por país, formando estimativas de Nível 1 de desperdício de alimentos em 2022. Portanto, os pontos de dados per capita de uma série de anos são normalizados em estimativas totais de desperdício de alimentos para um único ano.

Atribuir índice de confiança: Cada estimativa de Nível 1 recebeu um índice de confiança. Essa classificação indica o grau em que a estimativa é adequada para rastrear o desperdício nacional de alimentos ao longo do tempo:

- A *alta confiança* indica que a estimativa tem alta probabilidade de ser adequada para rastreamento.
- As estimativas *de confiança média* têm a possibilidade de identificar tendências maiores no desperdício de alimentos, mas podem deixar passar mudanças menores ou podem ser aplicáveis somente a uma população subnacional, como uma cidade específica. A distinção entre confiança alta e média baseia-se em detalhes metodológicos, como cobertura geográfica, tamanho da amostra e se o número exigiu ajustes.
- As estimativas *de confiança baixa e muito baixa* baseiam-se na extrapolação de outros países, com o nível de confiança determinado pelo número de países no grupo de renda e na região que informam a extrapolação.

Nunca é demais enfatizar que o índice de confiança não é um julgamento sobre a qualidade do estudo realizado. É uma avaliação, com base no entendimento dos revisores sobre o estudo, de quão robusta é a estimativa de desperdício de alimentos para o rastreamento do desperdício de alimentos em nível nacional no país em questão.

2.3 Resultados: cobertura de dados

Resumo dos pontos de dados

Esta seção descreve a extensão e a cobertura dos estudos que contêm estimativas relevantes de desperdício de alimentos. As informações são apresentadas por setor, pelo grupo de renda⁸ do país e por região.

Um total de 288 pontos de dados⁹ foram usados nessa análise. Isso representa quase o dobro do número de pontos de dados incluídos no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos de 2021* (152 pontos de dados). Esse crescimento é impulsionado principalmente por novas informações sobre o setor doméstico, onde mais de dois terços dos pontos de dados adicionais foram identificados. O aumento nos pontos de dados se reflete em um aumento na cobertura geográfica, com o número de países com estimativas em pelo menos um setor quase dobrando em relação ao *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* (Tabela 6).

Tabela 6: Cobertura total de dados por setor (e mudança em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021)

Incluído no relatório de 2024 (alteração em relação ao relatório de 2021)	Domicílios	Serviço de alimentação	Varejo	Total
Número de pontos de dados	194 (+103)	49 (+17)	45 (+16)	288 (+136)
Número de países	93 (+41)	41 (+18)	45 (+22)	102 (+48)

Nos setores de varejo e de serviços de alimentação, o aumento de pontos de dados foi impulsionado, em grande parte, pela publicação de dados sobre desperdício de alimentos na UE-27, que foram informados à Comissão Europeia e publicados pelo Eurostat. Como resultado, as estimativas de varejo e serviços de alimentação ainda estão concentradas em países de alta renda, com poucas estimativas nacionais disponíveis em outros grupos de renda.

Por outro lado, no setor doméstico, o crescimento ocorreu principalmente em estudos subnacionais (Tabela 7). Uma parte substancial (29%, n=42) dos estudos subnacionais veio de estudos da UN-Habitat e da ferramenta e orientação “Waste Wise Cities” (Cidades que praticam a prevenção de desperdício de alimentos), que se baseia na metodologia de monitoramento do indicador ODS 11.6.1 e pode gerar informações relevantes sobre o desperdício de alimentos domésticos para o Índice de Desperdício de Alimentos ao mesmo tempo.

Outra grande parte dos novos dados domésticos surgiu da identificação de análises acadêmicas publicadas na literatura, tanto desde o *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* quanto antes dele (mas não identificadas anteriormente). Notavelmente, a maior cobertura das estimativas domiciliares não reflete a geração de linhas de base nacionalmente representativas por governos ou agências nacionais. A maioria (76%) dos estudos domiciliares recém-identificados não é suficientemente robusta para ser rastreada em nível nacional devido ao seu escopo geográfico limitado. Novos estudos de âmbito nacional foram identificados em 11 Estados Membros da ONU; no

⁸ "Grupo de renda" refere-se à [classificação do Banco Mundial](#), para o exercício fiscal de 2024. Há quatro categorias: Países de baixa renda, definidos como aqueles com Renda Nacional Bruta (RNB) per capita de US\$ 1.135 ou menos; países de renda média-baixa, com RNB per capita entre US\$ 1.136 e US\$ 4.465; países de renda média-alta, com RNB per capita entre US\$ 4.466 e US\$ 13.845; e países de alta renda, com RNB per capita de US\$ 13.846 ou mais.

⁹ "Ponto de dados" refere-se a uma estimativa individual em um estudo incluído no cálculo. Alguns países têm vários pontos de dados devido ao fato de terem vários estudos de diferentes períodos de tempo ou diferentes áreas subnacionais.

entanto, é necessário mais trabalho para gerar dados robustos e representativos em nível nacional na maioria dos países.

Tabela 7: Número de pontos de dados, por escopo de estudo (e alteração em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021)

Incluído no relatório de 2024 (alteração em relação ao relatório de 2021)	Domicílios	Serviço de alimentação	Varejo	Total
Número de pontos de dados nacionais	49 (+11)	40 (+16)	40 (+13)	129 (+40)
Número de pontos de dados municipais e subnacionais	145 (+92)	9 (+1)	5 (+3)	159 (+96)

Uma lista completa dos pontos de dados pode ser encontrada no Anexo 2 (Tabela de Pontos de dados). Isso descreve os países nos quais os estudos foram realizados, os detalhes metodológicos e o nível de confiança atribuído a cada ponto de dados.

Resumo dos países com dados

Esta seção se concentra no número de países com pontos de dados medidos. Em países com mais de um ponto de dados para o mesmo setor, onde não há nenhuma razão óbvia para preferir um a outro (como robustez metodológica ou cobertura geográfica), é considerada a média de vários pontos de dados.

Tabela 8 apresenta o número de estimativas para todos os setores com base nos agrupamentos de renda dos países do Banco Mundial. Como no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, em todos os setores, a maioria dos pontos de dados é de países de alta renda. O crescimento de países com pontos de dados em 2024 é impulsionado, em grande parte, pelo exercício de relatório de dados da Comissão Europeia, que abrangeu todos os países da UE-27, alguns dos quais não tinham estimativas no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos de 2021*. A categoria de alta renda também é a maior entre os grupos de renda, então é esperado que mais países tenham dados nessa categoria.

Houve um crescimento notável no número de países com estimativas de domicílios em todos os grupos de renda, especialmente nos grupos de renda média-baixa e baixa, onde o número de países representados mais do que dobrou, embora partindo de uma base baixa. No caso dos países de baixa renda, o número de países com dados continua muito baixo e é improvável que seja representativo. Devido à falta de confiança, esses números não são apresentados separadamente nos resultados.

Tabela 8: Número de países com dados, por classificação de renda do Banco Mundial (e mudança em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021)

Grupo de renda do Banco Mundial	Número total de países no grupo	Domicílios	Serviço de alimentação	Varejo
Países de alta renda	81	42 (+14)	32 (+14)	35 (+15)
Países de renda média- alta	53	21 (+9)	8 (+5)	8 (+6)
Países de renda média- baixa	54	23 (+13)	1 (-1)*	2 (+1)
Países de baixa renda	26	6 (+4)	0 (0)	0 (0)
Não coberto por grupos do Banco Mundial	35	1 (+1)	0 (0)	0 (0)

**Um ponto de dados de serviço de alimentação foi removido por ser particularmente antigo e insuficientemente representativo.*

Os mesmos dados são apresentados de acordo com a distribuição regional na Tabela 9.¹⁰ Ainda há distribuições desiguais de dados entre as regiões, mas isso mostra - pelo menos para o setor doméstico - um crescimento substancial de pontos de dados identificados em várias regiões. Notavelmente, algumas regiões com um número muito pequeno de pontos de dados - ou nenhum - no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* agora têm muito mais países representados. Em particular, o norte da África, a Melanésia e a Micronésia agora têm estimativas identificáveis, que são benéficas para melhorar as extrapolações regionais. A adição de alguns pontos de dados de pequenos estados insulares melhora a compreensão do desperdício de alimentos domiciliar em diferentes ambientes alimentares. Apenas a Ásia Central e a Polinésia permanecem como sub-regiões sem nenhuma estimativa.

A seção 0 fornece um resumo descritivo dos dados em cada região.

Tabela 9: Número de países com dados, por região (e mudança em relação ao Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021)

Região	Domicílios	Serviço de alimentação	Varejo
Norte da África	3 (+3)	0 (0)	0 (0)
África Subsaariana	14 (+6)	1 (0)	2 (+1)
América Latina e Caribe	10 (+6)	1 (+1)	3 (+3)
América do Norte	2 (0)	2 (+1)	2 (+1)
Ásia Central	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Ásia Oriental	5 (+3)	2 (0)	2 (+1)
Sudeste da Ásia	8 (+5)	1 (0)	1 (0)
Sul da Ásia	7 (+3)	1 (0)	0 (0)
Ásia Ocidental	9 (+3)	3 (+2)	3 (+1)
Europa Oriental	6 (+3)	6 (+6)	6 (+5)
Norte da Europa	9 (+2)	9 (+2)	9 (+4)
Sul da Europa	8 (+3)	7 (+5)	8 (+5)
Europa Ocidental	7 (+1)	7 (+1)	7 (+1)
Austrália e Nova Zelândia	2 (0)	1 (0)	2 (0)
Melanésia	2 (+2)	0 (0)	0 (0)
Micronésia	1 (+1)	0 (0)	0 (0)
Polinésia	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Total	93 (+41)	41 (+18)	45 (+22)

A distribuição regional continua muito desigual nos setores não domésticos, sendo que muitos não dispõem de dados utilizáveis. Isso não quer dizer que nenhum trabalho esteja sendo realizado nesses setores e países; em muitos casos, foram realizadas medições para alguns subsetores (como hotéis ou restaurantes), mas não há a desagregação ou a escala necessária para formar uma estimativa representativa nacional. Isso é discutido em mais detalhes no Quadro 1.

Como resultado dessas diferenças na disponibilidade de dados, ainda há muitas incertezas sobre a geração de desperdício de alimentos nesses setores. Esse é particularmente o caso dos países de baixa renda e dos setores de serviços de alimentação e varejo em todos os países de renda média e baixa.

¹⁰ Para os fins deste relatório, a desagregação regional usada foi a das sub-regiões, de acordo com a [classificação da UNSD](#).

Quadro 1: Por que tão poucas estimativas de varejo e serviços de alimentação?

Embora o número de estimativas de desperdício de alimentos no nível domiciliar tenha aumentado, há uma notável ausência de estimativas para os setores de varejo e serviços de alimentação, principalmente em países de renda média e baixa. No entanto, isso não significa que não existam dados. Muitas vezes, alguns dados estão disponíveis, mas pode ser necessário trabalho adicional para formar uma estimativa nacional específica do setor. Há duas fontes principais de dados existentes que os países podem usar para ajudá-los a obter estimativas nacionais, descritas aqui e mais detalhadamente no Apêndice:

1) Medições em subsetores específicos que precisam de escala:

Os setores de varejo e serviços de alimentação são compostos por uma variedade de subsetores, representando diferentes tipos de estabelecimentos. No setor de varejo, por exemplo, em um determinado país, pode haver supermercados e hipermercados, lojas de conveniência menores ou varejistas tradicionais, mercados ao ar livre ou sazonais, além de estabelecimentos especializados, como açougues, padarias ou quitandas. Embora em alguns países a grande maioria das vendas seja feita por meio de canais de supermercados, em outros países pode haver uma diversidade mais equilibrada de estabelecimentos, com algumas formas sendo comuns em áreas urbanas ou regiões específicas. O mesmo pode ser dito sobre o serviço de alimentação: há restaurantes, cantinas e serviços de bufê em uma variedade de estabelecimentos, incluindo escritórios, escolas e hospitais; serviços de bufê para eventos, como conferências ou casamentos; mercados de rua e vendedores ambulantes de alimentos; e fornecimento de alimentos para residentes de casas de repouso ou prisioneiros, entre outros.

É comum que os estudos de pesquisa sejam realizados em um único tipo de estabelecimento ou subsetor: os acadêmicos podem estudar restaurantes ou escolas, mas é improvável que tenham os recursos para fazer as duas coisas ao mesmo tempo. Nesses casos, os resultados desses estudos de subsetor podem oferecer estimativas normalizadas no nível de uma ou mais unidades de amostragem. Se adequadamente dimensionados (consulte a seção 3.2), esses estudos podem contribuir para as estimativas nacionais. No entanto, o estudo de um subsetor isoladamente não pode formar uma estimativa nacional para todo o setor, e pesquisas adicionais podem ser necessárias em outros subsetores relevantes para gerar um quadro mais completo.

Uma lista não exaustiva de trabalhos de pesquisa identificados durante a pesquisa para o Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024, que se concentra em subsetores específicos, pode ser encontrada no Apêndice. Esse recurso pode ser útil para pesquisadores e funcionários do governo nesses países, a fim de priorizar onde é necessária uma pesquisa adicional.

2) Composição de resíduos “comerciais”:

É comum que os estudos sobre resíduos sólidos municipais sejam conduzidos por meio da coleta de resíduos na fonte. Nesses estudos, os resíduos geralmente são coletados em estabelecimentos específicos. Isso às vezes é chamado de resíduo “comercial” ou “industrial, comercial e institucional”. No entanto, esses resultados podem ser apresentados em um nível agregado, como o total de resíduos gerados por todas as empresas comerciais ou uma composição média de resíduos em todas as empresas. Como resultado, estimativas específicas para os setores de varejo e serviços de alimentação não podem ser derivadas desses resultados principais.

Os dados brutos subjacentes aos relatórios existentes poderiam ser reorganizados para apoiar a elaboração de relatórios sobre o ODS 12.3. Por exemplo: se a geração e a composição de resíduos foram registradas no nível de empresas específicas, pode ser possível dividir as empresas entre as categorias “varejo”, “serviço de alimentação” e “outros” e agregar os dados de forma diferente. Revisar e reutilizar os dados existentes poderia, portanto, ser uma forma econômica para os países que não têm estimativas atuais de serviços de

alimentação e varejo formarem estimativas. Isso inclui estudos na Jamaica (Banco Interamericano de Desenvolvimento [BID] *et al.* 2022), México (Aguilar, Moreno e Moreno Pérez 2017), Etiópia (Japan International Cooperation Agency [JICA] 2022) e Ilhas Salomão (Environment Unit n.d.). Esses dados também podem informar o desenvolvimento de tamanhos de amostra precisos (consulte a seção 3.2).

Embora a proporção de países com algumas estimativas de desperdício de alimentos seja relativamente baixa, as estimativas encontradas geralmente se concentram em países mais populosos. Em domicílios, por exemplo, a cobertura por país é inferior a 50%, mas a população de países com pelo menos alguns dados de domicílios abrange 85% da população global (

Tabela 10). Mesmo que os países menores, com recursos mais limitados, não consigam medir diretamente seu próprio desperdício de alimentos, a compreensão do desperdício global se beneficiará da medição direta e da geração de relatórios nos maiores países do mundo. Os países do G20, por serem as maiores economias e representarem cerca de dois terços da população global, têm um papel especial a desempenhar no avanço da medição e da ação contra o desperdício de alimentos (Error! Reference source not found.

Tabela 10: Porcentagem da população em países com alguns dados identificados sobre desperdício de alimentos, por região

	Domicílios	Serviço de alimentação	Varejo
Norte da África	50%	0%	0%
África Subsaariana	66%	5%	6%
América Latina e Caribe	75%	19%	59%
América do Norte	100%	100%	100%
Ásia Central	0%	0%	0%
Ásia Oriental	98%	95%	95%
Sudeste da Ásia	92%	5%	5%
Sul da Ásia	94%	0%	0%
Ásia Ocidental	43%	19%	16%
Europa Oriental	75%	75%	75%
Norte da Europa	100%	100%	100%
Sul da Europa	94%	55%	94%
Europa Ocidental	100%	100%	100%
Austrália e Nova Zelândia	100%	83%	100%
Melanésia	8%	0%	0%
Micronésia	21%	0%	0%
Polinésia	0%	0%	0%
Total	85%	36%	40%

Ao analisar a Tabela 10, deve-se observar que, para que um país seja considerado como tendo uma estimativa, basta que haja um estudo que atenda aos requisitos de inclusão (consulte a seção 0). Em muitos casos, um país grande tem um único estudo geograficamente focado (por exemplo, com foco em uma cidade) que foi incluído, mas que pode não fornecer uma estimativa suficientemente precisa para que o país permita o rastreamento do desperdício de alimentos ao longo do tempo. Mesmo em países com estimativas de confiança média relatadas, é necessário trabalho adicional para formar medições nacionalmente representativas que sejam suficientemente robustas para o rastreamento.

Estimativas de alta confiança

A discussão acima não diferencia entre estimativas de alta e média confiança. Essas são classificações atribuídas aos pontos de dados com base em sua probabilidade de serem adequados para o rastreamento dos níveis nacionais de desperdício de alimentos. Elas não são uma avaliação da qualidade da pesquisa realizada.

- É provável que as estimativas de alta confiança sejam adequadas para o rastreamento dos níveis nacionais de desperdício de alimentos. Elas foram desenvolvidas usando uma metodologia robusta, abrangendo uma parte substancial do país e sem nenhum ajuste dos dados necessário para se alinhar aos objetivos do estudo em questão.
- As estimativas de confiança média são medidas usando metodologias que podem ser adequadas para detectar mudanças maiores no desperdício de alimentos, mas não são geograficamente representativas. Elas incluem pontos de dados de cidades usadas para representar um país ou pontos de dados que exigem ajustes para se alinharem aos objetivos do estudo em questão.

Conforme discutido neste relatório, a maioria dos dados recém-adicionados foi gerada por estimativas subnacionais. Apenas quatro países que não tinham estimativas anteriores no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* tiveram dados recém-identificados considerados suficientemente robustos para uma classificação de *alta confiança*. Eles estão resumidos em Tabela 11, com descrições dos estudos fornecidas no Anexo 2 (Tabela de pontos de dados).

Tabela 11: Países recém-adicionados com estimativas de “alta confiança”

País	Setor	Fonte
Argentina	Varejo	(We Team, Consumer Goods Forum and GS1 Argentina 2021)
Butão	Casa	(Bhutan National Statistics Bureau 2021)
Qatar	Casa	(UNEP Regional Office for West Asia 2022)
Jamaica	Casa	(IDB <i>et al.</i> 2022)

Além disso, na Europa, os dados informados à Comissão Europeia e publicados pelo Eurostat estão disponíveis pela primeira vez em todos os setores. As diretrizes fornecidas para os métodos de medição são consistentes com o Índice de Desperdício de Alimentos, embora haja algumas diferenças no escopo setorial, pois os setores de “varejo” e “processamento e fabricação” incluem alguns dados que, em vez disso, seriam informados ao Índice de Perda de Alimentos (como o atacado).

No entanto, como 2022 foi o primeiro ano em que os dados da UE foram divulgados, é possível que nem todos os países tenham seguido adequadamente essa orientação, e as informações metodológicas de cada ponto de dados não estavam disponíveis no momento da redação. Como resultado, não foi atribuído um índice de confiança aos dados do Eurostat até o momento. Os países da UE-27 que informam de acordo com os requisitos da Comissão Europeia devem poder usar esses dados para informar sobre o ODS 12.3 também, em alguns casos com pequenos ajustes.

As tabelas com os pontos de dados incluídos para cada setor podem ser encontradas no Anexo 2 (Tabela de pontos de dados).

Principais narrativas sobre a disponibilidade de dados

Com base no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, algumas outras narrativas importantes podem ser elaboradas em relação à disponibilidade global de dados:

- 1) **Há um conjunto substancial e crescente de evidências sobre a extensão do desperdício de alimentos domiciliar em todo o mundo.** A maior parte da população mundial vive em um país no qual há pelo menos alguma evidência empírica sobre a extensão do desperdício de alimentos domiciliar. Algumas das lacunas de dados observadas no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* foram preenchidas, pelo menos parcialmente, por meio de estudos realizados recentemente. Conforme discutido neste relatório (consulte a seção 0), quando analisados, esses dados abrangentes reforçam ainda mais as conclusões presentes no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* sobre a ampla consistência mundial nas quantidades de desperdício de alimentos domésticos per capita.
- 2) No entanto, essa ampla disponibilidade de dados para o setor doméstico está sujeita à ressalva de que **a maioria dos dados disponíveis não é de estudos de linha de base nacionalmente representativos. Apesar da riqueza dos estudos domiciliares, poucos são adequados para acompanhar o progresso do ODS 12.3 em nível nacional.** A maioria dos dados vem de pequenos estudos subnacionais em áreas urbanas, especialmente em países de baixa e média renda. Essas são percepções muito valiosas, mas observa-se uma variação substancial dentro dos estudos no mesmo país, inclusive entre populações urbanas e rurais (consulte a seção 0). Uma compreensão abrangente do desperdício de alimentos domiciliar em um país - e como ele varia dentro desse país - depende da realização de estudos de linha de base mais consistentes e em grande escala. A metodologia para fazer isso é discutida no capítulo 3.
- 3) Uma terceira narrativa importante dessa visão geral dos dados é **o desafio contínuo de gerar estimativas nacionalmente representativas do desperdício de alimentos nos setores de varejo e serviços de alimentação.** Para os países de baixa e média renda, ainda há poucas estimativas que forneçam informações sobre o desperdício nesses setores. Conforme discutido no Quadro 1, isso não se deve necessariamente à falta de pesquisa nesses países, mas aponta para a necessidade de trabalho adicional para separar os dados existentes e dimensioná-los para formar estimativas nacionais robustas. A orientação metodológica fornecida no capítulo 3 explica como os países devem medir o desperdício de alimentos no varejo e nos serviços de alimentação de forma precisa e econômica. Compartilhar os aprendizados dos países da UE-27 que foram obrigados a realizar medições e produzir estimativas para esses setores seria útil para ajudar a melhorar o processo para outros países.

2.4 Resultados: detalhamento regional

Esta seção fornece um detalhamento dos dados identificados em diferentes regiões do mundo. Elas são agrupadas de acordo com a classificação regional do PNUMA.

América Latina e Caribe

Na América Latina e no Caribe, foi incluído um total de 23 pontos de dados, medindo o desperdício de alimentos em 11 países. Desses pontos de dados, 19 eram estimativas de domicílios (Tabela 12), 1 era de serviços de alimentação e 3 eram de varejo. Com exceção da estimativa de domicílios para a Jamaica e da estimativa de varejo para a Argentina, todos os pontos de dados são classificados como de confiança média.

A República Dominicana e a Jamaica são os únicos países do Caribe incluídos na amostra. O estudo domiciliar na Jamaica coletou amostras de desperdício de alimentos de 250 kg cada de quatro locais de descarte de resíduos de caminhões que coletavam resíduos de domicílios, um em cada bacia hidrográfica da Jamaica, durante três temporadas (IDB *et al.* 2022). Os resultados apresentam médias

ponderadas para a Jamaica como um todo: as amostras representativas e o ajuste significam que esse método seria adequado para rastrear o desperdício de alimentos ao longo do tempo.¹¹

Uma estimativa domiciliar para a República Dominicana (García 2018) é a maior da região, com 207 kg per capita por ano. Este estudo coletou amostras de 87 domicílios de três grupos socioeconômicos no município de Salcedo durante sete dias. Uma segunda estimativa domiciliar para a República Dominicana (UN-Habitat 2021a) inclui um tamanho de amostra semelhante, mas produz uma estimativa muito menor de 113 kg per capita por ano. Não há um motivo metodológico claro para as diferenças nas estimativas, exceto pelas diferenças regionais de estudos em duas cidades diferentes. A variação substancial observada em diferentes estudos e locais (veja, em particular, Belize, República Dominicana e Equador na Tabela 12) reforça a necessidade de estudos representativos em nível nacional.

Vários dos estudos identificados na América Latina e no Caribe foram realizados por meio do trabalho de estudantes em teses ou dissertações publicadas, como no Peru (Cutipa 2016; La Rosa Caballero 2022) e no Equador (Auquilla 2015; Castro 2023). Embora limitados a pequenas áreas geográficas, esses estudos demonstram a importância das universidades na promoção da coleta de informações, seja para a tomada de decisões em nível nacional ou municipal. Pesquisas mais sistemáticas de publicações universitárias podem identificar outros trabalhos semelhantes.

As estimativas de domicílios observadas na região (Tabela 12 e **Error! Reference source not found.**) são altamente divergentes. Atualmente, não está claro se isso reflete diferenças reais entre países e regiões dentro dos países, pois muitos dos estudos tinham amostras pequenas ou estavam limitados a locais pequenos específicos. Estudos de linha de base mais representativos em nível nacional ajudarão a aumentar a confiança nos dados da região (consulte o capítulo 3 para obter orientação sobre a realização de medições).

Foram identificadas quatro estimativas não domiciliares, duas das quais eram do México (Garduño *et al.* 2023). No estudo do México, foram distribuídas pesquisas por questionário aos participantes de toda a cadeia alimentar, incluindo 52 empresas de serviços de alimentação e 50 empresas de atacado e varejo. As pesquisas solicitavam percepções das taxas de desperdício por produtos específicos (por exemplo, a porcentagem de pão desperdiçado), que foram usadas para atribuir taxas de geração de desperdício que foram dimensionadas por dados comerciais representativos. Os autores destacam que a análise é limitada pelo fato de ser baseada nas percepções das partes interessadas. Os números altos (64 kg per capita para serviços de alimentação, 45 kg per capita para varejo) podem ser resultado do turismo muito alto na região de estudo da Baja California Sur.

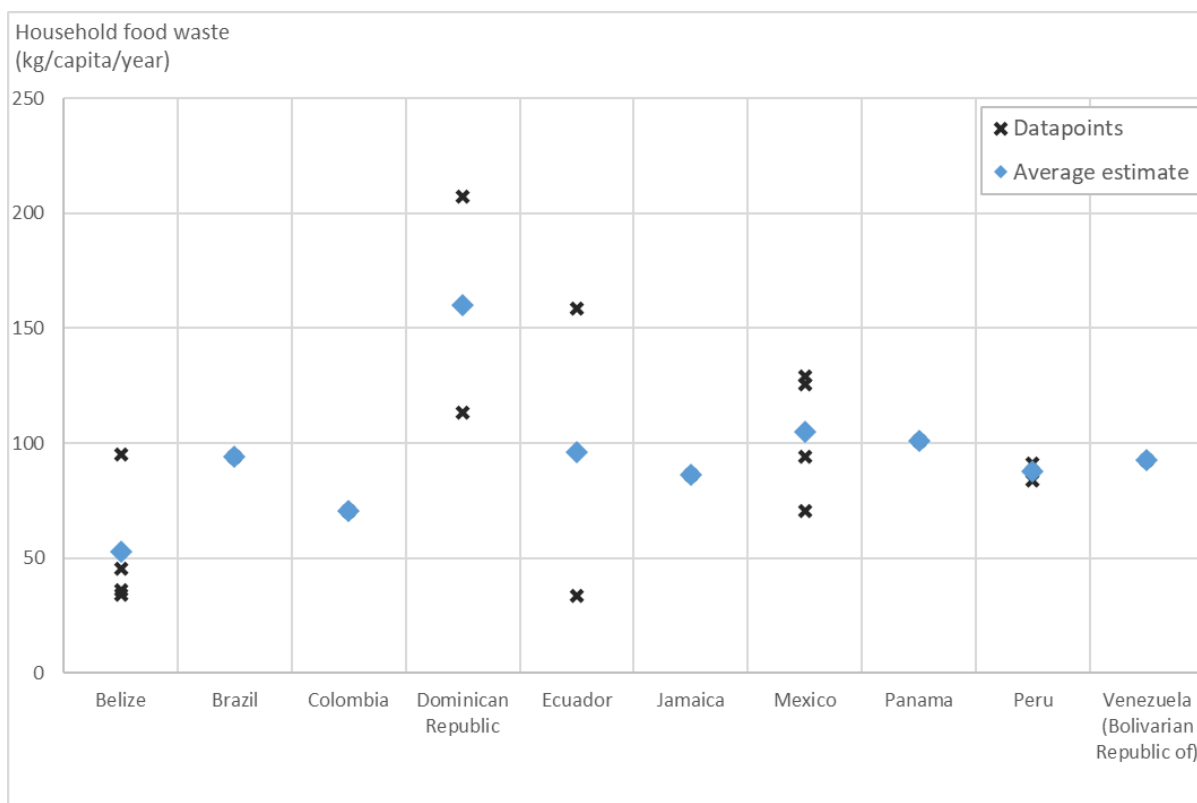
O estudo da Argentina (We Team, Consumer Goods Forum and GS1 Argentina 2021) coletou dados sobre vendas e desperdício de 16 categorias de alimentos de supermercados que representam 41% da participação total no mercado. Os dados foram projetados sobre a participação de mercado restante para estimar todo o setor em nível nacional. Embora dados adicionais sobre outras vias de varejo sejam bem-vindos, a estimativa do supermercado é suficientemente robusta para ser considerada adequada para rastreamento.

Tabela 12: Pontos de dados sobre desperdício de alimentos domésticos na América Latina e no Caribe

¹¹ Os resíduos coletados nas rotas de coleta apresentam riscos de contaminação por pequenas empresas, que devem ser mitigados sempre que possível (consulte a seção 0 para saber mais sobre os métodos de medição de desperdício de alimentos domiciliares). Nesse exemplo específico, os caminhões de coleta coletaram apenas os resíduos domiciliares e foram seguidos por pessoas em bicicletas que documentaram o número de domicílios e, quando possível, o número de residentes nos domicílios, aumentando a precisão do que foi capturado.

País	Fonte	Área de estudo	Estimativa de desperdício de alimentos (kg/capita/ano)
Belize	(IDB 2011)	San Ignacio / Santa Elena	95
	(IDB 2011)	Caye Caulker	45
	(IDB 2011)	San Pedro	36
	(IDB 2011)	Cidade de Belize	34
Brasil	(Gilbert e Ricci 2023)	Rio de Janeiro	94
Colômbia	(JICA 2013a)	Bogotá	70
República Dominicana	(García 2018)	Município de Salcedo	207
	(UN-Habitat 2021a)	Santo Domingo	113
Equador	(Auquilla 2015)	Zaracay, Santo Domingo	158
	(Castro 2023)	Balsapamba, San Miguel	34
Jamaica	(IDB <i>et al.</i> 2022)	0	86
México	(Kneller <i>et al.</i> 2019)	0	94
	(Ojeda-Benítez, Vega e Marquez-Montenegro 2008)	Mexicali	126
	(Aguilar, Moreno e Moreno Pérez 2017)	Berriozábal, Chiapas	71
	(Aguilar Virgin <i>et al.</i> 2010)	Ensenada, Baja California	129
Panamá	(JICA 2003)	Cidade do Panamá	101
Peru	(La Rosa Caballero 2022)	Punta Hermosa, Lima	91
	(Cutipa 2016)	Macusani	84
Venezuela	(Sánchez <i>et al.</i> 2014)	Chacao, Miranda State	93

Figura 6: Distribuição dos pontos de dados de domicílios na região da América Latina e do Caribe



Observação: Quando existem vários pontos de dados, a média é obtida e, quando existe apenas um ponto de dados, ele é tratado como a “média”.

Quadro 2: Perfil do país: Brasil

Em 2023, o Brasil começou a desenvolver uma linha de base de desperdício de alimentos domiciliares, juntamente com a ISWA, a ABRELPE, a Comlurb e o PNUMA, para entender as quantidades e os tipos de alimentos descartados pelas famílias. Essa linha de base, incluindo dados de duas regiões diferentes do país, apoiará o relatório do ODS 12.3 e informará o desenvolvimento da Estratégia Nacional de Resíduos Orgânicos do Brasil. Os primeiros resultados, da cidade do Rio de Janeiro, já foram entregues.

O Rio de Janeiro é a segunda cidade mais populosa do Brasil, com mais de 13 milhões de habitantes em sua área metropolitana. De acordo com dados publicados pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, a cidade produz diariamente cerca de 4.800 toneladas de desperdício de alimentos domésticos, que são coletados e descartados pela empresa municipal de limpeza urbana, a Comlurb (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro 2021). Os dados da cidade sugerem que metade (51%) dos resíduos sólidos domésticos é classificada como orgânica (resíduos de alimentos e/ou de jardim), e menos de 2% desses resíduos são reciclados atualmente (principalmente papelão, alumínio e plásticos). A Comlurb coleta cerca de 2.000 toneladas de resíduos de alimentos anualmente de escolas municipais e grandes geradores, como supermercados e restaurantes. A empresa Ciclo Orgânico coleta resíduos de alimentos dos domicílios para compostagem, embora o serviço seja voltado para famílias em áreas de alta renda.

O Rio de Janeiro está desenvolvendo uma estratégia alimentar, respondendo em parte ao impacto da COVID-19 no sistema alimentar, que apoiará a criação de uma estratégia específica de medição do desperdício de alimentos, com foco inicial nos domicílios. Esse planejamento e essa pesquisa apresentam uma estrutura e uma oportunidade para desenvolver conhecimentos que ajudarão o Brasil a compreender o desperdício de alimentos.

O estudo realizado no Rio de Janeiro em 2023 envolveu 102 domicílios, com 86 participando ativamente, em todas as cinco áreas do município (Figura 7). Esses domicílios foram selecionados e categorizados com base na renda, tipo de moradia, área residencial e número de residentes. Cada domicílio separou seus resíduos em três categorias: desperdício de alimentos (frutas e legumes, carne, laticínios e produtos de panificação), materiais de embalagem e rejeito. Para minimizar o viés, os participantes não foram informados de que o foco estava especificamente nos alimentos. Os resíduos foram coletados durante oito dias, sendo que a amostra do primeiro dia foi descartada.

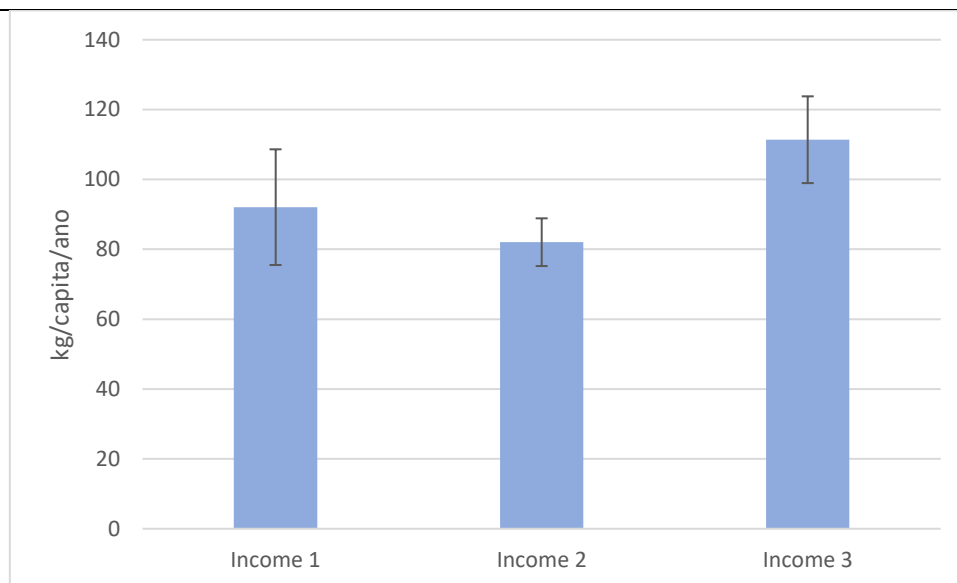
O estudo constatou o seguinte:

- O desperdício de alimentos representou **62% em massa** do total de resíduos domiciliares, significativamente maior do que as frações de embalagens e desperdício residual.
- **Não** foi encontrada **nenhuma correlação** entre o grupo de renda e a geração de desperdício de alimentos per capita.
- A geração média per capita de desperdício de alimentos foi de **77 kg/capita/ano**
- As categorias de desperdício de alimentos (% em massa) foram:
 - Frutas e legumes: 62%
 - Carne: 11%
 - Laticínios: 11%
 - Pães e massas: 16%
- As frações comestíveis e não comestíveis foram:
 - Comestível 39%,
 - Não comestível 61%,
 - As frutas e vegetais não comestíveis constituíram a maior parte do desperdício, representando 81% do total de desperdício de frutas e vegetais ou 73% do total de desperdício de alimentos não comestíveis.

Três grupos de renda foram amostrados em todo o município (Figura 8):

- Grupo de renda 1: até R\$ 5.000
- Grupo de renda 2: entre R\$ 5.000 e R\$ 10.000, e
- Grupo de renda 3: acima de R\$ 10.000.

Figura 8: Desperdício anual de alimentos per capita nos grupos de alta, média e baixa renda no Rio de Janeiro



O desperdício de alimentos representou 62% do total de resíduos coletados, 11% maior do que as estimativas da cidade para resíduos orgânicos (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro 2021). Essa variação pode resultar de diferenças na classificação, nas metodologias e no tamanho das amostras.*

Em média, a quantidade de desperdício de alimentos é de 212 g por pessoa por dia ou 77 kg por pessoa por ano, próximo à média global de 81 kg deste relatório. O desperdício de alimentos domiciliar per capita e o nível de renda familiar não parecem estar correlacionados.

Com base nos resultados do estudo, as campanhas de minimização do desperdício de alimentos para práticas de refeições familiares, um esquema de coleta separada de resíduos orgânicos e a exploração de opções de compostagem doméstica podem ser relevantes para a Estratégia Alimentar do Rio de Janeiro. Os esquemas de coleta devem ter como alvo áreas densamente povoadas ou domicílios com vários ocupantes, e um foco inicial no desperdício de frutas e vegetais pode oferecer o maior potencial.

As campanhas de mudança de comportamento poderiam priorizar as quitandas para a disseminação de informações, que podem ser reforçadas nos locais de coleta comunitária para aumentar a exposição várias vezes por semana. As campanhas de redução de desperdício para a preparação de refeições em família devem envolver todos os membros da família, inclusive as crianças, e fornecer orientações sobre o tamanho das porções e o gerenciamento de sobras para aumentar ainda mais os esforços de minimização de desperdício.

* A Comlurb realiza análises anuais de desperdício doméstico usando amostras agregadas e classificando o desperdício de alimentos em uma única categoria, e não em quatro subcategorias separadas, como foi o caso desta pesquisa.

Quadro 3: Países do G20

Como uma comunidade das maiores economias do mundo, o G20 tem um papel importante a desempenhar na demonstração de liderança na medição e redução do desperdício de alimentos. Representando cerca de dois terços da população global, os países do G20 que alcançarem o ODS 12.3 em seus países serão fundamentais para o sucesso global. A cobertura atual dos dados é mista, conforme ilustrado na **Error! Reference source not found..**

Tabela 13: Cobertura de dados nos países do G20

	Casa	Serviço de alimentação	Varejo
Argentina	Nenhum dado identificado	Nenhum dado identificado	Ponto de dados de alta confiança
Austrália	Ponto de dados de alta confiança	Ponto de dados de alta confiança	Ponto de dados de alta confiança
Brasil	1 ponto de dado de confiança média	Nenhum dado identificado	1 ponto de dado de confiança média
Canadá	Ponto de dados de alta confiança	1 ponto de dado de confiança média	1 ponto de dado de confiança média
China	3 pontos de dados de confiança média	6 pontos de dados de confiança média	1 ponto de dado de confiança média
França	Dados relatados pelo Eurostat*	Dados relatados pelo Eurostat*	Dados relatados pelo Eurostat*
Alemanha	Dados relatados pelo Eurostat*	Dados relatados pelo Eurostat*	Dados relatados pelo Eurostat*
Índia	7 pontos de dados de confiança média	Nenhum dado identificado	Nenhum dado identificado
Indonésia	10 pontos de dados de confiança média	Nenhum dado identificado	Nenhum dado identificado
Itália	Dados relatados pelo Eurostat*	Nenhum dado identificado	Dados relatados pelo Eurostat*
Japão	Ponto de dados de alta confiança	Ponto de dados de alta confiança	Ponto de dados de alta confiança
México	4 pontos de dados de confiança média	1 ponto de dado de confiança média	1 ponto de dado de confiança média
República da Coreia	1 ponto de dado de confiança média	Nenhum dado identificado	Nenhum dado identificado
Federação Russa	1 ponto de dado de confiança média	1 ponto de dado de confiança média	1 ponto de dado de confiança média
Arábia Saudita	Ponto de dados de alta confiança	Nenhum dado identificado	Ponto de dados de alta confiança
África do Sul	6 pontos de dados de confiança média	Nenhum dado identificado	Nenhum dado identificado
Turquia	Nenhum dado identificado	Nenhum dado identificado	Nenhum dado identificado
Reino Unido	Ponto de dados de alta confiança	Ponto de dados de alta confiança	Ponto de dados de alta confiança
Estados Unidos da América	Ponto de dados de alta confiança	Ponto de dados de alta confiança	Ponto de dados de alta confiança
União Europeia	Instituiu medições e relatórios comuns; consulte a seção “Europa” para obter um resumo dos dados.		
União Africana	Não há medição e relatórios comuns; consulte a seção “África” para obter um resumo dos dados.		

* Os dados relatados no Eurostat não receberam um índice de confiança devido à falta de metadados.

Seis países do G20 (Austrália, Canadá, Japão, Arábia Saudita, Reino Unido e Estados Unidos) têm pontos de dados sobre desperdício de alimentos domiciliar que foram classificados como *de alta confiança*, adequados para fins de rastreamento. Essas estimativas são provenientes de uma série de órgãos governamentais e organizações independentes com autoridade:

- A estimativa do Canadá é do Environment and Climate Change Canada (2019), que envolve uma síntese de 56 análises diferentes da composição do desperdício.

- A estimativa dos Estados Unidos é da Environmental Protection Agency [EPA] (Agência de Proteção Ambiental) (2023), que combina fatores de geração de desperdício de outros estudos com estatísticas de escala relevantes.
- A estimativa do Japão é do Ministério do Meio Ambiente (UNEP 2023), derivada de pesquisas anuais dos dados de composição do desperdício de cada município.
- A estimativa da Austrália vem de um estudo realizado em 2021 pelo The Food and Agribusiness Growth Centre (Bontinck, Grant and Lifecycles 2021), que usa dados de auditorias estaduais como parte de um modelo de balanço de massa de toda a cadeia de suprimentos.
- A estimativa da Arábia Saudita é baseada na análise da composição do desperdício da Saudi Grains Organisation (SAGO) (2019).
- A estimativa do Reino Unido é da WRAP, realizada por meio de uma combinação de coletas de desperdício de alimentos de autoridades locais e dados de análise de composição de resíduos (Devine *et al.* 2023).

Outros quatro membros do G20 (França, Alemanha, Itália e todos os outros países da UE-27) têm pontos de dados do Eurostat, para os quais não é possível atribuir um índice de confiança no momento. Embora os requisitos de medição da Comissão Europeia sejam amplamente consistentes com a metodologia do PNUMA (indicador ODS 12.3.1(b)), as metodologias usadas para pontos de dados específicos ainda não foram publicadas no momento da redação deste relatório, portanto, não podem ser verificadas (consulte a seção “Europa” para obter mais detalhes). O escopo setorial dos dados relatados na UE também pode ser diferente com a inclusão do atacado na categoria de varejo, de modo que os resultados do varejo podem ser superestimados.

Na maioria dos países com alguns dados de alta confiança, há dados para todos os setores. Isso provavelmente se deve ao fato de pelo menos uma organização ter responsabilidade clara pela quantificação do desperdício de alimentos, seja um ministério, uma agência nacional ou uma organização independente. Por outro lado, os países com vários dados de confiança média têm estimativas amplamente baseadas em estudos *ad hoc* publicados por pesquisadores em revistas acadêmicas.

A China, o México, a Federação Russa e a África do Sul têm estudos domiciliares em nível nacional, mas eles são classificados como de confiança média por diferentes motivos. O estudo mexicano é discutido na seção “América Latina e Caribe”.

O estudo chinês de abrangência nacional (Xue *et al.* 2021) combina duas abordagens, incluindo a ampliação das estimativas de estudos realizados em áreas rurais e urbanas com base em populações nacionais, mas analisa apenas os resíduos comestíveis e, portanto, foi ajustado para fins de comparabilidade. Em toda a China, as estimativas variam de 28 kg per capita por ano, no nível mais baixo, a 150 kg per capita por ano, no nível mais alto, com base em 196 amostras de desperdício de alimentos domésticos em resíduos sólidos municipais (Zhang *et al.* 2020).

O estudo russo de âmbito nacional (Tiarcenter 2019) cita o que se supõe ser uma análise de composição do desperdício, mas não foi possível identificar a fonte original dos dados e as informações sobre os cálculos utilizados.

O estudo nacional sul-africano (Chakona and Shackleton 2017) combina uma revisão da literatura de análises de composição do desperdício em três cidades (Cidade do Cabo, Johannesburgo e Rustenburg) e dimensiona isso nacionalmente, de acordo com diferentes grupos de renda. Esse estudo apresentou uma estimativa de 27 kg per capita por ano, enquanto outros estudos em áreas específicas da África do Sul variaram de 8 a 134

kg per capita por ano. Devido a essa grande variação, essa não foi considerada uma estimativa de alta confiança.

A Índia, a Indonésia e a República da Coreia têm apenas estimativas subnacionais, enquanto a Argentina e a Turquia não têm estimativas para o desperdício de alimentos domiciliar (embora a Argentina tenha uma estimativa nacional para o desperdício de alimentos no varejo). Em países com várias estimativas de confiança média para o desperdício de alimentos domiciliar, observa-se uma variação substancial. Essa variação, especialmente na China e na África do Sul, mas também na Índia, Indonésia e México, demonstra a necessidade de estudos nacionais representativos sobre o desperdício de alimentos nesses países.

Os países do G20 têm uma oportunidade significativa de tomar a iniciativa de medir, relatar e reduzir o desperdício de alimentos.

Em primeiro lugar, os países do G20 podem assumir um papel de liderança na cooperação internacional e no desenvolvimento de políticas para cumprir o ODS 12.3. Ao tomar medidas em relação ao desperdício de alimentos, eles podem liderar o caminho para o desenvolvimento de acordos e padrões internacionais para reduzir o desperdício e melhorar a sustentabilidade alimentar. Eles têm os meios e a capacidade de liderar pelo exemplo no enfrentamento dos desafios globais. O combate ao desperdício de alimentos envia uma mensagem poderosa sobre consumo e produção responsáveis, estabelecendo um precedente a ser seguido por outros países.

Em segundo lugar, os países do G20 têm uma influência substancial nas tendências globais de consumo. Ao promover a conscientização e a educação sobre o desperdício de alimentos em casa, eles podem incentivar padrões de consumo sustentáveis que repercutem globalmente. Assim, os países do G20 têm a influência econômica e política, bem como a responsabilidade, de tomar medidas significativas em relação ao desperdício de alimentos. Ao fazer isso, eles podem ter um impacto positivo substancial sobre o meio ambiente, a economia e a segurança alimentar global, ao mesmo tempo em que estabelecem um exemplo a ser seguido pelo resto do mundo.

Ásia Ocidental

Na Ásia Ocidental, foram encontrados 21 pontos de dados em 9 países (Tabela 14 e Figura 9). Desses pontos de dados, 15 eram estimativas de domicílios, 3 de varejo e 3 de serviços de alimentação. Somente as estimativas para a Arábia Saudita e o Catar são classificadas como de alta confiança, adequadas para rastreamento.

Além das estimativas nacionais de desperdício de alimentos domiciliar em Israel, Arábia Saudita e Bahrein já identificadas no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, foram encontradas outros estudos nacionais em Chipre e no Catar. No estudo do Catar (ver apêndice deste relatório), as estimativas de desperdício de alimentos foram obtidas de 437 domicílios em dez zonas do Catar em duas fases de oito dias, incluindo o Ramadã. As diferentes estimativas para o Ramadã e para o período fora do Ramadã foram escalonadas para uma estimativa anual com base no número de feriados ou ocasiões religiosas por ano e no número de dias regulares. As taxas de resíduos foram escalonadas por diferentes tipos de moradia. Dada a metodologia, os dias de amostragem e a abordagem de dimensionamento utilizada no estudo, este foi classificado como de alta confiança.

As estimativas para o Chipre são do Eurostat, o que significa que não é possível atribuir um índice de confiança aos dados no momento. Embora os requisitos da Comissão Europeia sejam consistentes com o Índice de Desperdício de Alimentos, as metodologias usadas não foram verificadas (consulte a seção “Europa” para obter mais detalhes). Os dados do Chipre foram assinalados pelo Eurostat como

“estimados”, mas não está claro de que forma. Os metadados do Eurostat mencionam que as informações vieram de 68 domicílios, mas não foram fornecidas outras informações.

A Leket Israel e a Consultoria BDO publicam anualmente estudos nacionais sobre o desperdício de alimentos em Israel. Apenas o mais recente, referente a 2021, foi incluído no modelo de dados do Índice de Desperdício de Alimentos. As estimativas de desperdício de alimentos nesses relatórios (Leket Israel 2019; Leket Israel 2020; Leket Israel 2021; Leket Israel 2022) vêm de três fontes: um modelo de cadeia de valor “de baixo para cima”, usando dados ponderados do Central Bureau of Statistics no ano relevante; uma pesquisa nacional sobre a composição dos resíduos domiciliares realizada pelo Ministério de Proteção Ambiental em 2012/13; e pesquisas sobre o lixo doméstico em Israel - portanto, nem sempre uma nova medição direta do desperdício de alimentos. Portanto, elas são classificadas como confiança média. Esses estudos também fornecem estimativas de desperdício de alimentos para as estimativas de serviços de alimentação e varejo, mas são classificados como confiança média pelo mesmo motivo que as estimativas domiciliares.

Embora não haja um estudo nacional sobre o desperdício de alimentos domiciliar no Iraque, há cinco estudos subnacionais, com estimativas que variam de 85 a 190 quilos per capita por ano. Isso inclui um estudo (Aziz *et al.* 2011) que não foi incluído no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos de 2021* e que fornece a maior estimativa de desperdício de alimentos domiciliar na Ásia Ocidental (190 kg per capita por ano). Para esse estudo, os pesquisadores coletaram resíduos de 72 domicílios, com o número de dias de coleta de resíduos variando entre os domicílios. O número total de dias de amostra nesse estudo é baixo (cerca de 130) e, embora “alimentos” sejam explicitamente identificados, não há nenhuma categoria para outros orgânicos, portanto, é possível que a estimativa inclua algum desperdício orgânico não alimentar.

As únicas estimativas não domiciliares identificadas, além das já mencionadas de Chipre (Eurostat 2023) e Israel (Leket Israel 2019; Leket Israel 2020; Leket Israel 2021; Leket Israel 2022), foram uma estimativa de serviço de alimentação do Iraque (Filimonau *et al.* 2023) e uma estimativa de varejo da Arábia Saudita (SAGO 2019). O estudo de linha de base da Arábia Saudita (SAGO 2019), conduzido pela Saudi Grains Organisation, incluiu uma extensa medição direta, com mais de 7.000 amostras em 13 regiões. No entanto, o atacado não foi desagregado do varejo. Isso não deixa claro quantas amostras eram especificamente do varejo e significa que o atacado foi incluído no número de desperdício de alimentos do varejo.

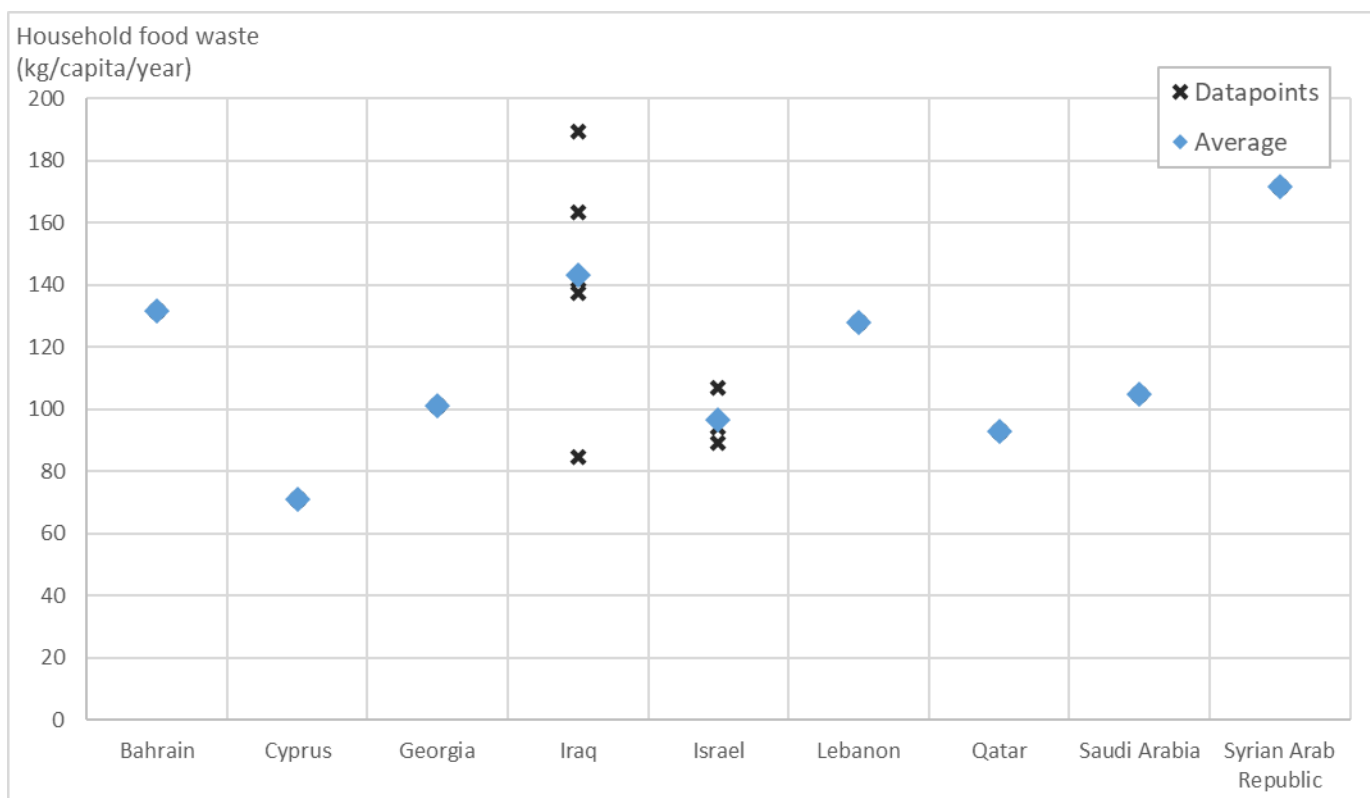
O estudo do Iraque (Filimonau *et al.* 2023) fez uma amostragem de 18 restaurantes em quatro dias consecutivos em 2021 e, em seguida, dimensionou esse número para uma estimativa em todo o Iraque com base no número total de operadores de serviços de alimentação. Este estudo tem várias limitações: o pequeno tamanho da amostra, medindo apenas em restaurantes ao invés de outros subsetores de serviços de alimentação, o fato de que os dados foram coletados durante as restrições da COVID-19 e podem não ser representativos de condições normais, e o fato de que apenas o desperdício de alimentos comestíveis foi incluído, exigindo um ajuste adicional para o desperdício de alimentos não comestíveis.

Tabela 14: Pontos de dados de desperdício de alimentos domésticos na região da Ásia Ocidental

País	Fonte	Área de estudo	Estimativa de desperdício de
------	-------	----------------	------------------------------

			alimentos (kg/capita/ano)
Bahrein	(Alayam 2018)	Em todo o país	132
Chipre	(Eurostat 2023)	Em todo o país	71
Geórgia	(Denafas <i>et al.</i> 2014)	Kutaisi	101
Iraque	(Al-Rawi e Al-Tayyar 2013)	Mosul	85
	(Al-Mas'udi e Al-Haydari 2015)	Karbala	142
	(Sulaymon, Ibraheem e Graimed 2010)	Cidade de Al-Kut	138
	(Yasir e Abudi 2009)	Nassiriya	163
	(Aziz <i>et al.</i> 2011)	Erbil	190
Israel	(Elimelech, Ayalon e Ert 2018)	Haifa	94
	(Elimelech, Ert e Ayalon 2019)	Município de Haifa (Neve Sha'anana, Ramat Remez e Yizraelia)	89
	(Leket Israel 2022)	Em todo o país	107
Líbano	(UN-Habitat, não publicado)	Pneu	128
Qatar	(Escritório Regional do PNUMA para a Ásia Ocidental 2022)	Em todo o país	93
Arábia Saudita	(SAGO 2019)	Em todo o país	105
República Árabe da Síria	(Noufal <i>et al.</i> 2020)	Homs	172

Figura 9: Distribuição dos pontos de dados domiciliares na região da Ásia Ocidental.



Observação: Quando existem vários pontos de dados, a média é obtida e, quando existe apenas um ponto de dados, ele é tratado como a “média”.

África

Para a região da África, há 52 pontos de dados de 17 países (Tabela 15 e Figura 10). A região da África é dividida em duas sub-regiões, Norte da África e a África Subsaariana. Para o norte da África, foram identificados dados de três países com um total de oito pontos de dados, seis dos quais provenientes de seis regiões diferentes do Egito.

A falta de dados para o Norte da África foi destacada no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, uma situação que foi melhorada. No entanto, todos os pontos de dados identificados são de *confiança média* devido ao fato de serem estudos de áreas municipais menores e não estudos nacionais representativos.

Para a África Subsaariana, foram identificados 44 pontos de dados de 14 países, 41 dos quais são estimativas de domicílios. Foram identificadas sete estimativas de desperdício de alimentos domiciliar no Quênia e cinco na África do Sul. Assim como no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos de 2021*, a única estimativa domiciliar na região da África a ser considerada de alta confiança é a de Gana, onde mais de 1.000 domicílios em dez distritos tiveram seus resíduos categorizados por cinco semanas (Miezah *et al.* 2015).

Existe uma ampla gama de estimativas para o desperdício de alimentos domiciliar na região da África, sendo que sete das estimativas estão entre as mais altas identificadas globalmente (os 10% principais dos pontos de dados). A pesquisa da ferramenta Waste Wise Cities Tool (WaCT) da ONU-Habitat no distrito de Iramba, na Tanzânia (UN-Habitat 2023a) é o valor mais alto de desperdício de alimentos domiciliar relatado no conjunto de dados, com 245 kg per capita por ano. Esse dado é proveniente de um estudo da ONU-Habitat; a orientação do WaCT sugere uma amostra de 90 domicílios que coletam desperdício por uma semana. Outros estudos realizados na Tanzânia observaram taxas de desperdício

consideravelmente menores (Tabela 15). O distrito de Iramba possui muitos domicílios envolvidos na agricultura, o que leva a uma geração significativa de resíduos pós-colheita em seus resíduos municipais, devido à falta de outras atividades de recuperação (comunicação pessoal da UN-Habitat). Seria necessário um estudo abrangente e representativo em nível nacional para entender a geração média em todo o país.

Três das estimativas mais altas são de um único estudo no Egito: Abdallah *et al.* (2020) coletaram resíduos de quatro regiões diferentes, Gharbiya, Asyout, Kafr El-Sheikh e Qena, que estão geograficamente distribuídas. O estudo coletou todos os resíduos gerados em 300 domicílios no centro urbano de cada região ao longo de oito dias consecutivos, descartando o primeiro dia. A análise da composição foi então realizada em cerca de um quarto das amostras coletadas de cada região. Os autores não explicam por que as estimativas de desperdício de alimentos são tão altas.

Ainda não está claro se esses altos níveis de desperdício refletem o descarte de alimentos *comestíveis* ou a maior geração de partes não comestíveis devido ao cozimento do zero. São necessárias mais pesquisas que desagreguem o desperdício de alimentos para entender melhor a situação em diferentes países. As taxas mais altas de desperdício de alimentos também podem refletir o clima, com uma relação observada entre a temperatura média e o desperdício doméstico de alimentos em um país (consulte a seção 0).

Foram identificados dois estudos que exploram o desperdício de alimentos não domésticos; um que avalia o desperdício de alimentos domiciliar e de varejo no Zimbábue (JICA 2013b) e outro que analisa o desperdício de alimentos domiciliar, de varejo e de serviços de alimentação no Quênia (JICA 2010). Ambos foram conduzidos pela Agência de Cooperação Internacional do Japão. O último estudo foi incluído no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos de 2021*, quantificando o desperdício de 90 instituições de serviços de alimentação e varejo em Nairóbi, enquanto o primeiro avalia o desperdício de alimentos no varejo em Chitungwiza, no Zimbábue. O estudo coletou amostras de nove estabelecimentos em três tipos diferentes de varejo (lojas de conveniência, supermercados, mercados) todos os dias durante cinco dias para calcular as taxas de geração de desperdício. A análise da composição foi então realizada a partir de uma amostra por tipo de estabelecimento, todos os dias, durante cinco dias.

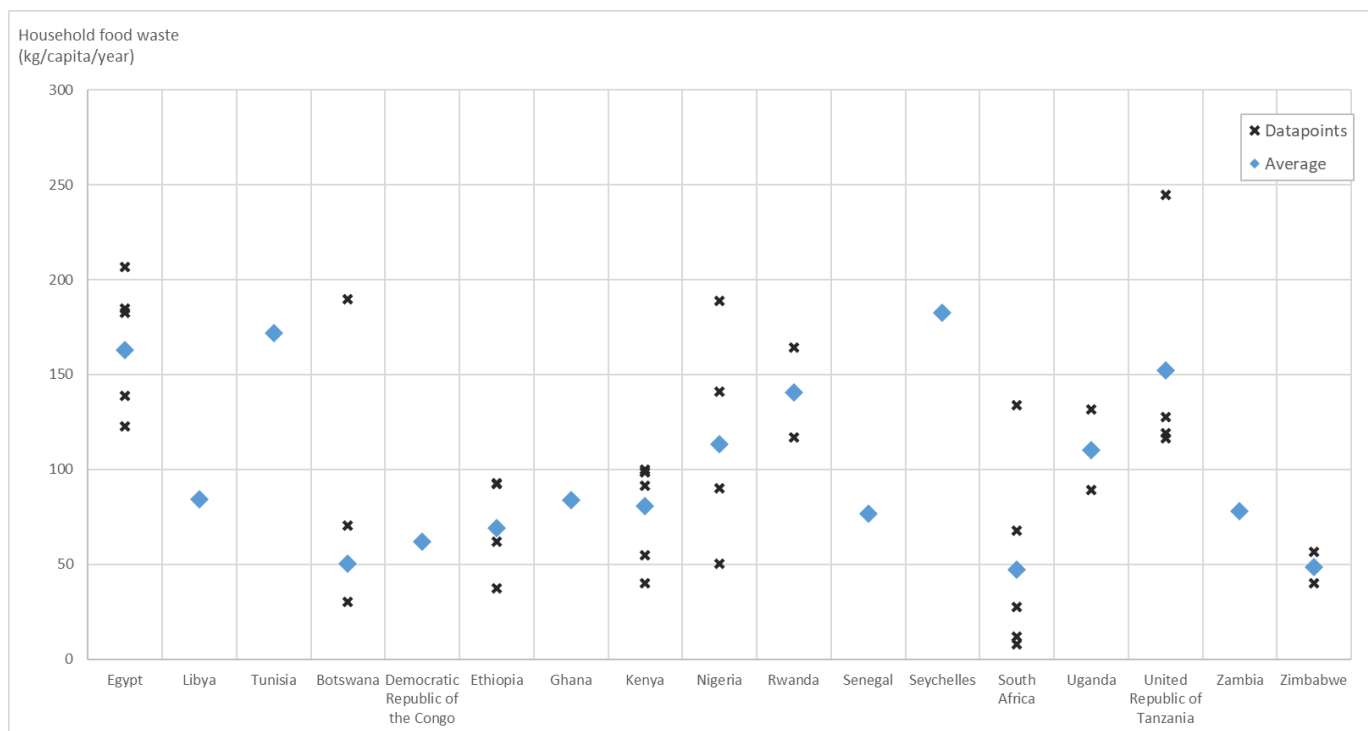
Tabela 15: Pontos de dados de desperdício de alimentos domiciliar na África

País	Fonte	Área de estudo	Estimativa de desperdício de alimentos (kg/capita/ano)
Egito	(Abdallah <i>et al.</i> 2020)	Gharbiya	182
	(Abdallah <i>et al.</i> 2020)	Asyout	122
	(Abdallah <i>et al.</i> 2020)	Kafr El-Sheikh	185
	(Abdallah <i>et al.</i> 2020)	Qena	207
	(UN-Habitat 2022a)	Alexandria	142
	(UN-Habitat, não publicado)	Dakahlia	139
Líbia	(Moftah <i>et al.</i> 2016)	Cidade de Trípoli	84
Tunísia	(UN-Habitat 2021b)	Sousse	172
Botsuana	(Letshwenyo e Kgetseymore 2020)	Extensão 7 Subúrbio, Palapye	71
	(Dikole e Letshwenyo 2020)	Palapye	30

República Democrática do Congo	(UN-Habitat 2021c)	Bukavu	62
Etiópia	(Assefa 2017)	Cidade de Laga Tafo Laga Dadi, Oromia	92
	(Balilo <i>et al.</i> 2023)	Cidade de Shone	37
	(JICA 2022)	Adis Abeba	93
	(UN-Habitat 2021d)	Adis Abeba	62
	(UN-Habitat 2021e)	Bahir Dar	62
Gana	(Miezah <i>et al.</i> 2015)	Em todo o país	84
Quênia	(JICA 2010)	Nairóbi	100
	(Takeuchi 2019)	Nairóbi	99
	(UN-Habitat 2023b)	Baía de Homa	40
	(UN-Habitat 2020a)	Condado de Kiambu	99
	(UN-Habitat 2020b)	Condado de Mombasa	80
	(UN-Habitat 2019a)	Condado da cidade de Nairóbi	91
	(UN-Habitat 2022c)	Condado de Taita Taveta	55
Nigéria	(Orhorhoro, Ebunilo e Sadjere 2017)	Sapele	189
	(Saidu, Musa e Akanbi 2022)	Cidade de Bida, Estado de Níger	90
	(Emeka <i>et al.</i> 2021)	Porto Harcourt	141
	(Yakubu, Woodard e Aboagye-Nimo 2023)	Jos	50
	(Emeka <i>et al.</i> 2021)	Porto Harcourt	141
	(UN-Habitat 2021f)	Lagos	69
Ruanda	(Mucyo 2013)	Kigali	164
	(UN-Habitat 2023c)	Musanze	117
Senegal	(UN-Habitat 2022b)	Dakar	77
Seychelles	(UN-Habitat 2019b)	Vitória	183
África do Sul	(Nahman <i>et al.</i> 2012)	Em todo o país	27
	(Oelofse, Muswema e Ramukhwatho 2018)	Johanesburgo	12
	(Oelofse, Muswema e Ramukhwatho 2018)	Ekurhuleni	8
	(Ramukhwatho 2016)	Município Metropolitano de Tshwane	134
	(Tsheleza <i>et al.</i> 2022)	Cidade de Mthatha	34
	(Nell, Schenck e De Waal 2022)	Município local de Stellenbosch	68
	(PNUMA e Centro de Produção Mais Limpa de Uganda, 2021)	Kampala	89
Uganda	(UN-Habitat, não publicado)	Kampala	131
República Unida da Tanzânia	(Oberlin 2013)	Município de Kinondoni, Dar es Salaam	119
	(Kihila, Wernsted e Kaseva 2021)	Cidade de Dar es Salaam	117

	(UN-Habitat 2021g)	Dar es Salaam	128
	(UN-Habitat 2023a)	Distrito de Iramba	245
Zâmbia	(Edema, Sichamba e Ntengwe 2012)	Ndola	78
Zimbábue	(JICA 2013b)	Chitungwiza	57
	(UN-Habitat 2021h)	Harare	40

Figura 10: Distribuição dos pontos de dados de domicílios na região da África

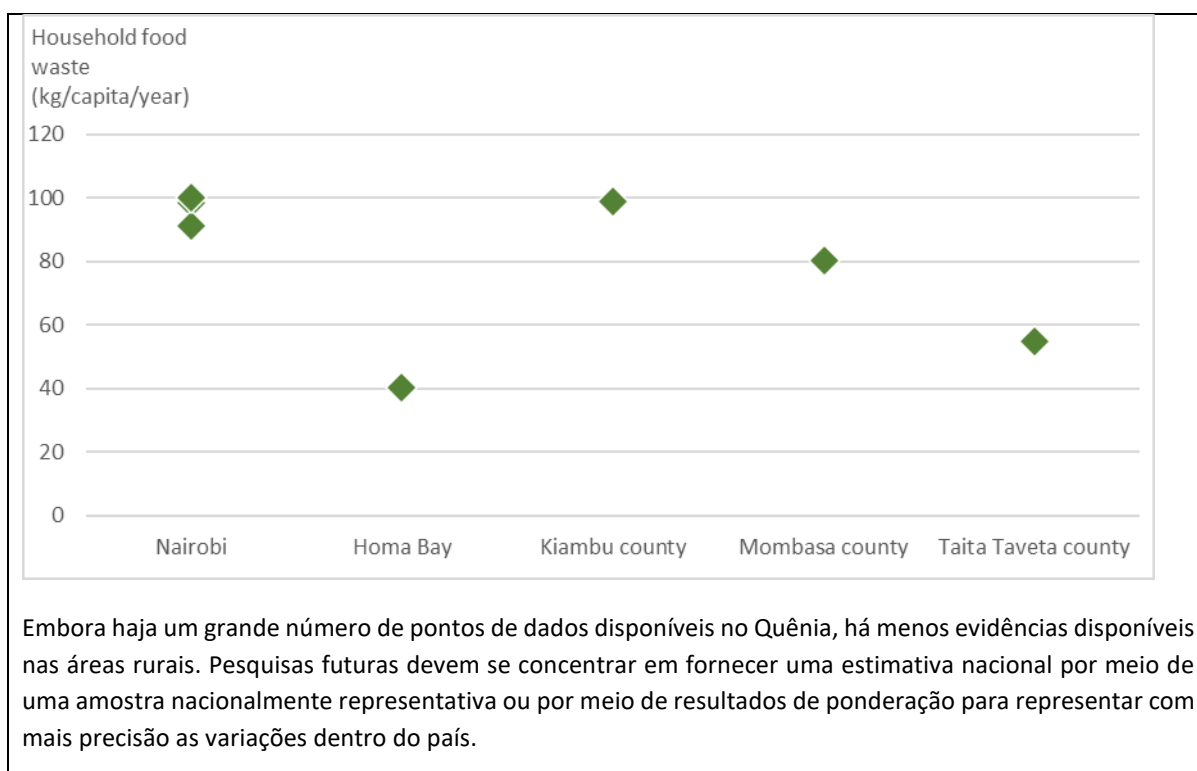


Observação: Quando existem vários pontos de dados, a média é obtida e, quando existe apenas um ponto de dados, ele é tratado como a “média”.

Caixa 4: Perfil do país: Quênia

Há sete pontos de dados que fornecem estimativas para o desperdício de alimentos domiciliar no Quênia, variando de 40 quilos per capita por ano a 100 quilos per capita por ano (Figura 11). Todas as estimativas identificadas são de estudos subnacionais, categorizados como *de confiança média*. Cinco dos pontos de dados são de pesquisas do UN-Habitat sobre a Ferramenta Waste Wise Cities (WaCT) desenvolvida pelo UN-Habitat, um guia passo a passo para avaliar o desempenho da gestão de resíduos sólidos municipais de uma cidade por meio do monitoramento do indicador ODS 11.6.1. A orientação do WaCT sugere um tamanho de amostra de 90 domicílios (dez domicílios de três áreas de pesquisa, com três grupos de renda cada). Há estimativas de WaCT para cinco cidades: Homa Bay (UN-Habitat 2023b), Taita Taveta (Voi) (UN-Habitat 2022), Kiambu (UN-Habitat 2020a), Mombasa (UN-Habitat 2020b) e Nairobi (UN-Habitat 2019). Além disso, há mais duas estimativas regionais em Nairóbi que foram incluídas no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* (JICA 2010; Takeuchi 2019).

Figura 11: Resumo dos pontos de dados de desperdício de alimentos domésticos no Quênia



Ásia e Pacífico

Na Ásia e no Pacífico, foram identificados 96 pontos de dados, 79 dos quais fornecem estimativas de desperdício de alimentos domiciliar, além de 12 pontos de dados de serviços de alimentação e 5 de varejo. Esses pontos de dados abrangem 25 países diferentes na região da Ásia e do Pacífico (Tabela 16 e Figura 12).

A região é composta por sete sub-regiões: Ásia Central, Sul da Ásia, Leste da Ásia, Sudeste da Ásia, Austrália e Nova Zelândia, Micronésia, Melanésia e Polinésia. Uma estimativa do desperdício de alimentos domiciliar foi identificada em cada região, com exceção da Ásia Central e da Polinésia. Além dos quatro estudos nacionais identificados para o *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* na China, Nova Zelândia, Japão e Malásia, outras cinco estimativas nacionais foram identificadas. Agora há estimativas de *alta confiança* para quatro países em três sub-regiões: Japão (Ásia Oriental) e Butão (Ásia Meridional), juntamente com uma estimativa para a Nova Zelândia e a Austrália.

O sul da Ásia tem o maior número de pontos de dados de desperdício de alimentos domiciliar, com 31 estimativas em sete países, o que equivale a uma estimativa para todos os países da sub-região, exceto Irã e Nepal. Há uma grande variedade de estimativas para o sul da Ásia, variando de 19 kg per capita por ano a 212 kg per capita por ano.

Na extremidade inferior está a estimativa nacional do Butão (Bhutan National Statistics Bureau 2021); para esse estudo nacional, as famílias receberam sacos para armazenar todo o desperdício gerado durante sete dias, e ele foi coletado, classificado e pesado. No total, 1.584 domicílios foram amostrados em sete distritos administrativos. Os autores afirmam que, nas áreas rurais, “não há instalações de coleta de resíduos [...] eles usam os desperdício de alimentos como ração animal ou são despejados diretamente nos vegetais” (o que se supõe que signifique compostagem ou aplicação na terra), o que poderia explicar o baixo resultado.

Vários dos resultados na sub-região do sul da Ásia estão entre os 10% mais altos identificados em todo o conjunto de dados. Isso inclui estimativas para o Paquistão (Kamran, Chaudhry and Batool 2015) de 212 kg per capita por ano, Maldivas (Moosa 2021) com duas estimativas de 209 e 206 kg per capita por ano em 2018 e 2019, e Afeganistão (Ghaforzai, Ullah and Asir 2021) com uma estimativa de 186 kg per capita por ano. Em alguns casos, há possíveis motivos sugeridos para os altos resultados: Kamran, Chaudhry e Batool (2015) no Paquistão realizaram uma pesquisa em Lahore, onde 84 amostras foram coletadas durante uma semana em contêineres comunitários. O uso de contêineres comunitários tem o risco de contaminação por pequenas empresas ou transeuntes, o que poderia levar a estimativas de desperdício mais altas do que se fossem medidas diretamente nos domicílios.

Os autores do estudo afegão (Ghaforzai, Ullah and Asir 2021) também explicam por que os resultados podem estar acima da média, observando que “a proporção mais alta de desperdício de alimentos foi atribuída principalmente à ocorrência de grandes quantidades de núcleos de melões e melancias sazonais cultivados localmente, que foram consumidos em quantidades maiores durante o período da pesquisa devido à sua disponibilidade mais barata”. A amostragem de domicílios ao longo do ano para captar a variabilidade sazonal do consumo e minimizar os vieses nos métodos de coleta são importantes para gerar estimativas nacionais precisas (consulte o capítulo 3).

Na sub-região da Ásia Oriental, além das estimativas para a China e o Japão identificadas no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, foram identificadas estimativas para a República da Coreia (Adelodun, Kim and Choi 2021) e para a Mongólia (The Asia Foundation 2019; Guerber and Gursed 2021). Para Adelodun, Kim e Choi (2021), chegou-se a uma estimativa de 95 kg per capita por ano coletando desperdício de alimentos durante duas semanas em 84 domicílios na República da Coreia em quatro estações, resultando em 336 amostras de domicílios.

Há duas estimativas para o desperdício de alimentos domiciliar na Mongólia. Uma estimativa de 29 kg per capita por ano foi obtida com a coleta de resíduos de 131 domicílios durante uma semana no verão e de 130 domicílios durante uma semana no inverno (The Asia Foundation 2019). Após o treinamento, os participantes separaram seus resíduos em diferentes sacos, que eram coletados diariamente para posterior segregação. A pesquisa foi realizada em Ulaanbaatar, uma região urbana da Mongólia.

A segunda estimativa para a Mongólia vem de uma pesquisa realizada em uma área rural, Khishig-Undur, que encontrou uma estimativa muito menor, de 6 kg per capita por ano (Guerber and Gursed 2021). O estudo adotou uma metodologia semelhante à do estudo de Ulaanbaatar, com resíduos coletados e separados pelos próprios participantes para coleta, além de segregação e análise adicionais durante duas semanas, uma no verão e outra no inverno. A principal diferença entre os dois estudos é o tamanho da amostra, com o estudo de Ulaanbaatar coletando dados de 130 domicílios e o estudo de Khishig-Undur coletando dados de 35 domicílios no inverno e 36 no verão. Notavelmente, o tamanho da população das duas áreas é muito diferente, pois os 35 domicílios selecionados em Khishig-Undur equivalem a cerca de 10% dos domicílios (Guerber and Gursed 2021).

Na sub-região do Sudeste Asiático, foram identificadas estimativas para outros cinco países: Camboja, República Democrática Popular do Laos, Filipinas, Cingapura e Tailândia. Todos os pontos de dados dos domicílios estão documentados em Tabela 16.

Com relação às estimativas de desperdício de alimentos do setor de serviços de alimentação, foram identificados 12 pontos de dados de cinco países na região da Ásia-Pacífico. Essas estimativas variam de 9 kg per capita por ano na Malásia (Jereme *et al.* 2013) a 58 kg per capita por ano na Austrália (Bontinck, Grant and Lifecycles 2021). Além disso, há estimativas de desperdício de alimentos do varejo em cinco países: Malásia, China, Japão, Nova Zelândia e Austrália.

As ilhas do Pacífico na Micronésia, Melanésia e Polinésia foram destacadas como uma lacuna de dados no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*. Isso foi parcialmente resolvido por pontos de dados identificados em Vanuatu (J-PRISM II 2018), nas Ilhas Salomão (Environment Unit n.d.) e nos Estados Federados da Micronésia (J-PRISM II 2017). Análises consistentes da composição de desperdício foram realizadas em vários países das Ilhas do Pacífico no âmbito do programa PacWastePlus.¹² No momento, esses relatórios incluem apenas a parcela de resíduos orgânicos, e não de alimentos, mas se dados brutos em um nível mais granular estiverem disponíveis nessas avaliações, eles provavelmente seriam apropriados para o relatório do ODS 12.3.

Tabela 16: Pontos de dados de desperdício de alimentos domiciliar na região da Ásia-Pacífico

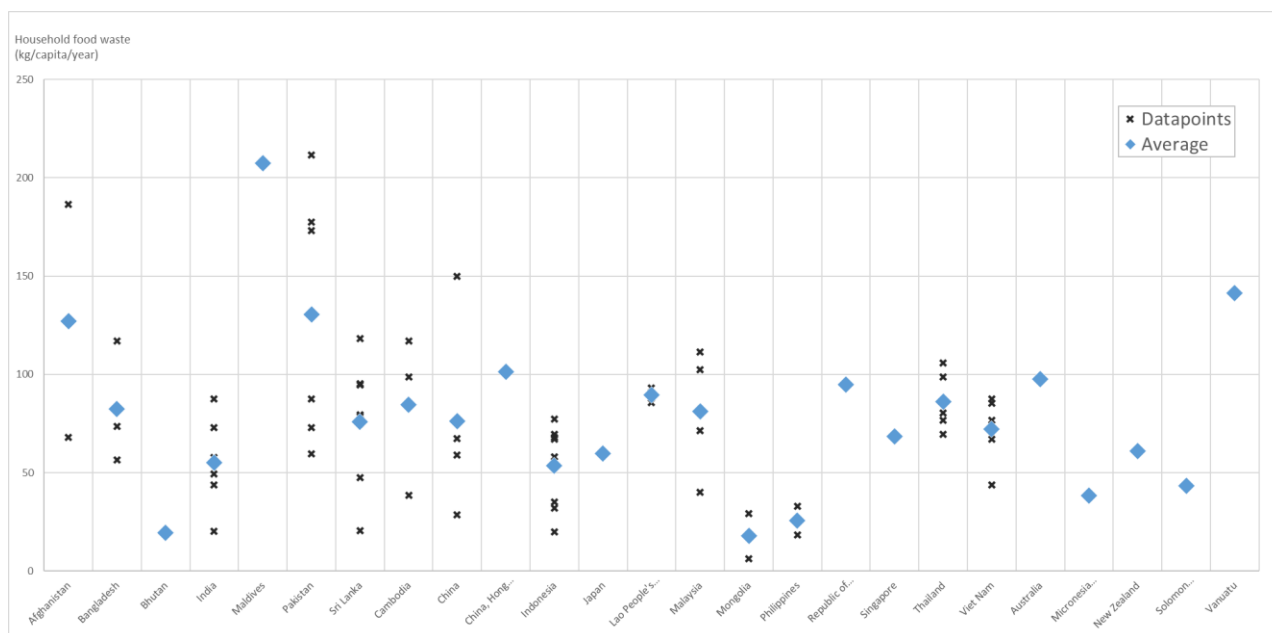
País	Fonte	Área de estudo	Estimativa de desperdício de alimentos (kg/capita/ano)
Afeganistão	(Ullah <i>et al.</i> 2022)	Cidade de Cabul	68
	(Ghaforzai, Ullah e Asir 2021)	Cidade de Cabul	186
Austrália	(Bontinck, Grant e Lifecycles 2021)	Em todo o país	98
Bangladesh	(Salam <i>et al.</i> 2012)	Chittagong	74
	(Sujauddin, Huda and Hoque 2008)	Chittagong	57
	(UN-Habitat 2021i)	Khulna	117
Butão	(Escritório Nacional de Estatísticas do Butão, 2021)	Em todo o país	19
Camboja	(Parizeau, Maclaren e Chanth 2006)	Siem Reap	38
	(UN-Habitat, não publicado)	Kep	99
	(UN-Habitat, não publicado)	Sihanoukville	117
China	(Gu <i>et al.</i> 2015)	Suzhou	67
	(Zhang <i>et al.</i> 2020)	Em todo o país	150
	(Xue <i>et al.</i> 2021)	Em todo o país	29
	(Qu <i>et al.</i> 2009)	Pequim	59
China, Região Administrativa Especial de Hong Kong	(Lo e Woon 2016)	Hong Kong	101
Índia	(Grover e Singh 2014)	Dehradun	73
	(Ramakrishna 2016)	Rajam, Andhra Pradesh	58
	(Suthar e Singh 2015)	Dehradun	20
	(Khan, Kumar e Samadder, 2016)	Dhanbad	49
	(Rawat e Daverey 2018)	Rishikesh, Uttarakhand	54
	(UN-Habitat, não publicado)	Mangalore	88
	(UN-Habitat, não publicado)	Thiruvananthapuram	44
Indonésia	(Dhokhikah, Trihadiningrum e Sunaryo 2015)	Surabaya	77
	(Warmadewanthi e Kurniawati 2018)	Subdistrito de Sukomanunggal	67

¹² <https://pacwasteplus.org>

	(Higgins e Harris 2022)	Cianjur	53
	(Higgins e Harris 2022)	Cirebon	68
	(Higgins e Harris 2022)	Pekalongan	35
	(Higgins e Harris 2022)	Purbalingga	58
	(Higgins e Harris 2022)	Blueleng	20
	(Higgins e Harris 2022)	Karangasem	32
	(UN-Habitat, não publicado)	Bogor	55
	(UN-Habitat, não publicado)	Depok	69
Japão	(PNUMA 2023)	Em todo o país	60
República Democrática Popular do Laos	(JICA 2015a)	Vientiane	86
	(JICA 2015a)	Luang Prabang	93
Malásia	(Jereme <i>et al.</i> 2013)	Em todo o país	112
	(Watanabe 2012)	Bandar Baru Bangi	71
	(Kulleh e Manaf 2023)	Sungai Asap, Belaga, Sarawak	81
	(Alias <i>et al.</i> 2014)	Sabah	40
	(UN-Habitat 2021j)	Seremban	102
Maldivas	(Moosa 2021)	Em todo o país	206
	(Moosa 2021)	Em todo o país	209
Micronésia (Estados Federados da)	(J-PRISM II 2017)	Pohnpei	38
Mongólia	(Guerber e Gursed 2021)	Khishig-Undur	6
	(The Asia Foundation 2019)	Ulaanbaatar	29
Nova Zelândia	(Sunshine Yates Consulting 2018)	Em todo o país	61
Paquistão	(JICA 2015b)	Gujranwala	88
	(JICA 2015b)	Gujranwala	60
	(Jadoon, Batool e Chaudhry 2014)	Gulberg Town, Lahore	177
	(Kamran, Chaudhry e Batool 2015)	Shalimar Town, Islamabad	212
	(Ali <i>et al.</i> 2023)	Peshawar	173
	(UN-Habitat 2021k)	Karachi	73
Filipinas	(UN-Habitat, não publicado)	Cagayan de Oro	26
	(UN-Habitat, não publicado)	Legazpi	33
	(UN-Habitat, não publicado)	Ormoc	18
República da Coreia	(Adelodun, Kim e Choi 2021)	Daegu	95
Cingapura	(Agência Nacional do Meio Ambiente de Cingapura, 2017)	Em todo o país	68
Ilhas Salomão	(Unidade de Meio Ambiente, n.d.)	Cidade de Tulagi	43
Sri Lanka	(JICA 2016)	Em todo o país	118
	(JICA 2016)	Nuwara Eliya	95
	(JICA 2016)	Kataragama	95
	(JICA 2016)	Thamankaduwa	79
	(JICA 2016)	Katunayake	78

	(JICA 2016)	Moratuwa	75
	(JICA 2016)	Kesbewa	75
	(JICA 2016)	Dehiwala Mt Lavinia	75
	(JICA 2016)	Kurunegala	47
	(JICA 2016)	Trincomalee	21
Tailândia	(UN-Habitat 2021l)	Chonburi	106
	(UN-Habitat, não publicado)	Hatyai	69
	(UN-Habitat, não publicado)	Samui	99
	(UN-Habitat, não publicado)	Songkhla	80
	(UN-Habitat, não publicado)	Surat Thani	77
Vanuatu	(J-PRISM II 2018)	Port Vila	141
Vietnã	(Thanh, Matsui e Fujiwara 2010)	Mekong Delta	85
	(Zakarya <i>et al.</i> 2022)	Da Nang	67
	(UN-Habitat 2021m)	Hội An	77
	(UN-Habitat 2021n)	Tam Kỳ	44
	(UN-Habitat, não publicado)	Matiz	88

Figura 12: Distribuição dos pontos de dados de domicílios na região da Ásia-Pacífico



Observação: Quando existem vários pontos de dados, a média é considerada e, quando existe apenas um ponto de dados, ele é tratado como a “média”.

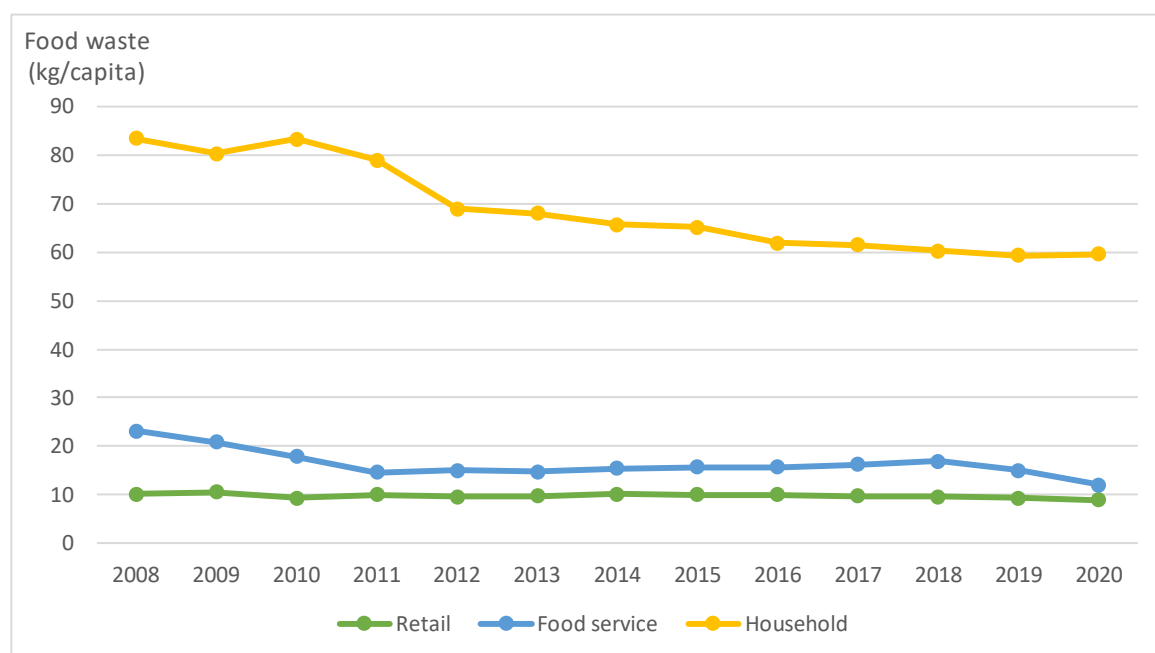
Quadro 5: Perfil do país: Japão

No Japão, a comunicação consistente do desperdício de alimentos permitiu o desenvolvimento de dados de séries temporais a partir de 2008. Para os domicílios, o Ministério do Meio Ambiente realiza pesquisas anuais para coletar dados de geração e reciclagem de resíduos por meio de municípios que realizaram análises de composição de resíduos. Alguns municípios realizam pesquisas adicionais sobre a quantidade de partes comestíveis do desperdício de alimentos, que desde 2012 têm sido usadas para formar a estimativa nacional de desperdício de alimentos comestíveis. As empresas do setor alimentício que geram mais de 100 toneladas

de desperdício de alimentos por ano, incluindo varejistas e serviços de alimentação, são obrigadas a relatar os mesmos ao governo de acordo com a Lei de Reciclagem de Alimentos, cujos dados são usados para informar as estimativas de empresas menores.

Como resultado dessa abordagem consistente, o Japão tem uma visão rica sobre como o desperdício de alimentos mudou ao longo do tempo. Esses dados foram informados ao PNUMA como parte da coleta de dados piloto do ODS 12.3.1(b). Isso evidencia o impacto das atividades de redução de desperdício de alimentos do Japão: de 2008 a 2019 (descontando os dados de 2020 devido aos possíveis impactos da pandemia da COVID-19), o desperdício de alimentos japonês foi reduzido em 28% em uma base per capita, chegando a cair 35% em serviços de alimentação e 29% em domicílios (Figura 13) (UNEP 2023).

Figura 13: Desperdício de alimentos per capita no Japão ao longo do tempo



Fonte: PNUMA 2023.

Europa

Dados da União Europeia

Em 2023, pela primeira vez, a Comissão Europeia publicou, por meio do Eurostat, os resultados do monitoramento do desperdício de alimentos em toda a União Europeia (UE). Os Estados-Membros da UE são obrigados a medir a quantidade de desperdício de alimentos que surgem em todas as etapas da cadeia de suprimentos, usando metodologias estabelecidas no Anexo III da Decisão (UE) 2019/1597 delegada pela Comissão (Comissão Europeia 2019). Essa é a maior compilação regional de dados sobre desperdício de alimentos disponível em todo o mundo até o momento.

A definição de desperdício de alimentos utilizada e as metodologias exigidas pela Decisão Delegada da Comissão (UE) 2019/1597 (consulte o Anexo III) são consistentes com as descritas no Índice de Desperdício de Alimentos. No entanto, há algumas diferenças nas definições de setor, como em “processamento e fabricação” e “varejo e outra distribuição de alimentos”, que contêm setores que seriam desagregados entre o Índice de Perda de Alimentos e o Índice de Desperdício de Alimentos. Como resultado, os dados relatados pelo Eurostat devem ser amplamente aplicáveis para uso nos

relatórios do ODS 12.3, embora as estimativas atuais de varejo possam ser mais altas quando o atacado tiver sido incluído.

No momento da redação deste relatório, o Eurostat verificou e publicou os valores numéricos informados pelos Estados-Membros da UE, mas não concluiu a verificação das metodologias aplicadas. Portanto, embora haja consistência geral entre o que é exigido pelo Eurostat (em “env_wasfw”) e pelo PNUMA (no indicador ODS 12.3.1(b)) para a maioria dos setores, os autores não conseguiram validar cada ponto de dados individual. É possível que alguns Estados-Membros da UE que apresentaram relatórios pela primeira vez não tenham enviado dados completos e precisos. A Eurostat declarou que, em geral, “os dados são de boa qualidade”.¹³

Em alguns casos, sabe-se que os dados têm imprecisões no escopo ou no método. Isso inclui os casos em que os países usaram estimativas ou indicaram que suas definições diferem para alguns setores, “devido a limitações no tamanho da amostra, exclusão de pequenos subsetores ou de pequenas empresas ou atividades, incompletude das pesquisas setoriais, estimativa inadequada de coeficientes para o cálculo de massa fresca, má interpretação das definições pelos responsáveis pelos dados, dificuldades em atribuir a medição de resíduos entre dois ou mais setores”. Neste ponto, não está claro, para cada ponto de dados específico marcado como uma “estimativa”, qual limitação específica se aplica.

Os metadados incluíam explicações fornecidas pelos Estados-Membros da UE para alguns pontos de dados específicos, que explicam onde uma metodologia ou definição diferente foi usada. Na Itália, por exemplo, os dados de “Restaurantes e serviços de alimentação” incluem apenas resíduos de cantinas, e não de restaurantes e outros serviços de alimentação, devido à falta de informações disponíveis. Em virtude da cobertura setorial limitada, espera-se que essa seja uma subestimação significativa e que tenha sido removida da inclusão no Índice de Desperdício de Alimentos. No entanto, é provável que existam inconsistências semelhantes de escopo nos dados de outros países, mas isso ainda não foi totalmente verificado pelo Eurostat, e nem todos os números marcados como “estimativas” têm notas explicativas como as da Itália.

Como resultado dessa falta de informações, não é possível atribuir índices de confiança a pontos de dados específicos relatados pelo Eurostat neste momento. No entanto, o alinhamento geral entre a metodologia europeia e o relatório de dados e o indicador do ODS 12.3.1(b) significa que os países da Europa estarão equipados para relatar o ODS 12.3. Esses dados ainda representam a fonte de informações mais confiável para a Europa. Todos os estudos anteriormente incluídos para os países da União Europeia no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* foram substituídos pelos dados do Eurostat.

Dados de fora da União Europeia

Um pequeno número de pontos de dados foi identificado em países europeus que não fazem parte da UE nem informam dados ao Eurostat. Alguns desses pontos de dados (Bogdanović *et al.* 2019; Tiarcenter 2019; WRAP 2020a) foram incluídos no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*. Outros pontos de dados foram acrescentados para o serviço de alimentação na Federação Russa (Filimonau and Ermolaev 2021) e para todos os setores na Suíça (Beretta and Hellweg 2019). Além disso, foram acrescentados dois estudos em Belgrado, na Sérvia, que estudaram o desperdício alimentos domiciliar e o desperdício no varejo e nos serviços de alimentação, respectivamente. Foram coletadas amostras de 100 domicílios, 6 hotéis, 15 restaurantes e serviços de alimentação, 2 escolas e 6 lojas de varejo em quatro municípios de Belgrado (Vujić *et al.* 2021; Vujić *et al.* 2022). As descrições

¹³ Código Eurostat “Env_wasfw” - Desperdício de alimentos e prevenção de desperdício de alimentos por atividade da NACE Rev. 2 - toneladas de massa fresca https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env_wasfw_esms.htm

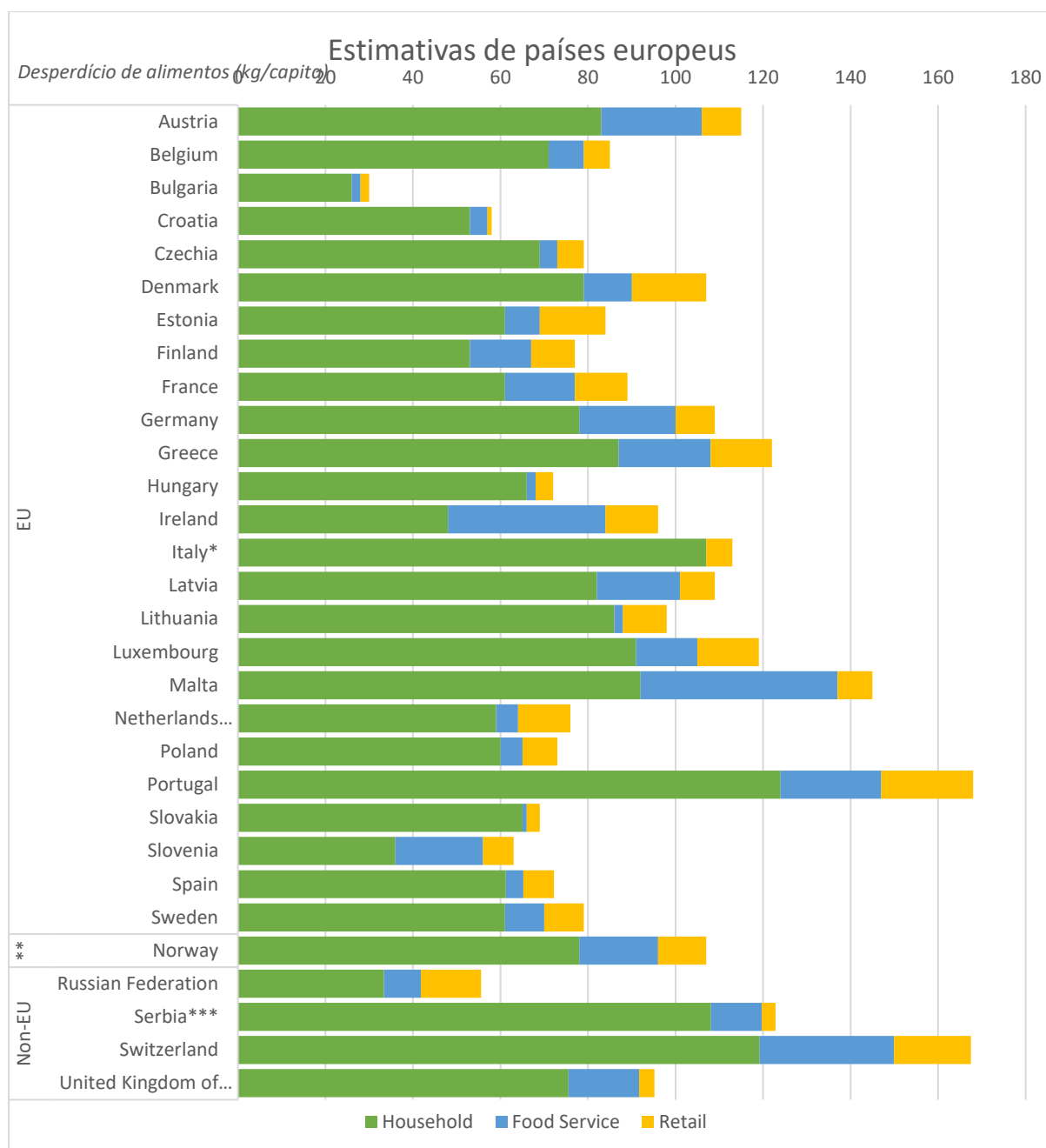
completas de todos os pontos de dados podem ser encontradas no Anexo 2 (Tabela de Pontos de Dados).

Resumo dos dados

Diferentemente da maioria das regiões, em que a disponibilidade de dados foi impulsionada por estudos subnacionais em nível domiciliar, na Europa muitas estimativas são realizadas usando amostras ou conjuntos de dados representativos em nível nacional. Em alguns casos, isso é feito por meio do escalonamento de evidências de restaurantes coletadas em um território menor por estatísticas nacionalmente apropriadas para todo o país, como na Federação Russa (Filimonau and Ermolaev 2021). Em outros casos, são usados dados da coleta nacional de dados de desperdício para domicílios e empresas, como no Reino Unido (Devine *et al.* 2023). A exigência de relatórios dos Estados Membros na União Europeia claramente impulsionou os relatórios nacionais em toda a Europa, o que significa que essa é a região com a maior cobertura em todos os subsetores. Apenas a Romênia não informou dados ao Eurostat (Eurostat 2023).

Uma variação substancial é observada em todos os setores na Europa (Figura). Neste ponto, como as metodologias específicas para cada ponto de dados relatado pelo Eurostat não são claramente conhecidas, é difícil dizer se isso reflete uma variação real ou diferenças nas metodologias e nos escopos, especialmente nos setores de varejo e serviços de alimentação. Entretanto, os dados reforçam a importância do desperdício de alimentos domiciliar como sendo particularmente grande e digno de atenção. Embora na maioria dos países o desperdício no varejo tenha sido muito menor em quantidade do que o desperdício de alimentos domiciliar, os varejistas têm um papel fundamental em ajudar seus clientes a reduzir o desperdício (consulte o capítulo 4).

Figura 1: Estimativas de desperdício de alimentos na Europa



*A Itália forneceu uma estimativa de serviços de alimentação ao Eurostat, mas ela foi removida desse conjunto de dados devido às limitações conhecidas no escopo, pois representava apenas uma pequena parte do setor de serviços de alimentação.

**A Noruega não faz parte da União Europeia, mas informou dados sobre desperdício de alimentos ao Eurostat.

*** A estimativa do serviço de alimentação da Sérvia é a média de duas estimativas diferentes.

Os detalhes completos de cada ponto de dados podem ser encontrados no Anexo 2 (Tabela de pontos de dados).

América do Norte

Alguns dados estão disponíveis em nível nacional para os três setores, tanto nos Estados Unidos quanto no Canadá. Nos Estados Unidos, esse dado é publicado pela Agência de Proteção Ambiental (EPA) em seu *Relatório de Desperdício de Alimentos* de 2019 (U.S. EPA 2023). Este relatório fornece

um exemplo claro do processo de dimensionamento descrito na seção 3.2: a estimativa dos EUA baseia-se em uma coleção de estudos observados empiricamente em diferentes subsetores, normalizados e dimensionados por fatores apropriados ao subsetor, como o número de domicílios, o número de funcionários ou a receita. Entretanto, conforme destacado nas incertezas da publicação da EPA, alguns subsetores dependem de um pequeno número de estudos e, em alguns casos, esses fatores de geração podem estar desatualizados devido a mudanças nas políticas.

No Canadá, os dados domésticos são provenientes de um estudo de agregação de 56 análises de composição de resíduos realizadas em todo o país. Os dados de serviços de alimentação e varejo são provenientes de um estudo de balanço de massa de toda a cadeia alimentar com base em respostas de pesquisas da cadeia alimentar canadense, que relatou a coleta de dados sobre seu próprio desperdício. Sem uma verificação mais aprofundada dos fatores de desperdício relatados pelas empresas, e se elas coletaram esses dados de forma consistente e precisa, permanece a incerteza sobre os resultados, que os autores afirmam serem baseados em taxas de perda “conservadoras” (Gooch *et al.* 2019).

Tabela 17: Resumo dos pontos de dados na América do Norte

País	Setor	Estimativa de desperdício de alimentos (kg/capita/ano)
Canadá	Domicílios	79
	Serviço de alimentação	80
	Varejo	30
Estados Unidos da América	Domicílios	73
	Serviço de alimentação	74
	Varejo	12

Quadro 6: Desperdício de alimentos domiciliar e COVID-19

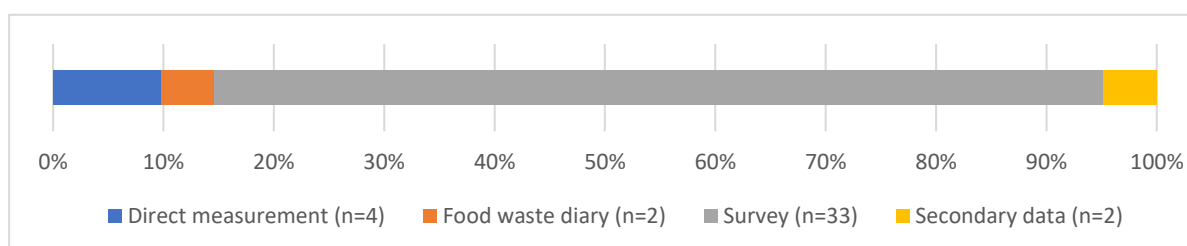
Durante toda a pandemia de COVID-19, especialmente em 2020-2021, houve interrupções consideráveis nas práticas alimentares regulares em muitas regiões. Isso incluiu, mas não se limitou a, fechamento de empresas de serviços de alimentação, exigências ou recomendações para que os cidadãos ficassem em casa ou medidas adicionais de saúde, como a redução da capacidade das lojas. Essa experiência afetou a quantidade e os tipos de alimentos desperdiçados, principalmente nos domicílios?

Muitas pesquisas foram realizadas para examinar o efeito dos “lockdowns” de saúde pública da COVID-19 e as mudanças associadas nos comportamentos que poderiam afetar o desperdício de alimentos. Em geral, os estudos destacam a adoção de comportamentos considerados benéficos para a redução do desperdício de alimentos: preparação e gerenciamento de alimentos e o uso de sobras, provavelmente influenciados pela maior disponibilidade de tempo. Ao mesmo tempo, comportamentos como a compra em pânico no início da pandemia, a estocagem e o aumento das entregas de alimentos podem ter levado a uma maior geração de desperdício de alimentos (Iranmanesh *et al.* 2022; Borghesi and Morone 2023).

Alguns autores sugeriram que se acreditava que as mudanças de comportamento destacadas eram positivas para a redução do desperdício de alimentos, com a possibilidade de mudanças comportamentais de longo prazo (Iranmanesh *et al.* 2022). Por outro lado, uma pesquisa realizada entre especialistas governamentais e não governamentais da região da Cooperação Econômica Ásia-Pacífico (APEC) durante a pandemia mostrou que mais entrevistados perceberam que os efeitos agravantes da COVID-19 sobre o desperdício de alimentos superaram seus efeitos atenuantes (Chang *et al.* 2022).

Como essas mudanças de comportamento percebidas se relacionam com as taxas de geração de desperdício? Um artigo de revisão separado, publicado em 2023, concentrou-se na quantidade e na composição do desperdício de alimentos domiciliar durante a pandemia e se essas quantidades mudaram em relação ao que foi publicado anteriormente (Everitt, van der Werf e Gilliland 2023). O mais importante é que, nos 41 artigos considerados pelos autores, apenas 10% (n=4) envolviam medição direta. A grande maioria dos estudos (80%, n=33) baseou-se em metodologias de pesquisa (**Error! Reference source not found.**).

Figura 2: Avaliação dos diferentes métodos de pesquisa dos artigos avaliados em uma revisão de 2023 de artigos que relataram o desperdício de alimentos domésticos durante a pandemia da COVID-19



Fonte: Everitt, van der Werf e Gilliland 2023.

Everitt, van der Werf e Gilliland (2023) coletaram dados principalmente por meio de pesquisas. A quantidade média total de desperdício de alimentos gerados nas residências durante a COVID-19 foi de 0,91 kg per capita por semana. A geração média de desperdício de alimentos evitáveis foi de 0,40 kg per capita por semana e a geração média de desperdício de alimentos inevitáveis foi de 0,51 kg per capita por semana. Frutas e vegetais foram os tipos de alimentos mais desperdiçados. Apenas cinco estudos relataram mudanças estatisticamente significativas (reais ou percebidas) em comparação com os estudos autorrelatados (pesquisas e diários) que demonstraram uma mudança percebida e não encontraram uma tendência forte. Em vez disso, os autores destacam que aproximadamente um número igual de artigos autorrelatados sugeriu uma diminuição no desperdício de alimentos em relação àqueles que perceberam nenhuma mudança, com um pequeno número percebendo um aumento no desperdício de alimentos. Os vieses das evidências auto-relatadas, a variação metodológica entre os estudos e a falta de testes estatísticos dificultam a determinação de se esses resultados refletem diferenças reais nas experiências ou diferenças na medição e vieses na percepção.

Os quatro estudos de medição direta identificados (três no Canadá e um na República Tcheca) encontraram uma média de desperdício de alimentos de 47 kg per capita por ano, dos quais 21 kg per capita por ano eram desperdício de alimentos “evitável”, composto principalmente de partes comestíveis. Esse valor é significativamente menor do que a média das estimativas de desperdício de alimentos dos domicílios no presente relatório (seção 0). No entanto, nos dois estudos com resultados estatisticamente significativos, os autores não observaram nenhuma *mudança* significativa na geração do total de desperdício de alimentos, embora pareça que uma parcela maior do desperdício durante a COVID-19 era “inevitável” (ou seja, não comestível) do que antes do *lockdown*. Como resultado, Everitt, van der Werf e Gilliland (2023) concluem que a pandemia da COVID-19 “provavelmente não teve um impacto considerável na geração total de desperdício de alimentos domésticos”.

2.5 Quantidades de desperdício de alimentos: estimativas medidas e extrapolação

Além de avaliar os pontos de dados nacionais sobre desperdício de alimentos, o Índice de Desperdício de Alimentos tem como objetivo estimar o desperdício de alimentos em países onde não há dados robustos disponíveis. A extrapolação das estimativas para os países sem dados é descrita na metodologia (seção 0) e em mais detalhes no Apêndice.

Estimativas de desperdício de alimentos por grupos de renda do país

Tabela 18 apresenta a média (média) de desperdício de alimentos, per capita, por ano, em cada uma das classificações de renda do Banco Mundial para cada setor. Observe que essa é a média simples das estimativas dos países desse grupo, e não a média ponderada do desperdício total desse grupo, ou seja, ela não leva em conta os diferentes tamanhos de população nos diferentes países. Por exemplo, os números estimados para a China e a República Dominicana têm o mesmo peso na média de renda média-alta, apesar das diferenças substanciais de população. O total mundial, ponderado pelo tamanho da população, é fornecido mais adiante nesta seção.

Assim como no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos de 2021*, a cobertura e a qualidade dos dados são insuficientes para relatar com confiança a média de desperdício de alimentos em qualquer setor nos países de baixa renda, nem no serviço ou varejo de alimentos em qualquer país que não seja de alta renda.

Tabela 18: Desperdício médio de alimentos (em quilogramas per capita por ano), por grupo de renda do Banco Mundial

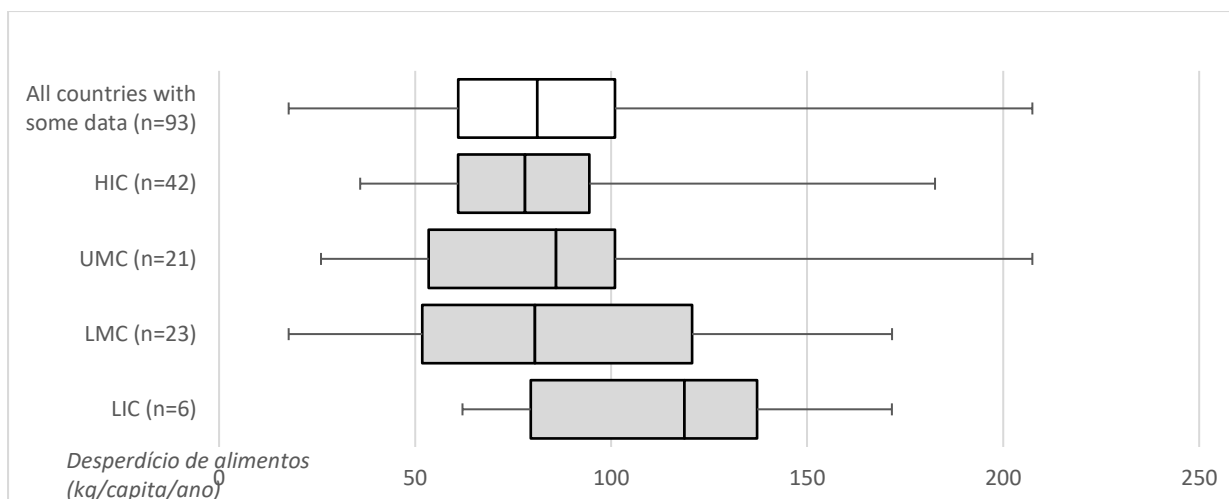
Grupo de renda	Domicílios	Serviço de alimentação	Varejo
Países de alta renda	81	21	13
Países de renda média-alta	88	<i>Dados insuficientes</i>	
países de renda média-baixa	86	<i>Dados insuficientes</i>	
Países de baixa renda	<i>Dados insuficientes</i>		<i>Dados insuficientes</i>

Para fins de extrapolação em nível domiciliar, os países de baixa renda usaram uma média dos seis países de baixa renda com pontos de dados, além das estimativas dos países de renda média-baixa. Isso resultou em 91 quilos per capita por ano. Devido à baixa cobertura dos países de baixa renda, são necessárias mais pesquisas para entender a quantidade de desperdício de alimentos e suas causas.

Nos três grupos de renda com cobertura suficiente de dados no setor domiciliar, a média de desperdício é notavelmente semelhante, entre 81 e 88 kg per capita por ano. Essa faixa de 7 kg per capita por ano é uma variação de apenas 128 kg por pessoa por semana.

A Figura 3 apresenta a mediana e o intervalo interquartil das estimativas em nível de país, onde há dados que as informam (ou seja, classificação de média confiança, alta confiança e apenas estimativas do Eurostat) por grupo de renda. Isso demonstra ainda mais a convergência substancial nas estimativas médias de diferentes grupos de renda, embora a faixa interquartil (50% intermediária das estimativas) aumente progressivamente ao passar dos grupos de alta renda para os de renda média alta e renda média baixa. Em todos os grupos de renda, são observadas faixas substanciais, com alguns países sendo anômalos (o que, em alguns casos, pode ser causado por um único ponto de dados anômalo).

Figura 3: Distribuição em box-plot (plotagem de caixa) das estimativas de alta e média confiança do desperdício doméstico de alimentos para os países



HIC= Países de alta renda

UMC= Países de renda média

LMC=Países de média baixa-média

LIC= Países de renda baixa

A maior variação nos países de renda média-alta e renda média-baixa, provavelmente impulsionada por pontos de dados individuais, demonstra ainda mais a importância de medições nacionais robustas e representativas para desenvolver estimativas mais precisas para esses países.

Uma ressalva importante é que esses estudos, em sua maioria, não separam as partes comestíveis e não comestíveis do desperdício de alimentos, de modo que os tipos de desperdício podem ser diferentes entre os diversos grupos de renda. Pesquisas adicionais que desagregam o desperdício de alimentos são necessárias para entender quanto desse desperdício poderia ter sido consumido (consulte a seção 0 para obter orientação sobre como medir isso). O que se sabe sobre as partes comestíveis é abordado abaixo.

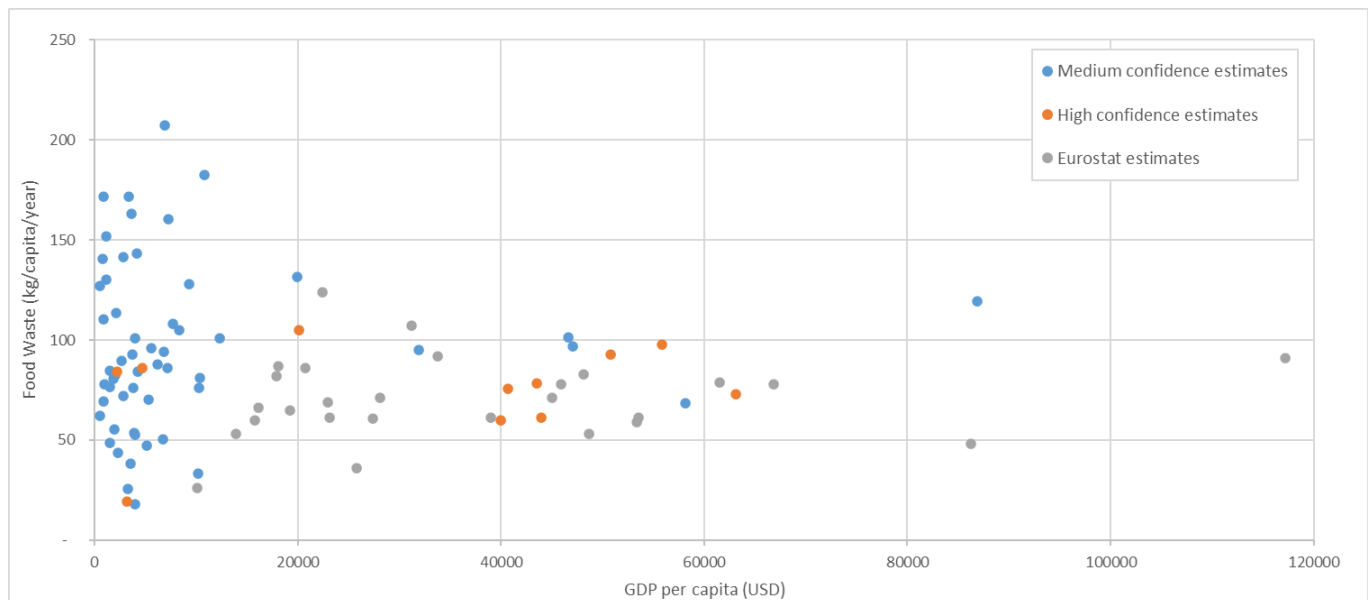
Como a quantidade de dados incluídos quase dobrou desde o *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos de 2021*, as conclusões tiradas nesse relatório são reforçadas em vez de refutadas por esses achados, permitindo que as conclusões domésticas sejam tiradas com maior confiança.

Principal achado: Em média, os níveis de desperdício de alimentos domiciliar (o total de partes comestíveis e não comestíveis) são semelhantes nos países de alta renda, renda média alta e renda média baixa.

As estimativas de países de alta confiança, média confiança e relatadas pelo Eurostat foram correlacionadas ao produto interno bruto (PIB) per capita (Figura). Assim como no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, a única relação observável é uma variação maior nos níveis de renda mais baixos, sem aumento ou diminuição perceptível no desperdício de alimentos dos domicílios à medida que os níveis de renda aumentam. Isso pode ser devido a uma variação verdadeiramente mais ampla do desperdício de alimentos em países de baixa renda ou a um artefato dos estudos que medem o desperdício de alimentos (por exemplo, amostras menores que levam a uma maior variabilidade no valor medido).

A plotagem de estimativas de confiança média e alta, e as estimativas relatadas pelo Eurostat, cada uma separadamente, reforçaria isso. A maior variabilidade é observada nas estimativas *de confiança média*, que normalmente são medidas em uma pequena amostra em uma região subnacional específica, como uma única cidade em um único momento.

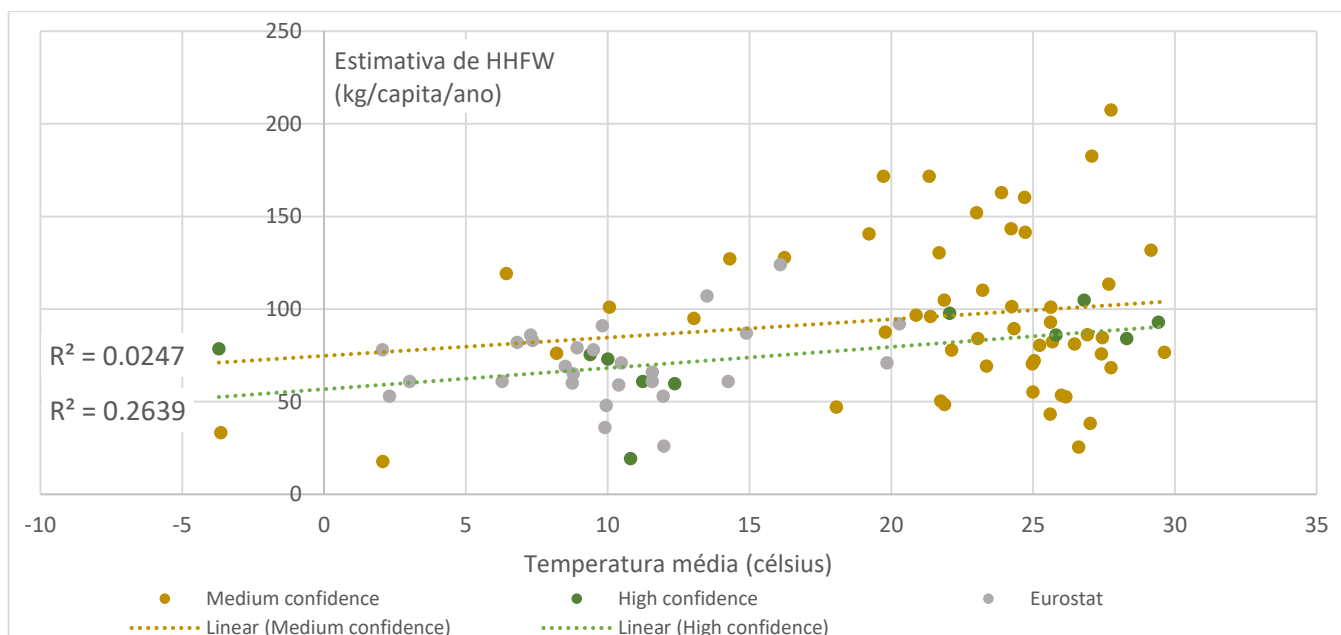
Figura 4: Relação entre desperdício doméstico de alimentos e PIB per capita e ano



Se não houver uma relação observável entre renda e desperdício de alimentos, talvez haja uma relação entre condições climáticas e desperdício de alimentos? Para testar isso, os números de *alta* confiança, *média* confiança e relatados pelo Eurostat foram plotados em relação à temperatura média do país.¹⁴ A Figura mostra o resultado disso. É preciso ter cuidado para não interpretar de maneira inadequada esse gráfico: a incerteza nas estimativas de desperdício de alimentos do país (especialmente as estimativas *de confiança média*) é substancial, e essa análise não controla nenhum outro fator que possivelmente causa confusão.

Figura 5: Correlação entre as medições de desperdício de alimentos domésticos e a temperatura média no país

¹⁴ Extraído de <https://tradingeconomics.com/country-list/temperature>



Conforme mostrado em Figura , foi observada uma leve relação positiva entre a temperatura média e o desperdício de alimentos domiciliar per capita estimado, tanto nos conjuntos de dados de *média confiança* quanto nos *de alta confiança*. Essa relação não parece ser impulsionada pelos níveis de desenvolvimento econômico: o agrupamento dos dados pela classificação de renda do Banco Mundial, em vez da classificação de confiança, ainda retorna uma leve relação positiva em países de renda alta, renda média alta e renda média baixa. Apenas os países de baixa renda não observaram essa relação, mas a cobertura de dados em países de baixa renda é baixa, portanto, isso pode refletir a ausência de dados confiáveis. A inconsistência na qualidade e na cobertura dos dados significa que não é possível fazer inferências estatísticas com confiança, mas essa é uma relação que merece ser mais explorada.

Há várias explicações possíveis para o fato de os países mais quentes terem taxas mais altas de desperdício doméstico de alimentos. Isso pode refletir taxas mais altas de cozimento do zero, o que resulta em uma parcela maior de alimentos não comestíveis. Poderia refletir os tipos de alimentos consumidos, como produtos de amido básico mais pesados desperdiçados regularmente, ou frutas e legumes disponíveis localmente. Se mais alimentos com cascas mais grossas e, portanto, resíduos não comestíveis mais pesados, forem consumidos em países mais quentes (frutas como banana, abacaxi e durião, por exemplo), isso poderá gerar mais resíduos. No caso de alimentos consumidos globalmente, eles podem se deteriorar ou não ser comestíveis mais cedo em países mais quentes do que em países mais frios.

Também pode ser um reflexo do acesso à infraestrutura, como refrigeradores domésticos ou instalações de cadeia de frio em toda a cadeia de suprimentos, que afetam o estado em que os alimentos são recebidos pelo domicílio. Pode até ser resultado de taxas de turismo mais altas, embora seja intuitivamente esperado que isso afete mais o serviço de alimentação do que o desperdício domiciliar. Essas são sugestões especulativas: a coleta de dados nacionais robustos em mais países garantirá maior confiança nas comparações. Para entender essa dinâmica, é necessário analisar os tipos de alimentos desperdiçados e as causas do desperdício..

Principal achado: Parece haver uma leve relação positiva entre a temperatura média do país e a quantidade de desperdício de alimentos domésticos. São necessárias mais pesquisas que

quantifiquem as quantidades de desperdício de alimentos, os tipos de alimentos desperdiçados e as causas do desperdício para investigar melhor essa questão.

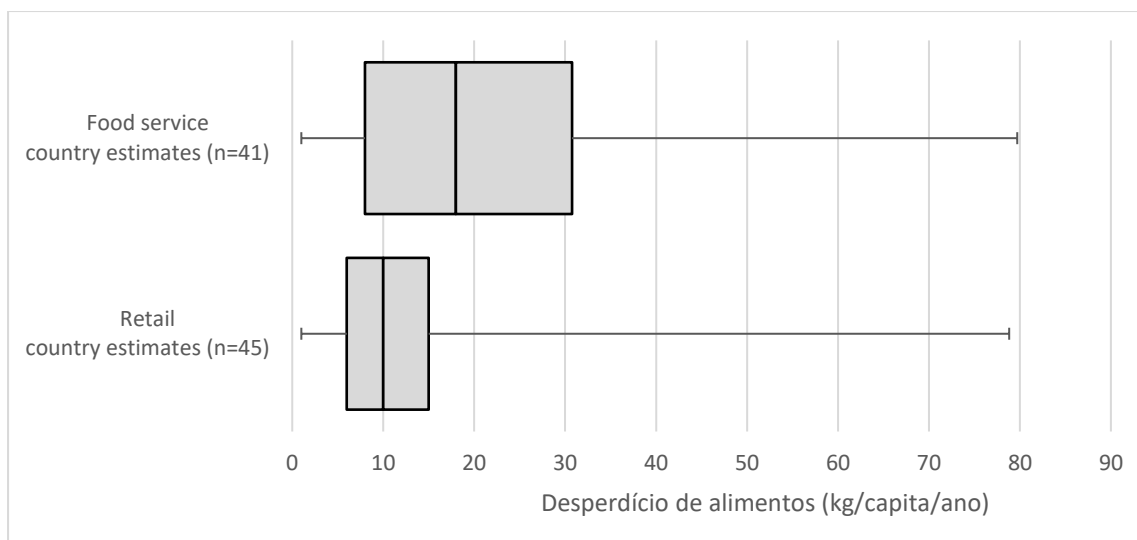
É importante observar que o Índice de Desperdício de Alimentos registra o total de desperdício de alimentos, ou seja, alimentos e suas partes não comestíveis associadas. Como foi destacado no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, e continua sendo o caso aqui, não há estimativas suficientes em países de baixa e média renda que façam a desagregação entre partes comestíveis e não comestíveis para fazer comparações significativas entre países ou regiões. O que se sabe com base nos dados existentes é discutido abaixo. Entender quanto do desperdício de alimentos poderia ter sido adequado para o consumo humano é importante para que os formuladores de políticas considerem a melhor forma de lidar com o desperdício de alimentos e equilibrar os esforços entre a prevenção e os usos circulares de partes menos comumente consumidas e não comestíveis. São necessárias mais pesquisas para entender essa divisão e relatá-la como parte do indicador ODS 12.3.1(b). Orientações sobre a medição de partes comestíveis são fornecidas na seção 0.

Recomendação principal: Aumentar os esforços de medição em nível global para desagregar as estimativas de desperdício de alimentos em partes comestíveis e não comestíveis.

A cobertura de dados nos setores de serviços de alimentação e varejo foi muito mais desigual e concentrou-se em países de alta renda e renda média-alta. Comparando as estimativas dos países com alguns dados que as informam (ou seja, as estimativas de *alta e média confiança* e os dados do Eurostat), o desperdício médio do serviço de alimentação é quase o dobro do desperdício do varejo (Figura). Em ambos os casos, foi observada uma variabilidade substancial nas estimativas. Devido à qualidade e à cobertura inconsistentes dos dados, neste momento não é possível afirmar com confiança se as diferenças observadas entre os países são diferenças reais ou se refletem diferenças de metodologia e escopo.

Conforme discutido na seção 0, a diversidade de subsetores no serviço de alimentação e no varejo reduz a comparabilidade, pois um país que inclui mais subsetores em sua medição provavelmente terá um desperdício maior em geral. Como resultado, à medida que mais países medirem uma variedade maior de subsetores, é provável que o escopo expandido da medição leve a estimativas mais altas de desperdício de alimentos. Para fazer comparações mais robustas no futuro, é importante que haja transparência e consistência sobre quais setores foram incluídos e quais não foram. Os diferentes subsetores e como priorizá-los nos estudos de medição são discutidos no capítulo 3.

Figura 6: Distribuição de Box-plot de estimativas de alta e média confiança de serviços de alimentação e varejo para todos os países



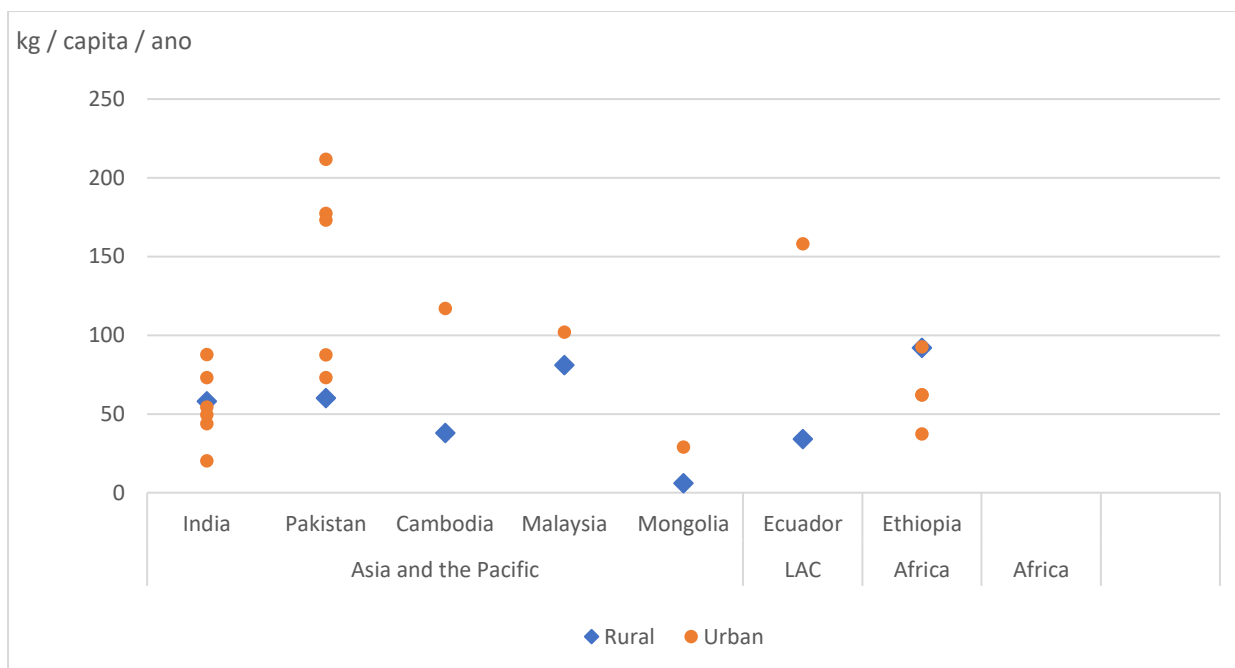
Recomendação principal: Melhorar a qualidade e a comparabilidade das estimativas de serviços de alimentação e varejo por meio de uma documentação clara e transparente sobre quais subsetores são - e não são - cobertos por uma estimativa.

Divisão urbano-rural

Há 194 pontos de dados para estimativas de desperdício de alimentos domésticos incluídos no conjunto de dados, dos quais 145 (75% do conjunto de dados) são de estudos subnacionais. Eles foram classificados por tipo de região, da melhor forma que foi possível discernir a partir das informações apresentadas nos documentos. Os estudos em áreas urbanas constituem a maioria das estimativas subnacionais de desperdício de alimentos domésticos, com 115 pontos de dados. Apenas 8 pontos de dados são de áreas rurais identificadas, juntamente com 31 de regiões mistas e 4 de áreas suburbanas.

Sete países têm estimativas de áreas rurais e urbanas: Camboja, Equador, Etiópia, Índia, Malásia, Mongólia e Paquistão, representando três regiões (Ásia-Pacífico, África e América Latina e Caribe). A Figura mostra as estimativas rurais e urbanas de desperdício de alimentos domésticos em estudos subnacionais para esses países. Nos países que têm apenas uma estimativa urbana e uma rural, o número rural é consistentemente menor. Em países com um ponto de dados rural e vários urbanos, há mais variação; o ponto de dados rural na Etiópia é igual à estimativa urbana mais alta, e a estimativa rural indiana está um pouco acima da média dos pontos de dados urbanos, com o Paquistão tendo o ponto de dados rural como o mais baixo entre os identificados.

Figura 20: Estimativas de desperdício de alimentos domésticos (quilogramas per capita por ano) para países com pontos de dados rurais e urbanos



Isso sugere que, em países de renda média, pode haver variação entre as populações urbanas e rurais, com as populações rurais gastando menos, embora em alguns casos a diferença seja bem pequena. As diferenças nos estudos - diferentes locais, anos, estações, tamanhos de amostra e assim por diante - tornam a quantificação precisa dessa diferença um desafio, e as inferências estatísticas podem não ser possíveis até que haja mais confiança na consistência dos dados. No entanto, há elementos suficientes para sugerir que vale a pena fazer mais estudos, incluindo a desagregação de estimativas rurais e urbanas em estudos nacionais. Da mesma forma, poucos dos estudos considerados analisaram explicitamente as causas do alto ou baixo desperdício de alimentos, de modo que são necessárias mais pesquisas para formar uma compreensão mais profunda dos fatores em jogo.

Uma possível causa do menor desperdício de alimentos nas áreas rurais é a prática de alimentar os animais com restos de comida. O estudo realizado em Khishig-Undur, na Mongólia, observou que é “muito comum dar cascas de vegetais aos animais” (Guerber and Gursed 2021). Da mesma forma, um estudo nacional de desperdício no Butão, ao qual foi atribuída uma *alta* classificação de confiança, sugeriu que em “áreas rurais onde não há instalações de coleta de resíduos [...] eles usam os resíduos de alimentos como ração animal ou jogam diretamente nas hortas” (Bhutan National Statistics Bureau 2021). Um estudo realizado entre os povos indígenas Orang Ulu em Sarawak, na Malásia, sugeriu que “o desperdício de alimentos era composto principalmente de talos de vegetais, cascas de frutas e vegetais e um pouco de resíduo de arroz, que eles acabavam usando como alimento para a criação e para os animais de estimação”, sendo que alguns resíduos de alimentos “também eram usados como fertilizantes” (Kulleh and Manaf 2023).

O que é particularmente interessante no exemplo de Orang Ulu é que a medição foi feita antes de os resíduos serem enviados ao seu destino final. Portanto, se o desperdício residual de alimentos tivesse sido medido após os restos terem sido dados aos animais (como geralmente acontece), o desperdício de alimentos nas áreas rurais teria sido ainda menor em comparação com as áreas urbanas. Nesse estudo da Malásia, ao relatar o Índice de Desperdício de Alimentos, o excedente destinado a alimentos ou ração animal seria removido. A estimativa resultante (81 kg per capita por ano) está próxima da média de desperdício de alimentos observada globalmente. Isso sugere que, nas comunidades rurais, talvez o excedente de alimentos não seja evitado por meio de práticas de preparação de alimentos, mas sim que as formas de gerenciar os restos de alimentos são mais produtivas.

Entretanto, o uso produtivo dos restos e da perda de alimentos pode não ser generalizado em todas as áreas rurais. O distrito de Iramba, na Tanzânia, definido como uma área “mista” devido aos habitantes urbanos e rurais, teve a maior estimativa per capita de desperdício de alimentos no conjunto de dados, que se acredita ser devido às perdas pós-colheita geradas por famílias envolvidas na agricultura sem atividades de recuperação adequadas (consulte a seção 0 sobre “África”). Esse é um ponto crucial: uma economia circular para alimentos inclui o uso do excedente de alimentos gerados para aplicações produtivas, incluindo a alimentação de animais ou o processamento de biomateriais, e a reciclagem do que sobrar para recuperar nutrientes para o solo. Isso pode já estar funcionando de forma mais eficaz em algumas comunidades rurais e merece uma investigação mais aprofundada.

Nos casos de pequenas fazendas familiares, a compostagem também pode desempenhar um papel na redução da quantidade coletada, e pode ser necessária uma pesquisa adicional para entender a compostagem doméstica de acordo com o Nível 3 do Índice de Desperdício de Alimentos (consulte a seção 3.4). O aumento do acesso a alternativas locais e ambientalmente preferíveis ao aterro sanitário, como compostagem e alimentação de animais com restos de comida, provavelmente terá um impacto sobre os dados de desperdício de alimentos em áreas rurais, embora não se saiba se as práticas de cozimento e preservação também desempenham um papel. Pesquisas adicionais podem ser benéficas para desvendar as diferenças entre a geração e o gerenciamento do desperdício de alimentos em áreas urbanas e rurais, e como as soluções para o desperdício de alimentos podem ser direcionadas de acordo.

Recomendação principal: Os países que estão desenvolvendo novos estudos ou com estimativas nacionais existentes devem, sempre que possível, apresentar informações sobre a geração de desperdício de alimentos, as causas e as práticas de gerenciamento em comunidades rurais e urbanas separadamente. Abordagens circulares para o excedente de alimentos, adaptadas a populações urbanas e rurais específicas, provavelmente serão uma oportunidade fundamental para reduzir a perda e o desperdício de alimentos.

Divisão comestível e não comestível

A desagregação do desperdício de alimentos entre o que é comestível e o que não é comestível é importante para o desenvolvimento de uma maior compreensão do motivo pelo qual o desperdício de alimentos ocorre e o que pode ser feito a respeito. Os alimentos comestíveis são, às vezes, considerados “evitáveis” por meio de ações das empresas e dos consumidores, ao passo que o tratamento de alimentos “não comestíveis” pode exigir mais trabalho. Isso poderia incluir a mudança das normas sociais sobre o que é considerado “comestível” ou “não comestível” para aproveitar mais as partes menos usadas (certas peles, sementes, vísceras etc.). Como alternativa, isso pode envolver práticas aprimoradas de gerenciamento de desperdício de alimentos para gerar matérias-primas que possam ser usadas para manter os alimentos na cadeia de suprimentos, por exemplo, ajudando a gerar ração animal segura e outras abordagens “circulares”.

Portanto, os dados sobre o desperdício de alimentos são importantes para direcionar as iniciativas políticas e as intervenções dos consumidores. A comestibilidade é determinada culturalmente e não universal, e um item que é “comestível” em um contexto pode não ser em outro. Na seção 0 são fornecidas orientações sobre como desenvolver critérios de classificação em um determinado país.

Alguns pontos de dados incluídos no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024* incluem dados sobre a parcela desse desperdício considerada comestível. Um resumo dessas estimativas está em Tabela 19. Observe que isso não esgota todas as estimativas de comestível/não comestível em todo o mundo; há muitos países europeus que também têm esses dados, mas eles não foram incluídos nos dados do Eurostat usados para representar os países europeus neste relatório.

Tabela 19: Resumo da parcela do desperdício de alimentos considerada “comestível” nos estudos citados

País	Fonte	Parte comestível (%)
Brasil	(Gilbert e Ricci 2023)	31%
Indonésia	(Higgins e Harris 2022)	Média de 34% (intervalo de 21% a 47% em 6 pontos de dados)
Israel	(Elimelech, Ayalon e Ert 2018)	54%
Japão	(PNUMA 2023)	33%
Nova Zelândia	(Sunshine Yates Consulting 2018)	49%
Suíça	(Beretta e Hellweg 2019)	77%
Reino Unido	(Devine <i>et al.</i> 2023)	71%

Como pode ser visto, há uma variação substancial entre a estimativa mais baixa (31%) e a mais alta (77%). O pequeno número de estudos significa que ainda não é possível chegar a conclusões sólidas sobre as diferenças entre os países, mas é notável que os dois países de renda média-alta (Brasil e Indonésia) tenham tido uma participação “comestível” menor do que a maioria dos países de alta renda (com exceção do Japão, que há muito tempo está ativamente engajado na redução do desperdício de alimentos).

Assim como o nível de renda, a variação pode ser impulsionada pelas práticas de compra e produção de alimentos. Isso também é apoiado por evidências descritivas da cidade de Bida, na Nigéria (Saidu, Musa and Akanbi 2022), nas quais foram feitas comparações entre áreas “tradicionais” e “modernas”. As áreas modernas tinham uma parcela menor de desperdício de alimentos, o que os autores sugerem que pode ser devido ao uso de materiais alimentícios mais processados do que nas áreas tradicionais, que cozinham do zero e, portanto, produzem quantidades maiores de resíduos (parcialmente não comestíveis). A alta participação de “comestíveis” em alguns países europeus de alta renda, como o Reino Unido e a Suíça, pode ser parcialmente explicada pelo consumo de produtos mais processados.

Além da medição direta das parcelas comestíveis e não comestíveis, em alguns casos foram realizadas medições com outras categorias específicas, a partir das quais foi possível inferir as parcelas comestíveis e não comestíveis aproximadas. Devido à incerteza da definição, esses dados são apenas indicativos e aproximados, mas fornecem algumas percepções.

Em um estudo realizado na Malásia (Watanabe 2012), o desperdício de alimentos foi dividido em três categorias: “alimentos não utilizados”, definidos como sendo pelo menos metade de um item inteiro, que pode ser considerado principalmente comestível, “cascas/núcleos grandes de frutas”, que pode ser considerado principalmente não comestível, e “desperdício geral de alimentos”, que provavelmente é uma mistura de resíduos comestíveis e não comestíveis. Os resultados disso são mostrados em Tabela 20.

Tabela 20: Categorias de resíduos de alimentos aplicadas por Watanabe (2012) na Malásia e a composição presumida de comestível/não comestível

Alimentos não utilizados	Resíduos alimentares em geral	Cascas/núcleo de frutas grandes
Provavelmente comestível	Misto de comestível e não comestível	Provavelmente não comestível
18%	58%	24%

Fonte: Watanabe 2012.

Em dois estudos da América Latina, os resíduos são separados em “restos vegetales” (restos de plantas/vegetais), definidos em um estudo como sendo legumes e cascas de frutas da cozinha (Auquilla 2015). Em ambos os casos, foi quantificada uma categoria separada para resíduos de

jardinagem, o que significa que os restos de plantas provavelmente eram de cozinha. Também foi incluída uma categoria separada, “*restos de cocina*” ou “*residuos de comida*” (resíduos de cozinha/alimentos). Podemos presumir que os restos de plantas/vegetais não eram comestíveis ou, pelo menos, eram removidos propositalmente do preparo, mesmo que fossem comestíveis. A categoria de resíduos de cozinha/alimentos é mais incerta e provavelmente será uma mistura de resíduos comestíveis e não comestíveis. Em ambos os casos, os restos de plantas/vegetais provavelmente não comestíveis representavam cerca de um terço dos resíduos (Tabela 21). Isso sugere que os restos por si só não representam a maior parte do desperdício, e seria benéfica uma medição que desagregasse os resíduos de cozinha/alimentos para entender melhor a comestibilidade do que está sendo desperdiçado.

Tabela 21: Desagregação dentro das categorias de desperdício de alimentos em dois estudos

Fonte	País	Resíduos de cozinha/alimentos	Resíduos de plantas/vegetais
(Auquilla 2015)	Equador	73%	27%
(Sánchez et al. 2014)	Venezuela	67%	33%

Observação: A estimativa venezuelana é calculada com base nos dados brutos da Tabela 1 e 2 da publicação citada.

As quantidades exatas que são comestíveis ou não comestíveis exigirão muito mais dados de uma série de países para serem estimadas com precisão. Com os dados resumidos em Tabela 19, é possível obter uma aproximação aproximada da quantidade mínima de desperdício de alimentos comestíveis. Se for considerado que, em todo o mundo, apenas 25% de todo o desperdício de alimentos eram partes “comestíveis” - uma estimativa muito conservadora, pois fica abaixo de *todas as* estimativas medidas em Tabela 19 -, 158 milhões de toneladas de alimentos comestíveis foram desperdiçados nos domicílios em 2022. Na realidade, é provável que seja muito mais do que isso, talvez até o dobro.

Supondo que a refeição média pese 420 gramas (WRAP 2020b), então o equivalente a 376 bilhões de refeições de alimentos comestíveis está sendo descartado somente nos domicílios a cada ano. Em outras palavras, isso equivale a mais de 1 bilhão de refeições desperdiçadas por dia em todo o mundo. Se 783 milhões de pessoas foram afetadas pela fome em 2021 (FAO 2023a), isso equivale a 1,3 refeição desperdiçada por dia para cada uma dessas pessoas, em uma estimativa conservadora. Essa é mais uma demonstração do papel fundamental que a redução do desperdício de alimentos pode ter na redução da insegurança alimentar em todo o mundo.

Principais recomendações: Os países que realizam estudos de medição do desperdício de alimentos devem desagregar as partes comestíveis e não comestíveis, para ajudar a priorizar as atividades de redução do desperdício de alimentos. A redução do desperdício de alimentos, a redistribuição do excedente e a distribuição mais equitativa dos alimentos já produzidos devem ser entendidas como instrumentos cruciais para aliviar a insegurança alimentar em todo o mundo.

Estimativas de desperdício de alimentos por região

Para fins de formação das estimativas de Nível 1, as médias dos grupos de renda foram combinadas com as médias regionais. Essas médias regionais podem ser visualizadas em Tabela 22, apresentadas juntamente com o número de países que informam a estimativa, para avaliar o nível de robustez.

As diferenças metodológicas dos pontos de dados e a cobertura inconsistente dos dados exigem que todas as comparações sejam feitas com ressalvas substanciais. Como a maioria dos países ainda está em processo de desenvolvimento de estimativas de desperdício de alimentos, levará alguns anos até que haja um número suficiente de estimativas sólidas por país. Pode haver muitos outros fatores que

explicam as relações observadas, incluindo hábitos alimentares, acesso a refrigeradores e eletricidade consistente, infraestrutura de logística e distribuição, temperatura média do país e assim por diante. Somente com mais estudos, medidos de forma consistente e representativos em nível nacional, é possível fazer comparações mais precisas.

Tabela 22: Média de desperdício doméstico (kg per capita por ano) em cada região, derivada de estudos

Região	Número de países com estimativas que informam a média	Geração média de desperdício doméstico
Norte da África	3	140
África Subsaariana	14	93
América Latina e Caribe	10	95
América do Norte	2	76
Ásia Central	0	N/A
Ásia Oriental	5	70
Sudeste da Ásia	8	70
Sul da Ásia	7	100
Ásia Ocidental	9	116
Europa Oriental	6	53
Norte da Europa	9	69
Sul da Europa	8	83
Europa Ocidental	7	80
Austrália e Nova Zelândia	2	79
Melanésia	2	92
Micronésia	1	38
Polinésia	0	N/A

Devido à escassez de dados sobre serviços de alimentação e varejo, as médias não são apresentadas. A seção 0 oferece uma discussão mais aprofundada sobre a disponibilidade de dados em regiões específicas.

Uma lista de todas as estimativas de domicílios é fornecida no Anexo 2 deste relatório (Annex 2: Tabela of datapoints), com um apêndice separado que inclui todos os setores.

Estimativas globais

Como o desperdício de alimentos foi estimado para cada país do mundo usando os números per capita e as estatísticas populacionais das Nações Unidas para 2022 (consulte a seção 0), eles podem ser somados para obter uma estimativa global do desperdício de alimentos. Isso combina os resultados em países com alguns dados e estimativas baseadas em extrapolações para países sem dados primários.

Embora a manufatura avançada seja capturada como parte do Índice de Desperdício de Alimentos, e os países devam medir e informar isso ao PNUMA, atualmente não há evidências suficientes para informar isso aqui. Como resultado, uma quantidade substancial de perda e desperdício de alimentos gerados na fabricação não é contabilizada nos números globais estimados.

Os resultados indicam que 1,05 bilhão de toneladas de alimentos foram desperdiçados nos três setores considerados neste relatório em 2022 (Tabela 23), o que equivale a 132 kg per capita por ano.

Cerca de 60% desses resíduos são provenientes de domicílios, 28% de serviços de alimentação e 12% de varejo.

Tabela 23: Estimativas do desperdício global de alimentos em 2022

	Média global (kg/capita/ano)	Total em 2022 (milhões de toneladas)
Casa	79	631
Serviço de alimentação	36	290
Varejo	17	131
Total	132	1 052

O *Relatório do Índice do Desperdício de Alimentos 2021* estimou que, em 2019, 931 milhões de toneladas de desperdício de alimentos foram gerados nos setores doméstico, de serviços de alimentação e de varejo, com uma média per capita de 121 kg por ano. **Neste momento, não se acredita que a mudança entre a estimativa de 2019 e de 2022 represente um aumento real no desperdício de alimentos per capita.** Isso se aplica tanto às estimativas individuais dos países quanto aos totais agregados.

A baixa certeza nas estimativas da maioria dos países - impulsionada em grande parte pela falta de estimativas consistentes em nível nacional - significa que as mudanças nas estimativas de um determinado país não indicam que o desperdício de alimentos tenha mudado naquele país. Em vez disso, é provável que a adição de mais dados nos aproxime de uma estimativa precisa para esse país. Em particular, a incerteza nos setores de varejo e de serviços de alimentação significa que pouco pode ser dito sobre esses setores em base global até que dados mais abrangentes estejam disponíveis. A exceção está em um pequeno número de países que têm dados consistentes de séries temporais, como o Japão, discutido na seção 0.

O aumento da população global entre 2019 e 2021 significa que o desperdício total de alimentos deverá aumentar, mesmo que o desperdício per capita permaneça o mesmo ao longo do tempo. Por esse motivo, o indicador ODS 12.3.1(b) é medido em base per capita. A adição de estimativas para países sem classificação de renda do Banco Mundial, não estimadas no *Relatório do Índice do Desperdício de Alimentos 2021*, reduz ainda mais a comparabilidade entre os dois anos.

A estimativa de domicílios é a mais robusta, pois considera 194 pontos de dados, representando países com 85% da população mundial. Apesar de quase dobrar o total de pontos de dados e o número de países cobertos, a média de desperdício de alimentos domésticos per capita permanece significativamente acima da massa média de um ser humano adulto (62 kg em média, de Walpole *et al.* (2012)). Observe que, diferentemente das estimativas regionais e de grupos de renda discutidas anteriormente na seção 2.5, essa média global é ponderada para levar em conta o tamanho da população em diferentes países.

As estimativas para os setores de serviços de alimentação e varejo são altamente incertas devido aos conjuntos de dados menores, que estão concentrados em países de alta renda: é necessário muito mais trabalho para desenvolver uma compreensão mais completa do desperdício global de alimentos nesses setores. Da mesma forma, a fabricação não coberta pelo Índice de Perda de Alimentos, como a fabricação avançada em que vários produtos são combinados, não pode ser estimada no momento, portanto, há perda e desperdício adicionais de alimentos que não estão sendo contabilizados aqui. A medição da produção é discutida mais detalhadamente no capítulo 3.

Em todos os casos, a confiança não deve ser exagerada. Embora a cobertura dos domicílios seja boa e tenha melhorado a partir do *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, a maioria das estimativas vem de estudos subnacionais pequenos com amostras limitadas. A maioria desses estudos foi realizada em áreas urbanas: conforme discutido anteriormente, o desperdício urbano de alimentos *pode* ser sistematicamente maior em uma base per capita do que o desperdício rural de alimentos. Se esse for o caso, as estimativas nacionais formadas a partir de dados principalmente urbanos podem exagerar a quantidade de desperdício de alimentos em muitos países e, portanto, o desperdício total de alimentos pode ser exagerado. Essas estimativas globais só podem ser testadas e, se necessário, corrigidas, por meio da medição e do relatório de estudos nacionais precisos, de acordo com as metodologias do capítulo 3.

Principal achado: Para melhorar as estimativas de desperdício de alimentos - tanto globalmente quanto em nível nacional -, mais países precisam realizar estudos nacionais de medição em toda a cadeia de suprimentos e nos domicílios, usando métodos precisos e amostras representativas, seguindo as metodologias descritas no capítulo 3.

Os totais globais estimados aqui podem ser comparados com a quantidade de alimentos disponíveis para consumo da FAOstat. Seguindo a mesma abordagem descrita no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, os dados mais recentes disponíveis sobre “alimentos” disponíveis para consumo foram obtidos da FAOstat.¹⁵ Isso foi feito para o ano de 2020 e corresponde a 5,5 bilhões de toneladas. A comparação da quantidade total de desperdício de alimentos estimada aqui sugeriria que até 19% dos alimentos que chegam ao estágio de consumo são posteriormente descartados por varejistas, serviços de alimentação e domicílios.¹⁶

¹⁵ Consulte o conjunto de dados "Food Balances" (Saldo de alimentos), indicador "Food" (Alimentos) em <https://www.fao.org/faostat>.

¹⁶ O *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021* estimou esse índice em 17%. Assim como nas estimativas totais de desperdício de alimentos, não se acredita que o aumento na parcela de "alimentos" desperdiçados a partir de então represente um aumento real no desperdício, mas sim um aumento na precisão da estimativa.

3 Níveis 2 e 3: medição do desperdício de alimentos em nível nacional

Um objetivo central do Índice de Desperdício de Alimentos é que os países meçam e relatem o desperdício de alimentos, permitindo que o progresso seja monitorado de acordo com a meta 12.3 do ODS. Os níveis 2 e 3 do Índice de Desperdício de Alimentos referem-se a medições diretas do desperdício de alimentos no país e no período relevantes, e não a dados substitutos. Essas medições podem formar linhas de base nacionais para o acompanhamento do progresso e informar as estratégias de redução do desperdício de alimentos.

As estimativas de Nível 1 apresentadas no capítulo 2 não são linhas de base do país. As estimativas de nível 1 fornecem uma indicação da escala do desperdício de alimentos em um país e, portanto, são úteis para defender a ação. No entanto, a modelagem e a extrapolação não são suficientemente precisas para que um país rastreie seu desperdício de alimentos ao longo do tempo e raramente fornecem um nível de detalhe suficiente para permitir que os formuladores de políticas tomem decisões estratégicas importantes sobre como evitar o desperdício de alimentos no país. Em alguns países, a medição direta do desperdício de alimentos é relatada nas estimativas de Nível 1 (estimativas de “alta confiança”). Nesses casos, as evidências dessas publicações ou pesquisas podem ser adequadas para serem relatadas ao PNUMA como uma linha de base do país ou uma atualização do progresso.

3.1 Visão geral da coleta de dados

Para relatar o indicador ODS 12.3.1(b), “Índice de desperdício de alimentos”, os países preencherão uma tabela separada do Questionário UNSD/PNUMA sobre Estatísticas Ambientais (seção de desperdício). Uma coleta de dados piloto foi organizada pelo PNUMA no início de 2023. As informações solicitadas e o formato do questionário são apresentados na Figura .

Figura 21: Exemplo de formulário de captura de dados do PNUMA do exercício piloto de 2023

Table F1: Food Waste Generation and Management														
Line	Category	Unit	2005	F	2006	F	2007	F	2008	F	2009	F	2010	F
1	Total food waste generated (=2+3+4)	tonnes												
	<i>Amounts generated by:</i>													
2	Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles (ISIC 47)	tonnes												
3	Food Service (ISIC 49-52, 55, 56, 84, 85)	tonnes												
4	Households	tonnes												
5	Total food waste generated: edible parts (=6+7+8)	tonnes												
	<i>Amounts generated by:</i>													
6	Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles (ISIC 47)	tonnes												
7	Food Service (ISIC 49-52, 55, 56, 84, 85)	tonnes												
8	Households	tonnes												
9	Total food waste treated or disposed of (=10+11+13+14+15+16)	tonnes												
	<i>Amounts going to:</i>													
10	Codigestion / anaerobic digestion	tonnes												
11	Composting / aerobic process	tonnes												
12	of which: by households	tonnes												
13	Incineration / Combustion	tonnes												
14	Landfilling	tonnes												
15	Sewer	tonnes												
16	Other, please specify in the footnote	tonnes												
17	Food loss generated at Manufacturing level	tonnes												

As linhas 1 a 4 referem-se às estimativas de Nível 2, conforme descrito no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*. Essas estimativas envolvem a medição direta do desperdício de alimentos, o que é suficientemente preciso para acompanhar as mudanças em nível nacional. Esses dados são a prioridade máxima para o relatório do indicador ODS 12.3.1(b). Se um país puder coletar apenas uma quantidade muito limitada de dados, ele deve tentar coletar dados para essas seções.

As linhas 5-8, 9-16 e 17 referem-se às estimativas de Nível 3, conforme descrito no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*. Elas fornecem informações adicionais para complementar as estimativas do total de desperdício de alimentos (linhas 1-4), inclusive:

- Linhas 5-8: a quantidade de desperdício de alimentos “comestíveis”, por setor
- Linhas 9-16: Os destinos para descarte ou tratamento de desperdício de alimentos
- Linha 17: As perdas de alimentos geradas no nível de fabricação não são capturadas pelo Índice de Perdas de Alimentos, que se concentra nas dez principais commodities de cada país.¹⁷

O restante deste capítulo explora os requisitos de dados para cada uma dessas categorias de questionário.

3.2 Medição do total de desperdício de alimentos gerados

Esta seção explora como os países devem medir e relatar o total de desperdício de alimentos gerados, por setor, permitindo que o progresso seja monitorado de acordo com o indicador 12.3.1(b) do ODS

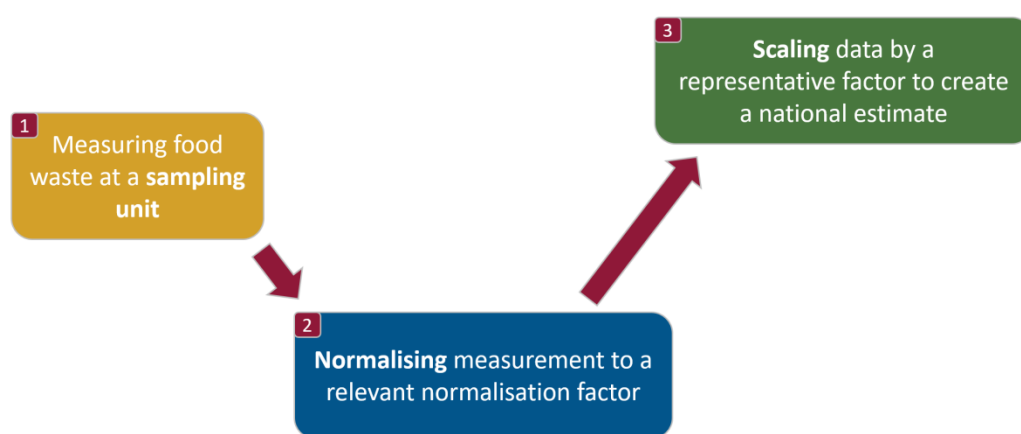
¹⁷ A perda de alimentos coberta pelo Índice de Perda de Alimentos (FLI) inclui perdas ao longo da cadeia de suprimento de alimentos, desde a fazenda até [\(mas não incluindo\) o estágio de varejo](#). Como o FLI se concentra nas taxas de perda das dez principais commodities de um país, outras fabricações, inclusive as avançadas (como a combinação de vários produtos), não são capturadas nele. Como uma importante fonte de perda e desperdício de alimentos em alguns países, os dados sobre outros setores de fabricação podem ser relatados no Índice de Desperdício de Alimentos, embora ainda sejam denominados “perdas”, pois ocorrem antes do estágio de varejo.

("Nível 2"). Ela amplia as informações fornecidas no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, com orientações adicionais sobre amostragem, medição e dimensionamento de dados em cada setor. Alguns princípios importantes sobre medição, amostragem e dimensionamento, aplicáveis a todos os setores, são discutidos em termos gerais primeiro, antes de cada setor ser discutido com mais detalhes e exemplos.

Etapas para formar uma estimativa nacional

Há três etapas gerais para formar uma estimativa nacional de desperdício de alimentos que seja aplicável a todos os setores. Elas estão resumidas em Figura .

Figura 22: Processo comum para ajustar as medições de desperdício de alimentos para formar estimativas nacionais



Em primeiro lugar, o desperdício de alimentos precisa ser **medido**. Essa medição é feita em um nível chamado de **unidade de amostragem**. Refere-se à entidade dentro da população a partir da qual o desperdício de alimentos é medido. Pode ser, por exemplo, um indivíduo ou um domicílio, um mercado ou um restaurante por meio do qual o desperdício de alimentos foi coletado, por exemplo, durante um estudo de composição do desperdício. Pode ser até mesmo no nível de uma cadeia de supermercados que mede e informa o desperdício gerado em suas próprias atividades.

Em segundo lugar, essa medida é **normalizada** por um **fator de normalização**. Isso se refere ao processo de dividir o desperdício de alimentos medido por um fator relevante que pode ser usado para dimensionamento. Portanto, ele está intimamente relacionado à terceira etapa, o **dimensionamento ou escalonamento** para uma estimativa nacional, e deve ser conduzida tendo em mente os dados necessários para as informações de escalonamento.

Quadro 7: Exemplo de unidades de amostragem, normalização e escalonamento

Em domicílios com várias pessoas, o desperdício é normalmente coletado no nível de um único domicílio. Se estiver medindo o desperdício doméstico de alimentos, é provável que a **unidade de amostragem** seja o domicílio. Depois que o desperdício de alimentos tiver sido medido nesse nível, o número total de pessoas em cada um dos domicílios amostrados pode ser usado para **normalizar** a medição da quantidade de desperdício por pessoa em um determinado período. Se os domicílios amostrados forem representativos de todo o país, esses números normalizados de “desperdício per capita” poderão ser **dimensionados** usando estatísticas populacionais para formar uma estimativa nacional da quantidade total de resíduos gerados pela população total em um ano.

Esse processo pode ser repetido várias vezes para vários territórios ou subsetores, com a soma dos valores finais. Nesses casos, especialmente no varejo e no serviço de alimentação, o método de medição, o fator de normalização e o fator de dimensionamento **não** precisam ser os mesmos em todos os subsetores.

Em muitos casos, será necessário que todas as três etapas sejam realizadas para um novo estudo de medição de desperdício de alimentos. Nos casos em que já existe uma pesquisa quantificando a medição no nível de uma cidade, empresa ou subsetor, pode ser que sejam necessárias apenas a segunda e a terceira etapas (normalização e dimensionamento). A análise de Nível 1 (capítulo 2) inclui um resumo das pesquisas existentes conhecidas em cada país.

O restante desta seção descreve princípios importantes relevantes para as três etapas.

Estruturas de quantificação

Há duas “estruturas” amplas para quantificação nos setores que envolvem empresas: fabricação, varejo e serviços de alimentação.

Em primeiro lugar, podem ser realizados estudos específicos sobre o desperdício de alimentos nas empresas. Isso pode incluir o comissionamento de novos estudos ou o uso de estudos existentes realizados recentemente por pesquisadores em universidades ou consultorias. Os resultados de tais estudos seguiriam as três etapas descritas em Figura . Em geral, essa é a abordagem preferível em subsetores menores e menos consolidados, como pequenos varejistas independentes ou empresas de serviços de alimentação.

A segunda estrutura é para que as empresas registrem seu próprio desperdício. Isso envolveria a comunicação do desperdício de alimentos por empresas de varejo e/ou serviços de alimentação, de forma voluntária ou obrigatória. É mais aplicável em setores altamente consolidados, ou seja, com um pequeno número de grandes empresas controlando uma grande parte do mercado (como pode ser o caso do varejo de supermercados ou de alguns setores de serviços de alimentação). A coleta de dados dessa forma exigiria orientação para que as empresas apoiassem suas medições, padrões mínimos de qualidade para a forma como a medição é conduzida (como seguir as metodologias em Tabela 25) e a aplicação necessária para garantir a qualidade das evidências coletadas. As empresas que medem seu próprio desperdício podem seguir as três etapas descritas em Figura em suas próprias operações. Os dados coletados dessa forma ainda podem estar sujeitos à segunda e à terceira etapas para serem escalonados para uma estimativa nacional, como, por exemplo, com base na participação de mercado das empresas declarantes.

O desperdício relatado pelas empresas pode ser útil para reduzir os custos necessários para realizar estudos de medição separados nesses estabelecimentos. Para que os dados relatados pelas empresas sejam usados diretamente para estimativas nacionais por meio da ampliação de seus dados, recomenda-se que os dados relatados representem pelo menos 50% do subsetor em questão, já que as empresas que relatam o desperdício de alimentos têm maior probabilidade de estar envolvidas na prevenção do desperdício de alimentos do que as que não relatam, o que pode levar a uma possível falta de representatividade do setor mais amplo.

As abordagens não são mutuamente exclusivas, e ambas podem ser aplicadas em diferentes subsetores. Por exemplo, as cantinas de escolas ou hospitais financiados pelo governo poderiam ser obrigadas a medir o desperdício de alimentos, enquanto os restaurantes independentes podem ser mais bem alcançados por meio de estudos encomendados, mas os resultados de ambas as abordagens contribuiriam para a estimativa geral do “serviço de alimentação”.

Algumas vantagens e limitações de cada abordagem da perspectiva dos relatórios do governo nacional estão resumidas na Tabela 24.

Tabela 24: Comparação de duas “estruturas” para quantificação em empresas sob a perspectiva dos governos nacionais

	Estudos individuais realizados por pesquisadores	Autoavaliação da empresa
Benefícios potenciais	Estimativas precisas. Informações disponíveis por subsetor. Outros dados úteis podem ser obtidos. A alavancagem do trabalho existente ou o financiamento de pesquisas pode reduzir os custos.	Método de baixo custo para obtenção de dados. A medição pode ser relativamente contínua. A medição pode ser um importante precursor da prevenção do desperdício de alimentos e do envolvimento das empresas.
Limitações potenciais	Caro se estiver comissionando estudos. A dependência de dados secundários pode levar à variabilidade metodológica e a estimativas desatualizadas. Medição em “instantâneos” de tempo, a menos que seja realizada regularmente.	O relatório obrigatório envolve a imposição de custos às empresas, o que pode ser politicamente desafiador. As parcerias público-privadas levam tempo para serem estabelecidas e exigem uma alta cobertura de mercado para o rastreamento. Exige que as empresas façam medições precisas, portanto, a qualidade dos dados é incerta.
Circunstâncias em que o rastreamento é adequado	São necessários estudos frequentes com tamanho de amostra suficiente.	Se a medição for suficientemente precisa e cobrir uma parte suficiente do setor.

Métodos de medição

Para cada setor, um método (ou vários métodos) deve ser escolhido para obter estimativas de desperdício de alimentos que sejam suficientemente precisas para o acompanhamento ao longo do tempo. Outras informações também podem ser obtidas ao mesmo tempo para ajudar um país a reduzir o desperdício de alimentos (por exemplo, a obtenção de informações sobre os tipos de alimentos que são jogados fora com mais frequência e as principais causas pode apoiar o desenvolvimento de uma estratégia de prevenção de desperdício de alimentos).

Tabela 25 fornece métodos apropriados para diferentes setores; os países podem usar esses métodos, uma combinação deles ou qualquer outro método equivalente em termos de relevância, representatividade e confiabilidade. Esses métodos também são relevantes para empresas individuais, municípios ou outras partes interessadas que buscam medir seu desperdício de uma forma que possa ser benéfica para o relatório do ODS 12.3.

Tabela 25: Métodos apropriados de medição para diferentes setores

Setor	Métodos de medição
--------------	---------------------------

Fabricação (se incluída)	Medição direta (para fluxos de resíduos somente de alimentos)	Análise da composição de desperdício	Avaliação volumétrica	Saldo de massa		Diários (para material que vai para o esgoto, para compostagem doméstica ou para alimentação de animais)
Varejo					Contagem/escaneamento	
Serviço de alimentação						
Domicílios						

Além disso, questionários, entrevistas e formulários podem ser usados para coletar informações **existentes**, mas não são suficientemente precisos para obter dados **primários** nesses setores.

Uma visão geral dos métodos apresentados em Tabela 25 é fornecida abaixo, com mais detalhes no Apêndice:

- **Medição direta:** uso de um dispositivo de medição para determinar a massa de alimentos desperdiçados. Isso pode envolver balanças de pesagem para veículos de coleta ou balanças simples em um ambiente doméstico.
- **Análise da composição do desperdício:** separar fisicamente os resíduos de alimentos de outros materiais para determinar sua massa e composição. Essa pode ser a forma mais precisa de obter uma compreensão mais profunda das diferenças no tipo de material (partes comestíveis e não comestíveis) e dos tipos ou categorias de alimentos desperdiçados. Assim, mesmo em um fluxo separado de desperdício de alimentos, esse método tem alguma utilidade para alcançar um escopo mais restrito ou fornecer mais detalhes.
- **Avaliação volumétrica:** avaliar o espaço físico ocupado pelo desperdício de alimentos e usar o resultado para determinar a massa. Em uma situação em que toda a quantidade de desperdício de alimentos provavelmente tenha a mesma composição, por exemplo, um fluxo de resíduos do processamento de commodities, a densidade desses resíduos provavelmente será consistente. Portanto, um valor para a massa pode ser determinado aplicando-se a densidade do resíduo ao volume que ele ocupa, potencialmente algo como uma cuba de coleta de resíduos no exemplo acima. Se um contêiner não estiver completamente cheio, o nível de enchimento será relevante para determinar o volume ocupado.
- **Balanco de massa:** inferir a quantidade de desperdício de alimentos (no total ou para um destino específico) identificando todas as entradas e saídas relacionadas a alimentos (exceto a que está sendo quantificada) para um local ou setor. O desperdício de alimentos pode ser calculado subtraindo-se as saídas das entradas, ajustando-se para quaisquer alterações no local/setor (por exemplo, evaporação; alimentos secos sendo fervidos e absorvendo água). Isso funciona melhor em situações que exigem um ajuste mínimo. Um exemplo é a estimativa de desperdício de alimentos no varejo nos Estados Unidos feita pelo Departamento de Agricultura dos EUA (Buzby *et al.* 2009).

- **Contagem/escaneamento:** avaliar o número de itens alimentares distintos que foram descartados e usar o resultado para determinar a massa. Isso pode incluir dados de scanner ou simplesmente a contagem de sacos de resíduos.
- **Diários:** um registro no qual as quantidades de desperdício de alimentos são registradas caso a caso, à medida que se tornam resíduos. Isso pode envolver pesagem ou estimativa/aproximação pela pessoa que está preenchendo o registro. Por exemplo, em um ambiente doméstico, o responsável pelo diário poderia registrar três tortilhas ou “um punhado” de *ugali* (bolo tipo polenta). A massa média dos itens para essas medidas relatadas precisaria ser usada para converter a medida em gramas. Os diários não são particularmente precisos (see Quested *et al.* 2020) e, portanto, não são recomendados para situações em que um dos métodos de quantificação acima esteja disponível (como desperdício de alimentos presentes em fluxos de resíduos sólidos). No entanto, em algumas situações - por exemplo, resíduos de alimentos domiciliares que são compostados em casa ou que vão para o esgoto - eles são o único método testado disponível. Os diários também podem apresentar informações úteis adicionais, como as causas do desperdício de alimentos, a desagregação em diferentes produtos e o quanto foi considerado “comestível”, portanto, podem complementar outros métodos.

Amostragem

A orientação sobre amostragem é relevante principalmente para os países que realizam novas análises de desperdício de alimentos. No entanto, os insights podem ser úteis para municípios, empresas ou grupos do setor interessados em gerar dados sobre desperdício de alimentos que sejam adequados para o relatório do ODS 12.3.

O que amostrar?

A **unidade de amostragem** refere-se ao nível de granularidade em que o desperdício de alimentos deve ser medido. Em geral, isso ocorre no nível de uma entidade discreta e definível que tem uma premissa física. Pode ser, por exemplo, uma domicílio, um conjunto habitacional/bloco de apartamentos (se todas os domicílios tiverem coleta de lixo compartilhada), um restaurante, um hotel, uma escola, um supermercado, um mercado de rua etc.

Entretanto, em alguns casos, a unidade de amostragem pode ser mais granular. No serviço de alimentação, por exemplo, a amostragem de refeições individuais oferece uma visão muito mais detalhada dos resíduos gerados entre os clientes da mesma instituição. Portanto, as empresas podem escolher uma unidade de amostragem mais granular.

Como fazer uma amostra representativa?

As unidades amostradas devem ser **representativas** das diferenças dentro de um país e setor e das diferentes condições. Isso inclui:

Representatividade relacionada ao tempo: As amostras devem refletir a variação nos hábitos de compra, consumo e desperdício de alimentos nos dias da semana. Portanto, as amostras devem ser coletadas em **pelo menos uma semana**. A amostra também deve refletir a variação ao longo do ano, como diferentes tipos de alimentos consumidos sazonalmente, especialmente celebrações culturais/religiosas ou temporadas turísticas que afetam os negócios. O ideal é que as medições sejam distribuídas ao longo de um ano inteiro. No mínimo, **duas fases ou estações distintas** devem ser consideradas, com a amostra dividida igualmente entre elas.

Representatividade geográfica e socioeconômica: as amostras devem incluir domicílios e empresas de **diferentes regiões geográficas**. Isso pode refletir diferentes regiões nacionais, se elas apresentarem

variações substanciais. Devem ser considerados diferentes níveis de urbanidade. Relacionados a esses dois fatores estão os níveis de renda de diferentes áreas em um país: no mínimo, devem ser considerados três **níveis de renda** (baixa, média e alta).

Tipo de domicílio/estabelecimento: As amostras devem levar em conta os diferentes tipos de domicílios ou estabelecimentos presentes em um país, como a captura de domicílios unifamiliares, blocos de apartamentos e qualquer outro tipo de moradia notável. Ele também deve captar as diferenças na infraestrutura de resíduos, como entre as áreas com coleta de lixo doméstico porta a porta e as que não têm. Da mesma forma, diferentes tipos de negócios de varejo e serviços de alimentação que refletem a propriedade (cadeia, independente), o tamanho (pequeno, médio, grande) e o tipo (supermercado, padaria, escola, cafeteria etc.).

Quantas unidades devem ser amostradas?

O **tamanho da amostra** refere-se ao número de *unidades de amostragem* consideradas - por exemplo, o número de domicílios, hospitais, escolas, supermercados etc.

Na estatística, conforme aplicado na amostragem de desperdício de modo mais geral, o tamanho da amostra depende de dois parâmetros principais: o nível de precisão desejado e a extensão da variação entre as unidades de amostragem. O nível de precisão desejado será determinado em parte pelos objetivos pretendidos das figuras. Para monitorar o desperdício nacional de alimentos e o progresso do ODS 12.3, é adequado um intervalo de confiança de 95%(±10%). A extensão da variação refere-se ao desvio padrão observado no desperdício de alimentos normalizado entre as unidades de amostragem, por exemplo, o desperdício (em gramas) por refeição comparado entre estabelecimentos ou o desperdício (em quilogramas) por pessoa em domicílios. Esses dois parâmetros são combinados para calcular o tamanho da amostra na equação a seguir:

$$Sample\ size \approx \left(2 * \frac{Standard\ Deviation}{Desired\ 95\%\ Confidence\ Interval} \right)^2$$

O desvio padrão (medida de variação em relação à média) deve, idealmente, ser informado por estudos existentes ou dados piloto coletados no setor e país específicos que estão sendo medidos. Em muitos casos, isso pode não ser possível na prática para os países que estão medindo o desperdício de alimentos pela primeira vez. As amostras mínimas sugeridas e sua justificativa estão detalhadas nas orientações específicas do setor abaixo. Após as medições iniciais, os dados podem ser revisados para formar um tamanho de amostra específico do país e do setor para medições subsequentes.

Normalização e dimensionamento

O processo de **normalização** ajuda a fazer comparações entre unidades de amostragem de tamanhos muito diferentes. Uma família de oito pessoas provavelmente terá mais resíduos do que uma família de uma pessoa, por exemplo, assim como uma grande cantina provavelmente terá mais desperdício do que uma pequena cafeteria, e um hipermercado mais do que uma loja de esquina. A normalização refere-se à divisão do desperdício gerado no nível da **unidade de amostragem** por um fator comum. Por exemplo, dividir o desperdício gerado por um domicílio pelo número de pessoas nesse domicílio, para obter os resíduos per capita, ou dividir os resíduos de um supermercado pelas vendas monetárias da empresa para obter o desperdício de alimentos por unidade de vendas. A normalização é útil para entender melhor onde o desperdício surge em taxas diferentes e para **dimensionamento**.

O **dimensionamento** envolve a multiplicação dos **dados normalizados** por alguma estatística nacional relevante. Por exemplo, a multiplicação dos números de desperdício de alimentos per capita pela população total em um território pode formar estimativas sobre o total de desperdício de alimentos

gerados. Da mesma forma, a multiplicação do “desperdício de alimentos por unidade de vendas” medido em uma amostra de supermercados pelo valor total das vendas de supermercados em um país pode formar uma estimativa do desperdício total de alimentos em supermercados.

O processo de normalização e o dimensionamento estão intimamente ligados. A menos que novos dados possam ser coletados para fins de uma estimativa nacional de desperdício de alimentos, é provável que o dimensionamento seja limitado pelos dados já coletados. Portanto, ao normalizar, é importante estar atento a quais fatores de escalonamento estão disponíveis para que os dados possam ser usados de forma eficaz. Os possíveis fatores de normalização e escalonamento são discutidos à luz de setores específicos nas seções seguintes.

Embora esse processo seja discutido tendo em mente a formação de estimativas nacionais de desperdício de alimentos, os mesmos princípios de amostragem, normalização e escalonamento ou dimensionamento podem ser aplicados em uma empresa. Nesse caso, a normalização e o dimensionamento serão feitos por dados relevantes para a empresa.

Varejo

Escopo

O escopo do setor de “varejo”, conforme definido pelo questionário da UNSD, refere-se ao ISIC, REV. 4, 47, “Comércio varejista, exceto de veículos automotivos e motocicletas”. Os subsetores relevantes estão descritos em Tabela 26. Esses subsetores se referem efetivamente a supermercados e lojas de conveniência, lojas especializadas, como quitandas e açougues, e mercados e barracas ao ar livre, respectivamente. Todos eles são locais em que os alimentos são vendidos aos consumidores.

Tabela 26: Subsetores do setor de varejo

ISIC, REV. 4., 47-11	Venda a varejo em lojas não especializadas com predominância de alimentos, bebidas ou tabaco
ISIC, REV. 4., 47-2	Venda a varejo de alimentos, bebidas e tabaco em lojas especializadas
ISIC, REV. 4., 47-81	Venda a varejo em barracas e mercados de alimentos, bebidas e produtos de tabaco
(O varejo exclui ISIC, REV. 4, 46-30, Comércio atacadista de alimentos, bebidas e tabaco - isso está coberto pelo Índice de perda de alimentos).	

A importância relativa de cada subsetor dependerá da estrutura da venda a varejo em um determinado país. De modo geral, os canais de supermercados (ISIC, REV. 4., 47-11) serão significativos para a maioria dos países, e a medição é relativamente simples com o escaneamento dos produtos. Em muitos contextos, mercados e barracas (ISIC, REV. 4., 47-81) desempenham um papel importante no suprimento de alimentos e devem ser medidas. Lojas especializadas, como açougues e padarias (ISIC, REV. 4., 47-2) podem ser importantes em alguns contextos em que são amplamente difundidos. As lojas especializadas têm a vantagem da relativa homogeneidade dos produtos, oferecendo oportunidades para a utilização eficaz do excedente para alimentar as pessoas ou como um insumo para o “upcycling” de alimentos.

Como princípio geral, os países devem procurar medir e relatar os maiores subsetores do país e buscar pelo menos 80% de cobertura do setor de varejo de alimentos.

Métodos de medição

Conforme descrito em Tabela 25, os métodos possivelmente adequados para medir o desperdício de alimentos no varejo são:

- Medição direta de lixeiras somente para alimentos
- Avaliação do volume preenchido das lixeiras somente para alimentos
- Análise da composição de resíduos para fluxos de resíduos mistos
- Leitura/contagem de itens discretos, como código de barras/código QR (para itens embalados)
- Saldo de massa.

Uma comparação desses métodos e suas vantagens e desvantagens para estimar a massa de resíduos está descrita em Tabela 27.

Tabela 27: Comparação de metodologias de medição no setor de varejo

	Precisão da medição	Cobertura de todos os resíduos de alimentos no setor	É possível obter informações detalhadas?	Custo?
Pesagem	Alta	Cobre apenas os fluxos segregados	Não	Baixa
Análise da composição de resíduos	Alta	Alta	Sim	Alta
Análise volumétrica	Frequentemente baixo: a estimativa do volume e da densidade aparente pode variar substancialmente entre diferentes fluxos de desperdício de alimentos	Cobre apenas os fluxos segregados	Não	Baixa
Escaneamento/contagem	Alta	Cobre apenas itens contáveis/que podem ser escaneados	Sim	Alta
Saldo de massa	Normalmente baixo	Alta	Sim	Baixa

Esses métodos podem ser combinados com outras abordagens que buscam responder a perguntas adicionais, como os tipos de alimentos desperdiçados, a parte que era comestível ou as causas. Por exemplo, a pesagem das lixeiras poderia ser combinada com a estimativa visual para desagregar as participações aproximadas de diferentes categorias de alimentos. Da mesma forma, uma análise de composição de resíduos pode ser complementada com uma pesquisa para entender as causas (percebidas) do desperdício de alimentos na empresa.

Embalagem

Em alguns casos, especialmente na fase de varejo, os alimentos podem ser descartados em suas embalagens. Podem ser alimentos embalados totalmente não consumidos ou, nos setores doméstico e de serviços de alimentação, embalagens parcialmente consumidas. A definição de desperdício de alimentos no Índice de Desperdício de Alimentos não inclui embalagens, portanto, elas devem ser excluídas das estimativas sempre que possível. Há diferentes abordagens para a remoção de embalagens das estimativas. Uma “hierarquia de opções” com base em sua precisão é apresentada no *Protocolo FLW* (Hanson *et al.* 2016) e repetida abaixo.

- 1) Remova a embalagem antes da quantificação (mais precisa)
- 2) Subtraia o peso estimado da embalagem de cada item

- 3) Subtrair o peso estimado da embalagem do fluxo de resíduos ou dos dados existentes (menos preciso).

A abordagem mais adequada pode depender da abordagem de medição e da embalagem em questão. O escaneamento de itens em um banco de dados que inclua o peso do conteúdo (como normalmente é rotulado em um produto) poderia evitar a necessidade de desembalagem. As embalagens mais pesadas, como as de vidro e metal, geralmente exigem um ajuste maior do que as de plásticos leves e macios, por exemplo, de modo que os esforços podem ser priorizados para ajustar onde é provável que o impacto seja mais significativo.

Amostragem e dimensionamento

No setor de varejo, a **unidade de amostragem** geralmente deve estar no nível de um único estabelecimento comercial, como um grande ou pequeno varejista. Para mercados de rua e de produtores rurais, isso pode ser feito em nível de uma barraca individual ou de um mercado inteiro, que contém várias barracas. O nível adequado provavelmente dependerá do mercado específico. Em um mercado de rua que combina atividades de varejo e serviços de alimentação (venda de produtos não preparados e alimentos preparados para consumo imediato), a amostragem no nível das barracas individuais pode ser necessária para desagregar os diferentes tipos de negócios.

Uma vez que as medições das unidades de amostragem tenham sido feitas, o próximo objetivo é dimensionar esses dados para formar uma estimativa nacional. A abordagem mais precisa seria **normalizar** os dados antes do **dimensionamento**. Isso é importante para considerar com precisão os ambientes de varejo de diferentes tamanhos (por exemplo, lojas de esquina versus hipermercados).

A abordagem mais adequada dependerá do subsetor em questão. O dimensionamento por unidade de área útil será mais apropriado para supermercados do que para comerciantes, por exemplo. Para que um fator de normalização seja usado para dimensionar os dados, essas informações são necessárias para as instalações que foram amostradas e, no total, para o país (Tabela 28). Diferentes abordagens de normalização e dimensionamento podem ser adotadas para diferentes subsectores e somadas para uma estimativa total.

Tabela 28: Exemplo de fatores de normalização e quais dados seriam necessários para escalonar no setor de varejo

Fator de normalização	Dados necessários para o dimensionamento
% de alimentos vendidos (por massa líquida)	Massa líquida do total de alimentos vendidos
Quantidade de desperdício por unidade de faturamento	Volume de negócios total em negócios relevantes
Desperdício por comerciante ou por funcionário	Número total de funcionários em negócios relevantes
Desperdício por unidade de área útil	Área útil total no varejo
Desperdício por mercado ou por estabelecimento comercial	Número de estabelecimentos, por tipo e tamanho

Deve-se observar que o “desperdício por estabelecimento comercial” é um caminho em potencial para o dimensionamento. Com a amostragem no nível das instalações de varejo, nenhuma outra normalização seria necessária nesse caso. No entanto, dada a grande variabilidade no tamanho dos estabelecimentos de varejo, o dimensionamento direto pelo número de instalações provavelmente será impreciso, a menos que haja dados granulares disponíveis sobre o número de estabelecimentos por tipo e tamanho, que poderiam ser usados para projetar cuidadosamente uma amostra representativa.

A determinação do **tamanho da amostra** segue a fórmula detalhada anteriormente. O ideal é que os dados existentes estejam disponíveis para informar o desvio padrão no país em questão. Se não houver dados disponíveis, recomenda-se um estudo piloto de **30 estabelecimentos para cada subsetor** de interesse. Isso fornecerá dados preliminares sobre o desperdício de alimentos e o desvio padrão dos pontos de dados, o que é necessário para determinar se é necessário um tamanho maior de amostra ou não.

Quadro 8: Exemplo funcional: Varejo

Um país está procurando estabelecer sua linha de base de desperdício de alimentos no varejo. Neste país, há duas formas principais de abastecimento: supermercados e mercados de produtores rurais. Os supermercados abrem todos os dias, com mercados apenas nos finais de semana. Os mercados são mais comuns em áreas rurais.

Primeiro, amostras representativas de cada subsetor seriam projetadas. Isso envolveria a identificação de uma série de diferentes localizações geográficas, tipos de estabelecimentos e tamanhos de estabelecimentos (um supermercado grande e um pequeno, por exemplo, e um pequeno mercado de vilarejo ao lado de um grande mercado de alimentos da cidade). Uma loja ou um mercado pode ser a unidade de amostragem.

O desperdício seria amostrado em cada estabelecimento por pelo menos uma semana comercial. Para os mercados de fim de semana, a “semana comercial” pode envolver apenas dois dias. A abordagem da medição pode ser diferente nos diferentes subsetores: nos supermercados, o desperdício é escaneado e contado usando códigos de barras dos produtos pelas próprias empresas que informam isso ao governo. Nos mercados, pode ser necessária a coleta de resíduos de barracas selecionadas aleatoriamente dentro dos mercados representativos e a análise subsequente da composição dos resíduos. A amostragem e a coleta de dados ocorreriam em várias estações para garantir a representatividade dos diferentes alimentos disponíveis ao longo do ano.

Uma vez que a medição tenha ocorrido no nível da unidade de amostragem, os dados precisam ser normalizados. Como os supermercados e mercados variam muito em escala, a normalização é feita dividindo-se os resíduos pelo volume de negócios/vendas ou outro fator relevante das unidades de amostragem. Em seguida, eles são escalonados por estatísticas nacionais, como a receita de supermercados e mercados, respectivamente. Embora seja preferível dimensionar os subsetores por fatores semelhantes, pode não haver dados (por exemplo, para a receita do mercado de produtores rurais) e, portanto, os dois subsetores podem ser normalizados e dimensionados por fatores diferentes. As duas estimativas foram realizadas separadamente, mas podem ser combinadas em uma única estimativa de “varejo” para o relatório do ODS 12.3.

Serviço de alimentação

O serviço de alimentação é um setor diversificado e complicado. Os tipos de resíduos, o motivo de sua geração, os modos de descarte e a infraestrutura de resíduos serão diferentes entre as empresas. Um vendedor de *arepas* em um mercado de rua movimentado, uma cafeteria em um bairro residencial e uma grande cantina no local de trabalho terão desafios diferentes para uma medição precisa. Obter uma estimativa nacional robusta do desperdício de alimentos significa abordar essa diversidade da melhor forma possível dentro das restrições de recursos. A diversidade de subsetores, o custo de aquisição de dados primários e o escalonamento desses dados em estimativas nacionais podem ser um desafio.

Esta seção fornece conselhos práticos para os países que realizam novos estudos de medição sobre como abordar isso, primeiro priorizando os subsetores, depois medindo o desperdício e dimensionando-o.

Escopo

O serviço de alimentação envolve ambientes onde os alimentos são consumidos em quantidades substanciais fora de casa. Isso pode incluir uma grande variedade de classificações. O site Tabela 29 descreve uma forma de categorizar os subsetores, incluindo o ISIC relevante, REV. 4, códigos. É provável que qualquer sistema de classificação tenha alguns subsetores sobrepostos: os hotéis geralmente contêm restaurantes, por exemplo, e as cantinas das escolas ou universidades podem ser muito semelhantes às dos escritórios. Esses agrupamentos de alto nível podem ser mais detalhados quando forem relevantes em um contexto específico ou quando se desejar maior nuance, como a diferenciação entre diferentes tipos de restaurantes (sofisticados, de serviço rápido e assim por diante).

Tabela 29: Categorização dos subsetores de serviços de alimentação

Exemplos de subsetores	ISIC relevante, REV. 4.,	Exemplos e características
Restaurantes, cafés e bares	ISIC, REV. 4., 56: Restaurantes, cafeterias, catering para eventos, pubs e bares ISIC, REV. 4., 49-11; 49-21; 50-11; 50-21; 51-10; 52-23 para estabelecimentos de serviços de transporte	Restaurantes que normalmente servem refeições de um cardápio. Pode ser usado para refeições no local ou fora dele. Os bares e cafés podem ser estabelecimentos que servem predominantemente bebidas, com opções de alimentos mais limitadas. Isso pode incluir estabelecimentos incorporados em outros serviços, como restaurantes e cafés em aeroportos e estações de trem.
Serviço de bufê para funcionários e outras cantinas/cafeterias	ISIC, REV. 4., 56: Restaurantes, cafeterias, catering para eventos, pubs e bares	O serviço de bufê para funcionários e outras cantinas normalmente têm serviço de mesa limitado e envolvem a seleção de um cardápio limitado de alimentos pré-preparados. Eles podem estar situados em outros estabelecimentos, como educação, saúde, corporativos ou de varejo.
Acomodação	ISIC, REV. 4., 55-10; 55-90: Acomodação de curto prazo (hotéis) e de longo prazo (dormitórios escolares, albergues de trabalhadores)	Hotéis e outras acomodações de curto prazo envolvem o fornecimento de refeições, inclusive café da manhã, para os residentes e, muitas vezes, opções para não residentes. As acomodações de longo prazo podem incluir serviço de bufê no estilo cantina. Os albergues de trabalhadores e outras acomodações de longo prazo podem captar desperdício de alimentos que, de outra forma, seriam desperdício “doméstico” em outros países ou regiões.
Educação	ISIC, REV. 4., 85: Educação	Alimentos servidos em instituições educacionais, como escolas e universidades. Em geral, eles assumem a forma de bufê no estilo cantina, atendendo à maioria/todos os alunos com opções limitadas, mas, em alguns casos, podem funcionar mais como cafés com um número variável de clientes.
Assistência médica	ISIC, REV. 4., 86: Atividades de saúde humana*	Hospitais e outros estabelecimentos de saúde podem incluir serviços de refeições para pacientes e funcionários. Além disso, cantinas ou cafeterias podem

	ISIC, REV. 4., 87: Atividades de cuidados residenciais*	estar disponíveis no local para os visitantes (quando não cobertas pela ISIC REV). 4., 56 acima). Os cuidados residenciais, como para idosos ou pessoas com problemas de saúde mental, podem servir a maioria ou todas as refeições com opções limitadas.
Esportes e eventos	ISIC, REV. 4., 56: Restaurantes, cafeterias, catering para eventos, pubs e bares	Eventos, incluindo jogos esportivos, festivais de música e conferências. Normalmente, o serviço se desloca entre diferentes locais ou não está ativo em todos os dias do ano.
Segurança (militar e prisões)	ISIC, REV. 4., 84-22; 84-23: Forças armadas e prisões	Bases militares, quartéis e prisões. Normalmente, eles servem a maioria ou todas as refeições consumidas pelas pessoas no local.
Mercados / comida de rua	ISIC, REV. 4., 56: Restaurantes, cafeterias, catering para eventos, pubs e bares	Comida de rua, mercados e “food trucks” (caminhões de alimentos). Isso geralmente envolve servir e consumir ao ar livre com embalagens descartáveis.

* ISIC, REV. 4. os códigos 86 e 87 não foram listados no *Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2021*, mas são relevantes para o serviço de alimentação quando não captados pela ISIC, REV. 4, 56 (por exemplo, atendimento de pacientes internados em hospitais).

A medição em todos os subsetores possíveis pode não ser prática devido a restrições de recursos. Portanto, é possível, para fins do Índice de Desperdício de Alimentos, concentrar-se apenas nos subsetores de serviços de alimentação mais significativos. Isso se refere aos setores com maior quantidade de desperdício. Como é possível identificar os subsetores com mais desperdício? A abordagem preferida seria priorizar os subsetores *usando os dados existentes*.

Em termos gerais, é provável que haja mais desperdício nos setores em que mais alimentos são servidos. Os dados preferidos seriam os dados sobre a *quantidade de alimentos* ou o número de *refeições servidas* em diferentes tipos de estabelecimentos de serviços de alimentação. Se isso não estiver disponível, outros dados podem ser usados. Isso pode incluir dados sobre a receita em diferentes subsetores ou dados sobre o número de clientes em subsetores de serviços de alimentação. Se não estiverem disponíveis diretamente, outros dados sobre clientes em potencial (como número de estudantes, número de leitos hospitalares, número de participantes de esportes ou festivais de música) podem ser combinados com dados sobre a parcela desses clientes em potencial que consomem no respectivo serviço de alimentação, sejam eles medidos ou presumidos, para formar um número aproximado. Essa abordagem, com um exemplo de escolas, é discutida na seção 3.2 “Serviço de alimentação”.

A repetição desses processos para cada subsetor no país ajudará a determinar quais provavelmente serão os maiores e, portanto, ajudará no processo de priorização.

Se *não houver dados disponíveis* para informar esse processo de priorização, os setores poderão ser escolhidos com base no julgamento e no raciocínio de especialistas. Esse raciocínio deve considerar quantas refeições poderiam, em teoria, ser consumidas em cada ambiente e o contexto de um país. Em um país com uma população jovem, por exemplo, a educação pode ser particularmente importante. Em um país com uma população mais idosa, as refeições no setor de saúde, especialmente em casas de repouso, podem ser mais significativas. Algumas orientações sobre como considerar cada subsetor estão listadas em Tabela 30.

Tabela 30: Orientação para priorizar os subsetores de serviços de alimentação na ausência de dados

Subsetor	Justificativa
Restaurantes	Geralmente envolve um grande número de empresas que servem várias refeições ao longo do dia. Os alimentos são consumidos por pessoas de todas as idades e grupos

	sociais. É provável que esses estabelecimentos sirvam a maior quantidade de alimentos em todo o país.
Serviço de bufê para funcionários e outras cantinas	Em situações em que há um grande número de restaurantes/cantinas para funcionários que não são cobertos por outros setores (educação, saúde etc.), eles podem ser uma prioridade. Isso é mais provável no caso de um grande número de cantinas públicas ou no local de trabalho, como em países com grandes setores de fabricação ou outros grandes locais de trabalho.
Acomodação	Embora os hotéis atendam a um número menor de pessoas, eles servem refeições durante todo o dia, inclusive o café da manhã. As taxas de desperdício podem representar uma porcentagem muito alta dos alimentos servidos. Os países com grandes setores de turismo podem querer priorizar o estudo de hotéis. Quando o alojamento de trabalhadores com serviço de bufê é relevante, isso pode substituir efetivamente o que seria o desperdício de alimentos “doméstico” em outros países, portanto, pode ser significativo.
Educação	Quando as refeições escolares estão amplamente disponíveis, como por meio de programas de alimentação escolar, as instalações educacionais podem ser uma fonte significativa de desperdício. Esse é particularmente o caso se as escolas servirem mais de uma refeição (por exemplo, café da manhã e almoço). A redução do desperdício é importante para garantir os impactos pretendidos na nutrição das crianças.
Assistência médica	Em geral, os hospitais atendem a um pequeno número de pessoas. No entanto, para pacientes internados, muitas (ou todas) as refeições são servidas no estabelecimento. As taxas de desperdício podem ser muito altas. Da mesma forma, as casas de repouso residencial podem servir muitas (ou todas) as refeições de uma pessoa. Em populações mais velhas, com muitas casas de repouso, isso pode ser uma fonte significativa de refeições e resíduos.
Prisões	Em geral, as prisões atendem a um pequeno número de pessoas, embora sirvam muitas (ou todas) as refeições da população. É improvável que esse seja um subsetor prioritário na maioria dos países.
Militar	As bases militares normalmente atendem a um pequeno número de pessoas, embora sirvam muitas (ou todas) as suas refeições. É improvável que seja um subsetor prioritário na maioria dos países.
Mercados / comida de rua	Em alguns locais, os mercados e a comida de rua podem ser fontes significativas de suprimento de alimentos. Há relativamente pouca pesquisa sobre eles até o momento, portanto, mais estudos em diversos locais ajudarão a entender o papel que desempenham no desperdício de alimentos.
Eventos (esportes, festivais, catering (serviço de bufê) para eventos)	O serviço de bufê para eventos pode alimentar um grande número de pessoas, mas geralmente de forma irregular. Como resultado, é provável que o total de refeições servidas seja muito menor do que o dos subsetores que servem alimentos continuamente. Em alguns contextos culturais, eventos específicos (como casamentos) podem envolver grandes quantidades de desperdício de alimentos. Isso pode apresentar oportunidades para mais estudos e intervenções para reduzir o desperdício.

Recomenda-se a **inclusão de pelo menos três subsetores de serviços de alimentação**. Se houver recursos suficientes disponíveis para estudar mais subsetores, isso deve ser incentivado. Deve-se reconhecer também que, por não estudar todos os subsetores relevantes, o desperdício total de alimentos em serviços de alimentação quase certamente será subestimado.

Se não houver dados para informar os subsetores prioritários, as prioridades recomendadas são: **restaurantes, cantinas e serviços de bufê para funcionários, acomodações, educação e mercados/alimentação de rua**. A priorização de cada um deles pode depender da relevância para uma determinada economia.

Métodos de medição

Conforme descrito na Tabela 25, os métodos que podem ser apropriados para medir o desperdício de alimentos em serviços de alimentação são:

- Medição direta da massa líquida total de resíduos de alimentos em lixeiras exclusivas para alimentos
- Avaliação do volume preenchido das lixeiras somente para alimentos
- Medição e avaliação direta de itens individuais de alimentos e bebidas, talvez usando uma lixeira digital (ou “lixeira inteligente”)
- Análise da composição de resíduos para fluxos de resíduos mistos
- Leitura/contagem de itens discretos, como código de barras/código QR (para itens embalados).

Uma comparação desses métodos e suas vantagens e desvantagens está descrita em Tabela 31. Os métodos para resíduos sólidos e líquidos podem variar dependendo dos resíduos que são embalados ou não e da densidade dos resíduos líquidos. Mais informações sobre o líquido enviado para o esgoto são discutidas na seção 3.4 e são relatadas no Nível 3.

Tabela 31: Comparação de métodos de medição em serviços de alimentação

	Precisão da medição	Cobertura de todos os resíduos de alimentos no setor	A medição causa mudanças de comportamento?	É possível obter informações detalhadas?	Adequado para resíduos sólidos ou líquidos?	Custo
Pesagem direta	Alta	Cobre apenas os fluxos segregados	Baixa	Não	Resíduos sólidos e líquidos	Baixa
Análise volumétrica	Inferior	Cobre apenas os fluxos segregados	Baixa	Não	Resíduos sólidos e líquidos, dependendo da densidade	Baixa
Pesagem direta (lixeira digital)	Alta	Alta	Alta	Sim	Resíduos sólidos e líquidos	Alta
Análise da composição de desperdício	Alta	Alta	Baixa	Sim	Somente resíduos sólidos	Alta
Escaneamento / contagem	Alta	Cobre apenas itens que podem ser escaneados/contáveis	Baixa	Sim	Resíduos sólidos e líquidos embalados	Alta

Esses métodos podem ser combinados com outras abordagens que buscam responder a perguntas adicionais, como os tipos de alimentos desperdiçados, a parte que era comestível ou as causas. Por exemplo, a pesagem das lixeiras poderia ser combinada com a estimativa visual para desagregar as participações aproximadas de diferentes categorias de alimentos. Da mesma forma, uma análise de composição de resíduos pode ser complementada com uma pesquisa para entender as causas (percebidas) do desperdício de alimentos na empresa.

O que será mais apropriado pode variar de acordo com o ambiente, a infraestrutura de resíduos e os outros resíduos que podem ser misturados aos alimentos. O método aplicado pode ser decidido para

cada subsetor separadamente. Na maioria dos casos, a medição/pesagem direta pelos funcionários será prática.

Se as empresas estiverem medindo seus próprios resíduos como parte dos requisitos de relatórios voluntários ou obrigatórios, será necessária uma orientação sobre a realização de medições de acordo com as abordagens acima, bem como processos para verificar a precisão e a robustez dos dados autorrelatados.

Amostragem e dimensionamento

No serviço de alimentação, a **unidade de amostragem** pode se aplicar a uma refeição individual ou aos resíduos gerados por cozinha/área de serviço, seja para um local inteiro (se houver mais de uma cozinha) ou para uma empresa inteira (que pode incluir vários locais). Em geral, a medição no nível de uma refeição individual é a mais útil para que uma empresa de serviços de alimentação compreenda seu próprio desperdício, pois isso cria um conjunto de dados grande e diferenciado para ver a variação do desperdício entre os clientes.

As empresas também podem ter interesse em entender onde o desperdício surge no serviço de refeições, ou seja, distinguir entre o desperdício de preparação na cozinha e o desperdício do consumidor deixado nos pratos. Esse nível de granularidade pode ser menos importante quando o objetivo é rastrear o desperdício de alimentos em nível nacional. É provável que a medição no nível de uma cozinha ou de um local seja a mais prática para se chegar a uma estimativa nacional. As diferentes unidades de amostragem e suas vantagens e limitações estão descritas na Tabela 32.

Tabela 32: Comparação de unidades de amostragem em serviços de alimentação

Unidade de amostragem	Benefícios	Limitações
Refeição individual	Estabelece grandes conjuntos de dados, bons para estatísticas. Alta resolução e permite a observação da variação entre clientes no mesmo local.	Mais caro, devido ao grande número de medições. Capta principalmente o desperdício de pratos - é difícil distribuir o desperdício de preparação ou de serviço em refeições individuais. É provável que os resíduos de bebidas não sejam detectados, a menos que sejam captados separadamente.
Cozinha/dependência	É a unidade natural para medição e dimensionamento. Pode captar resíduos de todas as etapas do serviço de alimentação. Pode ser normalizado com dados que provavelmente estarão disponíveis nos sistemas de ponto de venda (PDV), como o número de coberturas ou o valor das vendas. Pode captar resíduos de bebidas, mesmo se descartados em uma área diferente do desperdício de alimentos.	Não capta a variação entre clientes do mesmo local. Se houver várias cozinhas no mesmo local, é necessário entender o fluxo de alimentos entre elas.

Negócios	Permite que os dados de uma grande entidade sejam relatados rapidamente. Pode captar resíduos de bebidas, mesmo se descartados em uma área diferente do desperdício de alimentos.	Requer dados adicionais para normalização, comparação e dimensionamento (por exemplo, número de refeições servidas, rotatividade). Se as empresas coletarem dados de contratadas de resíduos, poderão perder a nuance de onde os resíduos são gerados.
----------	---	--

Independentemente da unidade de amostragem, os dados precisam ser escalonados de uma amostra para uma população, ou seja, todo o subsetor no país. É provável que isso envolva a **normalização** dos dados, dividindo a medição por um fator relevante. Essa normalização deve estar atenta a quais informações estão disponíveis em nível nacional para fins **de dimensionamento**. Isso pode incluir, por exemplo, o desperdício de alimentos como uma parcela dos alimentos servidos, quilos de desperdício por refeição/porção, por cliente ou por local. O fator de normalização não precisa ser o mesmo que a unidade de amostragem, embora possa ser. Há uma possível compensação a ser administrada entre a precisão da medição e a probabilidade de os dados estarem disponíveis para o dimensionamento nacional, resumida na Tabela 33.

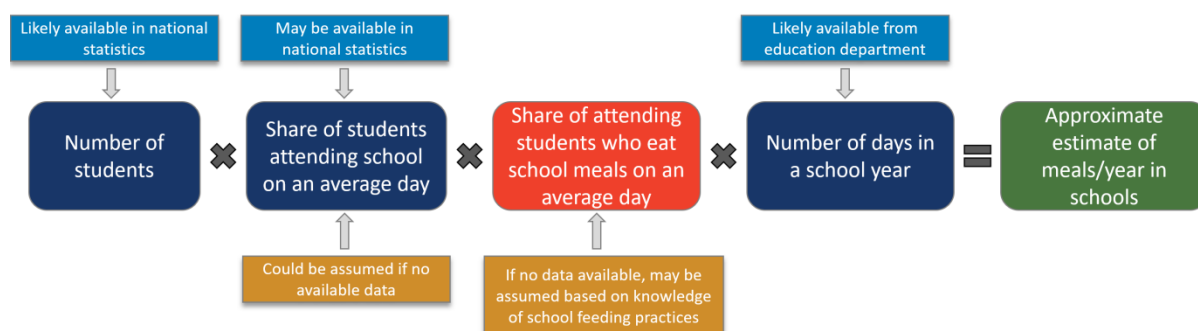
Tabela 33: Comparação de fatores de normalização e dimensionamento em serviços de alimentação

Fator de normalização	Precisão do fator de normalização	Obtenção de dados da unidade de amostragem	Obtenção de dados para um país inteiro
Quantidade de alimentos servidos (massa)	Alta: É provável que haja níveis mais baixos de variação ao normalizar usando as quantidades de alimentos	Pode ser registrado pela cozinha/empresa ou exigir a conversão de dados existentes	Podem ser coletados como estatísticas nacionais ou por órgãos comerciais
Refeições/coberturas servidas	Alta: É provável que haja uma variação menor ao normalizar usando refeições	Provavelmente será registrado pelo sistema de ponto de venda (POS)	Podem ser coletados como estatísticas nacionais ou por órgãos comerciais
Número de cozinhas/locais	Intermediário: as cozinhas e os locais podem variar em tamanho, especialmente se houver várias cozinhas em um único local	Fácil se a unidade de amostragem for uma cozinha/local, embora seja necessário cuidado quando um local contém várias cozinhas	Pode estar disponível como parte das estatísticas nacionais, embora seja necessário ter cuidado para levar em conta o tamanho do local e os locais com várias cozinhas
Valor das vendas	Intermediário: alguns desafios que (a) os custos de alimentos variem dentro dos subsetores (por exemplo, diferentes tipos de restaurantes) e (b) a inflação pode causar problemas na comparação ao longo do tempo	É provável que seja registrado pelo sistema de PDV, mas pode ser comercialmente sensível	É provável que os dados estejam disponíveis em nível nacional
Número de funcionários	Intermediário: questões semelhantes à rotatividade da variação dentro dos subsetores e mudanças ao longo do tempo	É provável que seja registrado por PDVs, empresas ou locais	Pode estar disponível como parte das estatísticas nacionais

Empresas	Ruim: o tamanho da empresa pode variar enormemente, assim como o nível de desperdício de alimentos	Fácil se a unidade de amostragem for uma empresa	Pode estar disponível como parte das estatísticas nacionais
----------	--	--	---

Em alguns casos, os dados necessários para as estimativas **de dimensionamento** podem ser gerados recentemente ou baseados em suposições e dados existentes. Considere o número de refeições servidas nas escolas em um ano: mesmo que esses dados não sejam coletados diretamente, pode haver dados existentes que poderiam ser usados para informar uma estimativa (Figura 23).

Figura 7: Exemplo de equação para criar uma estimativa do número de refeições servidas por meio de dados existentes



Quadro 9: Exemplo funcional: Serviço de alimentação

Para estudar o desperdício gerado em todos os restaurantes de um país, é provável que a unidade de amostragem seja uma série de unidades comerciais, cada uma das quais é um único local comercial com uma cozinha. Todo o desperdício gerado na preparação, serviço e resíduos de pratos seriam amostrados por um período de pelo menos uma semana comercial nessas empresas. Essas semanas seriam distribuídas em um período para refletir diferentes variações sazonais no número de clientes e nos tipos de alimentos servidos. Isso forneceria uma estimativa do total do desperdício de alimentos gerados nesse período. Dividindo esse total pelo número de coberturas (clientes), obtém-se uma média do desperdício por refeição.

Se houver dados representativos em nível nacional sobre o número total de restaurantes de tamanho semelhante ou, de preferência, sobre o número de refeições servidas em restaurantes, esses fatores poderão ser usados para multiplicar os dados coletados e fazer parte da estimativa nacional, a ser combinada com evidências de outros subsetores. Se não houver dados disponíveis sobre o número de refeições, o desperdício medido no local poderá ser normalizado por outro fator, como o valor das vendas, para então ser aplicado na escala nacional.

A determinação do **tamanho da amostra** segue a fórmula descrita anteriormente. O tamanho da amostra dependerá da extensão da variação observada no desperdício de alimentos *normalizado* entre as unidades de amostragem. Preferencialmente, seria usada a taxa de desperdício por unidade de massa de alimento servida; alternativamente, para o serviço de alimentação, a variação pode estar na taxa de desperdício (em gramas) por refeição comparada entre estabelecimentos. Para o intervalo de confiança desejado, recomenda-se que os (no mínimo três) setores prioritários busquem uma precisão de $\pm 10\%$. Estudos adicionais sobre subsetores menores, que podem ter um impacto mais limitado no rastreamento da geração geral de resíduos, poderiam ter uma precisão um pouco menor (por exemplo, $\pm 20\%$) se os recursos não permitissem amostras maiores.

Como o desvio padrão é calculado com base no desperdício de alimentos normalizado, o tamanho da amostra é sensível à forma como os dados são normalizados. Isso, por sua vez, pode ser limitado pelos dados de dimensionamento disponíveis em nível nacional. Os resultados serão sensíveis às especificidades de um determinado subsetor e contexto nacional. Como resultado, é difícil estabelecer regras gerais. Os resultados de estudos existentes em subsectores específicos podem informar melhor o desvio padrão em um determinado país. Se faltarem dados, estudos-piloto com **cerca de 30 estabelecimentos por subsetor** pode ajudar a gerar dados iniciais e informar se são necessárias amostras maiores.

Domicílio

Escopo

Para os fins do Índice de Desperdício de Alimentos, um domicílio é qualquer tipo de moradia não coberta pelos outros setores (por exemplo, hotéis, residências de estudantes).

Um domicílio é classificado como: (a) um domicílio unipessoal, definido como um arranjo no qual uma pessoa faz provisões para sua própria alimentação ou outros itens essenciais para a vida sem se combinar com qualquer outra pessoa para fazer parte de um domicílio multipessoal ou (b) um domicílio multipessoal, definido como um grupo de duas ou mais pessoas que vivem juntas e fazem provisões comuns para alimentação ou outros itens essenciais para a vida (UNSD 2020).

Captar a diversidade de tipos de domicílios será importante para projetar a amostra do estudo. Princípios importantes para isso são abordados mais adiante nesta seção.

Métodos de medição

Conforme descrito em Tabela 25, os métodos possivelmente adequados para medir o desperdício doméstico de alimentos são:

- Medição direta
- Análise da composição de desperdício
- Avaliação volumétrica
- Diários (para destinos de nível 3)

A adequação de cada uma delas dependerá, em grande parte, da infraestrutura de resíduos disponível e da consistência dessa infraestrutura em um país. A medição direta e a avaliação volumétrica dependem da existência de uma coleta separada de desperdício de alimentos que possa ser analisada diretamente. Mesmo em países com coleta separada de desperdício de alimentos, é improvável que todo o desperdício de alimentos seja coletado dessa forma. Por exemplo, em algumas áreas, os resíduos de alimentos e de jardim podem estar misturados, ou haverá contaminação do desperdício residual com resíduos de alimentos por parte de alguns domicílios.

Como resultado, é provável que a análise da composição dos resíduos domésticos mistos seja **relevante para todos os países**. Se quantidades substanciais de resíduos de alimentos não forem coletadas dos domicílios, por serem descartadas no esgoto ou compostadas em casa, então o relatório de Nível 3 sobre destinos de resíduos será particularmente relevante. Isso é discutido na seção 3.4. O restante desta seção se concentra na coleta de resíduos domésticos para análise da composição.

Em muitos lugares, existem padrões nacionais para a quantificação de resíduos domésticos, com orientações sobre o procedimento de amostragem, a metodologia para a realização de análises de composição e as categorias nas quais os resíduos devem ser classificados. Elas podem ser seguidas quando aplicável, possivelmente com pequenos ajustes para garantir a adequação ao relatório do ODS

12.3, como, por exemplo, garantir que os resíduos “orgânicos” sejam sub-categorizados para estimar a parcela que é “desperdício alimentar”, diferente de outros resíduos orgânicos, como os de jardins ou animais.

Em linhas gerais, há três abordagens para a coleta de resíduo doméstico para triagem:

- Opção 1: Coleta de desperdício diretamente dos domicílios
- Opção 2: Interceptar as coletas de desperdício existentes
- Opção 3: Amostragem em massa das rotas de coleta de resíduos.

Essas opções, suas vantagens, desvantagens e cenários em que são mais adequadas estão descritos na Tabela 34.

Tabela 34: Comparação de métodos de coleta de desperdício de alimentos domésticos para medição

	O que é isso?	Vantagens	Desvantagens	Onde usá-lo
Direto dos domicílios	As sacolas são distribuídas aos domicílios, que são instruídas a colocar todo o desperdício nas sacolas. Elas são coletadas pelos pesquisadores (diariamente ou em poucos dias), pesadas para cada domicílio e classificadas. Muitas vezes, o primeiro dia é coletado, mas não é contado, pois pode conter resíduos de vários dias sendo “limpos”.	Pode ser implantado mesmo onde não há coleta formal de resíduos. Pode identificar resíduos domiciliares específicos em que, de outra forma, as lixeiras são compartilhadas (como blocos de apartamentos). Potencialmente cobre todos os resíduos sólidos de alimentos, se os resíduos sólidos de alimentos que são tratados em casa (como compostagem) também forem colocados na sacola.	Ao pedir às famílias que façam algo diferente, elas podem mudar seu comportamento. Não é possível determinar qual teria sido o destino final dos resíduos, a menos que os participantes sejam questionados. Pode ser mais caro devido ao maior nível de envolvimento necessário.	Particularmente útil para áreas com baixa cobertura de coleta formal de lixo e/ou onde é difícil identificar o lixo de domicílios individuais (como em apartamentos). No entanto, ele pode ser usado na maioria das circunstâncias.
Interceptação das coletas de resíduos existentes	São feitos acordos com os serviços usuais de coleta de lixo para que os pesquisadores colem parte do lixo doméstico no dia normal de coleta. Em seguida, é pesada para cada domicílio e classificada.	O baixo nível de interação com os domicílios reduz as chances de mudança de comportamento. Os dados podem ser vinculados a domicílios específicos.	Somente trabalhos em que já existam coletas formais. Limitado em situações em que os resíduos não podem ser identificados a um domicílio específico, como em blocos de apartamentos. Não abrange outras rotas de descarte de resíduos.	Onde a maior parte do desperdício de alimentos é encontrada em coletas formais de resíduos E há conhecimento de quais domicílios usam os recipientes/lixeiras.
Amostragem em massa de rotas de coleta	São escolhidos locais específicos para a coleta de resíduos ou rotas de coleta para os domicílios, com uma carga de resíduos então classificada. Isso pode determinar a parcela de resíduos que são desperdício de alimentos, mas deve ser aplicado aos dados existentes sobre a quantidade gerada pelos domicílios.	Geralmente é a opção mais barata. Requer o mínimo de transporte.	Não é possível vincular dados a domicílios específicos, apenas a rodadas de resíduos ou bairros específicos. Os resíduos de alimentos são esmagados no processo, dificultando a classificação. Não abrange todas as rotas de resíduos. Requer a coleta de resíduos existente.	Onde a maior parte dos resíduos de alimentos é encontrada em coletas formais de resíduos, mas é difícil identificar os resíduos de domicílios individuais.

			Risco de contaminação por resíduos não domésticos, se coletados. Requer dados adicionais sobre o número de residentes nos domicílios relevantes para obter números per capita precisos.	
--	--	--	---	--

Pode ser apropriado usar métodos diferentes em áreas diferentes de um único país, dependendo de como os serviços e as estruturas familiares variam. Em geral, a coleta direta dos domicílios pode ser aplicada na maioria dos locais e permite sinergias com a metodologia recomendada para a meta 11.6 do ODS (a proporção de resíduos sólidos municipais coletados e gerenciados em instalações controladas em relação ao total de resíduos municipais gerados, por cidades), de modo que os dados para ambos os indicadores podem ser coletados juntos. A amostragem em massa a partir de rotas de coleta ou caminhões é, em geral, a abordagem menos preferível devido à falta de dados específicos das famílias e às dificuldades de identificar o desperdício de alimentos.

Embora o principal interesse para os propósitos do Índice de Desperdício de Alimentos seja a geração de desperdício de alimentos per capita, essa coleta de dados sobre desperdício pode ser útil para muitos propósitos além do relatório de ODS. Isso inclui a identificação de fluxos de materiais residuais para coleta e reciclagem e o planejamento de melhorias nos serviços de resíduos. Portanto, nos países que aplicam essas metodologias regularmente para outros fins, as sinergias correspondentes podem reduzir os custos adicionais para extrair dados detalhados sobre o desperdício de alimentos.

Amostragem e dimensionamento

A **unidade de amostragem** para domicílios é, em muitos casos, um domicílio individual. Pode ser um edifício independente ou um agrupamento de uma única família em uma estrutura habitacional maior, como um único apartamento (seja ele ocupado por um indivíduo, uma família ou qualquer outro agrupamento) em um complexo de apartamentos.

Em alguns casos, blocos de apartamentos ou bairros têm recipientes de lixo compartilhados, e esses podem ser a unidade de amostragem mais adequada. É provável que isso cause algumas imprecisões na normalização, pois pode ser mais difícil obter estimativas precisas sobre o número de pessoas que usaram o recipiente compartilhado, e há um risco de contaminação por transeuntes ou resíduos não domésticos. Da mesma forma, a coleta de amostras em veículos de coleta aumentou os riscos de contaminação de pequenos supermercados ou barracas. Portanto, sempre que possível, é recomendável medir o desperdício de alimentos no nível do domicílio.

Conforme detalhado anteriormente, as amostras devem ser representativas da população nacional. Com uma amostra representativa, o processo de **normalização e dimensionamento** deve ser relativamente simples: a divisão dos resíduos coletados por domicílio pelo número de residentes formará uma estimativa de resíduos per capita, que pode ser dimensionada pela população total para formar uma estimativa de toda a população.

O **tamanho da amostra** é determinado seguindo a fórmula apresentada anteriormente. Um parâmetro importante é o desvio padrão, uma medida de variação na geração de desperdício de alimentos. Uma variação maior requer um tamanho de amostra maior. Os dados mais relevantes para informar esse parâmetro seriam os dados existentes ou a coleta de dados piloto do país em questão. Na ausência de dados específicos do país, podem ser usadas informações da coleta de dados do Reino

Unido. Nos dados do Reino Unido, foi observada uma variação considerável no desvio padrão do desperdício de alimentos em nível domiciliar, de modo que o desvio padrão era praticamente o mesmo que a média (média) do desperdício de alimentos.¹⁸ Como resultado, o desvio padrão/média é ≈ 1 . O intervalo de confiança desejado de 95% implica uma precisão de cerca de $\pm 10\%$, levando a um intervalo de confiança/média de $\approx 10\%$. Com esses números, é possível derivar alguns valores que podem ser aplicados a um estudo inicial na maioria das circunstâncias:

$$\text{Tamanho da amostra} \approx \left(2 * \frac{1}{0.1}\right)^2 \approx 20^2 \approx 400 \text{ domicílios}$$

Portanto, se um país não tiver estatísticas de desperdício de alimentos para calcular um desvio padrão contextualmente preciso, **recomenda-se que um mínimo inicial de 400 domicílios seja amostrado**. Amostras menores podem ser adequadas em países com menor variação de resíduos de alimentos na coleta organizada de resíduos ou naqueles com metodologias nacionais ou regionais relevantes a serem seguidas.¹⁹ Após a conclusão de um estudo, é uma boa prática calcular os intervalos de confiança obtidos na prática; se a confiança desejada não for alcançada, deve-se considerar tamanhos de amostra maiores para estudos futuros.

Essa orientação serve para estabelecer um rastreamento preciso da geração de desperdício de alimentos em nível nacional. Para obter informações mais detalhadas sobre os tipos de desperdício de alimentos, identificar diferenças e acompanhar as mudanças em outras regiões subnacionais ou grupos sociais, provavelmente serão necessárias amostras maiores.

Conforme abordado, as amostras devem ser representativas da população mais ampla em várias medidas. No caso dos domicílios, isso inclui critérios como:

- nível de renda (no mínimo, considere três grupos: baixo, médio e alto);
- domicílios urbanos e rurais;
- regiões diferentes, se for provável que elas sejam particularmente variadas na geração de desperdício de alimentos (por exemplo, culturas alimentares diferentes);
- estações diferentes (no mínimo, duas estações);
- tipo de coleta de lixo (por exemplo, acesso a coletas formais ou não).

Dentro dessas restrições, as áreas e os domicílios devem ser escolhidos aleatoriamente sempre que possível.

O uso de **grupos de domicílios** pode ajudar a reduzir o custo da amostragem, coletando várias amostras de desperdício de alimentos em uma área menor. Para ser representativo, é necessário um número suficiente de clusters para captar as várias diferenças nos domicílios.

Quadro 10: Exemplo prático: Amostragem domiciliar

Nesse exemplo, há um orçamento para a amostragem de 500 domicílios em 50 clusters (agrupamentos), cada cluster contendo dez domicílios. Nesse país fictício, acredita-se que a divisão urbano/rural e o nível de renda sejam particularmente importantes. Para projetar a amostragem, o pesquisador primeiro obterá dados sobre a parcela da população que se encaixa em cada um dos possíveis agrupamentos.

	Urbana	Rural
--	--------	-------

¹⁸ Análise não publicada de dados de desperdício de alimentos domésticos do Reino Unido (WRAP).

¹⁹ Por exemplo, a metodologia comum para auditorias de desperdício elaborada pela Secretaria do Programa Ambiental Regional do Pacífico (SPREP) (2020) sugere que, para os países insulares do Pacífico, recomenda-se uma amostra de 200 pessoas.

Baixa renda	16%	35%
Renda média	19%	9%
Alta renda	14%	7%

O pesquisador usaria essas informações para alocar os 50 clusters de acordo com a população:

	Urbana	Rural
Baixa renda	8	17
Renda média	9	5
Alta renda	7	4

Em seguida, o pesquisador seguiria três etapas para identificar os domicílios. Primeiro, selecionando algumas províncias do país que refletem esses diferentes grupos socioeconômicos. Nesse caso, foram escolhidas dez áreas em todo o país.

O pesquisador criaria então uma lista de distritos/bairros/categorias administrativas relevantes para cada agrupamento: uma lista de todas as áreas urbanas de baixa renda; uma lista de todas as áreas rurais de baixa renda (e assim por diante). Essa etapa pode exigir a assistência dos governos locais das dez áreas. Os clusters seriam escolhidos entre as dez áreas, de modo que seriam estudados cinco clusters por área. O número de clusters seria então usado para escolher aleatoriamente áreas dessas listas (por exemplo, oito áreas urbanas de baixa renda seriam escolhidas).

Em seguida, dez domicílios seriam escolhidos aleatoriamente em cada cluster.

Metade desses clusters seria amostrada na estação seca e a outra metade na estação úmida, com a divisão dos clusters sendo distribuída igualmente em cada categoria (por exemplo, quatro clusters urbanos de baixa renda na estação seca, quatro clusters urbanos de baixa renda na estação úmida).

Dependendo da infraestrutura existente, a amostragem seria realizada no dia da coleta normal de lixo ou fornecendo aos domicílios sacos que são coletados periodicamente. Os resíduos são então classificados e categorizados logo após a coleta (ou seja, no máximo alguns dias).

Quadro 11: Desperdício de alimentos nas Contribuições Nacionalmente Determinadas

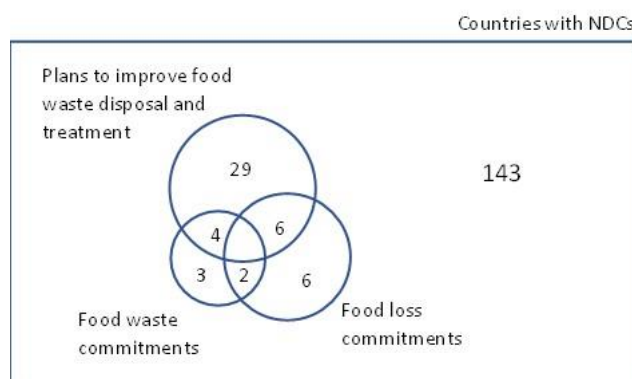
Estima-se que os sistemas alimentares contribuam com um terço das emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (Crippa *et al.* 2021), sendo que o desperdício de alimentos sozinho representa cerca de 8 a 10% (FAO 2013) ou mais (Zhu *et al.* 2023). Apesar disso, até 2022, apenas 21 dos 193 países que enviaram Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) às Nações Unidas como exigência do Acordo de Paris incluíram, até o momento, compromissos para reduzir a perda ou o desperdício de alimentos diretamente em suas NDCs (Figura 24) (WRAP 2022a):

- 7 países têm compromissos apenas com o desperdício de alimentos;
- 12 países têm apenas compromissos de perda de alimentos;
- 2 têm compromissos de desperdício e perda de alimentos.

Outras 29 NDCs mencionam planos para melhorar o descarte e o tratamento de desperdício de alimentos, como o aumento da compostagem de desperdício de alimentos e o desvio de resíduos orgânicos dos aterros sanitários. Há também países, como o Reino Unido, a África do Sul e a Islândia, que se referem a documentos de políticas secundárias em que a perda de alimentos e a redução de resíduos são discutidas, mas não estão

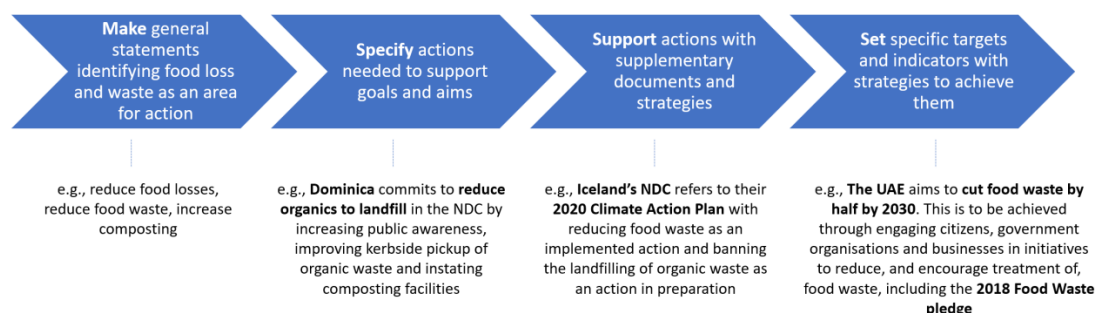
diretamente em sua NDC, enquanto outros países, como a Noruega, assumiram compromissos em documentos de políticas não mencionados na NDC.

Figura 8: Número de NDCs que mencionam perda ou desperdício de alimentos



O PNUMA incentiva todos os governos a incluírem a redução da perda e do desperdício de alimentos em suas NDCs na primeira oportunidade. A WRAP publicou um guia de “melhores práticas” para essa implementação (Figura 25) (WRAP 2022). O guia opera em uma escala que vai da menor à maior ambição.

Figura 9: Guia de melhores práticas para integrar a perda e o desperdício de alimentos às Contribuições Nacionalmente Determinadas



Fonte: WRAP 2022.

Exemplos de compromissos diretos para reduzir o desperdício de alimentos nas NDCs:

- **Cabo Verde:** Planos para melhorar “os meios e equipamentos para controle de resíduos sólidos e orgânicos, gestão de redução e conscientização entre domicílios e comunidades”.
- **China:** “O Código de Conduta para Proteção Ambiental (Teste) foi lançado para incentivar o público de todo o país a praticar estilos de vida com baixo teor de carbono por meio de medidas como conservação de energia e consumo verde.” A campanha “Clean Plate” (Prato Limpo) foi lançada em todo o país para reduzir o desperdício de alimentos.
- **Namíbia:** As adaptações futuras propostas na economia azul da Namíbia incluem “Promover inovações no processamento de alimentos, perdas e desperdício de alimentos” em suas medidas de adaptação.
- **Serra Leão:** Compromete-se a melhorar as cadeias de valor por meio de “tecnologias e ferramentas para reduzir o desperdício de alimentos”.

- **Emirados Árabes Unidos:** Tem como objetivo reduzir o desperdício de alimentos pela metade até 2030. “Os Emirados Árabes Unidos adotaram uma abordagem abrangente para reduzir o desperdício de alimentos, envolvendo os residentes locais, as organizações governamentais e as empresas em iniciativas para reduzir e incentivar o tratamento do desperdício de alimentos.” O Compromisso de Desperdício de Alimentos, lançado em 2018, incentiva o setor de hospitalidade a adotar práticas eficientes de produção de alimentos.

<https://ndcpartnership.org>

A revisão de 2025 das NDCs oferece uma oportunidade importante para aumentar a ambição climática por meio da integração da perda e do desperdício de alimentos.

3.3 Resíduos comestíveis e não comestíveis

A desagregação do desperdício de alimentos em partes “comestíveis” e “não comestíveis” é uma etapa opcional que pode ser incluída nos relatórios de Nível 3 e é relatada *separadamente* (linhas 5-8) das estimativas totais de desperdício de alimentos (linhas 1-4). O indicador ODS 12.3.1(b) baseia-se no desperdício total de alimentos, mas a redução do desperdício de alimentos comestíveis pode ser instrutiva para os objetivos de políticas públicas.

Classificação de partes não comestíveis

A classificação de “partes não comestíveis” não se refere à comestibilidade do alimento no momento do descarte, como no caso de frutas que desenvolveram mofo. Em vez disso, “comestibilidade”, nesse caso, refere-se à separação das partes que geralmente não são comidas daquelas que são. A comestibilidade é definida culturalmente: alguns alimentos são comumente consumidos em algumas áreas, mas não estão disponíveis ou não são amplamente consumidos em outras, como pés de galinha. Como resultado, não há uma resposta única para classificar o mesmo alimento como “comestível” ou “não comestível” em todos os lugares, pois pode haver casos “limítrofes” que causam discordância.

Para a maioria dos gêneros alimentícios, será possível que especialistas do país julguem o que é considerado “comestível”: ossos de animais e cascas de laranja provavelmente serão considerados “não comestíveis”, enquanto as cascas de maçã provavelmente serão consideradas “comestíveis”, mesmo que algumas pessoas prefiram comer maçãs sem as cascas. Para itens “limítrofes”, em que há mais discordância, pode ser usada uma abordagem baseada em pesquisa. A abordagem sugerida, retirada de Nicholes *et al.* (2019), envolve perguntar aos entrevistados, para cada item limítrofe:

- Quais desses itens você come, desde que estejam adequadamente cozidos e em boas condições?
- Quais desses itens você considera não comestíveis e quais poderiam ser consumidos, mesmo que você não os coma?

Seguindo a metodologia de Nicholes *et al.* (2019), uma pontuação de 1 pode ser dada às respostas que sugerem que um item é “sempre” consumido ou percebido como comestível em todas as circunstâncias, e uma pontuação de 0 para “nunca” consumido ou percebido como sempre não comestível, com pontuações intermediárias de 0,67 e 0,33 para respostas intermediárias (de “frequentemente” comer ou “ocasionalmente” fazê-lo). Considerando a pontuação média das duas perguntas, se for maior que 0,5, a peça será classificada como “comestível” e, se for menor que 0,5, será classificada como “não comestível”. Os resultados da pesquisa podem ser usados para extrapolar para outras partes comparáveis.

Essa abordagem fornece uma classificação objetiva de uma questão subjetiva, que pode ser aplicável em qualquer contexto. Se essa abordagem for adotada para classificar as partes dos alimentos, recomenda-se que a pesquisa de classificação seja feita *antes de* qualquer análise da composição dos resíduos. Isso permitiria que as pessoas que separam os resíduos recebessem orientação para que pudessem agrupar as peças de acordo. Se for realizada uma nova amostra, é importante que ela seja representativa dos diferentes grupos regionais e culturais, incluindo entrevistados de diferentes gêneros, com um tamanho mínimo de amostra sugerido de 300 pessoas.

Aplicação da classificação

Depois de formar uma classificação de comestibilidade para diferentes itens alimentares, ela precisa ser aplicada aos dados de desperdício de alimentos. Há duas situações principais em que podem surgir partes não comestíveis, e cada situação pode exigir abordagens diferentes para a medição. Elas estão resumidas em Tabela 35.

Tabela 35: Comparação das duas principais situações em que surgem “partes não comestíveis”

	Descrição	Cenários relevantes
Peças removidas propositalmente	A remoção intencional de uma parte do alimento. Isso pode ocorrer durante a preparação de alimentos, como a remoção da casca de uma cebola antes de cortá-la. Também pode ser removido durante a refeição, como deixar os ossos após consumir a carne neles contida. Nem todas as partes removidas propositalmente não são comestíveis: os itens podem ser removidos durante o preparo ou deixados durante uma refeição devido à preferência pessoal.	Principalmente relevante em situações em que há processamento ou consumo de alimentos. É provável que seja encontrado no serviço de alimentação e no setor doméstico. Esse tipo de parte não comestível é normalmente menos relevante no setor de varejo, em que a maioria dos alimentos é vendida como itens discretos a serem preparados ou consumidos posteriormente. No entanto, algumas configurações de varejo podem envolver algum processamento, como açougues, peixarias e quitandas, que, em alguns casos, estão localizados dentro de supermercados.
Descarte de itens discretos, incluindo peças não comestíveis	Quando um item alimentar é descartado como um item inteiro, incluindo partes comestíveis e não comestíveis, como uma banana inteira (com casca) sendo jogada fora. Isso é particularmente relevante em situações em que os alimentos “estragaram” e se tornaram inseguros para o consumo. Observação: um item inteiro que é descartado devido a mofo ou degradação pode ser “não comestível” no momento do descarte, mas deve ser classificado em partes comestíveis/não comestíveis da mesma forma que um item não mofado, pois a degradação pode ser resultado de (in)ação humana.	Relevante em todas as situações em que os alimentos podem ser descartados como itens inteiros: • A maioria dos itens no varejo, especialmente produtos frescos/não processados • Serviço de alimentação, especialmente resíduos do estoque/armazenamento ou pratos/bufês decorativos, como tigelas de frutas • Alimentos domésticos descartados antes de serem preparados.

Em muitos casos, ao realizar uma análise de composição de resíduos, os itens classificados conterão partes comestíveis e não comestíveis. Isso será feito por meio de itens discretos descartados, mas

também por meio de partes removidas propositalmente que são uma mistura de partes comestíveis e não comestíveis; considere um osso que ainda tenha carne, por exemplo. Há diferentes opções de como abordar a medição de tais itens, que normalmente envolvem uma compensação entre especificidade e requisitos de recursos. As principais opções estão listadas abaixo, da mais precisa e mais cara à mais barata e menos precisa:

- Separe fisicamente os alimentos em condições suficientemente boas em partes comestíveis e não comestíveis e pese-as separadamente. É provável que seja prático apenas para peças removidas propositalmente, e requer mais tempo e esforço.
- Faça uma estimativa de quais partes dos itens são partes comestíveis e não comestíveis. Para peças removidas propositalmente, isso pode ser estimado visualmente. Para itens discretos, as tabelas de composição de alimentos podem ser usadas para dividir os itens em partes comestíveis e não comestíveis. Uma lista de recursos para auxiliar nesse processo relevante para regiões específicas pode ser encontrada, por exemplo, no *Food Loss and Waste Protocol (Protocolo de Perda e Desperdício de Alimentos)*, Apêndice B (Hanson *et al.* 2016) e a tabela de composição de alimentos / diretório do banco de dados INFOODs da FAO.²⁰
- Classifique na categoria da maior parte e atribua toda a massa como “comestível” ou “não comestível”. Por exemplo: um osso que ainda tenha um pouco de carne seria classificado como “não comestível”, e uma banana inteira com casca seria classificada como “comestível”. Esse é o método mais barato, mas causa a maior incerteza.

Aplicação da classificação no varejo

No setor varejista, a maior parte do desperdício de alimentos será de itens discretos descartados antes que possam ser usados. Em alguns subsetores do varejo, como açougues ou quitandas, pode haver certo grau de processamento no local antes que os consumidores comprem o alimento, o que pode levar à geração de partes não comestíveis. De modo geral, é provável que a maior parte dos resíduos seja “comestível”, pois é vendida para consumo, sendo que apenas partes de algumas frutas, vegetais ou carnes são consideradas “não comestíveis”.

Como resultado, fazer uma distinção entre resíduos comestíveis e não comestíveis é menos significativo no varejo do que nos outros setores. Se os dados sobre o desperdício de alimentos forem provenientes da contagem ou do escaneamento de itens no nível do produto, é provável que uma tabela de composição de alimentos possa ser usada para formar estimativas específicas de quanto desperdício é comestível. Em alguns casos, no varejo, a embalagem será relevante. As abordagens para lidar com as embalagens são discutidas na seção 3.2.

Aplicação da classificação no serviço de alimentação

No setor de serviços de alimentação, o tipo de resíduo provavelmente dependerá de onde ele é gerado no serviço. O desperdício de alimentos em serviços de alimentação pode ser dividido em três categorias: desperdício de estoque, desperdício de preparação e desperdício de pratos.²¹

- O desperdício de estoque inclui itens armazenados, mas não totalmente utilizados, como leite que azedou. É provável que esses itens sejam descartados como partes distintas, que podem ser

²⁰ <https://www.fao.org/infood/infood/tables-and-databases/en>

²¹ Essas categorias não são exaustivas para todos os subsetores. Em cantinas ou bufês, por exemplo, pode haver um desperdício adicional de “serviço” de alimentos que são preparados, mas que não são escolhidos pelos consumidores, os quais, na maioria dos casos, são comestíveis. Da mesma forma, bolos, doces e produtos similares preparados no local em uma cafeteria podem ser preparados no local, mas nunca servidos antes do vencimento.

totalmente comestíveis no caso de alimentos preparados, como molhos, ou uma mistura de partes comestíveis e não comestíveis, como no caso de frutas e vegetais não processados. Eles podem ser classificados da mesma forma que os resíduos de varejo, usando estimativas visuais ou tabelas de composição de alimentos.

- Os resíduos de preparação incluem todas as partes removidas durante o processo de cozimento. É provável que grande parte disso não seja comestível na maioria dos ambientes. No entanto, é provável que haja um grande número de partes limítrofes (as cascas de cenouras e batatas, por exemplo) que são propositalmente removidas na preparação, mas que podem ser julgadas como “comestíveis” em um processo de classificação. Em estudos de composição de resíduos, essas partes seriam agrupadas em categorias comestíveis e não comestíveis e pesadas diretamente por meio de estimativa visual ou classificação com base na maior parte.
- Os resíduos de pratos incluem itens deixados pelos consumidores, seja em um prato, em uma tigela ou em qualquer outro meio de servir. É provável que sejam principalmente partes comestíveis, a não ser em circunstâncias como carne servida com osso ou frutos do mar específicos, como mexilhões ou ostras. Nesses casos, a estimativa visual ou a classificação com base na maior parte para pesagem deve ser suficiente.

Aplicação da classificação em domicílios

Nos domicílios, as pessoas descartam tanto itens discretos inteiros que não foram consumidos (como frutas e legumes que “estragaram”) quanto partes removidas propositalmente durante a preparação ou deixadas após uma refeição. Como a maioria das estimativas de domicílios provavelmente usará métodos de análise de composição é importante classificar as partes limítrofes antes da análise de composição. A estimativa visual ou a classificação com base na maior parte será prática na maioria dos casos, para que as categorias comestíveis e não comestíveis sejam pesadas.

Em alguns casos, o desperdício de alimentos domésticos pode ser descartado em suas embalagens. Isso deve ser removido das estimativas sempre que possível: as abordagens para contabilizar a embalagem são discutidas na seção 3.2.

3.4 Destinos de excedentes e resíduos

As linhas 9-16 do questionário do indicador 12.3.1(b) do ODS concentram-se nos destinos de descarte de resíduos. A quantificação das quantidades exatas que vão para cada destino em cada setor é uma etapa opcional (Nível 3) que pode fornecer um nível maior de percepção sobre como o desperdício de alimentos é tratado, os danos ambientais associados e as oportunidades de melhoria. No entanto, a conscientização sobre o escopo dos destinos do “desperdício” e o que deve ser contado é importante para a realização de medições em todos os setores (seção 3.2).

Para fins do Índice de Desperdício de Alimentos, o desperdício de alimentos é definido como partes comestíveis (ou seja, alimentos desperdiçados) e partes não comestíveis associadas que vão diretamente para os seguintes destinos (Figura 26):

- Digestão co/anaeróbica
- Composto / digestão aeróbica²²

²² No caso dos domicílios, o desperdício de alimentos compostados em casa podem ser omitidos do Nível 2, devido à sua baixa prevalência na maioria dos países onde foram medidos. Por exemplo, as estimativas da União Europeia sugerem que

- Combustão controlada
- Aplicação em terra
- Disposição final em solo (incluindo aterros sanitários, aterros controlados e lixões)
- Descarte de lixo/refugo
- Esgoto²³.

As definições completas de todos os destinos podem ser encontradas no Apêndice.

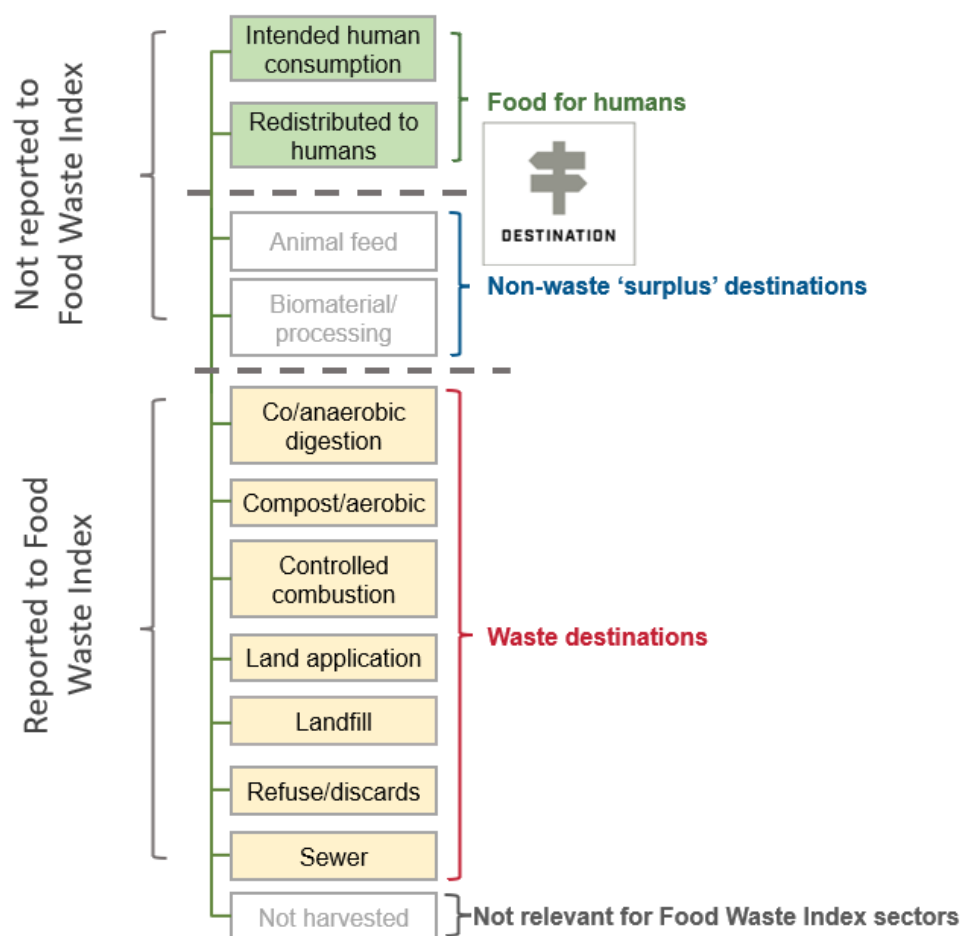
Somente os destinos relevantes precisam ser incluídos. Por exemplo, em alguns países, o desperdício de alimentos dos domicílios não será destinado à aplicação em terra ou à combustão controlada. Nesses casos, apenas os destinos do desperdício de alimentos devem ser quantificados.

Figura 10: Destinos de alimentos e desperdício de alimentos, adaptados do Padrão do Protocolo de Perda e Desperdício de Alimentos

—

a compostagem doméstica é responsável por 8% do total de desperdício de alimentos domésticos. Outras formas de compostagem doméstica (ou seja, compostagem industrial de desperdício de alimentos coletados em domicílios) devem ser incluídas. A compostagem doméstica pode ser incluída no Nível 3. Pesquisas preliminares podem identificar que ela é significativa para alguns países ou populações, como lares que produzem seus próprios alimentos em áreas rurais, e, portanto, pode ser importante incluí-la em alguns casos.

²³ Para o Nível 2, não é essencial medir o desperdício de alimentos que vai para o esgoto. Isso ocorre porque requer recursos adicionais para medir e, em alguns setores, pode representar uma pequena proporção do total de desperdício de alimentos. No entanto, ela está incluída no Nível 3, e os países são incentivados a medi-la sempre que possível. Por exemplo, a quantidade de alimentos descartados no esgoto foi de 23% do desperdício doméstico de alimentos e bebidas no Reino Unido em 2015 (WRAP 2018) ou 11% na Alemanha no mesmo ano (Schmidt, Schneider and Leverenz 2019); a quantidade varia entre os países, dependendo da cultura, dos alimentos consumidos e da prevalência de unidades de descarte de resíduos que despejam no esgoto.



Source: Hanson *et al.* 2016.

Todos os alimentos produzidos acabam em alguma forma de “destino”. O destino pretendido para a maioria dos alimentos é o consumo humano. Para os alimentos que não atingem esse consumo humano inicial (alimentos “excedentes”), há uma série de outros destinos para os quais os alimentos podem ser desviados. Alguns desses destinos de alimentos excedentes *não são considerados resíduos*. Isso inclui:

- Alimentos redistribuídos para consumo humano, como cozinhas populares ou bancos de alimentos;
- Alimentos e rações para animais - diretamente ou após o processamento;*
- Biomaterial/processamento - às vezes chamado de “upcycling”, conversão de material em produtos industriais para fins alimentícios e não alimentícios.

* Foram recebidas algumas perguntas das partes interessadas sobre o escopo de “ração animal”. Para fins do Índice de Desperdício de Alimentos, entende-se que “ração animal” inclui tanto a ração para animais de criação quanto a ração para animais de estimação e outros animais que não sejam de criação. O excedente de alimentos que é convertido em ração animal por meio de processamento baseado em insetos (por exemplo, usando larvas da mosca-soldado negra) é considerado ração animal e, portanto, não é um resíduo.

Para o relatório do ODS 12.3, é necessária apenas a quantificação dos destinos *dos resíduos*. No entanto, a quantificação das quantidades que vão para destinos excedentes pode ser de interesse para governos, agências nacionais, municípios, organizações não governamentais e empresas. Os dados sobre isso podem ajudar a entender o impacto de medidas ou intervenções, como esquemas

de redistribuição, ou a entender a quantidade de alimentos excedentes que estão sendo produzidos e que não chegam ao destino inicial pretendido.

O restante desta seção considera como quantificar os destinos de excedentes e resíduos em cada um dos três setores.

Varejo

Destinos de resíduos: Na maioria dos casos, uma única unidade de amostragem de varejo (consulte a seção 0) coletará todos os seu desperdício de alimentos, que podem ou não estar misturados com outros resíduos, e os repassará a outra entidade para coleta e descarte. Em alguns casos, a entidade que faz a coleta e o descarte faz parte da coleta de lixo municipal. Em outros casos, os varejistas terão contratos com coletores de resíduos privados. Em alguns casos, pode ser uma combinação de ambos: o resíduo específico e o regime regulatório provavelmente variam substancialmente entre os países e, às vezes, dentro deles.

Ao fazer a amostragem de locais de varejo ou agregar dados de varejistas, é importante coletar informações sobre o que se sabe sobre como esses resíduos são tratados posteriormente. Se o varejista não souber disso diretamente, ele poderá fornecer informações sobre a empresa contratada que conhece a rota de descarte. Portanto, projetar uma amostra representativa de locais de varejo (consulte a seção 0) é fundamental para gerar dados representativos sobre os métodos de descarte.

Destinos excedentes: No setor de varejo, o papel da redistribuição de alimentos provavelmente é mais significativo do que em outros setores incluídos no Índice de Desperdício de Alimentos. Isso inclui a doação de alimentos a bancos de alimentos e instituições de caridade para combater a insegurança alimentar, bem como outros redirecionamentos para o consumo humano a partir de iniciativas de economia compartilhada. Os excedentes de alimentos doados para consumo humano *não* são *registrados como resíduos* para fins do Índice de Desperdício de Alimentos e, portanto, não devem ser incluídos nos estoques nacionais.

No entanto, quantificar as quantidades de alimentos excedentes gerados e redistribuídos pode ser importante para entender o papel que as organizações de redistribuição estão desempenhando. Os varejistas, especialmente os varejistas formais, como supermercados, podem coletar dados sobre a quantidade de alimentos doados para sua própria manutenção de estoque e relatórios ambientais, sociais e de governança (ESG), e podem estar dispostos a compartilhar dados anônimos/agregados para estatísticas nacionais. Como alternativa, as organizações de redistribuição, como bancos de alimentos, podem manter registros das quantidades de alimentos recebidas de empresas específicas. Isso poderia fornecer uma indicação de quanto está sendo redistribuído.

Serviço de alimentação

Destinos de resíduos: O serviço de alimentação é, em linhas gerais, semelhante ao varejo, pois os destinos provavelmente dependerão dos arranjos de resíduos de cada local específico. Os resíduos de alimentos podem ser separados ou misturados com outros resíduos e repassados a outra entidade para coleta ou descarte. Essa entidade pode fazer parte da coleta de resíduos sólidos municipais ou de empresas privadas. As informações sobre descarte podem ser coletadas de uma amostra representativa de locais, como os que estão sendo amostrados para quantificação de resíduos (consulte a seção 0).

O serviço de alimentação é único, pois, em alguns subsetores, os resíduos de bebidas que vão para o esgoto podem ser particularmente relevantes. Esse é o caso de negócios centrados em bebidas, como bares e lojas de *bubble tea* (chá de bolhas), bem como aqueles que servem sopas à base de caldo,

como *ramen* ou *phở*. Embora a comunicação de resíduos para o esgoto não seja obrigatória nos relatórios de Nível 2, pode valer a pena priorizar o estudo de resíduos líquidos nessas empresas. É provável que a medição direta e volumétrica seja a mais aplicável aqui, como, por exemplo, a amostragem de resíduos líquidos em baldes que podem ser medidos.

Destinos de excedentes: A relevância dos destinos de excedentes para o setor de serviços de alimentação dependerá muito do regime regulatório de um determinado território. Em muitos casos, as normas de segurança alimentar limitam os excedentes de alimentos que podem ser doados com segurança. Assim como no varejo, determinados locais podem manter registros de alimentos doados, ou as organizações de redistribuição podem ter registros que podem ser agregados.

Em alguns casos, as empresas de serviços de alimentação geram fluxos de resíduos bastante homogêneos. Nesses casos, em uma economia circular, os fluxos de desperdício e as partes não comestíveis associadas ao serviço de alimentação poderiam ser efetivamente usados para destinos de biomateriais/processamento, como o “upcycling” do excedente em novos alimentos.²⁴ Considere as cafeterias, por exemplo: as grandes quantidades de borra de café usadas podem ser doadas ou vendidas a produtores que as utilizam para outros produtos, como cosméticos. Se os recursos forem coletados para esses usos nas empresas incluídas na amostra (seção 0), é importante captar isso e *excluir* esses fluxos da quantificação do desperdício de alimentos, pois o biomaterial/processamento não é um destino de “desperdício”.

Casa

Destinos de resíduos: Para quantificar com precisão os destinos do desperdício doméstico de alimentos, é necessário coletar informações em algumas etapas:

Em primeiro lugar, considere os regimes de coleta de resíduos existentes em um país. Isso pode variar entre não ter coleta formal (como pode ser o caso em áreas rurais ou bairros de favelas), ter um único modo de descarte de resíduos ou coleta separada de desperdício de alimentos (misturados ou não com outros resíduos orgânicos). Mesmo em um único regime de coleta, locais diferentes podem tratar os resíduos de forma diferente: alguns municípios podem levar os resíduos mistos para aterros sanitários, por exemplo, enquanto outros podem levar os resíduos mistos para incineração (“combustão controlada”). Os dados sobre as populações que vivem sob diferentes regimes de resíduos podem estar disponíveis em nível nacional ou com a ajuda dos governos municipais.

Em segundo lugar, identificar se as pessoas que vivem sob diferentes regimes de coleta de lixo geram lixo em taxas diferentes. O desenho de uma amostra representativa de domicílios (consulte a seção 0) já terá considerado o tipo de coleta de resíduos. Com uma amostra representativa, os dados coletados sobre o desperdício de alimentos recolhidos nos domicílios devem ser combinados com o que se sabe sobre as diferentes vias de tratamento. Um exemplo prático é discutido no Quadro ou Quadro 12.

Quadro 12: Exemplo prático: Destino do desperdício de alimentos domésticos

Considere um país fictício de 1 milhão de habitantes (coluna A). Nas áreas mais rurais, que representam 20% da população, não há serviço formal de coleta de lixo, portanto, o lixo é descartado ou compostado localmente. Na capital, que também representa 20% da população, o lixo é coletado e incinerado para recuperação de energia. No restante da população, os resíduos são coletados e enviados para aterros

²⁴ “Upcycling”, conforme definido pela Ellen MacArthur Foundation, “denota um processo de conversão de materiais em novos materiais de maior qualidade e maior funcionalidade”. Essa e outras definições são discutidas pela Upcycled Foods Association (2020) em sua definição de “alimentos reciclados”.

sanitários (coluna B). Alguns domicílios alimentam animais domésticos ou de estimação com restos de vegetais, mas isso *não* é contabilizado como desperdício e, portanto, não está incluído nos cálculos.

Com base nas amostras de diferentes tipos de domicílios, calcula-se a geração média de desperdício de alimentos domésticos por habitante em cada um desses territórios (coluna C). Combinando esses números, podemos formar uma estimativa da quantidade de desperdício de alimentos domésticos que está indo para cada um dos três destinos neste país (coluna D). Observe que essa abordagem leva em conta as diferentes quantidades de desperdício de alimentos domésticos gerados em diferentes domicílios. Embora os domicílios mais rurais sem coleta de lixo representem 20% da população, seu desperdício de alimentos representa apenas 16% do desperdício de alimentos dos domicílios, porque elas geram menos por pessoa do que as da capital, cujo lixo é incinerado, que são 20% da população com 22% do total de desperdício de alimentos.

	A: População do país	B: Participação da população no regime de coleta de lixo	C: Resíduos alimentares domésticos gerados (kg/capita/ano)	D: Quantidade de resíduos enviados para cada destino de resíduos (toneladas) (AxBxC /1 000)
Nenhuma coleta: lixo local ou compostagem	1 000 000	20%	50	10 000
Coleta e envio para aterro sanitário		60%	65	39 000
Coleta e envio para incineração (combustão controlada)		20%	70	14 000

Este é um exemplo simplificado, mas mostra o processo necessário para todas as vias de descarte relevantes.

As metodologias de Nível 2, que formam a medição mínima para o Índice de Desperdício de Alimentos, concentram-se na medição de resíduos sólidos de alimentos, como o desperdício que normalmente seria descartado na coleta de lixo residual. Entretanto, essa pode não ser a única forma de descarte de desperdício de alimentos. A medição de outros destinos se enquadra nos relatórios de Nível 3. Há duas outras vias principais de resíduos que devem ser consideradas:

- Descarte de resíduos líquidos ou resíduos sólidos de alimentos triturados no esgoto, e
- Tratamento em casa, por exemplo, por meio de compostagem doméstica.

Esgoto

A importância de os alimentos serem descartados no esgoto dependerá dos contextos culturais e da infraestrutura doméstica. Em culturas alimentares que consomem mais alimentos com sopas, caldos ou molhos, pode haver mais alimentos no esgoto do que em outras culturas alimentares. Da mesma forma, em alguns países, é comum haver unidades de descarte de resíduos que trituram os resíduos de alimentos para serem descartados no esgoto. É razoável esperar que, nesses locais, uma parcela maior de resíduos sólidos de alimentos que, de outra forma, seriam descartados em lixeiras, seja

despejada na pia e vão para os sistemas de esgoto. Medir apenas os resíduos sólidos em tais contextos culturais pode, portanto, subestimar a extensão do desperdício de alimentos. Em todos os países, é improvável que os resíduos de bebidas sejam captados pelas metodologias de medição de Nível 2.

Os diários de desperdício de alimentos são o método recomendado para entender os resíduos que vão para o esgoto. A Quadro 13 fornece mais orientações sobre diários.

Tratamento em casa

Para o tratamento em casa, **os diários** de desperdício de alimentos são o método recomendado. Eles podem ser usados para registrar os casos de geração de resíduos, a quantidade gerada e os destinos dos resíduos. Isso pode ser usado para calcular a parcela de resíduos que é descartada por cada rota, incluindo compostagem doméstica, alimentação de animais e esgoto. Ela tem a vantagem adicional de também poder gerar dados sobre os tipos de alimentos desperdiçados e as causas do desperdício, que são importantes para entender melhor por que o desperdício de alimentos acontece, seu impacto e como ele pode ser tratado. A orientação sobre a realização de estudos de diários está disponível no Quadro/Quadro 13.

Se a coleta de resíduos for feita diretamente nos domicílios, fornecendo sacos de coleta, pode-se pedir às domicílios que coloquem *todos os* excedentes de alimentos nos sacos, inclusive as partes que normalmente seriam tratadas em casa. Isso proporciona uma compreensão mais completa do excedente de alimentos gerado, mas seriam necessárias etapas adicionais para entender quanto vai para cada destino de tratamento. Isso poderia ser feito por meio de **pesquisas** que perguntassem aos mesmos domicílios como eles normalmente descartam os alimentos (fornecendo porcentagens das quantidades descartadas, compostadas ou dadas aos animais). Como alternativa, podem ser fornecidos **sacos** ou baldes de lixo **separados** para cada via normal de descarte. Essa abordagem é mais precisa, mas aumentaria a carga sobre os domicílios participantes, possivelmente afetando negativamente o engajamento.

Observe que os alimentos dados aos animais não são considerados “desperdício” para os fins do Índice de Desperdício de Alimentos, portanto, o excedente de alimentos dos domicílios que vai para os animais deve ser removido da estimativa de “desperdício” e relatado separadamente.

Quadro 13: Orientação para o diário de desperdício de alimentos

Os diários de desperdício de alimentos são importantes para a coleta de dados de Nível 3. Para um diário de uma semana, uma amostra de 300 domicílios deve ser suficiente em contextos sem variação substancial nas rotas de descarte disponíveis ou nas práticas alimentares domésticas. Em países ou regiões com mais variações, ou em um período mais curto do diário, seria necessária uma amostra maior. Pesquisas existentes ou estudos-piloto podem ajudar a informar se a extensão da variação não é conhecida. Qualquer amostra deve refletir a população da mesma forma que a medição domiciliar (consulte a seção 0 para obter orientações sobre amostragem). A amostragem deve ser feita em pelo menos dois pontos durante o ano para refletir as diferenças sazonais. É provável que a atualização dos números nos diários seja necessária com menos frequência do que os dados de composição de resíduos.

Sabe-se que os diários levam a uma subestimação das quantidades de desperdício de alimentos quando comparados à análise da composição do desperdício(Quested *et al.* 2020). Há vários motivos para isso, alguns dos quais podem ser minimizados pela forma como os estudos são planejados.

- Reatividade comportamental: Os domicílios desperdiçam menos durante o período do diário. Isso pode ser minimizado solicitando explicitamente aos domicílios que não façam nada diferente e

deixando claro que eles não serão julgados por seus resultados (por exemplo, por meio de dados anônimos).

- Relatórios incorretos: Nem todo o desperdício de alimentos é registrado no diário. Peça aos participantes que envolvam todos os membros do seu domicílio. Projetar o diário para maximizar a interação, por exemplo, por meio de um diário físico que possa ser colocado ao lado da lixeira ou de um diário digital/baseado em aplicativo que possa ser instalado nos smartphones de todos os membros de uma família. Lembretes durante todo o período do estudo ajudam a garantir a consistência.
- Viés de medição: Os valores registrados são imprecisos. Fornecimento de métodos e materiais de medição rápidos e precisos. Isso pode incluir o fornecimento de balanças digitais ou uma jarra de medição para líquidos.
- Viés de auto-seleção: As pessoas que preenchem o diário não são representativas da população em geral. Considere formas de maximizar a participação das pessoas abordadas. Isso pode incluir medidas para reduzir a carga do participante, um “primeiro contato” bem elaborado ou incentivos à participação.
- Incompreensão dos limites do sistema: Os participantes têm percepções diferentes sobre o que deve ser medido. Certifique-se de que haja uma orientação clara sobre o que deve ser incluído e o que deve ser excluído do diário.

3.5 Fabricação de alimentos

Para os países que podem fazê-lo, há a opção adicional de informar “Perda de alimentos gerada em nível de fabricação” no Índice de Desperdício de Alimentos. Esses são dados de “Nível 3” semelhantes à desagregação de partes comestíveis (seção 0) e aos destinos de descarte de resíduos (seção 3.4).

O processo de formação de uma estimativa de “Fabricação” representativa nacionalmente segue o mesmo processo dos setores de varejo, serviços de alimentação e doméstico (seção 3.2), nos quais os resíduos são:

- 1) Medidos no nível das **unidades de amostragem**
- 2) **Normalizado** para um fator de normalização relevante
- 3) **Dimensionado** por um fator de dimensionamento representativo para formar uma estimativa nacional.

Esse processo é descrito a seguir para uma entidade nacional, embora os mesmos princípios possam ser aplicados a uma empresa de fabricação com vários locais de produção que busca estimar os resíduos de toda a empresa.

Escopo

A fabricação de produtos alimentícios e bebidas é coberta pela ISIC, REV. 4., divisões 10 e 11 (Tabela 36).

Tabela 36: ISIC, REV. 4. divisões relevantes para “Fabricação”

ISIC, REV. 4., 10	Fabricação de produtos alimentícios	Essa divisão inclui o processamento dos produtos da agricultura, da silvicultura e da pesca em alimentos para humanos ou animais, e inclui a produção de vários produtos intermediários que não são diretamente
-------------------	-------------------------------------	---

		produtos alimentícios. A atividade geralmente gera produtos associados de maior ou menor valor (por exemplo, couros do abate ou bagaço de óleo da produção de óleo).
ISIC, REV. 4., 11	Fabricação de bebidas	Essa divisão inclui a fabricação de bebidas, como bebidas não alcoólicas e água mineral, a fabricação de bebidas alcoólicas, principalmente por meio de fermentação, cerveja e vinho, e a fabricação de bebidas alcoólicas destiladas.

Dentro dessas divisões, a ISIC, REV. 4. as aulas oferecem um detalhamento adicional das atividades (Tabela 37). Sempre que possível, os países devem ter como objetivo medir **todas** essas classes, excluindo apenas aquelas irrelevantes para a produção naquele país (por exemplo “11-02 Fabricação de vinhos” em um país que não produz vinho) ou conduzida em pequena escala.

Para fins do Índice de Desperdício de Alimentos, o foco está na fabricação não captada pelo Índice de Perda de Alimentos. Os *estágios* de processamento ou fabricação captados pelo Índice de Perda de Alimentos dependerão da “cesta de commodities” usada para o Índice de Perda de Alimentos em um determinado país. Em muitos casos, o processamento e a preservação de algumas carnes, peixes, frutas e vegetais (ISIC, REV. 4, 10-10, 10-20, 10-30) serão cobertos pelo Índice de Perda de Alimentos, e a fabricação de outros gêneros alimentícios com insumos adicionais limitados (laticínios 10-50, produtos de moagem de grãos 10-61, açúcar 10-72) também pode ser incluída no Índice de Perda de Alimentos.

Tabela 37: ISIC, REV. 4. classes relevantes para “Fabricação”

ISIC, REV. 4.,	Descrição
10-10	Processamento e conservação de carne
10-20	Processamento e conservação de peixes, crustáceos e moluscos
10-30	Processamento e conservação de frutas e vegetais
10-40	Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais
10-50	Fabricação de produtos lácteos
10-61	Fabricação de produtos para moinhos de grãos
10-62	Fabricação de amidos e produtos de amido
10-71	Fabricação de produtos de panificação
10-72	Fabricação de açúcar
10-73	Fabricação de cacau, chocolate e confeitos de açúcar
10-74	Fabricação de <i>macaroni</i> , macarrão, cuscuz e produtos farináceos similares
10-75	Fabricação de refeições e pratos preparados
10-79	Fabricação de outros produtos alimentícios, n.e.c.
10-80	Fabricação de alimentos preparados para animais
11-01	Destilação, retificação e mistura de bebidas alcoólicas
11-02	Fabricação de vinhos
11-03	Fabricação de licores de malte e malte
11-04	Fabricação de refrigerantes; produção de águas minerais e outras águas engarrafadas

Os subsetores com menor probabilidade de serem captados pelo Índice de Perda de Alimentos incluem aqueles em que mais de uma commodity é combinada em produtos novos e complexos. Os exemplos incluem a fabricação de produtos de panificação (10-71), confeitaria (10-73) e refeições e pratos preparados (10-75). Dentro dessas classes, haverá uma ampla gama de atividades: estatísticas nacionais e registros comerciais podem ajudar a identificar quais tipos de produção são mais significativos.

Assim como no caso do serviço de alimentação (consulte a seção 0), talvez seja necessário fazer um julgamento sobre quais subsetores de fabricação são mais significativos para alocar recursos limitados. Os dados sobre o número e a capacidade dos locais de fabricação no país podem informar essa priorização.

Métodos de medição

Conforme detalhado em Tabela 25, há várias metodologias adequadas para medir os resíduos de fabricação:

- Medição direta (pesagem de fluxos de resíduos somente de alimentos)
- Análise da composição de resíduos (para fluxos de resíduos mistos)
- Avaliação volumétrica
- Saldo de massa.

A medição direta e a análise da composição de resíduos são geralmente as mais precisas para a maioria das aplicações. Em muitos casos, os locais de produção terão fluxos de resíduos mais homogêneos do que os do varejo, serviços de alimentação ou setor doméstico, uma vez que os locais usam um número limitado de entradas para produzir um número limitado de saídas. Esse é particularmente o caso do processamento de commodities (por exemplo, classificação e enlatamento de vegetais) ou da produção em larga escala de um número limitado de commodities complexas (por exemplo, fábricas que produzem barras de chocolate).

Como resultado, desde que os resíduos de embalagens sejam separados dos resíduos de alimentos, a medição direta da massa das lixeiras pode ser uma maneira eficaz e de baixo custo para estimar a geração de resíduos. Em locais que descartam resíduos de alimentos misturados com resíduos não alimentares, ou que produzem uma variedade de produtos usando muitos insumos diferentes, a análise da composição dos resíduos pode ser necessária para entender o que está sendo desperdiçado. Em alguns casos, a estimativa visual treinada pode ser adequada para desagregar um fluxo de resíduos entre diferentes produtos ou diferentes categorias de alimentos.

A avaliação volumétrica, semelhante à pesagem direta, será mais apropriada em casos com fluxos de resíduos amplamente homogêneos que são separados dos resíduos não alimentares. A homogeneidade relativa é necessária para garantir que todo o fluxo de resíduos tenha a mesma composição, permitindo que um valor de massa seja determinado pela aplicação da densidade do resíduo ao volume que ele ocupa. Um benefício da avaliação volumétrica na fabricação é a capacidade de registrar resíduos que podem ser descartados como líquido ou sujeira.

O saldo da massa é a abordagem menos precisa, mas de menor custo. Isso pode ser calculado subtraindo-se as saídas das entradas, ajustando-se para quaisquer alterações no local/setor (por exemplo, evaporação; alimentos secos sendo fervidos e absorvendo água). Essa abordagem é, portanto, mais aplicável em situações com mudanças limitadas na massa no local, como classificar, cortar e embalar produtos frescos. Em locais de fabricação que realizam processos que alteram a massa, é aconselhável usar uma abordagem diferente.

Amostragem e dimensionamento

Na indústria, a **unidade de amostragem** mais adequada provavelmente será a de um único local/unidade de produção. Isso ocorre porque cada local/unidade pode ter seus próprios processos e infraestrutura de descarte de resíduos, o que facilita a maioria dos métodos de medição (seção 0). Em alguns casos, vários locais podem compartilhar a infraestrutura de resíduos, como vários produtores menores em um parque industrial ou vários locais do mesmo fabricante que executam

processos diferentes. Nesses casos, a medição para a coleta de empresas ou unidades em um local maior pode ser mais prática. Entretanto, a medição em nível de unidades específicas geraria dados mais valiosos para as empresas.

As empresas podem escolher uma unidade de amostragem mais granular para ajudá-las a identificar onde e por que surgem as perdas e o desperdício, por exemplo, por meio de amostragem no nível de um processo. Considere um local que produz feijões enlatados: ao chegar à fábrica de processamento, eles podem ser verificados e classificados quanto à qualidade, escaldados/pré-tratados, antes de serem cozidos e enlatados, e depois rotulados. A perda de alimentos pode ocorrer em qualquer um desses estágios por diferentes motivos e, para uma empresa que esteja buscando aprimorar suas práticas, é importante entender isso. Para fins de formação de uma estimativa nacional, no entanto, apenas a geração total de desperdício é necessária.

Esses dados das unidades de amostragem precisam ser **normalizados** para serem posteriormente **dimensionados** em uma estimativa nacional. Isso deve ser feito separadamente para cada ISIC, REV. 4., classe (seção 0), com os resultados então somados. Não é necessário usar o mesmo fator de normalização e escala para cada ISIC, REV. 4. classe, e a abordagem pode ser determinada pelo que for mais apropriado e disponível.

Assim como no setor de varejo (seção 0), o dimensionamento com base no número de empresas ou locais provavelmente será impreciso devido à variação substancial no tamanho dos locais e nas quantidades de alimentos que eles processam. A normalização e os fatores de dimensionamento que podem ser aplicados a locais de todos os tamanhos são benéficos. O uso de registros da quantidade de alimentos que entram e saem de um local de processamento ou fabricação (com ajustes apropriados para processos de cozimento que alteram a massa) é a abordagem mais alinhada com os dados necessários para o Índice de Perda de Alimentos, que usa taxas de perda (expressas em porcentagem) para cada estágio da cadeia de suprimentos, incluindo o processamento. Portanto, novos estudos de medição - especialmente aqueles em subsetores que são relevantes para o Índice de Perda de Alimentos - devem procurar estabelecer taxas de perda representativas. As diferentes opções e seus benefícios estão resumidos em Tabela 38.

Tabela 38: Tabela de fatores de normalização e escala no setor “Manufatura

Fator de normalização	Dados necessários para o dimensionamento	Comentário sobre a precisão
% de alimentos manuseados	Total de alimentos que entram no estágio de fabricação e/ou total de alimentos que saem da fabricação por ISIC, REV. 4, classe	Alta: É provável que haja níveis mais baixos de variação nos subsetores. Pode exigir ajustes para alterações de massa na fabricação (por exemplo, retenção ou perda de água); Isso está estreitamente alinhado com os dados necessários para o Índice de Perda de Alimentos (% de perda). Essa é a abordagem preferida.
Quantidade de resíduos por unidade de faturamento	Volume de negócios total dos fabricantes de alimentos por ISIC, REV. 4, classe	Intermediário: Os custos dos alimentos variam dentro dos subsetores e a inflação pode causar problemas na comparação ao longo do tempo
Desperdício por funcionário	Número total de funcionários por ISIC, REV. 4, classe	Intermediário: É provável que varie dentro dos subsetores, com uma relação não linear entre o aumento da força de trabalho e o aumento da capacidade de fabricação. Pode mudar ao longo do tempo com o aumento da automação.

Resíduos por unidade/local	Número total de locais por ISIC, REV. 4, classe	Ruim: É provável que seja impreciso, a menos que os dados estejam disponíveis para uma variedade de tamanhos diferentes de unidades/locais.
----------------------------	---	---

A determinação do **tamanho da amostra** segue a mesma fórmula descrita na seção 0. O tamanho da amostra dependerá da extensão da variação observada no desperdício de alimentos *normalizado* entre as unidades de amostragem. Para o intervalo de confiança desejado, recomenda-se que os maiores subsetores tenham como objetivo uma precisão de $\pm 10\%$. Estudos adicionais sobre subsetores menores, que podem ter um impacto mais limitado no rastreamento da geração geral de resíduos, poderiam ter uma precisão um pouco menor (por exemplo, $\pm 20\%$), caso os recursos não permitissem amostras maiores.

Como o desvio padrão é calculado com base no desperdício de alimentos normalizado, o tamanho da amostra é sensível à forma como os dados são normalizados. Isso, por sua vez, pode ser limitado pelos dados de dimensionamento disponíveis em nível nacional. Os resultados serão sensíveis às especificidades de um determinado subsetor e contexto nacional. Como resultado, é difícil estabelecer regras gerais. Os resultados de estudos existentes em subsetores específicos podem informar melhor o desvio padrão em um determinado país.

Se faltarem dados, estudos de **cerca de 30 locais por subsetor (ISIC, REV. 4., classe)** pode ajudar a gerar dados iniciais em ambientes onde há um grande número de locais. Em alguns países e setores, haverá um número muito pequeno de locais. Nos casos em que há menos de 60 locais, a amostragem de **metade dos locais no subsetor** seria adequada. Os estudos-piloto podem ajudar a identificar a variação para informar os tamanhos das amostras específicas do país.

4 Foco nas soluções: parcerias público-privadas

O sistema alimentar global é uma rede complexa de partes interessadas e atividades envolvidas na produção, agregação, processamento, distribuição, consumo e descarte de produtos alimentícios. A perda e o desperdício de alimentos são problemas que surgem em todo o sistema, em várias partes interessadas, muitas vezes com separação entre a causa raiz do desperdício e o estágio da cadeia de suprimentos em que ele surge. Devido a essa natureza complexa e interligada, a ação colaborativa é fundamental para a realização do ODS 12.3 e das mudanças sistêmicas necessárias em todo o sistema alimentar global.

Esta seção detalha uma abordagem que demonstrou ajudar a promover a redução do desperdício de alimentos em toda a cadeia de suprimento de alimentos: parcerias público-privadas. Uma parceria público-privada (PPP), às vezes conhecida como “acordo voluntário”, consiste em trabalhar em conjunto para atingir uma meta compartilhada. Ao lidar com a perda e o desperdício de alimentos, isso significa um “pacto” ou acordo acordado de forma colaborativa e autodeterminada para tomar medidas em relação ao desperdício de alimentos gerado em diferentes estágios do sistema alimentar” (adapted from REFRESH 2021). Isso envolve reunir as partes interessadas em toda a cadeia de suprimento de alimentos ou em um setor ou estágio específico da cadeia de suprimento.

Ao unir as partes interessadas em torno de objetivos comuns, uma PPP visa superar os desafios da fragmentação do sistema alimentar. O estabelecimento de uma PPP é um reconhecimento explícito de que todos nós temos um papel a desempenhar na redução da perda e do desperdício de alimentos: desde organizações internacionais e governos nacionais, passando por grandes e pequenas empresas, até os consumidores. Essa é uma abordagem que já está em operação em todo o mundo e tem impactos significativos na redução do desperdício de alimentos, no combate à insegurança alimentar e na redução de custos.

Quadro 14: O Compromisso Courtauld

- País: Reino Unido
- Estabelecido: 2005
- Liderar a organização de entrega: WRAP
- Metas nacionais - última iteração:
 - Redução de 50% no desperdício de alimentos per capita até 2030 em comparação com a linha de base do Reino Unido em 2007
 - Redução absoluta de 50% nas emissões de gases de efeito estufa associadas a alimentos e bebidas consumidos no REINO UNIDO até 2030 (em relação a uma linha de base de 2015)
 - 50% dos alimentos frescos são provenientes de áreas com gestão sustentável da água
- Número de signatários: Mais de 100, incluindo grandes varejistas, marcas e hotelaria
- Engajamento do governo: REINO UNIDO e nações descentralizadas
- Modelo de financiamento: Combinação de contribuições do governo e do setor privado (signatário)
- Impacto relatado: Relatórios regulares de marcos*
- Principais fatos e números:
 - Redução de 23% no desperdício de alimentos per capita no total de 2007 a 2018
 - Redução de 27% per capita no desperdício de alimentos domiciliar de 2007 a 2018
 - Recuperação do desperdício de alimentos domiciliar durante a crise da COVID-19, com uma redução per capita de 17% entre 2007 e 2021
 - Até 2021, o desperdício de alimentos da cadeia de suprimentos foi reduzido em 20,7% per capita (414.000 toneladas)
 - Redução de 8,5% no varejo e de 9,2% nos resíduos de fabricação per capita entre 2018 e 2021 (146.000 toneladas)

- Aumento de mais de três vezes na redistribuição de alimentos excedentes entre 2015 e 2021, com o equivalente a 1,4 bilhão de refeições redistribuídas desde 2015
- A análise de custo-benefício do Courtauld Commitment 2015-2018, incluindo gastos do governo e custos operacionais, sugere que há uma relação custo-benefício de £7:1.

* <https://wrap.org.uk/taking-action/food-drink/initiatives/courtauld-commitment>.

Fonte (Devine et al. 2023, Wrap 2022b; WRAP 2023).

Caixa 15: Pacto Alimentar Australiano

- País: Austrália
- Estabelecido: 2021
- Liderar a organização de entrega: Stop Food Waste Australia, administrado pelo Fight Food Waste CRC
- Metas nacionais:
 - Redução de 50% do desperdício de alimentos per capita até 2030
 - Incentivar o aumento da quantidade de alimentos doados em toda a cadeia de suprimentos
- Número de signatários: 32, inclui grandes varejistas, marcas e hotelaria
- Engajamento do governo: Departamento de Mudanças Climáticas, Energia, Meio Ambiente e Água do governo australiano
- Modelo de financiamento: Combinação de contribuições do governo e do setor privado (signatário)
- Impacto relatado: A medição de desperdício de alimentos dos signatários foi estabelecida e a avaliação comparativa dos dados anuais está em andamento e será relatada.

Quadro 16: A Iniciativa Sul-Africana de Perda e Desperdício de Alimentos

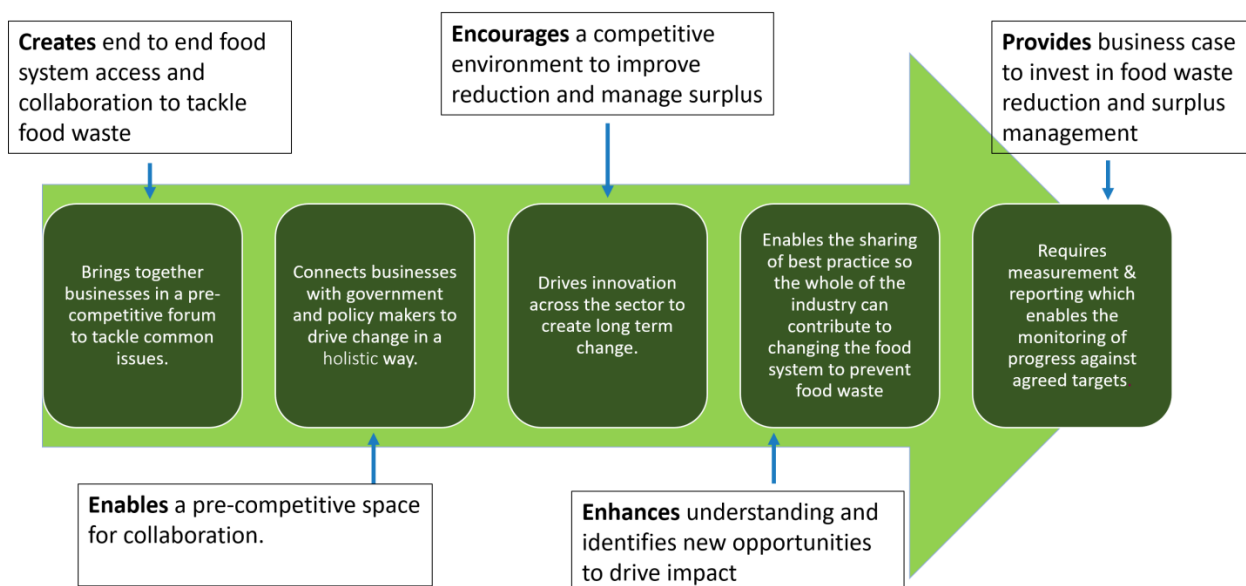
- País: África do Sul
- Estabelecido: 2020
- Liderar a organização de entrega: Conselho de Bens de Consumo da África do Sul (CGCSA)
- Metas nacionais:
 - Redução de 50% do desperdício de alimentos per capita até 2030
 - Incentivar o aumento da quantidade de alimentos doados em toda a cadeia de suprimentos
- Número de signatários: Mais de 100, incluindo grandes varejistas, marcas e hotelaria
- Engajamento do governo: Governo da África do Sul: Department for Forestry, Fisheries and the Environment (DEFF) (Departamento de Silvicultura, Pesca e Meio Ambiente) e Department of Trade and Industry (Department of Commerce, Industry and Competition) (DTIC)
- Modelo de financiamento: Financiamento pós-semente, contribuição das taxas de associação da CGCSA
- Impacto relatado: A medição de desperdício de alimentos dos signatários foi estabelecida e a avaliação comparativa dos dados anuais está em andamento e será relatada.

Esta seção apresenta uma introdução às PPPs e como elas podem ser uma solução para reduzir o desperdício de alimentos. Ele apresenta uma estrutura de como as PPPs operam (seção 4.1) e as várias partes interessadas (seção 4.2), seguida de um guia para a implementação de PPPs (seção 4.3).

4.1 O modelo de parceria público-privada

Ao trabalharem juntas para atingir metas coletivas, as organizações de todo o setor de alimentos e bebidas podem aprender umas com as outras, colaborar e realizar mudanças da forma mais eficiente e eficaz (REFRESH 2021). O modelo de PPP, quando bem executado, tem várias qualidades que possibilitam e impulsionam o impacto colaborativo, exibidas na Figura 27.

Figura 11: Qualidades do modelo de parceria público-privada

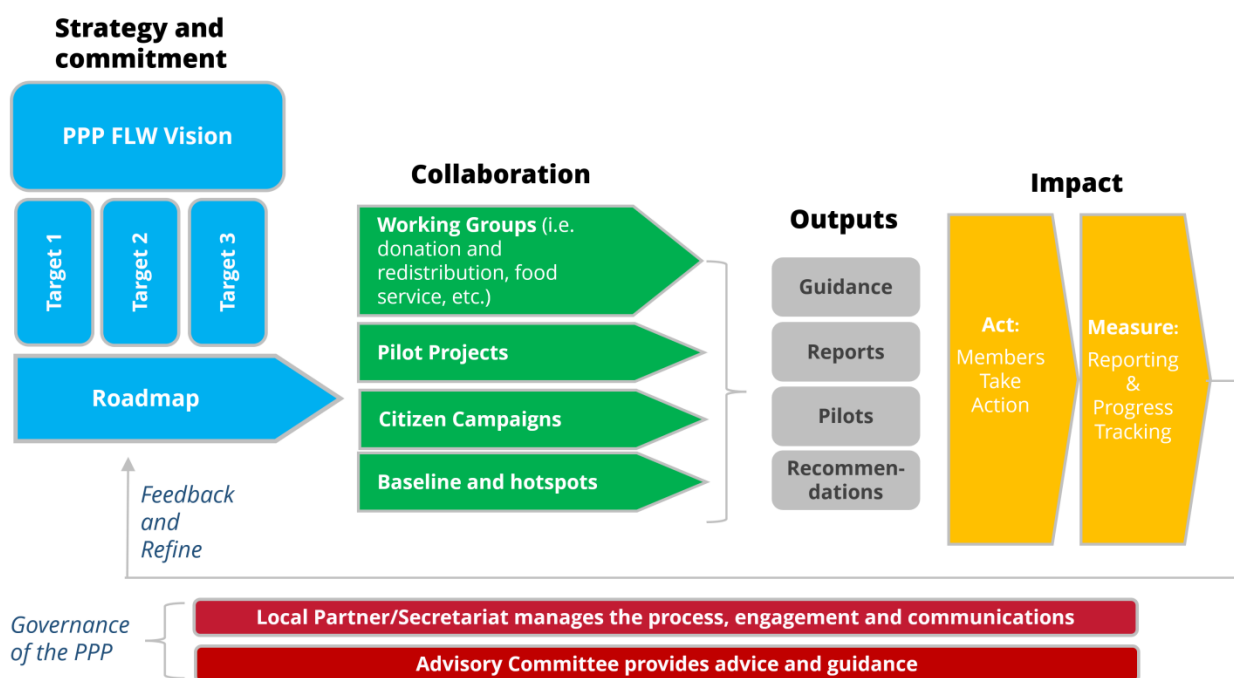


Elaboração dos autores.

A estrutura de um PPP que aborda o excedente, a perda e o desperdício de alimentos é apresentada em Figura 12. Isso se baseia em pesquisas realizadas em vários países e usa a abordagem “Target, Measure, Act” (Meta, Medida, Ação) (Flanagan, Robertson and Hanson 2019). Isso estabelece metas claras, garante que os signatários meçam a perda e o desperdício de alimentos usando uma metodologia comum e atuem para reduzir a perda e o desperdício de alimentos. A estrutura abrange quatro partes complementares que podem ser adaptadas ao contexto local:

- **Estratégia e comprometimento:** As metas e os objetivos da PPP são sustentados por metas coletivas acordadas, como o compromisso de cumprir o ODS 12.3 e um roteiro de entrega para garantir que as metas possam ser alcançadas.
- **Atividade colaborativa:** O roteiro de entrega detalhará quais intervenções são necessárias para atingir as metas; isso incluirá a contribuição individual dos membros e o esforço colaborativo por meio de grupos de trabalho, projetos, campanhas e relatórios orientados para a ação.
- **Saídas:** Todas as atividades de PPP são projetadas para apoiar o cumprimento das metas. Os resultados podem incluir orientações e relatórios para apoiar a adoção ampla, atividades piloto para testar e desenvolver abordagens no contexto local e o fornecimento de recomendações do setor.
- **Impacto:** As melhores práticas geradas e compartilhadas, com o apoio da assistência técnica, proporcionam aos membros a inspiração, a confiança e o compromisso de agir. O impacto dessas ações é captado anualmente para informar o progresso da visão geral.

Figura 12: Estrutura para parceria público-privada de desperdício de alimentos



Elaboração dos autores.

O modelo foi projetado para promover a melhoria contínua por meio de revisão e refinamento regulares para garantir que o impacto seja maximizado. Isso é feito por meio de uma estrutura de governança, orientada por representantes de todo o sistema alimentar ou de setores relevantes para a PPP.

O modelo PPP foi adotado em todo o mundo. Até o momento, há iniciativas estabelecidas em seis continentes (Figura), com outras em desenvolvimento.

Figura 13: Parcerias público-privadas e trabalho exploratório sobre desperdício de alimentos em todo o mundo



4.2 Partes Interessadas

Uma PPP é uma ação colaborativa em direção a um objetivo compartilhado; portanto, as partes interessadas devem trabalhar juntas para garantir o sucesso da PPP. No contexto atual, as organizações de alimentos e bebidas estão no centro da PPP, embora o setor público também tenha um papel a desempenhar. Esta seção discute a função e as responsabilidades de diferentes partes interessadas e exemplos relevantes.

Setor privado

Desde o início, as PPPs são moldadas pelos signatários, por meio de acordos sobre metas coletivas. As PPPs devem evoluir à medida que a base de signatários cresce. As PPPs bem-sucedidas envolvem organizações de toda a cadeia de suprimentos, incluindo fabricantes, varejistas, atacadistas, organizações de serviços de alimentação, empresas de gestão de resíduos, órgãos comerciais, empresas agrícolas e agricultores. Além de garantir que os membros abranjam toda a cadeia de suprimento de alimentos, o recrutamento deve ser cuidadosamente planejado e estratégico. O recrutamento de organizações de alto nível pode aumentar a confiança no acordo e atrair mais membros.

As empresas devem participar e se envolver plenamente com os acordos existentes em seus países de operação e incorporar as mudanças mais impactantes identificadas por meio do trabalho desses acordos. Quando ainda não houver um acordo, as empresas podem demonstrar liderança no cumprimento do ODS 12.3, incentivando proativamente a formação de um, envolvendo-se com o governo, seus pares e especialistas globais, como o PNUMA e o WRAP, para estabelecer um acordo de acordo com os melhores modelos globais.

Fundamentalmente, as PPPs não existirão sem uma fonte contínua e estável de financiamento, e as contribuições dos signatários (taxas de associação) são um componente essencial do modelo de financiamento misto para PPPs. O custo comercial deve ser visto como um investimento, com o benefício financeiro superando o custo. Pesquisas sugerem que, para cada US\$ 1 investido na redução da perda e do desperdício de alimentos, é possível obter um retorno de US\$ 14 (Hanson e Mitchell 2017).

As empresas estão usando soluções inovadoras para transformar o desperdício de alimentos em uma oportunidade de negócios. No Pacto Alimentar Australiano, o Kerry Group está trabalhando com o PPP para identificar excedentes de alimentos para “upcycling” de alimentos certificados. As taxas de associação devem ser estabelecidas em consulta com as partes interessadas e devem ser adequadas aos recursos necessários para a entrega e ao valor entregue. O Anexo 1 (Estudo de Caso de Negócios) fornece uma avaliação dos benefícios e do valor agregado associados ao fato de ser um signatário de PPP, com base na avaliação dos signatários do Compromisso Courtauld de toda a cadeia de suprimento de alimentos.

Setor público

As PPPs também exigem colaboração e apoio do governo. A forma como os governos podem se envolver com as PPPs pode ser multifacetada, mas pode incluir o fornecimento de uma base de evidências para apoiar a criação de uma PPP, reunindo organizações para criar e manter uma PPP e fornecendo apoio financeiro. Com relação ao financiamento, pesquisas sugerem que as PPPs com apoio financeiro de governos e de membros privados têm maior probabilidade de serem estáveis e eficazes, pois as PPPs financiadas exclusivamente pelo setor privado correm o risco de serem projetadas para acomodar as prioridades dos maiores financiadores (Pitas *et al.* 2018). O alinhamento

dos objetivos de uma PPP com a política do governo também pode levar a uma implementação mais rápida e a um impacto maior (REFRESH 2021).

Os governos têm muito a ganhar com o modelo de PPP em termos de economia, sustentabilidade operacional e segurança alimentar. As PPPs podem proporcionar benefícios significativos em termos de carbono, ajudando a cumprir os objetivos da política de gases de efeito estufa; elas também ajudam a reduzir os custos de descarte de resíduos para as cidades. Os governos e as jurisdições obtiveram benefícios significativos com o apoio às PPPs em suas localidades e poderiam buscar atribuir um orçamento da escala necessária para cumprir o ODS 12.3. O retorno sobre o investimento em termos financeiros, sociais e ambientais é convincente.

As PPPs de alimentos geralmente abrangem vários departamentos governamentais, por exemplo, alimentos, meio ambiente, segurança alimentar, saúde, agricultura, economia, concorrência e proteção ao consumidor. É importante mapear as partes interessadas do governo e realizar um envolvimento intersetorial para desenvolver o interesse e a responsabilidade pela PPP. Esse processo já foi iniciado como parte do trabalho exploratório na Colômbia e no Brasil (seção 4.2). Os departamentos governamentais e as jurisdições em regiões geográficas com uma PPP existente ou trabalho exploratório no desenvolvimento de uma PPP devem participar desse processo. Quando uma PPP ainda não estiver em desenvolvimento, por meio do diálogo com o PNUMA, poderá ser estabelecido um caminho para a implementação, adequado ao contexto do país.

Terceiros

Terceiros, como organizações não governamentais, associações comerciais e organizações de pesquisa, geralmente também desempenham um papel fundamental nas PPPs e podem aumentar a credibilidade de uma PPP (Bryden *et al.* 2013). Os órgãos terceirizados podem ser criados especificamente para entregar uma PPP; eles não precisam ser uma organização existente. Os pesquisadores e a academia podem ter uma função importante na criação e na entrega de PPPs, participando de grupos de trabalho ou comitês. As responsabilidades de um terceiro variam e podem incluir negociação, implementação e administração. A vantagem de um intermediário terceirizado é que ele é neutro, proporciona integridade e pode oferecer consultoria independente, confidencial e sem interesses conflitantes.

Um exemplo de colaboração de terceiros é a fundação PPP Samen Tegen Voedselverspilling (Juntos contra o desperdício de alimentos) na Holanda. A fundação Samen Tegen Voedselverspilling facilita a colaboração entre empresas, instituições de conhecimento, governos e cidadãos, implementando iniciativas para reduzir o desperdício de alimentos em restaurantes e estabelecimentos de varejo, impulsionar operações de redistribuição de alimentos e reduzir o desperdício de alimentos em residências.

4.3 Implementação de uma parceria público-privada

Desenvolvimento de uma parceria público-privada: Modelo em cinco etapas

Há cinco etapas principais para desenvolver uma PPP eficaz, mostradas em Figura . Esse modelo de cinco etapas foi extraído do projeto de pesquisa REFRESH (REFRESH 2021). Esta seção discute cada etapa individualmente.

Figura 30: Cinco etapas fundamentais para o desenvolvimento de uma parceria público-privada



Fonte: REFRESH 2021.

Etapa 1: Iniciação e configuração

Um estudo exploratório inicial é realizado para avaliar a prontidão e a disposição das partes interessadas em desenvolver uma PPP. O estudo coletará dados para entender o contexto local e mapear os principais participantes e as políticas atuais. Esse estágio é descrito em mais detalhes em REFRESH (2021).

A partir disso, deve ser desenvolvido um plano de implementação que detalhe o que será feito:

- Visão e objetivo da PPP
- Trajetória de excedente de alimentos, perda e redução de resíduos necessários ao longo da PPP
- Compromisso exigido dos signatários
- Tipos de signatários necessários
- Grupos de trabalho colaborativos prioritários e
- Cronograma dos principais marcos de entrega, incluindo o lançamento e o estabelecimento da linha de base.

Ao estabelecer a visão e o objetivo, o escopo da PPP é definido. A redução do desperdício de alimentos pode não ser a única prioridade da PPP. Ele também poderia atuar como um órgão de apoio à melhoria da segurança alimentar por meio da produção e distribuição, ou como um fórum para melhorar a padronização em outras áreas, como a quantificação de gases de efeito estufa e a elaboração de relatórios no setor de alimentos e bebidas. Ele deve refletir as prioridades locais. O envolvimento com o governo, seja nacional ou local, geralmente é importante, pois a PPP pode ser uma forma econômica de progredir em direção às metas políticas.

Etapa 2: Ambições, objetivos e metas

Em seguida, a ambição e a meta da PPP devem ser determinadas. É comum usar o ODS 12.3 como referência para a ação, com as PPPs contribuindo para a meta de reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita nos níveis do varejo e do consumidor e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e fornecimento.

Para atingir essa meta, são necessários esforços colaborativos e conjuntos para reduzir o desperdício de alimentos. Cada empresa deverá avaliar qual meta poderá ser atingida em suas próprias operações

e entender como os resíduos que gera contribuem para as metas nacionais e o ODS 12.3. A definição de metas de redução de acordo com o ODS 12.3, ou seja, reduções de 50%, é uma forma simples de uma empresa ou setor ter confiança em sua contribuição.

As empresas são então incentivadas a ajudar seus fornecedores e clientes a reduzirem o desperdício de alimentos. Os varejistas e atacadistas, em particular, podem ter uma influência substancial tanto nas perdas a montante na agricultura quanto no desperdício a jusante nos domicílios dos consumidores. Por exemplo, a iniciativa “10 x 20 x 30” da Champions 12.3 envolve varejistas de alimentos, cada um deles envolvendo 20 de seus fornecedores prioritários na perda e no desperdício de alimentos (Champions 12.3 2019).

Etapa 3: Governança e financiamento

As PPPs bem-sucedidas precisam de uma estrutura de governança sólida, que deve incluir um Comitê Diretor e uma Secretaria, para organizar e executar as principais atividades, incluindo grupos de trabalho, projetos técnicos, monitoramento e relatórios, comunicações e eventos.

O Comitê Diretor, às vezes chamado de Grupo Consultivo, fornece supervisão, aconselhamento e percepções para orientar o cumprimento bem-sucedido das metas da PPP. Ele analisa e concorda com o programa de trabalho abrangente e seus resultados, com o objetivo de garantir um progresso suficiente em direção às metas da PPP. A Secretaria estabelece e mantém as estruturas de governança da PPP. Ela também fornece o gerenciamento diário dos recursos e estruturas necessários para coordenar e administrar a PPP. A Secretaria precisa ser uma entidade independente e neutra para coordenar e manter a confiança dos signatários. A administração de uma parceria público-privada é um empreendimento de grande porte e requer uma ampla variedade de habilidades especializadas, incluindo gerenciamento de projetos, gerenciamento de contas e comunicações.

Etapa 4: Estabelecimento de ações

Conforme descrito no REFRESH (2021), a PPP deve pesquisar as iniciativas existentes e realizar uma análise de lacunas para identificar onde ocorre a maior parte do desperdício de alimentos e onde ele tem o maior impacto ambiental e econômico. A pesquisa conduzida na formação de uma linha de base nacional de desperdício de alimentos para o relatório do ODS 12.3 (consulte o capítulo 3) será útil para informar essa análise. Essa pesquisa pode ser usada para desenvolver um roteiro ou um plano de entrega abrangente para a PPP que informará os temas para os grupos de trabalho e fornecerá orientação aos signatários.

As empresas que se comprometem com as PPPs devem desenvolver e implementar um Plano de Ação realista para atingir a meta de redução do desperdício de alimentos. As ações acordadas devem se concentrar no cumprimento das metas da PPP e no combate aos pontos críticos identificados.

Há três áreas de ação principais para cada empresa:

- Operações próprias - estratégia, operações, equipe;
- Engajamento do cliente/consumidor - em casa e fora de casa, quando relevante; e
- Envolvimento da cadeia de suprimentos - a montante e a jusante da empresa.

Recomenda-se que os signatários realizem ou desenvolvam um mínimo de três ações em um período de seis meses. Após o período inicial de seis meses, o signatário deve revisar e fornecer evidências à PPP e, em seguida (uma vez que a ação tenha sido realizada), selecionar mais três ações como parte do ciclo de melhoria contínua.

Etapa 5: Medição e avaliação

O progresso anônimo e agregado em direção às metas é captado das empresas e publicado anualmente pelo PPP para fornecer um registro público da ação coletiva tomada pelos membros e o impacto geral do PPP. Todos os relatórios públicos de progresso dependem do cumprimento de limites para o anonimato, como a participação de mercado e o número de entidades que relatam. As atividades de medição e relatório da PPP incluem:

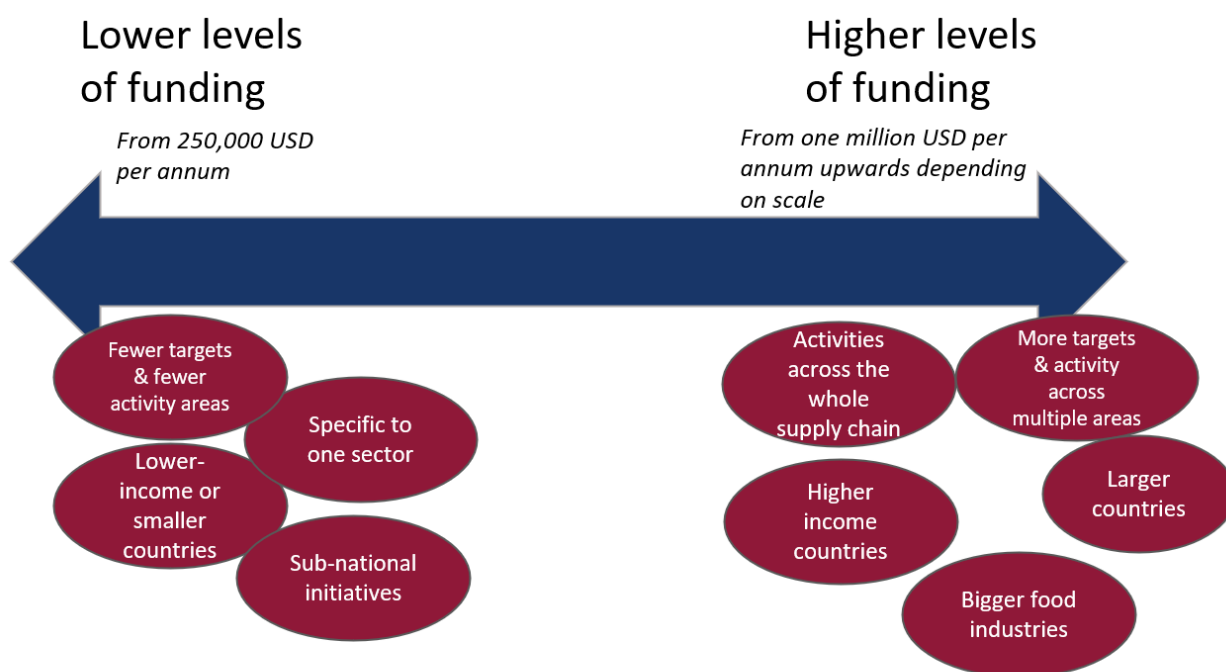
- Desenvolvimento de ferramentas, recursos e sistemas de medição e geração de relatórios
- Estabelecimento de uma linha de base em relação à qual o progresso é medido
- Coleta e processamento de dados necessários para acompanhar o progresso e o impacto
- Solução de problemas com os signatários para ajudar a garantir a coleta de dados precisa e em tempo hábil
- Analisar os resultados para publicação no Relatório Anual de Progresso e usar os resultados analisados para informar os projetos de suporte técnico dos signatários.

Conforme discutido na seção 0, a comunicação de dados de uma parcela de mercado suficientemente grande de um subsetor por meio de uma PPP (normalmente > 50%) poderia ser usada para informar as estimativas nacionais de desperdício de alimentos e a comunicação do ODS 12.3. Portanto, há oportunidades de sinergias entre as atividades da PPP e os relatórios de ODS do governo.

Financiamento de uma parceria público-privada

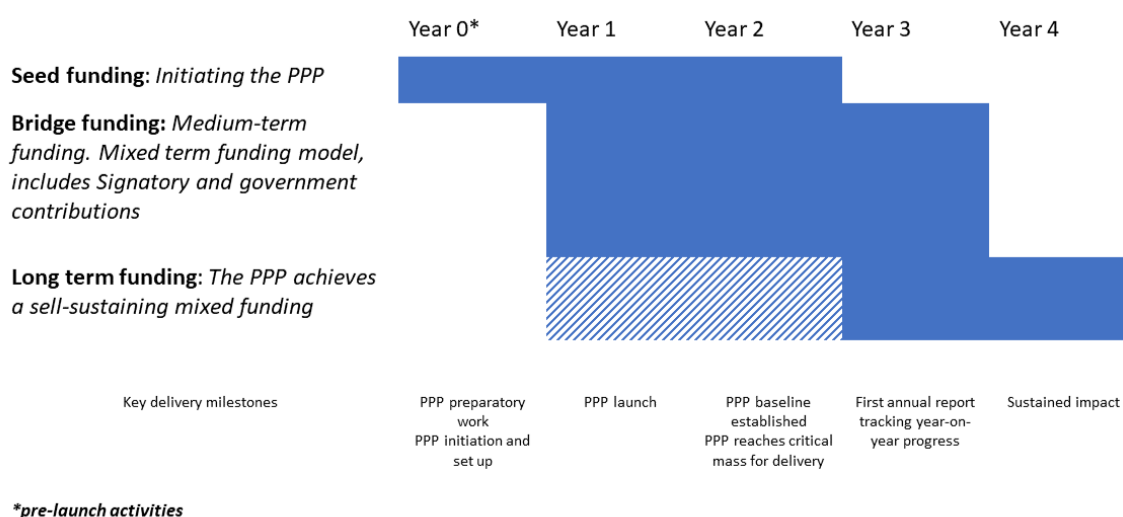
O modelo PPP é um mecanismo de entrega comprovado para reduzir o desperdício de alimentos e atingir a meta 12.3 do ODS. No entanto, o modelo só pode ser bem-sucedido com o apoio financeiro adequado para permitir que a atividade seja acelerada e ampliada. O apoio financeiro “adequado” dependerá das circunstâncias locais e do escopo e da ambição da PPP em questão. Em termos gerais, as PPPs em países maiores ou com setores agroalimentares maiores, como os principais países exportadores, e as PPPs que buscam abordar vários problemas em toda a cadeia de suprimentos exigirão mais financiamento do que aquelas em países menores, de baixa renda ou com escopo mais restrito (Figura 31).

Figura 31: Figura ilustrativa de financiamento de PPP de nível inferior e superior e as situações em que podem ser aplicados



Com a urgência de cumprir o ODS 12.3 e a escala de ação necessária dentro do tempo disponível, o financiamento da PPP precisa corresponder à ambição. A responsabilidade pelo financiamento precisa ser compartilhada e considerar várias fontes que podem evoluir com o tempo. Figura 32 mostra um exemplo indicativo de como poderia ser um modelo de financiamento de PPP financeiramente viável, e esta seção analisa brevemente como isso pode ser feito.

Figura 32: Visão geral dos requisitos de financiamento e principais marcos



O financiamento inicial é o financiamento necessário para a fase de iniciação e estabelecimento. O objetivo dessa fase é estabelecer uma proposta de valor sólida que atraia outros financiadores. Portanto, o financiamento inicial deve ser usado para desenvolver o estudo exploratório, o plano de

implementação e a abordagem de recrutamento (Etapa 1 do modelo de cinco etapas). Há vários caminhos possíveis para o financiamento inicial, e nem todos são apropriados para todos os mercados.

- Os atores governamentais geralmente desempenham um papel no financiamento inicial devido ao potencial das PPPs de alavancar os recursos do setor privado para atingir objetivos sociais e políticos. Entretanto, a dependência do financiamento do governo pode deixar a PPP vulnerável a prioridades políticas concorrentes ou a mudanças de governo.
- As organizações internacionais e a ajuda internacional ou o financiamento do desenvolvimento também podem desempenhar um papel em alguns mercados, principalmente se uma PPP de desperdício de alimentos tiver como foco a redistribuição e o alívio da segurança alimentar.
- Os fideicomissos e as fundações podem ser outra fonte de financiamento inicial, especialmente se seus objetivos estiverem alinhados com a PPP, embora essa possa ser uma fonte imprevisível de financiamento que nem sempre se ajusta ao escopo e ao prazo do que é necessário para entregar uma PPP.
- Os financiadores do setor privado podem ser apropriados em alguns casos. Para alcançar essa oportunidade de financiamento, pode ser necessário reformular os objetivos da PPP para melhor atender a seus objetivos. Por exemplo, a medição e a comunicação do desperdício de alimentos em uma PPP envolvem a capacitação de um grupo de empresas, com a redução do desperdício de alimentos trazendo benefícios financeiros, sociais e ambientais para essas empresas.

Essa não é uma lista exaustiva, e alguns desses financiadores também podem ser apropriados para financiamentos **de longo prazo** e **de transição**, dependendo do contexto local. Tabela 39 fornece alguns exemplos internacionais.

Tabela 39: Financiamento inicial usado para desenvolver parcerias público-privadas existentes para a redução do desperdício de alimentos

País da PPP	Fonte de financiamento inicial
Austrália	Governo australiano
Indonésia	Organização internacional: P4G Setor privado: Avery Dennison
México	Organização internacional: P4G Fideicomisso e fundações: Fundação Roddenberry
África do Sul	Organização internacional: P4G e Mecanismo de Diálogo SA-EU Associação comercial: Conselho de Bens de Consumo da África do Sul (CGCSA)
Compromissos da Kai	Governo da Nova Zelândia
Reino Unido	Governo do Reino Unido

O **financiamento ponte** envolve o desenvolvimento de um modelo de financiamento misto à medida que a PPP passa do início para a entrega. Nesse caso, o financiamento inicial é substituído por um orçamento operacional consistente maior do que o financiamento inicial. As duas partes interessadas que, sem dúvida, mais têm a ganhar com o modelo de PPP em termos de economia, sustentabilidade operacional e segurança alimentar são os governos e as empresas, e é dessas fontes que provavelmente virá a maior parte do financiamento de transição.

Para os governos, a operação do PPP e a redução da perda e do desperdício de alimentos associados podem ser uma forma econômica de atingir os objetivos sociais e ambientais. Os benefícios socioeconômicos podem incluir o aumento da redistribuição de alimentos excedentes para aliviar a insegurança alimentar ou o desenvolvimento de empregos e do setor de reciclagem de alimentos excedentes e de resíduos. O desperdício de alimentos tem todo o impacto ambiental dos alimentos,

sem nenhum dos benefícios de alimentar as pessoas, portanto, os benefícios ambientais da redução do desperdício de alimentos podem incluir a redução das emissões de gases de efeito estufa, o uso da terra e o consumo de água da produção de alimentos que não são consumidos, bem como a redução das emissões de metano dos resíduos orgânicos destinados a aterros sanitários, contribuindo para a realização de “caminhos” no âmbito do Compromisso Global de Metano.²⁵

As empresas que fazem parte da PPP, chamadas de signatárias, fariam contribuições que apoiariam a estabilidade financeira de longo prazo da PPP. Portanto, é importante estabelecer o conceito de contribuições das empresas desde o lançamento, pois a introdução de taxas em um estágio posterior pode causar resistência por parte das empresas signatárias e prejudicar a entrega e o impacto. A contribuição de empresas específicas seria determinada localmente e deveria ser justa para empresas de tamanhos muito diferentes, por exemplo, com base no volume de vendas no mercado relevante. Todas as empresas na PPP se beneficiam da redução de seus próprios custos, aprendendo com a experiência coletiva das empresas na PPP e melhorando sua imagem e reputação. Portanto, para as empresas, o financiamento e a participação em uma PPP é um investimento em sua sustentabilidade.

O financiamento de longo prazo se baseará no financiamento ponte. Uma base de signatários grande e comprometida será importante para proporcionar estabilidade a longo prazo, assim como fontes diversificadas de financiamento (governo nacional, governos municipais, financiamento internacional etc.). Um modelo de financiamento diversificado é o mais resiliente, para proteger contra mudanças em uma única fonte de financiamento, como uma mudança de governo. O financiamento externo adicional “inicial” poderia ser usado em uma PPP estabelecida se a parceria expandisse seu escopo para abranger mais setores na cadeia de suprimento de alimentos ou uma gama mais ampla de tópicos além da redução do desperdício de alimentos.

Exemplos: Brasil e Colômbia

Uma rede internacional de PPPs poderia desempenhar um papel importante no cumprimento do ODS 12.3, garantindo e possibilitando a ação colaborativa das respectivas partes interessadas do sistema alimentar. O PNUMA forneceu financiamento inicial para a realização de um trabalho exploratório para o estabelecimento de PPPs no Brasil e na Colômbia, que está resumido aqui para demonstrar os tipos de informações necessárias para investigar a viabilidade de uma PPP.

Brasil

- **Compreensão do contexto:** A quantidade média anual de perda e desperdício de alimentos no Brasil é desconhecida, com estimativas que variam de 23 milhões de toneladas (Canatella 2021) a 82,1 milhões de toneladas (Dal’ Magro and Talamini 2019). Uma linha de base de resíduos alimentares domésticos está sendo desenvolvida em 2024.
- **Compreender o cenário da iniciativa:** Uma oportunidade para avançar na ação do ODS 12.3, dada a revisão da estratégia intersectorial sobre perda e desperdício de alimentos em 2024 e a nova Estratégia de Desperdício Orgânico.
- **Compreensão dos requisitos:** Dados consistentes sobre perda e desperdício de alimentos em todas as cadeias de valor apoiariam uma ação sistêmica. A PPP deve evitar replicar o trabalho existente de redistribuição e doação de alimentos e apoiar conexões entre as partes interessadas que já trabalham juntas no Brasil.
- **Compreender os possíveis participantes:** Diversas empresas multinacionais do setor de alimentos operam no Brasil, ao lado de grandes empresas nacionais em toda a cadeia de suprimentos. Há

²⁵ <https://www.globalmethanepledge.org>

coalizões existentes trabalhando no combate à fome e/ou na mitigação do desperdício de alimentos, como o Pacto Contra a Fome e o Todos à Mesa, e uma PPP poderia oferecer a oportunidade de unir esforços e ampliar seus impactos.

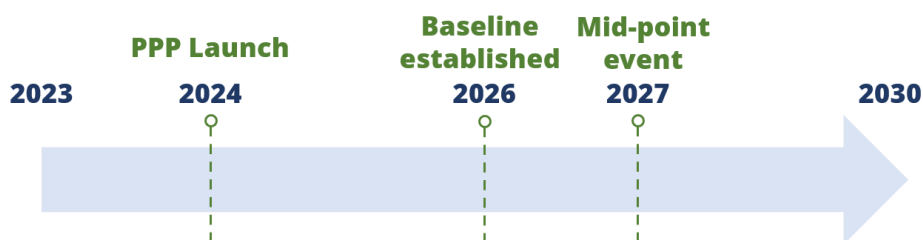
- **Compreensão do financiamento:** O financiamento inicial sugerido necessário para a PPP de Resíduos Alimentares do Brasil é de cerca de US\$ 500.000 para lançar, mobilizar o acordo e estabelecer a linha de base em um período de dois anos. Para que o acordo atinja todo o seu potencial, o objetivo deve ser garantir um financiamento da ordem de US\$ 1 a 2 milhões por ano, dependendo do escopo da PPP. Parte desse financiamento seria alavancada por meio de contribuições de signatários (empresas do setor alimentício) quando a PPP fosse lançada.

Colômbia

- **Compreensão do contexto:** São necessárias novas pesquisas para obter um entendimento e uma visão mais atualizados sobre as causas e a extensão da perda e do desperdício de alimentos. A maioria dos dados citados sobre desperdício de alimentos se baseia em um relatório da FAO de 2012, que se baseia em um censo de alimentos de 2010, segundo o qual 33% dos alimentos são perdidos após a colheita (12% de desperdício e 21% de perda) (DNP 2016).
- **Compreender o cenário da iniciativa:** O governo tem feito esforços por meio de políticas e programas destinados a reduzir a perda e o desperdício de alimentos, especialmente a recente *Lei 1990, 2019 “anti-desperdício de alimentos”*, que ainda está sendo regulamentada, e nenhum grande progresso foi feito até o momento. O setor privado participa de outros programas e iniciativas de alimentos, principalmente de doação de alimentos, e as principais empresas fazem parte de alguns acordos e compromissos internacionais, embora falte uma abordagem holística que possibilite mudanças sistêmicas na cadeia de valor de alimentos.
- **Compreensão dos requisitos:** As partes interessadas consultadas acreditam que uma PPP de resíduos alimentares seria uma abordagem adequada e necessária para a Colômbia reduzir a perda e o desperdício de alimentos. As marcas e os varejistas indicaram que gostariam de uma iniciativa que se alinhasse e se baseasse no que já está acontecendo, evitando a duplicação de esforços.
- **Compreender os possíveis participantes:** Várias empresas multinacionais do setor alimentício operam na Colômbia, além de grandes empresas nacionais em toda a cadeia de suprimentos.
- **Compreensão do financiamento:** As recomendações de financiamento fornecidas para o Brasil acima também se aplicam à Colômbia.

Os acordos no Brasil e na Colômbia seguirão cronogramas semelhantes aos estabelecidos na Figura 33, sujeitos à confirmação do financiamento.

Figura 14: Cronograma da parceria público-privada entre Brasil e Colômbia



Garantir o financiamento é o elemento mais importante para estabelecer os acordos no Brasil e na Colômbia. O compromisso com as taxas de contribuição das empresas desde o início permitirá que o coordenador da PPP concentre seus esforços na entrega do acordo.

Para que ambas as PPPs de resíduos alimentares se estabeleçam e cresçam de forma eficaz, as seguintes práticas recomendadas devem ser seguidas:

- Desenvolver um caso de negócios (business case) convincente para a participação do signatário, demonstrando claramente as qualidades exclusivas do acordo e o alinhamento com outras iniciativas.
- Desenvolver uma oferta de acordo que atraia as partes interessadas visadas, produza impacto e demonstre valor.
- Estabelecer uma governança clara com as responsabilidades dos agentes públicos e dos atores envolvidos para evitar o trabalho em silos ou a falta de clareza sobre qual ministério ou entidade governamental é responsável pela parceria.
- Desenvolver uma estrutura de governança para a interação com o setor privado para garantir a minimização de conflitos de interesse.
- Desenvolver uma estratégia de comunicação para apoiar o recrutamento e o desenvolvimento do acordo.
- Adotar uma abordagem holística para o recrutamento, investindo tempo em metas dos setores público e privado para permitir a formação de uma base representativa de signatários. Para as metas do setor privado, a prioridade são as empresas grandes e influentes dentro do contexto geográfico.
- Desenvolver um programa de integração de signatários para permitir que as partes interessadas recrutadas transformem seu compromisso em ação. Isso demonstra aos possíveis signatários o que eles podem esperar.
- Assegurar que a equipe de execução do acordo tenha os recursos e a capacidade técnica para executar o calendário de atividades de forma eficaz.
- Utilizar a riqueza de experiências e percepções da rede internacional de PPPs de desperdício de alimentos - ou seja, abordagens para permitir que os signatários habilitem o “Target, Measure, Act” (Meta, Medida, Ação).

O aspecto mais importante para a implementação de parcerias público-privadas no Brasil e na Colômbia - ou, de fato, em qualquer mercado - é o envolvimento com possíveis financiadores para garantir a sustentabilidade financeira de longo prazo do acordo. Com o financiamento e o apoio das partes interessadas locais, o trabalho exploratório pode recrutar um coordenador local e continuar a

definir o escopo e desenvolver a PPP com vistas ao lançamento em 2024. Espera-se que outras novas PPPs possam vir logo em seguida.

4.4 Conclusão

O complexo desafio da perda e do desperdício de alimentos exige uma abordagem sistêmica. A colaboração eficaz por meio de uma parceria público-privada é uma solução em potencial para a redução da perda e do desperdício de alimentos, para o alívio da insegurança alimentar e para a obtenção de benefícios ambientais. Adotar uma abordagem coletiva é reconhecer que nenhum ator pode resolver o problema sozinho e que a colaboração pode criar um movimento que é mais do que a soma de suas partes.

Quadro 17: Explorar a interseção entre desperdício de alimentos e justiça, equidade, diversidade e inclusão

Os esforços de redução do desperdício de alimentos geralmente se cruzam com questões de justiça, equidade, diversidade e inclusão. Como as parcerias público-privadas trabalham para reduzir o desperdício de alimentos, é importante que as transições sejam equitativas e inclusivas tanto para os consumidores quanto para os agentes de mudança. As pesquisas nessa área são limitadas; portanto, este quadro não tem como objetivo explorar todas as desigualdades que as pessoas podem enfrentar na redução do desperdício de alimentos em nível global. Uma publicação recente da organização sem fins lucrativos ReFED, sediada nos EUA, está ajudando a moldar a discussão e informa este artigo (Herd, Costantino and Leslie 2023).

Agentes de mudança

Os trabalhadores da linha de frente em todos os setores do sistema alimentar são frequentemente responsáveis pela implementação de intervenções para a redução do desperdício de alimentos, mas muitas vezes enfrentam desigualdades sistêmicas. Essas desigualdades incluem condições de trabalho ruins ou inseguras, recebimento de salários baixos por horas de trabalho longas ou insociáveis, benefícios limitados e falta de oportunidades de progressão. Devido às condições de trabalho que priorizam a eficiência ou a produção máxima, aqueles que estão na linha de frente geralmente não conseguem, ou não estão motivados, a implementar as melhores práticas para reduzir a geração de resíduos alimentares.

Isso pode ser exacerbado para as mulheres, já que uma proporção significativa das funções no sistema alimentar é ocupada por elas, tanto formal quanto informalmente, e suas condições de trabalho tendem a ser piores do que as dos homens (FAO 2023b). Melhorar as condições de trabalho, trabalhar com os funcionários para desenvolver soluções com base em sua experiência em primeira mão e recompensar ações positivas pode capacitar e permitir que os funcionários da linha de frente reduzam o desperdício de alimentos.

Com relação às funções executivas e de liderança, há evidências de que as start-ups e organizações sem fins lucrativos com líderes de grupos marginalizados recebem menos investimentos e financiamento de subsídios (Herd, Costantino and Leslie 2023). A exclusão de ideias e inovações de uma parcela da população provavelmente excluirá soluções impactantes. Além disso, o investimento apenas em grupos não marginalizados corre o risco de desenvolver e implementar intervenções que só atingem uma parte da população.

Consumidores

A doação de alimentos é uma importante solução de curto prazo para o desperdício de alimentos, pois permite que o excedente de alimentos que se tornaria desperdício seja redistribuído às pessoas, muitas vezes àquelas com insegurança alimentar (embora existam modelos de compartilhamento de alimentos que disponibilizam os excedentes a todos, geralmente comprados com desconto). Muitas vezes, os itens doados são aqueles que correm o risco de se tornarem desperdício em curto prazo, ou seja, produtos com prazo de

validade curto, portanto, nem sempre são apropriados para o destinatário. Por exemplo, os alimentos podem não ser adequados à dieta, à cultura ou à religião. Há evidências de que uma proporção significativa de pessoas com deficiências usa bancos de alimentos ou assistência alimentar (Loopstra and Lalor 2017), portanto, as pessoas com deficiências têm maior probabilidade de sofrer a falta de dignidade associada à liberdade de escolha.

Esses desafios podem ser solucionados por meio do design de serviços: soluções como supermercados sociais, muitas vezes configurados como uma loja tradicional de varejo de alimentos, permitindo que os necessitados escolham itens das prateleiras por um preço com grande desconto, em vez de receber um pacote de alimentos predeterminado, são práticas comuns em alguns países. Os supermercados sociais também podem oferecer dignidade por meio de horários reservados com hora marcada. Isso permitiria que grupos marginalizados, como os idosos, que são uma população super-representada entre os recebedores de doações de alimentos, tivessem prioridade. Assim como em outros programas de assistência alimentar, os supermercados sociais utilizam itens excedentes que teriam se tornado desperdício. Esse modelo oferece opções aos consumidores e, por sua vez, pode levar a reduções no desperdício de alimentos domiciliar (Knežević, Škrobot and Žmuk 2021). Outra consideração deve ser a localização, para evitar que os bancos de alimentos ou outros programas de assistência alimentar sejam colocados em locais inacessíveis, com conexões de transporte público limitadas.

Proporções significativas de desperdício de alimentos ocorrem no âmbito doméstico (estimado em 60% em 2022, consulte a seção 0) em todos os níveis de renda. Garantir que as famílias de baixa renda, em particular, tenham as habilidades de gerenciamento de alimentos para consumir todos os seus alimentos poderia ajudá-las a esticar seus orçamentos. As intervenções de educação do consumidor devem ser projetadas para serem inclusivas para todos, considerando a adequação cultural, a linguagem e a acessibilidade das informações. Em domicílios de gêneros mistos, as mulheres são mais frequentemente responsáveis pelo gerenciamento de alimentos (Cantaragiu 2019). Os esforços para reduzir o desperdício de alimentos domiciliar provavelmente aumentarão a carga de trabalho doméstico das mulheres, resultando em sentimentos de culpa quando os alimentos são desperdiçados (Fraser and Parizeau 2018). Portanto, ao projetar intervenções para o desperdício de alimentos domésticos, deve-se considerar a possibilidade de não exacerbar as desigualdades de gênero.

5 Conclusões

O desperdício de alimentos é um problema econômico, ambiental e social. Reduzir o desperdício de alimentos é uma oportunidade de reduzir custos e lidar com algumas das maiores questões ambientais e sociais de nosso tempo: combater as mudanças climáticas e a insegurança alimentar.

O Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024 baseia-se na edição de 2021, apresentando o estado dos dados que medem o desperdício de alimentos no varejo, nos serviços de alimentação e nos domicílios. Ele expande a metodologia de medição descrita no relatório de 2021 para fornecer orientação adicional aos países que estabelecem linhas de base de desperdício de alimentos, de modo que possam abordar o tema usando a abordagem “Meta, Medida, Ação”. Por fim, analisa as soluções, fornecendo uma explicação de como as parcerias público-privadas são estruturadas e o importante papel que podem desempenhar na redução do desperdício de alimentos em vários e diversos setores.

Uma linha clara é comum a todos: a importância do esforço coletivo. As evidências no capítulo 0 sugerem fortemente que o desperdício de alimentos domiciliar é um problema mundial. Embora sejam necessários mais dados para entender quanto desse desperdício de alimentos eram partes comestíveis, se apenas 25% fossem comestíveis (uma avaliação muito conservadora, inferior a qualquer uma das taxas de comestibilidade observadas nos países em que foram medidas), então, em todo o mundo, o equivalente a 1 bilhão de refeições de alimentos comestíveis está sendo jogado fora pelas famílias todos os dias. É provável que essa seja uma estimativa mínima, e o valor real pode ser muito maior. O problema está em toda parte e requer soluções em toda parte. Governos de todo o mundo, cidades, municípios e empresas de alimentos de todos os portes têm um papel a desempenhar no trabalho colaborativo para reduzir o desperdício de alimentos e ajudar as famílias a agirem.

O “Foco em soluções” no capítulo 4 mostrou como o trabalho colaborativo pode ser visto em ação. O modelo de parceria público-privada é um modelo estabelecido com um histórico comprovado de redução do desperdício de alimentos. Uma parceria que trabalha em prol de uma meta compartilhada pode superar as complexidades e os desafios da coordenação entre vários setores. Reduzir pela metade o desperdício de alimentos é um trabalho grande demais para qualquer parte interessada, mas pode ser alcançado por meio de um esforço conjunto e colaborativo. Todos nós temos um papel a desempenhar.

Bibliography

- Abdallah, M., Arab, M., Shabib, A., El-Sherbiny, R. and El-Sheltawy, S. (2020). Characterization and sustainable management strategies of municipal solid waste in Egypt. *Clean Technologies and Environmental Policy* 22(6), 1371-1383. <https://doi.org/10.1007/s10098-020-01877-0>.
- Adelodun, B., Kim, S.H. and Choi, K.-S. (2021). Assessment of food waste generation and composition among Korean households using novel sampling and statistical approaches. *Waste Management* 122, 71-80. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.01.003>.
- Aguilar, J.A.A., Moreno, J.C.C. and Moreno Pérez, J.A. (2017). Cuantificación de residuos sólidos urbanos generados en la cabecera municipal de berriozábal, Chiapas, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 33(4), 691-699. <https://doi.org/10.20937/RICA.2017.33.04.12>.
- Aguilar Virgin, Q., Armijo-de Vega, C., Taboada González, P. and Aguilar, X.M. (2010). Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario. *Revista de Ingeniería* 32, 16-27. <https://doi.org/10.16924/revinge.32.2>.
- Alayam (2018). Minister of works: 195 thousand tons of food waste annually. <https://www.alayam.com/online/local/737712/News.html>. Accessed 12 February 2021.
- Ali, G., Saqib, Z., Ziad, M. and Ali, J. (2023). Identification and quantification of major components of waste diversion and their recovery rates in current waste management system in Peshawar, Pakistan. *Arabian Journal of Geosciences* 16(1), 34. <https://doi.org/10.1007/s12517-022-11023-3>.
- Alias, F.S., Abd Manaf, L., Ho Abdullah, S.J. and Ho Nyuk Onn, M. (2014). Solid waste generation and composition at water villages in Sabah, Malaysia. *Polish Journal of Environmental Studies* 23(5), 1475-1481. <https://www.pjoes.com/Solid-Waste-Generation-and-Composition-r-nat-Water-Villages-in-Sabah-Malaysia,89339,0,2.html>.
- Al-Mas'udi, R.M. and Al-Haydari, M.A.S. (2015). Spatial analysis of residential waste solid in the City of Karbala. *Journal of Kerbala University* 13(2), 132-154.
- Al-Rawi, S.M. and Al-Tayyar, T.A. (2013). A Study on Solid Waste Composition And Characteristics of Mosul City/Iraq. *Journal of University of Zakho* 1(2), 496-507.
- Assefa, M. (2017). Solid waste generation rate and characterization study for Laga Tafo Laga Dadi Town, Oromia, Ethiopia. *International Journal of Environmental Protection and Policy* 5(6), p. 84. <https://doi.org/10.11648/j.ijepp.20170506.11>.
- Auquilla, A.K.A. (2015). *Elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Domésticos Orgánicos en la Urbanización el Centenario, Parroquia Urbana Zaracay del Cantón Santo Domingo*. Universidad Tecnológica Equinoccial. <https://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/13894>.
- Aziz, S.Q., Aziz, H.A., Bashir, M.J.K. and Yusoff, M.S. (2011). Appraisal of domestic solid waste generation, components, and the feasibility of recycling in Erbil, Iraq. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy* 29(8), 880-887. <https://doi.org/10.1177/0734242X10387462>.
- Balilo, G., Aschalew, A., Manikandan R. and Feyisa A. (2023). Physico-chemical, heavy metal analysis and physical composition of household solid waste, Shone Town, Ethiopia. *Nusantara Bioscience* 15(1). <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n150104>.

- Beretta, C. and Hellweg, S. (2019). *Lebensmittelverluste in der Schweiz: Umweltbelastung und Vermeidungspotenzial*. ETH Zurich.
<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/58769.pdf>.
- Bhutan National Statistics Bureau (2021). *Bhutan Waste Accounts Report: March 2021*. Bangkok: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.
<https://www.unescap.org/kp/2021/bhutan-waste-accounts-report-march-2021>.
- Bogdanović, M., Bobić, D., Danon, M. and Suzić, M. (2019). *Circular Economy Impact Assessment: Food Waste in HORECA Sector*. Bonn and Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).
https://www.giz.de/en/downloads/CE%20impact%20assessment_HORECA.pdf.
- Bontinck, P.-A., Grant, T.F. and Lifecycles (2021). *National Food Waste Strategy Feasibility Study; Appendix 3: National Food Waste Baseline Update*. Australia: FIAL. <https://www.fial.com.au/sharing-knowledge/food-waste>.
- Borghesi, G. and Morone, P. (2023). A review of the effects of COVID-19 on food waste. *Food Security* 15(1), 261-280. <https://doi.org/10.1007/s12571-022-01311-x>.
- Brancoli, P., Makishi, F., Garcia Lima, P. and Rousta, K. (2022). Compositional analysis of street market food waste in Brazil. *Sustainability* 14(12), 7014. <https://doi.org/10.3390/su14127014>.
- Bryden, A., Petticrew, M., Mays, N., Eastmure, E. and Knai, C. (2013). Voluntary agreements between government and business – a scoping review of the literature with specific reference to the Public Health Responsibility Deal. *Health Policy* 110(2), 186-197.
<https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2013.02.009>.
- Buzby, J.C., Wells, H.D., Axtman, B. and Mickey, J. (2009). *Supermarket Loss Estimates for Fresh Fruit, Vegetables, Meat, Poultry and Seafood and Their Use in the ERS Loss-Adjusted Food Availability Data*. 44. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture. 26.
https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/44306/10895_eib44.pdf.
- Canatella, A. (2021). Finding solutions to reduce food waste in Brazil. *Horizons by Carrefour*. <https://horizons.carrefour.com/sustainability/cybercook-a-digital-solution-to-reduce-food-waste-in-brazil>. Accessed 26 September 2023.
- Cantaragiu, R. (2019). The impact of gender on food waste at the consumer level. *Studia Universitatis "Vasile Goldis" Arad – Economics Series* 29(4), 41–57. <https://doi.org/doi:10.2478/sues-2019-0017>.
- Castro, V.E.R. (2023). *Caracterización y Propuesta de Modelo de Gestión de Residuos Sólidos Domésticos para la Parroquia Balsapamba, Cantón San Miguel*. Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/68119>.
- Chakona, G. and Shackleton, C.M. (2017). Local setting influences the quantity of household food waste in mid-sized South African towns. *PLOS ONE* 12(12), p. e0189407.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189407>.
- Champions 12.3 (2019). RELEASE: Major Food Retailers & Providers Join New 10x20x30 Food Loss and Waste Initiative. 24 September. <https://champions123.org/release-major-food-retailers-providers-join-new-10x20x30-food-loss-and-waste-initiative>.

- Chang, C.-C., Hsu, S.-H., Yew, J.-S. and Dy, K. (2022). *Reducing Food Loss and Waste Along the Food Value Chain in APEC During and Post-COVID-19 Pandemic*. APEC Policy Partnerships on Food Security. Asia-Pacific Economic Cooperation. 34.
<https://www.apec.org/publications/2022/03/reducing-food-loss-and-waste-along-the-food-value-chain-in-apec-during-and-post-covid-19-pandemic>.
- Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F.N. and Leip, A. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food* 2, 198-209.
<https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>.
- Cutipa, E.C. (2016). *Estimacion de Variables de la Producción per Cápita de Residuos Solidos Domiciliarios en Función de las Características Socioeconómicas de la Población en la Ciudad Macusani – Carabaya*. Universidad Alas Preuanas.
<https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/330>.
- Dal’ Magro, G.P. and Talamini, E. (2019). Estimating the magnitude of the food loss and waste generated in Brazil. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy* 37(7). <https://doi.org/10.1177/0734242X19836710>.
- Denafas, G., Ruzgas, T., Martuzevičius, D., Shmarin, S., Hoffmann, M., Mykhaylenko, V. et al. (2014). Seasonal variation of municipal solid waste generation and composition in four East European cities. *Resources, Conservation and Recycling* 89, 22-30.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.06.001>.
- Devine, R., Abbott, N., Torode, M., Quested, T. and Morris, E. (2023). UK Progress Against the Courtauld Commitment 2030 Food Waste Target and SDG 12.3 as of 2021. WRAP.
- Dhokhikah, Y., Trihadiningrum, Y. and Sunaryo, S. (2015). Community participation in household solid waste reduction in Surabaya, Indonesia. *Resources, Conservation and Recycling* 102, 153-162.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.06.013>.
- Dikole, R. and Letshwenyo, M.W. (2020). Household solid waste generation and composition: A case study in Palapye, Botswana. *Journal of Environmental Protection* 11(02), 110-123.
<https://doi.org/10.4236/jep.2020.112008>.
- DNP (2016). *Estudio de Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Colombia*. DNP.
https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Estudio_Perdidas_desperdicios_alimentos_Ficha.pdf.
- Edema, M.O., Sichamba, V. and Ntengwe, F.W. (2012). Solid waste management – case study of Ndola, Zambia. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences* 2(3).
https://www.academia.edu/30874341/SOLID_WASTE_MANAGEMENT_CASE_STUDY_OF_NDOLA_ZAMBIA.
- Elimelech, E., Ayalon, O. and Ert, E. (2018). What gets measured gets managed: A new method of measuring household food waste. *Waste Management* 76, 68-81.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.031>.
- Elimelech, E., Ert, E. and Ayalon, O. (2019). Bridging the gap between self-assessments and measured household food waste: A hybrid valuation approach. *Waste Management* 95, 259-270.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.015>.

Emeka, U.J., Ebere, N.R., Chimezie, A.B. and Akuoma, U.B. (2021). Household waste quantities and problem of management in Port Harcourt. *American Journal of Environmental and Resource Economics* 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.11648/j.ajere.20210601.11>.

Environment and Climate Change Canada (2019). *National Waste Characterization Report: The Composition of Canadian Residual Municipal Solid Waste*. Toronto.
http://publications.gc.ca/collections/collection_2020/eccc/en14/En14-405-2020-eng.pdf.

Environment Unit (n.d.). *Tulagi Waste Characterization Report, Central Islands Province 2019*. Honiari: Ministry of Environment Climate Change Disaster Management & Meteorology.
https://www.sprep.org/sites/default/files/documents/publications/Solomon%202019_Tulagi%20Waste%20Characterization%20Report.pdf.

European Commission (2019). COMMISSION DELEGATED DECISION (EU) 2019/1597 of 3 May 2019 supplementing Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council as regards a common methodology and minimum quality requirements for the uniform measurement of levels of food waste. Brussels. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D1597>.

Eurostat (2023). Food waste and food waste prevention by NACE Rev. 2 activity – tonnes of fresh mass (env_wasfw). https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates. Accessed 8 September 2023.

Everitt, H., van der Werf, P. and Gilliland, J.A. (2023). A review of household food waste generation during the COVID-19 pandemic. *Sustainability* 15(7), 5760. <https://doi.org/10.3390/su15075760>.

Filimonau, V., Algbory, H., Mohammed, N.K., Kadum, H., Qasem, J.M. and Muhiaddin, B.J. (2023). Food waste and its management in the foodservice sector of a developing economy: An exploratory and preliminary study of a sample of restaurants in Iraq. *Tourism Management Perspectives* 45, 101048. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2022.101048>.

Filimonau, V. and Ermolaev, V.A. (2021). A sleeping giant? Food waste in the foodservice sector of Russia. *Journal of Cleaner Production* 297, 126705. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126705>.

Flanagan, K., Robertson, K. and Hanson, C. (2019). *Reducing Food Loss and Waste: Setting a Global Action Agenda*. Washington, D.C.: World Resources Institute.
https://www.wri.org/webform/download_publication?source_entity_type=node&source_entity_id=65531.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2013). *Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources: Summary Report*. Rome. <http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2022). *Tracking Progress on Food and Agriculture-related SDG Indicators 2022*. Rome.
<https://www.fao.org/3/cc1403en/online/cc1403en.html#/12>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2023a). Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum. In *The State of Food Security and Nutrition in the World*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc3017en>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2023b). The status of women in agrifood systems. <https://doi.org/10.4060/cc5060en>. Accessed July 2023.

Fraser, C. and Parizeau, K. (2018). Waste management as foodwork: A feminist food studies approach to household food waste. *Canadian Food Studies / La Revue canadienne des études sur l'alimentation* 5(1). <https://doi.org/10.15353/cfs-rcea.v5i1.186>.

García, J.L.E. (2018). *Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Domésticos en el Municipio Salcedo, Provincia Hermanas Mirabal*. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. <https://www.sismap.gob.do/Municipal/uploads/evidencias/636723697168965127-11-septiembre-2018-Diagnostico--residuos-slidos-Ayuntamiento-Villa-Tapia.pdf>.

Garduño, L.F., Pretelín, V.I., Aguilar, L.L., Andalón, M.C., Mora, R.T., García, C.M. et al. (2023). *Diagnóstico Estatal Sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Baja California Sur*. Alianza para la Seguridad Alimentaria. <https://www.asalimentaria.org/en>.

Ghaforzai, A., Ullah, S. and Asir, M. (2021). Household waste management in formal housing developments in Afghanistan: A case study of Kabul City. *Australian Journal of Engineering and Innovative Technology*, 64-72. <https://doi.org/10.34104/ajeit.021.064072>.

Gilbert, J. and Ricci, M. (2023). Food waste assessment at households in Rio de Janeiro Provisional evaluation of data and measurements – draft summary.

Gooch, M., Bucknell, D., Laplain, D., Dent, B., Whitehead, P., Felfel, A. et al. (2019). *The Avoidable Crisis of Food Waste: Technical Report*. Ontario: Value Chain Management International and Second Harvest. <https://secondharvest.ca/getmedia/58c2527f-928a-4b6f-843a-c0a6b4d09692/The-Avoidable-Crisis-of-Food-Waste-Technical-Report.pdf>.

Grover, P. and Singh, P. (2014). An analytical study of effect of family income and size on per capita household solid waste generation in developing countries. *Review of Arts and Humanities* 3(1), 127-143.

Gu, B., Wang, H., Chen, Z., Jiang, S., Zhu, W., Liu, M. et al. (2015). Characterization, quantification and management of household solid waste: A case study in China. *Resources, Conservation and Recycling* 98, 67-75. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.03.001>.

Guerber, P. and Gursed, N. (2021). *Waste Management Baseline Study Report: Khishig-Undur Soum*. SWITCH Asia. https://www.ecosoum.org/_files/ugd/55e3ff_5c5b24aeb69a444eae22e08210f1b.pdf.

Hanson, C., Lipinski, B., Robertson, K., Dias, D., Gavilan, I., Gréverath, P. et al. (2016). *Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard, Version 1.0*. Washington, D.C.: Food Loss + Waste Protocol. 160. https://flwprotocol.org/wp-content/uploads/2017/05/FLW_Standard_final_2016.pdf.

Hanson, C. and Mitchell, P. (2017). *The Business Case for Reducing Food Loss and Waste*. Champions 12.3. <https://champions123.org/sites/default/files/2020-08/business-case-for-reducing-food-loss-and-waste.pdf>.

Herd, L., Costantino, J. and Leslie, C. (2023). *Building a Food System That Works for Everyone: A Look at the Intersection of Food Waste with Justice, Equity, Diversity, and Inclusion*. ReFED. <https://refed.org/uploads/buildinga-foodsystem-jedi-assessment.pdf>.

Higgins, R. and Harris, B. (2022). *Food Waste Analysis in West Java, Central Java and Bali, Indonesia*. Banbury: WRAP.

Inter-American Development Bank (2011). *Waste Generation and Composition Study for the Western Corridor, Belize*. C.A. 2056/JC-BL. <http://belizeswama.com/wp-content/uploads/2018/12/Waste-Generation-Composition-Study-for-Western-Corridor-Belize-C.A.-2056-OC-BL1.pdf>.

Inter-American Development Bank, Ecogeos, Hydroconseil and Forrest & Associates (2022). *Waste Characterization Study in Jamaica, Version 2*. JA T1182. <https://dbankjm.com/solid-waste-characterization-study>.

Iranmanesh, M., Ghobakhloo, M., Nilashi, M., Tseng, M.-L., Senali, M. and Abbasi, G. (2022). Impacts of the COVID-19 pandemic on household food waste behaviour: A systematic review. *Appetite* 176, 106127. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.106127>.

Jadoon, A., Batool, S.A. and Chaudhry, M.N. (2014). Assessment of factors affecting household solid waste generation and its composition in Gulberg Town, Lahore, Pakistan. *Journal of Material Cycles and Waste Management* 16(1), 73-81. <https://doi.org/10.1007/s10163-013-0146-5>.

Jereme, I., Talib, B.A., Chamhuri, S. and Begum, R.A. (2013). Household food composition and disposal behaviour in Malaysia. *The Social Sciences* 8(6), 553-539. <http://dx.doi.org/10.3923/sscience.2013.533.539>.

Japan International Cooperation Agency (2003). *The Study on Solid Waste Management Plan for Municipality of Panama in the Republic of Panama*. Panama City. <https://libopac.jica.go.jp/detail?bbid=0000055804>.

Japan International Cooperation Agency (2010). *Preparatory Survey for Integrated Solid Waste Management in Nairobi City in the Republic of Kenya. Volume 1*. Nairobi. <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12005443.pdf>.

Japan International Cooperation Agency (2013a). *Project on Master Plan Study for Integrated Solid Waste Management in Bogota, D.C. Volume 2*. Bogota. <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12126843.pdf>.

Japan International Cooperation Agency (2013b). *The Project for the Improvement of Water Supply, Sewage and Solid Waste Management in Chitungwiza in the Republic of Zimbabwe: Final Report*. https://libopac.jica.go.jp/images/report/12125704_01.pdf.

Japan International Cooperation Agency (2015a). Laos pilot program for narrowing the development gap towards ASEAN integration environmental management component project completion report. <https://libopac.jica.go.jp/detail?bbid=1000023461>.

Japan International Cooperation Agency (2015b). *Project for Integrated Solid Waste Management Master Plan in Gujranwala. Volume 3*. Gujranwala. https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12246336_01.pdf.

Japan International Cooperation Agency (2016). *Data Collection Survey on Solid Waste Management in Democratic Socialist Republic of Sri Lanka*. Colombo. <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12250213.pdf>.

Japan International Cooperation Agency (2022). *Data Collection Survey on Municipal Solid Waste Management in African Cities: Chapter 6*. <https://libopac.jica.go.jp/detail?bbid=1000048189>.

J-PRISM II (2017). *Results of Solid Waste Management Baseline Survey, 2017: Annex D*. SPREP. https://www.sprep.org/sites/default/files/documents/publications/Micronesia%202017_Baseline%20survey%20for%20Micronesia%20region.pdf.

- J-PRISM II (2018). *Report on Waste Amount and Composition Survey: Port Vila, Vanuatu*. Port Vila: Japan International Cooperation Agency.
https://www.sprep.org/sites/default/files/documents/publications/Vanuatu%202018_Report%20on%20Waste%20Amount%20and%20Composition%20Survey.pdf.
- Kamran, A., Chaudhry, M.N. and Batool, S.A. (2015). Effects of socio-economic status and seasonal variation on municipal solid waste composition: a baseline study for future planning and development. *Environmental Sciences Europe* 27(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s12302-015-0050-9>.
- Khan, D., Kumar, A. and Samadder, S.R. (2016). Impact of socioeconomic status on municipal solid waste generation rate. *Waste Management* 49, 15-25.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.01.019>.
- Kihila, J.M., Wernsted, K. and Kaseva, M. (2021). Waste segregation and potential for recycling. A case study in Dar es Salaam City, Tanzania. *Sustainable Environment* 7(1), p. 1935532.
<https://doi.org/10.1080/27658511.2021.1935532>.
- Kneller, C., Swannell, R., Gillick, S., Corallo, A., Aguilar, G., Alencastro, S. et al. (2019). *Mexico Conceptual Framework for a National Strategy on Food Loss and Waste*. World Bank. 68.
https://wrap.org.uk/sites/default/files/2022-05/Conceptual_Framework_for_a_National_Strategy_on_Food_Loss_and_Waste_for_Mexico.pdf
- Knežević, B., Škrobot, P. and Žmuk, B. (2021). Position and role of social supermarkets in food supply chains. *Business Systems Research Journal* 12(1), 179-196. <https://doi.org/doi:10.2478/bsrj-2021-0012>.
- Kulleh, V.J. and Manaf, L.A. (2023). Baseline study of household solid waste management practices among Orang Ulu community in Sungai Asap, Belaga, Sarawak toward carbon-neutral. *Journal of Material Cycles and Waste Management* 25(4), 1887-1899. <https://doi.org/10.1007/s10163-023-01664-1>.
- La Rosa Caballero, V.I. (2022). *Estudio del Tipo de Residuos Sólidos del Distrito de Punta Hermosa y Potencial para la Valorización Mediante el Reciclaje y Compostaje*. Universidad Científica del Sur.
<https://doi.org/10.21142/tl.2022.2588>.
- Leket Israel (2019). *Food Waste and Rescue in Israel: The Economic, Social and Environmental Impact: 2018*. Raanana. <https://www.leket.org/en/food-waste-and-rescue-report>.
- Leket Israel (2020). *Food Waste and Rescue in Israel: The Economic, Social and Environmental Impact: 2019*. Raanana. <https://www.leket.org/en/food-waste-and-rescue-report>.
- Leket Israel (2021). *Food Waste and Rescue in Israel: The Economic, Social and Environmental Impact: 2020*. Raanana. <https://www.leket.org/en/food-waste-and-rescue-report>.
- Leket Israel (2022). *Food Waste and Rescue in Israel: The Economic, Social and Environmental Impact: 2021*. Raanana. <https://www.leket.org/en/food-waste-and-rescue-report>.
- Letshwenyo, M.W. and Kgetseymore, D. (2020). Generation and composition of municipal solid waste: case study, extension 7, Palapye, Botswana. *SN Applied Sciences* 2(10), 1665.
<https://doi.org/10.1007/s42452-020-03496-2>.

- Lo, I.M.C. and Woon, K.S. (2016). Food waste collection and recycling for value-added products: potential applications and challenges in Hong Kong. *Environmental Science and Pollution Research* 23(8), 7081-7091. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-4235-y>.
- Loopstra, R. and Lalor, D. (2017). *Financial Insecurity, Food Insecurity, and Disability: The Profile of People Receiving Emergency Food Assistance from The Trussell Trust Foodbank Network in Britain*. Salisbury: The Trussell Trust. https://www.trusselltrust.org/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/OU_Report_final_01_08_online.pdf.
- Love Food Hate Waste NZ (2020). What is known about food waste in New Zealand. <https://lovefoodhatewaste.co.nz/wp-content/uploads/2020/09/What-is-known-about-food-waste-in-New-Zealand.pdf>. Accessed 12 February 2021.
- Miezah, K., Obiri-Danso, K., Kádár, Z., Fei-Baffoe, B. and Mensah, M.Y. (2015). Municipal solid waste characterization and quantification as a measure towards effective waste management in Ghana. *Waste Management* 46, 15-27. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.009>.
- Moftah, W.A.S., Marković, D., Moftah, O.A.S. and Nesseef, L. (2016). Characterization of Household Solid Waste and Management in Tripoli City – Libya. *Open Journal of Ecology* 6(7), 435-442. <https://doi.org/10.4236/oje.2016.67041>.
- Moosa, L. (2021). *Maldives National Waste Accounts 2018 & 2019*. Bangkok: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. <https://hdl.handle.net/20.500.12870/3693>.
- Mucyo, S. (2013). *Analysis of Key Requirements for Effective Implementation of Biogas Technology for Municipal Solid Waste Management in Sub-Saharan Africa. A Case Study of Kigali City, Rwanda*. Doctoral Dissertation. Abertay University. <https://rke.abertay.ac.uk/en/studentTheses/analysis-of-key-requirements-for-effective-implementation-of-biog>.
- Nahman, A., de Lange, W., Oelofse, S. and Godfrey, L. (2012). The costs of household food waste in South Africa. *Waste Management* 32(11), 2147-2153. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.04.012>.
- Nell, C.M., Schenck, C. and De Waal, J. (2022). Waste characterisation in Stellenbosch Local Municipality, South Africa. *South African Journal of Science* 118. <https://doi.org/10.17159/sajs.2022/12795>.
- Nicholes, M.J., Qusted, T.E., Reynolds, C., Gillick, S. and Parry, A.D. (2019). Surely you don't eat parsnip skins? Categorising the edibility of food waste. *Resources, Conservation and Recycling*. 147, 179-188. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.004>.
- Noufal, M., Liu, Y., Maalla, Z. and Adipah, S. (2020). Determinants of household solid waste generation and composition in Homs City, Syria. *Journal of Environmental and Public Health* 2020(7460356), 1-15. <https://doi.org/10.1155/2020/7460356>.
- Oberlin, A.S. (2013). Characterization of household waste in Kinondoni Municipality, Dar Es Salaam. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies* 2, 13. <https://doi.org/10.5901/ajis.2013.v2n13p35>.
- Oelofse, S., Muswema, A. and Ramukhwatho, F. (2018). Household food waste disposal in South Africa: A case study of Johannesburg and Ekurhuleni. *South African Journal of Science* 114(5/6). <https://doi.org/10.17159/sajs.2018/20170284>.

- Ojeda-Benítez, S., Vega, C.A. and Marquez-Montenegro, M.Y. (2008). Household solid waste characterization by family socioeconomic profile as unit of analysis. *Resources, Conservation and Recycling* 52(7), 992-999. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.03.004>.
- Orhorhoro, E.K., Ebunilo, P.O. and Sadjere, G.E. (2017). Determination and Quantification of Household Solid Waste Generation for Planning SuiTabela Sustainable Waste Management in Nigeria. *International Journal of Emerging Engineering Research and Technology* 5(8), 10. https://www.researchgate.net/publication/325118509_Determination_and_Quantification_of_Household_Solid_Waste_Generation_for_Planning_SuiTabela_Sustainable_Waste_Management_in_Nigeria.
- Parizeau, K., Maclaren, V. and Chanthly, L. (2006). Waste characterization as an element of waste management planning: Lessons learned from a study in Siem Reap, Cambodia. *Resources, Conservation and Recycling* 49(2), 110-128. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2006.03.006>.
- Pitas, S., García Herrero, L., Burgos, S., Colin, F., Gheoldus, M., Ledoux, C. et al. (2018). *Unfair Trading Practice Regulation and Voluntary Agreements Targeting Food Waste: D3.2 A Policy Assessment in Select EU Member States*. REFRESH. https://eu-refresh.org/sites/default/files/REFRESH_D3.2_UTPs%20and%20VAs%20targeting%20food%20waste_07.2018.pdf.
- Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (2021) *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos* – PMGIRS da Cidade do Rio de Janeiro
- Qu, X-y, Li, Z-s., Xie, X-y., Sui, Y-m., Yang, L. and Chen, Y. (2009). Survey of composition and generation rate of household wastes in Beijing, China. *Waste Management* 29(10), 2618-2624. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.05.014>.
- Quested, T.E., Palmer, G., Moreno, L.C., McDermott, C. and Schumacher, K. (2020). Comparing diaries and waste compositional analysis for measuring food waste in the home. *Journal of Cleaner Production* 262, 121263. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121263>.
- Ramakrishna, V. (2016). Municipal solid waste quantification, characterization and management in Rajam. *The International Journal of Engineering and Science* 5(2), 40-47. <https://theijes.com/papers/v5-i2/G0502040047.pdf>.
- Ramukhwatho, F.R. (2016). *An Assessment of the Household Food Wastage in a Developing Country: A Case Study of Five Areas in the City of Tshwane Metropolitan Municipality, Gauteng Province, South Africa*. University of South Africa. <https://www.semanticscholar.org/paper/An-assessment-of-the-household-food-wastage-in-a-a-Ramukhwatho/6a1e01c9218dc0dd7b7cd6566fbcec3eda81bda0>.
- Rawat, S. and Daverey, A. (2018). Characterization of household solid waste and current status of municipal waste management in Rishikesh, Uttarakhand. *Environmental Engineering Research* 23(3), 323-329. <https://doi.org/10.4491/eer.2017.175>.
- REFRESH (2021). *Building Partnerships, Driving Change: A Voluntary Approach to Cutting Food Waste*. <https://wrap.org.uk/resources/guide/building-partnerships-driving-change-voluntary-approach-cutting-food-waste>.
- Saidu, M.B., Musa, H.D. and Akanbi, M.O. (2022). Waste generation and trend among households in Bida Town. *Nigerian Journal of Oil and Gas Technology* 4(1), 1-10. [https://rsustnjogat.org/admin/img/paper/JOURNAL%20DR.%20EWUBARE-142-151%20\(1\).pdf](https://rsustnjogat.org/admin/img/paper/JOURNAL%20DR.%20EWUBARE-142-151%20(1).pdf).

Salam, M.A., Hossain, M.L., Das, S., Wahab, R. and Hossain, M.K. (2012). *Generation and Assessing the Composition of Household Solid Waste in Commercial Capital City of Bangladesh*. 1, 12.

Sánchez, R., Blanco Salas, H.A., Alberdi, R. and Najul, M.V. (2014). Potencial de provechamiento de los materiales presentes en los residuos sólidos de origen doméstico. Caso de estudio Municipio Chacao – Estado Miranda, Venezuela. *Revista de la Facultad de Ingeniería, U.C.V.* 29(1), 27-36. <https://ve.scielo.org/pdf/rfiucv/v29n1/art05.pdf>.

Saudi Grains Organization (2019). *Saudi FLW Baseline: Food Loss & Waste Index in Kingdom of Saudi Arabia*. Jeddah. https://www.sago.gov.sa/Content/Files/Baseline_230719.pdf.

Schmidt, T.G., Schneider, F. and Leverenz, D. (2019). *Lebensmittelabfälle in Deutschland – Baseline 2015*. Thünen Report 71, 103. <https://doi.org/10.3220/REP1563519883000>.

Singapore National Environment Agency (2017). Half of food waste thrown away by Singapore households can be prevented: NEA household waste study, 3 December. <https://www.nea.gov.sg/media/news/news/index/half-of-food-waste-thrown-away-by-singapore-households-can-be-prevented-nea-household-waste-study>. Accessed 27 September 2023.

Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme (SPREP) (2020). *Waste Audit Methodology: A Common Approach. A step-by-step manual for conducting comprehensive country waste audits in SIDs*. Apia. <https://www.sprep.org/sites/default/files/documents/publications/waste-audit-methodology-common-approach.pdf>.

Sujauddin, M., Huda, S.M.S. and Hoque, A.T.M.R. (2008). Household solid waste characteristics and management in Chittagong, Bangladesh. *Waste Management* 28(9), 1688-1695. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.06.013>.

Sulaymon, D.A.H., Ibraheem, D.J.A. and Graimed, B.H. (2010). Household behavior on solid waste Management: A Case of Al-Kut City. *Engineering and Technology Journal* 28(24), 11. https://etj.uotechnology.edu.iq/article_41765_ea0fd41f616d9bb456cfa877a1d79617.pdf.

Sunshine Yates Consulting (2018). *New Zealand Food Waste Audits*. Auckland: Prepared for WasteMINZ. <https://lovefoodhatewaste.co.nz/wp-content/uploads/2019/02/Final-New-Zealand-Food-Waste-Audits-2018.pdf>.

Suthar, S. and Singh, P. (2015). Household solid waste generation and composition in different family size and socio-economic groups: A case study. *Sustainable Cities and Society* 14, 56-63. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2014.07.004>.

Takeuchi, N. (2019). Linkages with SDG 11.6.1 on MSW and composition analysis. UN-Habitat, 18 September.

Thanh, N.P., Matsui, Y. and Fujiwara, T. (2010). Household solid waste generation and characteristic in a Mekong Delta city, Vietnam. *Journal of Environmental Management* 91(11), 2307-2321. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.06.016>.

The Asia Foundation (2019). *Ulaanbaatar Household Waste Composition Study Report 2019*. Ulaanbaatar. <https://asiafoundation.org/wp-content/uploads/2020/02/Ulaanbaatar-Household-Waste-Composition-Study-Report-2019.pdf>.

Tiarcenter (2019). *Foodsharing in Russia*. Moscow. https://tiarcenter.com/wp-content/uploads/2019/11/ENG_Foodsharing-in-Russia_2019.pdf.

- Tsheleza, V., Ndhleve, S., Kabiti, H.M. and Nakin, M.D.V. (2022). Household solid waste quantification, characterisation and management practices in Mthatha City, South Africa. *International Journal of Environment and Waste Management* 29(2), 208. <https://doi.org/10.1504/IJEWm.2022.121212>.
- Ullah, S., Bibi, S.D., Ali, S., Noman, M., Rukh, G., Nafees, M. *et al.* (2022). Analysis of municipal solid waste management in Afghanistan, current and future prospects: a case study of Kabul City. *Applied Ecology and Environmental Research* 20(3), 2485-2507. https://doi.org/10.15666/aeer/2003_24852507.
- United Nations Environment Programme (2023). Japanese food waste data reported as part of UNEP pilot data collection. Unpublished.
- United Nations Environment Programme Regional Office for West Asia (2022). *Household Food Waste Baseline: Doha, Qatar*.
- United Nations Environment Programme and Uganda Cleaner Production Centre (2021). *Food Waste Baseline Survey Report 2021*. Nairobi. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39769/FWBSR.pdf>.
- UN-Habitat (2019a). Waste Wise Cities Tool in Nairobi City County, Kenya. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/5>.
- UN-Habitat (2019b). Waste Wise Cities Tool in Victoria, Seychelles. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/31>.
- UN-Habitat (2020a). Waste Wise Cities Tool in Kiambu County, Kenya. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/6>.
- UN-Habitat (2020b). Waste Wise Cities Tool in Mombasa County, Kenya. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/7>.
- UN-Habitat (2021a). Waste Wise Cities Tool in Santo Domingo, Dominican Republic. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/40>.
- UN-Habitat (2021b). Waste Wise Cities Tool in Sousse, Tunisia. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/56>.
- UN-Habitat (2021c). Waste Wise Cities Tool in Bukavu, Democratic Republic of the Congo. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/44>.
- UN-Habitat (2021d). Waste Wise Cities Tool in Addis Ababa, Ethiopia. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/30>.
- UN-Habitat (2021e). Waste Wise Cities Tool in Bahir Dar, Ethiopia. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/34>.
- UN-Habitat (2021f). Waste Wise Cities Tool in Lagos, Nigeria. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/39>.
- UN-Habitat (2021g). Waste Wise Cities Tool in Dar es Salaam, Tanzania. <https://unh.rwm.global/factsheet/open/47>.

UN-Habitat (2021h). Waste Wise Cities Tool in Harare, Zimbabwe.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/52>.

UN-Habitat (2021i). Waste Wise Cities Tool in Khulna, Bangladesh.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/38>.

UN-Habitat (2021j). Waste Wise Cities Tool in Seremban, Malaysia.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/78>.

UN-Habitat (2021k). Waste Wise Cities Tool in Karachi, Pakistan.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/48>.

UN-Habitat (2021l). Waste Wise Cities Tool in Chonburi, Thailand.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/80>.

UN-Habitat (2021m). Waste Wise Cities Tool in Hội An, Vietnam.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/77>.

UN-Habitat (2021n). Waste Wise Cities Tool in Tam Kỳ, Vietnam.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/79>.

UN-Habitat (2022a). Waste Wise Cities Tool in Alexandria, Egypt.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/69>.

UN-Habitat (2022b). Waste Wise Cities Tool in Dakar, Sénégal.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/60>.

UN-Habitat (2022c). Waste Wise Cities Tool in Taita Taveta County, Kenya.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/83>.

UN-Habitat (2023a). Waste Wise Cities Tool in Kiomboi, Tanzania.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/85>.

UN-Habitat (2023b). Waste Wise Cities Tool in Homa Bay, Kenya.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/86>.

UN-Habitat (2023c). Waste Wise Cities Tool in Musanze, Rwanda.
<https://unh.rwm.global/factsheet/open/74>.

UN-Habitat (unpublished). Waste Wise Cities Tool, unpublished data.

United Nations Statistics Division (2020). Demographic and Social Statistics – Households and families – Standards and Methods. <https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/sconcerns/family/#docs>. Accessed 12 February 2021.

United States Environmental Protection Agency (2023). *2019 Wasted Food Report: Estimates of generation and management of wasted food in the United States in 2019*. EPA 530-R-23-005. Washington, D.C. https://www.epa.gov/system/files/documents/2023-03/2019%20Wasted%20Food%20Report_508_opt_ec.pdf.

Upcycled Foods Definition Task Force (2020). *A Definition for Use Across Industry, Government, and Academia*. https://chlp.org/wp-content/uploads/2013/12/Upcycled-Food_Definition.pdf.

Vujić, G., Batinić, B., Tot, B., Berežni, I., Lazić, B., Narevski, A. *et al.* (2021). *Measurement of the Amount and Morphological Composition of Household Food Waste in Belgrade*. Belgrade:

Environment Improvement Centre. <https://cuzs.org.rs/hrana-docs/REPORT-Measurement-of-the-amount-and-morphological-composition-of-household-food-waste-in-Belgrade.pdf>.

Vujić, G., Batinić, B., Tot, B., Berežni, I., Lazić, B., Narevski, A. *et al.* (2022). *Measurement of the Amount and Morphological Composition of Food Waste from the Retail & Food Service Sector in Belgrade*. Belgrade: Environment Improvement Centre. <https://cuzs.org.rs/hrana-docs/REPORT-Measurement-of-the-amount-and-morphological-composition-of-food-waste-from-the-retail-and-food-service-sector-in-Belgrade.pdf>.

Walpole, S.C., Prieto-Merino, D., Edwards, P., Cleland, J., Stevens, G. and Roberts, I. (2012). The weight of nations: An estimation of adult human biomass. *BMC Public Health* 12(1), 439. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-439>.

Warmadewanthi, I.D.A.A. and Kurniawati, S. (2018). The potential of household solid waste reduction in Sukomanunggal District, Surabaya. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 106, 012068. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/106/1/012068>.

Watanabe, K. (2012). The 3R Potential of Household Waste in Bangi, Malaysia. In *Understanding Confluences and Contestations, Continuities and Changes: Towards Transforming Society and Empowering People*. 116-126. https://www.researchgate.net/publication/280642994_The_3R_Potential_of_Household_Waste_in_Bangi_Malaysia?enrichId=rgreq-7baab3bfdb1ebd5045b09cfee5cc62f4-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI4MDY0Mjk5NDtBUzoyNTg2ODczMzU5MjM3MTJAMTQzODY4NzI3NTUyOQ%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf.

We Team, Consumer Goods Forum and GS1 Argentina (2021). *Desperdicio de Alimentos en Supermercados y Autoservicios de Argentina: Causas y Estimaciones*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0003045>.

World Bank (2020). *Addressing Food Loss and Waste: A Global Problem with Local Solutions*. Washington, D.C. <http://hdl.handle.net/10986/34521>.

WRAP (2018). *Courtauld Commitment 2025 Food Waste Baseline for 2015*. Banbury. 34. <https://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Courtauld%20Commitment%202025%20-%20baseline%20report%20for%202015.pdf>.

WRAP (2020a). *UK Progress Against Courtauld 2025 Targets and UN Sustainable Development Goal 12.3*. Banbury. 54. <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2020-09/UK-progress-against-Courtauld-2025-targets-and-UN-SDG-123.pdf>.

WRAP (2020b). *Reporting on the Amounts of Food Surplus Redistributed (Weight and Meal Equivalents; WRAP Guidance)*. Banbury. <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2020-10/Reporting-on-the-amounts-of-food-surplus-redistributed.pdf>.

WRAP (2022a). *Food Loss and Waste: From Commitments to Action*. Banbury. <https://wrap.org.uk/resources/report/food-commitments-to-action>.

WRAP (2022b). *Surplus Food Redistribution in the UK 2015-2021*. VFU017-005. Banbury. <https://wrap.org.uk/resources/report/surplus-food-redistribution-uk-2015-2021>.

WRAP (2023). *Food Surplus and Waste in the UK – Key Facts*. Banbury. November. <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2024-01/WRAP-Food-Surplus-and-Waste-in-the-UK-Key-Facts%20November-2023.pdf>.

Xue, L., Liu, X., Lu, S., Cheng, G., Hu, Y., Liu, J. *et al.* (2021). China's food loss and waste embodies increasing environmental impacts. *Nature Food* 2(7), 519-528. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00317-6>.

Yakubu, J.A., Woodard, R. and Aboagye-Nimo, E. (2023). Generation and composition of solid waste in low-income areas of Jos, Plateau State, Nigeria. *World Journal of Advanced Research and Reviews* 18(2), 906-918. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.18.2.0886>.

Yasir, R.A. and Abudi, Z.N. (2009). Characteristics and compositions of solid waste in Nassiriya City. *Al-Qadisiya Journal for Engineering Sciences* 2, 13. https://qjes.qu.edu.iq/article_34644_c7e2a0f3728b265a491e011ab99f00eb.pdf.

Zakarya, I.A., Rashidy, N.A., Tengku Izhar, T.N., Haizar Ngaa, M. and Laslo, L. (2022). A comparative study on generation and composition of food waste in Desa Pandan Kuala Lumpur during Covid-19 outbreak. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology: IConGEET 2021, Penang, Malaysia*. Noor, N.M., Sam, S.T. and Kadir, A.A. (eds). Singapore: Springer Nature Singapore (Lecture Notes in Civil Engineering), 59-68. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-7920-9>.

Zhang, H., Liu, G., Xue, L., Zuo, J., Chen, T., Vuppaladadiyam, A. *et al.* (2020). Anaerobic digestion based waste-to-energy technologies can halve the climate impact of China's fast-growing food waste by 2040. *Journal of Cleaner Production* 277, 123490. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123490>.

Zhu, J., Luo, Z., Sun, T., Li, W., Zhou, W., Wang, X. *et al.* (2023). Cradle-to-grave emissions from food loss and waste represent half of total greenhouse gas emissions from food systems. *Nature Food* 4, 247-256. <https://doi.org/10.1038/s43016-023-00710-3>.

Annex 1: Business case study

A WRAP assessment of what Courtauld Commitment signatories (across food sectors) value from being part of public-private partnerships (PPPs) is detailed below:

Area	Identified value
Financial return on investment (£ contribution and time), increasing profitability.	• Get help in identifying what I can do differently on waste reduction and management to cut costs; show me the return on investment for specific actions that I can take. • Share costs (with other businesses and with governments) to tackle an issue that my business would otherwise need to solve on its own (at much higher cost) and influence the selection of issues that will be tackled. • Share insights with my peer group (while complying with Competition Law) to provide a cost-effective way of solving my practical problems; under the rules of a PPP, I can meet my competitors to share and learn. • Be able to quantify the most effective interventions for my business to invest in and be able to measure and benchmark my progress (using robust tools and data provided by the PPP). • Consistent action across my peer group (convened by the PPP achieves influence with suppliers to get them to reduce their waste and hence costs. • Collective action across the whole chain delivers efficiencies (whole system change) that as an individual business I lack the power to achieve. • Get some bespoke technical advice on my options and access to WRAP's expertise. • Help me understand how to make advance changes that will minimize my exposure to future taxes.
Mitigating reputational risks.	• Increase the visibility of my actions to help mitigate risks from stakeholder scrutiny; get recognition for acting on the global challenges and goals (in my own business and by helping citizens); reinforce/protect my corporate reputation and hence product sales. • Be able to measure and report the impact of my actions. • Gain the reputational benefit from public evidence that, as a PPP signatory, I out-perform my non-signatory peers. • Give me a badge (e.g. "Pact member") that I can use to claim corporate leadership (to staff, media, governments, consumers and shareholders) on a critical environmental and social issue.
Competitive advantage (or avoiding being left at a disadvantage).	• Use the same robust evidence to inform my future actions that is available to my peer group; share understanding by being at the same Tabela; check/benchmark my strategy against my peers. • Understand how the market is likely to develop and what changes I will need to make; help me identify my position (relative to others) and next steps on the journey/roadmap. • Help me engage my citizen customers in the most effective way to benefit them and hence win me brand loyalty; give me low-cost access to tailored explanation of consumer insights that will inform my marketing campaigns. • Show me that my actions in the United Kingdom will be consistent with likely developments globally (so that I can roll out common solutions across my global business).

Regulatory compliance.	• Avoid imposition of onerous new regulations if government treats the PPP as “voluntary regulation” and I am seen to deliver against government policy objectives. • Understand the roadmap of what my business needs to do to navigate complex future policy developments; be able to hear directly from government policy leads.
Corporate objectives / personal objectives of sustainability lead.	• Help me meet my own corporate responsibility objectives (which align with PPP objectives). • Help me (as sustainability lead) to gain buy-in elsewhere in my business, by helping me engage other teams and senior managers. • Tell me clearly what my business needs to do to meet expected policy and market changes. • Help me develop my future corporate strategy on sustainability.

The values identified are transferable around the world and have been recognized in other food waste PPPs. The rationale for multinational businesses to participate with numerous food waste PPPs in the countries in which they operate are:

- Recognition that a market within business is leading on food loss and waste as a result of PPPs.
- Value attained from initial PPP engagement.
- Recognition of PPPs as a mechanism to shape and deliver global corporate strategy.
- Ability to leverage impact through collaboration.
- Enabling best practice to be widely created, shared and adopted within business.
- Delivering on global customer expectations and mitigating external international pressures.

Internally, multinational businesses make an informed decision to partake in numerous food waste PPPs by:

- Sharing insights, experiences and outputs of PPP engagement between markets.
- Assessing delivery of corporate strategy and local market ambitions.
- Assessing technical and resource requirements to tackle food loss and waste and partake in PPPs.
- Assessing value and benefits (environmental, social and financial) within local context.
- Speaking with suppliers and local food system stakeholders to determine external insight.

Around the world, retention of food waste PPP signatories is high (around 90 per cent on average), demonstrating that those that engage are committed for the long term with value sustained. Against the UN SDG 12.3 target, multinational businesses need to demonstrate leadership on tackling food loss and waste by engaging in developing and established PPPs in each country in which they operate. This will influence supplier participation in each country and enhance the collaborative effort within the local setting.

Annex 2: Tabela of datapoints

Household datapoints

Source	Country	Study area	Description
(Alayam 2018)	Bahrain		The source link is to a newspaper that which refers to a report by the Center for Waste Management. The original report could not be found. However, the infographic (clearly copied from the original report) and the article make clear that a waste compositional analysis was undertaken, referring to the sorting of “huge quantities of household waste collected from the various region of Bahrain.” The inability to find the source paper means we cannot have high confidence in the results.
(Salam <i>et al.</i> 2012)	Bangladesh	Chittagong	55 households in five different socioeconomic groups across three different areas had their waste sampled daily, using plastic bags provided to them. It was unclear for how long the sampling ran for each household. This small sample size and unknown duration means we cannot have high confidence.
(Sujauddin, Huda and Hoque 2008)	Bangladesh	Chittagong	75 households across five socioeconomic groups in the Rahman Nagar Residential Area had their waste sampled. The length of sampling is unknown. The small sample with unknown duration means we cannot have high confidence in the results.
(Inter-American Development Bank [IDB] 2011)	Belize	San Ignacio / Santa Elena	174 households across three socioeconomic groups had their waste sampled, with at least 100 kilograms collected each sampling day. Measurement was for eight days.
(IDB 2011)	Belize	Caye Caulker	132 households across three socioeconomic groups had their waste sampled, with at least 100 kilograms collected each sampling day. Measurement was for eight days.
(IDB 2011)	Belize	San Pedro	169 households across three socioeconomic groups had their waste sampled, with at least 100 kilograms collected each sampling day. Measurement was for eight days.
(IDB 2011)	Belize	Belize City	183 households across three socioeconomic groups had their waste sampled, with at least 100 kilograms collected each sampling day. Measurement was for eight days.
(Environment and Climate Change Canada 2019)	Canada		56 different waste compositional analyses studies were analysed and averaged to form a national average. The studies analysed involved a mixture of analysis at curbside and at sorting facilities. The share that is food waste was multiplied by the total residential waste to form a food waste estimate.
(Gu <i>et al.</i> 2015)	China	Suzhou	140 households participated in a compositional analysis. This involved their waste being collected each day for a week, and was repeated in each season. They also completed a survey. The household sizes are considered representative of the wider city.

(Lo and Woon 2016)	China, Hong Kong Special Administrative Region	Hong Kong	The paper cites the Hong Kong Environment Bureau's official statistics. It is assumed to be from Waste Compositional Analysis but is not made explicit, nor were other details of the method provided (such as sample).
(Qu <i>et al.</i> 2009)	China	Beijing	113 households across six districts in Beijing city had their waste collected and analysed daily for a period of 10 days.
(Zhang <i>et al.</i> 2020)	China	Urban China total	The household estimate uses a huge range of local municipal solid waste (MSW) Figuras and studies, estimating the share of household food waste in the entire MSW. 196 samples were obtained from the literature across 2001-2016. (Supplementary Info, Tabela S21-2). All literature values cited reported the value of Household Food Waste in MSW, although it is unclear how it was disaggregated if samples were taken at landfill or transport sites. The per capita Figura only applies to the urban population, as this was where the study was concentrated.
(JICA 2013a)	Colombia	Bogota	The paper cites 3,259 samples, although it is unclear if this is referring to households or individuals, taken across a single 24-hour period, across 19 localities and 6 socioeconomic categories. While the duration of sampling was small, the size was considered to compensate for this.
(Assefa 2017)	Ethiopia	Laga Tafo Laga Dadi town, Oromia	Bags were distributed to 92 "residential households" in Laga Tafo Laga Dadi (sometimes written Legetafo Legedadi) town, in a small area on the outskirts of Addis Ababa, for waste collection and sorting every day. From this waste compositional data, food waste can be derived. It is unclear for how long this compositional analysis took place. Note: different "residential" groups are included in the paper, including "real estate residential" and "ropack village residential." Due to some confusion over the terminology and these types having very high bone waste, only "residential households" were considered here.
(Denafas <i>et al.</i> 2014)	Georgia	Kutaisi	Each month for a period of a year, 400-600 kilograms of residual waste from residential areas was taken and sorted. Compositional information combined with MSW data to understand total waste. The paper does specify these samples came from residential areas, but they were collected from waste trucks rather than homes directly, leading to some increased uncertainty.
(Miezah <i>et al.</i> 2015)	Ghana		1,014 households representing 6,083 people were randomly selected in 10 different districts across three socioeconomic groups (low, medium, high). The households were provided with two bags, one for biodegradable waste and one for other waste, and were taught how to separate accordingly. Employed sorters then collected and did further sorting and disaggregation between every two days and twice a week for a period of five weeks, including sorting the biodegradable waste into a food subcategory. The per capita Figura taken is the average across the socioeconomic groups provided in the paper.
(Grover and Singh 2014)	India	Dehradun	144 households across three different socioeconomic groups in Dehradun city were given a large bag in which to dispose their waste, which was then sorted and classified. It is unclear for how long the survey took place, so is assumed to have not met the "700 waste day" baseline and we therefore cannot have high confidence in the estimate.

(Ramakrishna 2016)	India	Rajam, Andhra Pradesh	25 households from 5 different segments of Rajam town were given two bags; one for wet and one for dry waste, collected each day. Participants segregated their waste for seven consecutive days, which was then taken for sorting.
(Suthar and Singh 2015)	India	Dehradun	144 households from 11 major blocks of Dehradun city were provided with waste bags in which to put their waste from a 24-hour period, which was then sorted and classified.
(Dhokhikah, Trihadiningrum and Sunaryo 2015)	Indonesia	Surabaya	100 households in Surabaya were provided with bags in which to put all of their daily waste for a period of 8 consecutive days. This was then collected and sorted, including into a separate food waste category.
(Al-Rawi and Al-Tayyar 2013)	Iraq	Mosul	60 households, 10 from each sector of Mosul, were given plastic bags and told to collect their waste over a 24-hour period. It is unclear if this was repeated for individual houses and for how many days, although the paper said the study period was between February and July, which would suggest it was repeated for households for some duration. A total of 1,680 solid waste samples were collected.
(Al-Mas'udi and Al-Haydari 2015)	Iraq	Karbala	70 households in Karbala were given plastic bags in which to put their waste from a 24-hour period. This was repeated once a month for three months in winter and three months in summer.
(Sulaymon, Ibraheem and Graimed 2010)	Iraq	Al-Kut City	80 households across three income groups in Al-Kut had their waste collected daily for a period of one week, which was repeated one week per month for seven months. While this is a large sample, there remains some uncertainty around definitions as to whether food or organic waste was measured, which could explain the substantial waste generation. As a result, we cannot have high confidence in the estimate.
(Yasir and Abudi 2009)	Iraq	Nassiriya	65 households representing 417 people across three income groups in Nassiriya were randomly selected. They were given plastic bags in which to put waste, which were collected daily and replaced over a period of seven months.
(Elimelech, Ayalon and Ert 2018)	Israel	Haifa	192 households across three neighbourhoods in Eastern Haifa, primarily middle-class households, were provided with waste bags that were collected daily for the period of one week. Because the study was within a specific unrepresentative area, we only have medium confidence.
(JICA 2010)	Kenya	Nairobi	150 households were sampled across five income groups (High, Middle, Low-Middle, Low, Slum), which are grouped into three residential groups (High, Middle, Low), with a subset of those sampled for composition. Collection occurred over a total of eight days, but the first one was discounted as not representing daily generation, so the result was seven days of sample. A subset of this waste was then sorted and classified.
(Takeuchi 2019)	Kenya	Nairobi	90 households across three income areas (high, middle, low) received plastic bags for disposing daily waste. Collection occurred over a total of eight days, but the first one was discounted as not representing daily generation, so the result was seven days of sample. This waste was then sorted and classified.
(Jereme <i>et al.</i> 2013)	Malaysia		Tabela 1 cites the Ministry of Housing and Local Government (2011), estimating food waste generation by source. This was not findable by the bibliography nor through a direct internet search. As a result, we cannot have high confidence in the estimate.

(Watanabe 2012)	Malaysia	Bandar Baru Bangi	282 households were sampled across four neighbourhoods, which represent a mixture of different housing types (terraced housing, bungalows, flats). These were all in Selangor, described as a typical suburban area in the Kuala Lumpur area. Waste from a single day was sampled in each area, sourced from the normal disposal routine rather than asking households to dispose of their waste differently. Panel 3 shows a breakdown of food into “Unused food” (7.71% of total household waste), “General kitchen waste” (24.83% of total household waste), “big fruit peels” (10.32% of total waste). Although this has a large sample, it is geographically restricted to one area so can only have medium confidence when used for the whole of Malaysia.
(Kneller <i>et al.</i> 2019)	Mexico		This Figura combines a number of sources, detailed in Appendix 5 of the report. Studies were identified in 3 states and 5 municipalities that directly measured the share of waste that was food waste at the household level. This was then scaled up using Figuras from the urban solid waste, which is primarily but not exclusively household waste: some small businesses and some larger ones (operating illegally) dispose of waste in the household municipal waste. The scale of non-household contamination is not known. As a result, it is no more than a medium confidence estimate for household food waste that likely slightly exaggerates its extent (in urban solid waste).
(Sunshine Yates Consulting 2018)	New Zealand		597 households across six different local authorities had their waste audited. This only considers the curbside domestic waste.
(Orhorhoro, Ebunilo and Sadjere 2017)	Nigeria	Sapele	100 households covering a total of 334 people were selected by stratified random sampling, all in the Sapele area. Waste was collected from households after seven days and sorted.
(JICA 2015b)	Pakistan	Gujranwala	60 urban households across three income groups (high, middle and low) were provided with plastic bags that were collected daily for eight days, although the first bag was disregarded for containing more than one day’s waste. The sample was repeated across three seasons to account for variation. Rural households were considered in the study and treated as a separate datapoint. Because the study is specific to a smaller geographic area, it is considered medium confidence for analysing the whole of Pakistan.
(JICA 2015b)	Pakistan	Gujranwala	10 households in rural areas were provided with plastic bags in which to deposit waste, which was collected for eight days, although the first day was discounted due to covering more than a day’s waste. The survey was repeated across three different seasons to account for variation. The small sample means we cannot have high confidence. Urban households were also studied but treated as a separate datapoint.
(Tiarcenter 2019)	Russian Federation		The paper cites what is assumed to be a waste composition analysis by the Higher School of Economics (which was not found when searched for) and data from Rosstat. The shares of waste at each stage were calculations based on data from Russian Agriculture Ministry (2017). The estimate provides a total food waste estimate as well as the amount of waste at each stage of the chain; these were then combined to form sector-specific estimates. The inability to trace the original source data and the lack of transparency on the calculations means we cannot have high confidence in this estimate.

(Mucyo 2013)	Rwanda	Kigali	90 households were surveyed in 3 districts, including, for each district, 10 households from each socioeconomic group (low, medium, high). Bags and scales were distributed to the households, which were told to separate food waste and other waste. The households weighed this each day for a period of two weeks but regularly received visits from the researchers.
(SAGO 2019)	Saudi Arabia		This study forms the Saudi waste Baseline, conducted by Saudi Grains Organisation (SAGO). 20,090 samples of domestic consumption were taken across 19 food products across 13 regions in Saudi Arabia. These were separated and weighed. Although it is unclear from how many households these samples arise. This compositional analysis was supplemented by a behavioural study. The household estimate is the share of waste attributed to "Consumption." Additional information and images to supplement the main study can be found at: https://www.macs-g20.org/fileadmin/macs/Activities/2020_FLW_WS/4_Session_3_FW_at_HH_level_small.pdf .
(Nahman <i>et al.</i> 2012)	South Africa		This paper combines a literature review of waste compositional analyses disaggregated by income group across three cities (Cape Town, Johannesburg and Rustenburg). These are then scaled by the waste generation of those specific income groups nationally. Due to the comparison with other datapoints from South Africa and their large variation, this was not considered an estimate in which we could have high confidence.
(Oelofse, Muswema and Ramukhwatho 2018)	South Africa	Johannesburg	44,927 households across 74 collection routes were sampled during a six-week period, with random-grab subsamples from municipal waste collection trucks in residential areas, which were then analysed for composition. The result is particularly low, which is noTabela when compared to other studies in nearby countries. This could suggest that some other waste (such as from small businesses, or illegal dumping) is being collected as part of the household waste stream.
(Oelofse, Muswema and Ramukhwatho 2018)	South Africa	Ekurhuleni	20,439 households across 41 collection routes were sampled during a six-week period, with random-grab subsamples from municipal waste collection trucks in residential areas, which were then analysed for composition. The result is particularly low, which is noTabela when compared to other studies in nearby countries. This could suggest that some other waste (such as from small businesses, or illegal dumping) is being collected as part of the household waste stream.
(Ramukhwatho 2016)	South Africa	Tshwane Metropolitan Municipality	123 households across 5 areas had their food waste collected separately and weighed on a weekly basis for a period of 3 weeks. The sample of 123 are out of 133 respondents on a survey who indicated that they wasted food. Another 77 respondents indicated that they did not waste food, and were seemingly not asked to weigh their waste. This may bias the results by only auditing those who self-describe as those who waste food, and not including measurements from much smaller waste generators. The paper does not present a single waste Figura. Instead, it has been derived from Tabela 4.9 using the waste generation rate per household, number of people in household and share of that household size in the sample to get a weighted per capita estimate (the sum of [household waste / number of people in household] * [share of total sample which is this household size] for each household size). The paper does include some disposal method information but not enough to adjust the Figuras. For example, 14 per cent of respondents claimed they

			fed food waste to pets, but this does not clearly translate to 14 per cent of food waste being fed to animals. As a result, no adjustment was carried out.
(JICA 2016)	Sri Lanka	Jaffna	The study refers to a range of locally conducted surveys on waste generation units and waste composition, combined with waste generation rates obtained by SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) in 2014, a previous JICA project. The methodological details of the locally outsourced surveys are not clear. Although the waste generation rates are captured at a household level, it appears as though the compositional analysis may have been done at an aggregated level, such as at the landfill. This and the methodological uncertainty reduces our confidence in the estimates, so they are rated “medium confidence.”
(JICA 2016)	Sri Lanka	Nuwara Eliya	The study refers to a range of locally conducted surveys on waste generation units and waste composition, combined with waste generation rates obtained by SATREPS in 2014, a previous JICA project. The methodological details of the locally outsourced surveys are not clear. Although the waste generation rates are captured at a household level, it appears as though the compositional analysis may have been done at an aggregated level, such as at the landfill. This and the methodological uncertainty reduces our confidence in the estimates, so they are rated “medium confidence.”
(JICA 2016)	Sri Lanka	Kataragama	The study refers to a range of locally conducted surveys on waste generation units and waste composition, combined with waste generation rates obtained by SATREPS in 2014, a previous JICA project. The methodological details of the locally outsourced surveys are not clear. Although the waste generation rates are captured at a household level, it appears as though the compositional analysis may have been done at an aggregated level, such as at the landfill. This and the methodological uncertainty reduces our confidence in the estimates, so they are rated “medium confidence.”
(JICA 2016)	Sri Lanka	Thamankaduwa	The study refers to a range of locally conducted surveys on waste generation units and waste composition, combined with waste generation rates obtained by SATREPS in 2014, a previous JICA project. The methodological details of the locally outsourced surveys are not clear. Although the waste generation rates are captured at a household level, it appears as though the compositional analysis may have been done at an aggregated level, such as at the landfill. This and the methodological uncertainty reduces our confidence in the estimates, so they are rated “medium confidence.”
(JICA 2016)	Sri Lanka	Katunayake	The study refers to a range of locally conducted surveys on waste generation units and waste composition, combined with waste generation rates obtained by SATREPS in 2014, a previous JICA project. The methodological details of the locally outsourced surveys are not clear. Although the waste generation rates are captured at a household level, it appears as though the compositional analysis may have been done at an aggregated level, such as at the landfill. This and the methodological uncertainty reduces our confidence in the estimates, so they are rated “medium confidence.”
(JICA 2016)	Sri Lanka	Moratuwa	The study refers to a range of locally conducted surveys on waste generation units and waste composition, combined with waste generation rates obtained by SATREPS in 2014, a previous JICA project. The methodological details of the locally outsourced surveys are not clear. Although the waste generation rates are captured at a

			household level, it appears as though the compositional analysis may have been done at an aggregated level, such as at the landfill. This and the methodological uncertainty reduces our confidence in the estimates, so they are rated “medium confidence.”
(JICA 2016)	Sri Lanka	Kesbewa	The study refers to a range of locally conducted surveys on waste generation units and waste composition, combined with waste generation rates obtained by SATREPS in 2014, a previous JICA project. The methodological details of the locally outsourced surveys are not clear. Although the waste generation rates are captured at a household level, it appears as though the compositional analysis may have been done at an aggregated level, such as at the landfill. This and the methodological uncertainty reduces our confidence in the estimates, so they are rated “medium confidence.”
(JICA 2016)	Sri Lanka	Dehiwala Mt Lavinia	The study refers to a range of locally conducted surveys on waste generation units and waste composition, combined with waste generation rates obtained by SATREPS in 2014, a previous JICA project. The methodological details of the locally outsourced surveys are not clear. Although the waste generation rates are captured at a household level, it appears as though the compositional analysis may have been done at an aggregated level, such as at the landfill. This and the methodological uncertainty reduces our confidence in the estimates, so they are rated “medium confidence.”
(JICA 2016)	Sri Lanka	Kurunegala	The study refers to a range of locally conducted surveys on waste generation units and waste composition, combined with waste generation rates obtained by SATREPS in 2014, a previous JICA project. The methodological details of the locally outsourced surveys are not clear. Although the waste generation rates are captured at a household level, it appears as though the compositional analysis may have been done at an aggregated level, such as at the landfill. This and the methodological uncertainty reduces our confidence in the estimates, so they are rated “medium confidence.”
(JICA 2016)	Sri Lanka	Trincomalee	The study refers to a range of locally conducted surveys on waste generation units and waste composition, combined with waste generation rates obtained by SATREPS in 2014, a previous JICA project. The methodological details of the locally outsourced surveys are not clear. Although the waste generation rates are captured at a household level, it appears as though the compositional analysis may have been done at an aggregated level, such as at the landfill. This and the methodological uncertainty reduces our confidence in the estimates, so they are rated “medium confidence.”
(Oberlin 2013)	United Republic of Tanzania	Kinondoni municipality, Dar es Salaam	75 households in middle- and low-income settlements, mainly in high population density informal settlements, were provided with waste bags for three different days, which were collected and sorted.
(Thanh, Matsui and Fujiwara 2010)	Viet Nam	Mekong Delta	100 households across ten different sampling points were selected. The sample is considered to be representative of Can Tho City in terms of household size. They had their waste analysed once in the dry season for a month, and once in the rainy season for a two-week period.
(Zakarya <i>et al.</i> 2022)	Viet Nam	Da Nang	120 households were provided with plastic bags in which to put household waste, which were collected daily for the period of one week. Satellite imagery on the distribution of housing types in Da Nang were used to scale the data according to those housing types and form an estimate for the city.

(Edema, Sichamba and Ntengwe 2012)	Zambia	Ndola	60 households across three areas (distinguished by housing density) sorted their waste weekly for a period of one month. The households were given plastic containers for different wastes: food, plastics, paper, textile, grass and other wastes. They therefore separated it themselves, but did not weigh or estimate it themselves.
(Kulleh and Manaf 2023)	Malaysia	Sungai Asap, Belaga, Sarawak	In this study among Orang Ulu community, a total of 150 households across three different longhouses were sampled (50 households from each). Each longhouse represented a different ethnicity group. Households were given plastic bags to separate wet and dry wastes, from which the waste was categorized into six categories and weighed. Waste was measured daily for 14 days. Results presented are overall. The authors state that “the food waste was mostly composed of vegetable stalks, fruit and vegetable peelings, and a little rice residue, which they would eventually use as their rearing and pets’ food,” and “some of the food wastes were also used as fertilizers by the villagers.”
(Saidu, Musa and Akanbi 2022)	Nigeria	Bida town, Niger State	400 households in eight wards were classed as either “core traditional” or “modern” settings. Household waste was weighed in these houses “for three consecutive days for four months.” This is assumed to mean that measurements took place over a four-month period, but each household had only three days of waste measured. The waste was sorted and weighed. Results are presented by each ward and the overall average generation presented in the paper is the average of these results. The average food waste results are calculated from Table 1. The authors state that “Food waste mainly includes leftover food residue, vegetable waste, leaves and decayed vegetables.” They also note that “Modern” areas had lower shares of food waste and lower waste generation, and this may be due to using more processed food materials than those in “core traditional” settings.
(Eurostat 2023)	Belgium		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both EU Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Bulgaria		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Czechia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of

			writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Denmark		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Germany		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Estonia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Ireland		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Greece		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of

			writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Spain		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. It is flagged by Eurostat as being “estimated,” and the Eurostat metadata describes that this datapoint used the “Food Waste Panel” survey (it is unclear if this is a survey, diary or other approach), and that it only partly takes account of inedible food waste; it accounts for food “thrown away as purchased” and “food thrown away as cooked (including their inedible parts” but does not include inedible parts of uncooked foods (banana peel) or discarded in cooking or inedible parts like bones. As a result, this datapoint is adjusted to try and counteract the underreporting.
(Eurostat 2023)	France		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Croatia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Italy		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by

			Eurostat as being “estimated,” and the Eurostat metadata explains that this estimate came from weighing waste arisings (i.e. MSW) and subtracting the retail and food service estimates, so it has not been directly measured at households.
(Eurostat 2023)	Cyprus		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way. The Eurostat metadata mentions that information came from 68 households, but offers no further information.
(Eurostat 2023)	Latvia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Lithuania		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Luxembourg		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Hungary		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows

			direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Malta		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Netherlands		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Austria		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Poland		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Portugal		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct

			measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Slovenia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Slovakia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Finland		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Sweden		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Household, it allows direct measurement, waste composition analysis and diaries). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.

(Eurostat 2023)	Norway		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(UNEP 2023)	Japan		The Ministry of the Environment conducts annual surveys on the amount of generation and recycling of household food waste that are issued to municipalities. Some municipalities conduct separate food waste collection; in some cases the household waste is collected as mixed waste and then sorted in composition analyses. Some municipalities conduct additional research on the amount of edible parts of food waste, which are used to form the national estimate of edible food waste. Data reported here was reported to UNEP as part of the SDG 12.3.1(b) pilot data collection.
(U.S. EPA 2023)	United States of America		Data are taken from studies conducted on food waste in specific sectors (state, municipal governments, industry groups, academics, etc.) that are correlated to facility-specific characteristics. This develops equations expressing generation factors, which are scaled up by applying national, sector-specific statistics. Multiple estimates are formed per sector, from which an average is taken. No new literature was identified for the 2019 estimates, so sectors retained the same generation factors as in the 2018 “wasted food report,” and key changes will be in national statistics for each sector. Totals are taken from Tabela 3 then adjusted to remove the shares going to “non-waste” destinations. The authors discuss limitations of data associated with using existing generation factors, with inaccuracies for certain destinations such as food sent to the sewer. Data reported here was reported to UNEP as part of the SDG 12.3.1(b) pilot data collection. NOTE: this includes estimates of food waste going to the sewer, which is not believed to be covered in most of the datapoints reported here, so comparison is not advised.
(Ullah <i>et al.</i> 2022)	Afghanistan	Kabul City	Waste was collected in plastic bags from 60 households each day for 10 days in January 2021 and weighed. Of these 60 households, 15 were from high-income areas, 15 from middle-income areas, 15 from low-income areas and 15 from rural areas. For physical composition analysis, standard method ASTM-D5231-92 was used, and a reduction process was used to get a sample of 200 kilograms which was then divided into 15 waste types (including food waste) and weighed.
(Jadoon, Batool and Chaudhry 2014)	Pakistan	Gulberg Town, Lahore	Solid waste from 45 households (15 each from low income, middle income and high income) was collected for 7 consecutive days in four seasons in 2008-2009 (a total of 1,260 sample days). The selected households were given collection bags (capacity 10-15 kilograms), which were then collected and classified into 19 main fractions, based on physical composition, and weighed on a digital scale.
(Tsheleza <i>et al.</i> 2022)	South Africa	Mthatha city	206 households (98 from informal settlements and 108 from formal settlements) were provided with one refuse bag to collect all of their solid waste for a period of one week. All types of solid waste were mixed in one bag

			except food waste. A team of researchers visited each selected household after seven days to record the waste generated, which was then manually sorted, classified and weighed using a spring balance for each household.
(Kamran, Chaudhry and Batool 2015)	Pakistan	Shalimar Town, Islamabad	In Lahore, household waste is mainly collected by the City District Government Lahore from communal containers placed in different parts of the town. For this study, waste samples were collected for a period of one week from these open steel containers. A total of 84 samples were collected, covering three socioeconomic levels (4 low income, 3 middle income and 3 high income) for all four seasons, with a total sample size of 8,400 kilograms. The study used ASTM Method D5231-92 to conduct a waste composition analysis with 13 waste types. As the waste was collected from open containers, there is a risk of that some non-household waste could have been included. It was also observed that scavenging was very active between 7:00 a.m. and 9:00 a.m., but the effects of this were minimized by collecting samples early in the morning, starting at 6:00 a.m.
(Alias <i>et al.</i> 2014)	Malaysia	Sabah	Plastic bags were distributed to 150 households in three water villages in Sabah. Households put their waste in the plastic bag and this was then collected and weighed daily. Once the waste was collected, the samples were sorted into six categories (food waste, paper, plastic, glass, metal and others), and the weights for each category was recorded.
(Khan, Kumar and Samadder 2016)	India	Dhanbad	30 households were selected to represent the overall socioeconomic status of the study area. Each household was given two plastic bags (one for biodegradable and non-biodegradable), which were retrieved after 24 hours and replaced. Wastes were segregated and weighed. This was repeated every day for seven days.
(Nell, Schenck and De Waal 2022)	South Africa	Stellenbosch Local Municipality	Household solid waste was collected from 1,543 households from 10 suburbs. Samples were collected on the same day as scheduled municipal refuse removal day, representing seven days' waste, and were then sorted into seven major waste fractions including organic. Organic waste was then sorted further into food waste, garden waste and leachate.
(Kihila, Wernsted and Kaseva 2021)	United Republic of Tanzania	Dar es Salaam City	80 houses were provided with plastic bags for waste. Waste was collected and sorted into 10 waste categories and weighed. It is unclear how many times waste was collected from each household: the paper states, "The average solid waste generation rate for Kimara was established to be 0.53 Kg/capita/day (n = 470, sd 0.26)," but a sample of 470 is not clearly divisible by the 80 households, so it is unclear where this comes from, unless some households did not provide waste on every day of the study. The total waste recorded was 401.62 kilograms. If 470 is the number of waste days, this would suggest only 1.61 people per household, which would be very low.
(Balilo <i>et al.</i> 2023)	Ethiopia	Shone Town	120 households were given two plastic bags, one for dry waste and one for wet waste. Each morning for eight consecutive days, the solid wastes were collected from selected households using donkey carts, transported to a temporary sorting site, sorted and weighed.
(Aziz <i>et al.</i> 2011)	Iraq	Erbil	72 solid waste samples were collected from households in plastic bags over the period of a year. The number of samples collected from high-, medium- and low-income quarters were 27, 21 and 24, respectively and the number of days waste collected varied between households from 1 to 7 days, with 129.65 days in total (summed from the Tabela). The methodology for the collection and sorting of waste is unclear, but values are provided for the weight of food, plastic, paper, metal, glass and clothes.

(Ojeda-Benítez, Vega and Marquez-Montenegro 2008)	Mexico	Mexicali	125 families were given 48-gallon plastic bags in which they were asked to deposit their daily waste in for nine days, with eight days included in the final study. Of the final sample, 67 were nuclear families, 45 were extended families, and 13 were monoparental families. Plastic bags were collected between 6:30 a.m. and 9:30 a.m. and replaced by project staff. Samples were collected during March and April, and different income levels were analysed at different times. A total of 682 plastic bags, containing 2,674 kilograms of waste, were collected. Waste was sorted into five main categories and further subcategories and weighed. Only family units or households that provided a minimum of five 48-gallon plastic bags containing the solid waste generated were included in the study (125 out of an original 197).
(Rawat and Daverey 2018)	India	Rishikesh, Uttarakhand	47 households from 5 areas of Rishikesh, Uttarakhand were sampled. Each household was given two polythene bags for biodegradable and non-biodegradable wastes, which were collected daily for eight consecutive days, with the waste from the first day excluded from the measurements.
(Emeka <i>et al.</i> 2021)	Nigeria	Port Harcourt	The household waste from 4,931 street buildings and 16,016 houses was sampled. "The waste generated weekly by each household was being determined by direct measurement with weighing scale (measuring up to 50kg). Wastes were sorted into the various sources of generation: Food, Tins, Can, Plastics, Sachets, Paper (including Cardboard), Electrical Items, Green Waste and Others (nappies, wood and glass); and the weight of each type determined from the different bin liners they were collected." Waste was collected from houses, community bins, or the curbside, or delivered directly to disposal sites or transfer stations. The methodology is not completely clear as to whether houses were trusted to accurately sort their own waste, or whether researchers conducted their own waste composition analysis from a sample of the wastes. There is no description of the latter, so it is likely the former, which may underestimate food waste if people have not sorted waste streams correctly.
(Parizeau, Maclaren and Chanthy 2006)	Cambodia	Siem Reap	Residents of 49 households were asked to collect their waste (any materials they would normally burn, bury, or throw in the river or other public spaces) each day for a week in the summer of 2004. Eight plastic collection bags were provided to each household, one for each day of the study and one extra bag in case it was required. Researchers weighed the collected waste at each household, then brought it to a sorting area where it was separated and weighed again. Materials were sorted into 12 categories including "high nitrogen organics (such as fruit peels and other kitchen wastes) and high carbon organics (such as dry leaves)." Only the "high nitrogen organics" is included here, on the assumption that this corresponds to food waste and "high carbon" to garden waste. Sixteen households had 1-2 days of non-participation, and values for these days were not included in the analysis. Being during the dry season, it was noted that the wastes may be lower than other times of the year.
(Elimelech, Ert and Ayalon 2019)	Israel	Haifa Municipality (Neve Sha'anani, Ramat Remez, and Yizraelia)	Waste from 187 households was collected from the household's doorstep each day for one week. Samples were unloaded at a sorting tent located at an operational site of Haifa Municipality, and food waste samples were classified into avoidable and unavoidable food waste and were weighed. The paper only provides a Figure for avoidable food waste, so an appropriate weighting factor has been applied to estimate total food waste.
(Adelodun, Kim and Choi 2021)	Republic of Korea	Daegu	Waste samples were collected from 84 households (33 from apartments, 31 from villas, and 20 from single-family houses) for two weeks each season for four seasons, with a total of 336 samples. A shelf was placed beside each

			of the shared food waste bins in the apartment and the villa. Plastic food waste containers of 2-litre capacity were arranged on the shelf, each with tags bearing the house numbers of the participating households. Each household was asked to put its daily food waste in the plastic container with their house number tag instead of disposing it in the shared food waste container for the study period. For households in single-family housing with no shared food waste collection system, their food wastes were sampled and characterized three times per week, according to their existing food waste collection schedules. The food wastes were characterized on a flat plastic Tabela, and the components were weighed using electronic scales.
(Moftah <i>et al.</i> 2016)	Libya	Tripoli City	Household solid waste was collected from 150 families (947 people) in three areas (low, middle and high income) during one week in summer, autumn and winter 2011/2012. A total of 4,650 kilograms of household solid waste was collected. From each sample area, 10-15 plastic bags were chosen randomly, then opened and emptied, spread on the plastic sheet, separated and weighed. This procedure was repeated every day during the study week each season. In total, 1,464.5 kilograms (around a third of total waste collected) was separated and weighed.
(JICA 2003)	Panama	Panama City	This report includes a Waste Amount Survey in which the waste from 60 households (20 high income, 20 middle income, 20 low income) was sampled over seven days in the dry season and seven days in the rainy season. Not all households produced samples for both seasons for all days, so the effective sample was 826. The wastes used in the Waste Amount Survey were then used for the Waste Composition Survey. Wastes from each source were gathered and mixed by category, and one sample was extracted from each category by using a waste reduction method. The physical composition was measured in the “wet base” (as discarded state, before the waste had a chance to dry), and samples were divided into 10 components (including kitchen waste) and weighed.
(Warmadewanthi and Kurniawati 2018)	Indonesia	Sukomanunggal Subdistrict	Waste was collected from 110 households over eight consecutive days, then the composition of the waste was analysed.
(J-PRISM II 2018)	Vanuatu	Port Vila	Waste from 105 households (32 low income, 29 middle income, 41 high income, 3 unknown) was collected over a period of eight days, discarding the first day to reduce biases/waste accumulation. All samples were weighed, with waste volume and composition studied in randomly selected bags.
(Environment Unit n.d.)	Solomon Islands	Tulagi Town	The study covered 32 households and collected waste samples for eight days, discarding the first day to reduce biases/waste accumulation. The sample size was based on a total population of 1,251 people. Samples were weighed, then a subsample was selected for compositional sorting. It included sorting into kitchen waste, but this was not reported in all Figuras: calculated Figuras are based on a Household Waste Composition Tabela in Annex 4.
(J-PRISM II 2017)	Micronesia (Federated States of)	Pohnpei	The study sampled 20 households (10 in Kitti, 10 in Kolinia), although it is unclear for how many days. The report estimates “kitchen waste” as 75 grams per capita per day, but it also gives kitchen waste as a share of household waste (29.4%), which, if combined with the reported total waste (356 grams per capita per day), is not equal to the reported 75 grams. The Figuras here are the (higher) estimate based on data available in Figura 9.

(Guerber and Gursed 2021)	Mongolia	Khishig-Undur	The study sampled 36 households in summer and 35 households in winter, or around 10% of the town centre of 367 households sampled each period. Participating households were asked to keep all the waste produced over one week and to sort it themselves into 14 different categories. The waste was then collected and analysed alongside some survey information. Results were reported per household, per person in the household and per adult. The per person Figuras are used here. Only sedentary households were quantitatively studied, with nomadic villagers qualitatively studied. There was a noTabela seasonal difference, with food waste two times larger in winter, which the authors suggest is due to more meat being eaten in winter (and associated bones), versus more vegeTabelas eaten in summer. The output report says that it is “already very common to give vegeTabela peels to livestock,” which might explain the low Figuras as this waste would not have been collected.
(Moosa 2021)	Maldives		Household estimate combines data on waste generation from the National Solid Waste Management Policy on waste generation, divided by waste composition for households from an audit undertaken by public waste collection company WAMCO, and a separate feasibility study. This audit study was not accessible online, but archived information (https://archive.mv/en/articles/Vx908) suggested that around 336 households were audited. The report was submitted to the United Nations Economic and Social Commission for Asia (UN ESCAP) and the Pacific by the Maldives National Bureau of Statistics. The Figuras are written as both “tons” and “tonnes” at different points in the report, and metric tonnes have been assumed.
(Moosa 2021)	Maldives		Household estimate combines data on waste generation from the National Solid Waste Management Policy on waste generation, divided by waste composition for households from an audit undertaken by public waste collection company WAMCO, and a separate feasibility study. This audit study was not accessible online, but archived information (https://archive.mv/en/articles/Vx908) suggested that around 336 households were audited. Report submitted to UN ESCAP by the Maldives National Bureau of Statistics. The Figuras are written as both “tons” and “tonnes” at different points in the report, and metric tonnes have been assumed.
(Bhutan National Statistics Bureau 2021)	Bhutan		The results presented in the Bhutan Waste Accounts report cite the National Waste Survey study. Stakeholders received a questionnaire about their perception of waste generation and management. They were provided bags to store generated waste. For households, it was for seven days. Collected wastes were then sorted and weighed. Households were sampled across seven dzongkhags (administrative districts) across multiple regions, with households then sampled from those. In total, 1,584 households were sampled for waste generation, and all samples were taken in November-December 2019, so the study lacks seasonality. The Waste Accounts report states that, “In rural areas where there are no waste collecting facilities [...] they use food wastes as either animal food or dumped in vegeTabela gardens directly.” If some households continued to use waste for feed or dumping rather than providing waste for the researchers, the waste could be underestimated.
(Letshwenyo and Kgetseymore 2020)	Botswana	Extension 7 Suburb, Palapye	Waste bags were collected twice a week for composition analysis from 30 households (10 each from low-, middle- and high-income households).

(Abdallah <i>et al.</i> 2020)	Egypt	Gharbiya	Household waste was collected for 8 consecutive days from a sample of 300 households from the urban centre, and around 25 per cent of the collected waste was randomly selected and sorted to determine composition. The paper states that “low-income households in the surveyed areas dispose of their livestock wastes as MSW.” It is believed that this was captured in the “Other” category (16-23 per cent of waste), but there is a chance this has impacted the results
(Abdallah <i>et al.</i> 2020)	Egypt	Asyout	Household waste was collected for 8 consecutive days from a sample of 300 households from the urban centre, and around 25 per cent of the collected waste was randomly selected and sorted to determine composition. The paper states that “low-income households in the surveyed areas dispose of their livestock wastes as MSW.” It is believed that this was captured in the “Other” category (16-23 per cent of waste), but there is a chance this has impacted the results
(Abdallah <i>et al.</i> 2020)	Egypt	Kafr El-Sheikh	Household waste collected for 8 consecutive days from a sample of 300 households from the urban centre, and around 25 per cent of the collected waste was randomly selected and sorted to determine composition. The paper states that “low-income households in the surveyed areas dispose of their livestock wastes as MSW.” It is believed that this was captured in the “Other” category (16-23 per cent of waste), but there is a chance this has impacted the results
(Abdallah <i>et al.</i> 2020)	Egypt	Qena	Household waste collected for 8 consecutive days from a sample of 300 households from the urban centre, and around 25 per cent of the collected waste was randomly selected and sorted to determine composition. The paper states that “low-income households in the surveyed areas dispose of their livestock wastes as MSW.” It is believed that this was captured in the “Other” category (16-23 per cent of waste), but there is a chance this has impacted the results
(Ali <i>et al.</i> 2023)	Pakistan	Peshawar	Primary data was collected from waste management services for 78 households, with 27 each from high- and middle-income families and 24 from low-income families. The collected waste was weighed, and per capita generation calculated. Composition was determined using “load count analysis.”
(The Asia Foundation 2019)	Mongolia	Ulaanbaatar	Waste was collected from households over two weeks, one in the summer (from 131 households) and the other in the winter (from 130 households), in six central districts. Participants were trained how to segregate their waste into separate categories and were provided with different bags for each, which were then collected from the households every day for a week for further segregation.
(Dikole and Letshwenyo 2020)	Botswana	Palapye	Waste was collected on Mondays and Fridays from households for waste characterization over a four-week sampling period, to evaluate weekday and weekend waste generation. Households were grouped by income., although it is unclear how many households were sampled. Generation rates and waste composition are presented separately by each income group and weekday/weekends. The generation rates are presented on a graph without Figuras, and only some of the numbers are in the text. The remaining Figuras were read from the graph (using the “WebPlotDigitizer” website), so may have inaccuracies. Information on the size of the three income groupings was not provided, so the average was taken.
(JICA 2022)	Ethiopia	Addis Ababa	The paper cites a survey of waste generation by Global Environmental Solution (a consultancy). The original file was not able to be identified or accessed online. As a result, the sample size of the study is unknown. However,

			the JICA report presents some information for the household results. Tabela 4-10 has residential per capita solid waste generation; Figura 4-7 has household waste composition.
(JICA 2015a)	Lao People's Democratic Republic	Vientiane	Limited detail was available in the publication. Section 1.1.1 of Project Completion Report Supplement 1 refers to a Waste Amount and Composition Survey (WACS) conducted in September 2011 at the household level, but does not detail the sample size of households or length of study. Results are presented in Tabelas 3-2 and 3-3. The report states that most households do not separate organic wastes, but some do feed their animals with it.
(JICA 2015a)	Lao People's Democratic Republic	Luang Prabang	Limited detail was available in the publication. Section 1.1.1 of Project Completion Report Supplement 2 refers to a Waste Amount and Composition Survey (WACS) conducted in September 2011 at the household level, but does not detail the sample size of households or length of study. Results are presented in Tabelas 3-3 and 3-4. The report states that most households do not separate organic wastes, but some do feed their animals with it.
(UNEP and Uganda Cleaner Production Centre 2021)	Uganda	Kampala	The study involved direct weighing of food waste across seven days from 100 randomly selected households in Kampala districts. The project aimed to include edible/inedible separation. It discusses causes for waste, with 65 per cent happening in the "kitchen," 20 per cent being "plate waste" and 15 per cent in "store" (i.e. food that has gone off or was rejected).
(Beretta and Hellweg 2019)	Switzerland		The results combine two methods. One approach uses Swiss-based waste compositional analyses, with adjustments to apply to 2017 and using insights from studies from multiple countries (Switzerland, the United Kingdom, Austria) to inform the "avoidable" and "unavoidable" waste shares. The second approach uses insights from the United Kingdom on waste rates per food category, combined with Swiss consumption data. The mean of the two approaches is taken. The report only presents "avoidable" waste, and the approximate "unavoidable" waste was supplied through personal communications from the authors.
(Higgins and Harris 2022)	Indonesia	Cianjur	The study sampled 100 households in each of six regencies for eight days, with the samples then weighed and sorted by composition. The results, broken down by income groups, are in Tabela 1. They include subdivision into edible/inedible split by income group, which is combined with share of population to get an average edible/inedible split (Tabelas 2 and 3).
(Higgins and Harris 2022)	Indonesia	Cirebon	The study sampled 100 households in each of six regencies for eight days, with the samples then weighed and sorted by composition. The results, broken down by income groups, are in Tabela 1. They include subdivision into edible/inedible split by income group, which is combined with share of population to get an average edible/inedible split (Tabelas 2 and 3).
(Higgins and Harris 2022)	Indonesia	Pekalongan	The study sampled 100 households in each of six regencies for eight days, with the samples then weighed and sorted by composition. The results, broken down by income groups, are in Tabela 1. They include subdivision into edible/inedible split by income group, which is combined with share of population to get an average edible/inedible split (Tabelas 2 and 3).
(Higgins and Harris 2022)	Indonesia	Purbalingga	The study sampled 100 households in each of six regencies for eight days, with the samples then weighed and sorted by composition. The results, broken down by income groups, are in Tabela 1. They include subdivision

			into edible/inedible split by income group, which is combined with share of population to get an average edible/inedible split (Tabelas 2 and 3).
(Higgins and Harris 2022)	Indonesia	Blueleng	The study sampled 100 households in each of six regencies for eight days, with the samples then weighed and sorted by composition. The results, broken down by income groups, are in Tabela 1. They include subdivision into edible/inedible split by income group, which is combined with share of population to get an average edible/inedible split (Tabelas 2 and 3).
(Higgins and Harris 2022)	Indonesia	Karangasem	The study sampled 100 households in each of six regencies for eight days, with the samples then weighed and sorted by composition. The results, broken down by income groups, are in Tabela 1. They include subdivision into edible/inedible split by income group, which is combined with share of population to get an average edible/inedible split (Tabelas 2 and 3).
(UNEP Regional Office for West Asia 2022)	Qatar		The study was conducted in Doha, which represents about 42% of the country's population. Food waste estimates were taken from 437 households across 10 zones of Qatar in two phases (one during Ramadan). Eight days of waste were collected across a nine-day period. The differing Ramadan and non-Ramadan estimates were scaled to a year-wide estimate based on the number of holidays or social/religious occasions per year and the number of regular days. The study results were normalized based on different housing types (villas and apartments), which are then scaled by national Figuras of those housing types to form the national estimate.
(Yakubu, Woodard and Aboagye-Nimo 2023)	Nigeria	Jos	Waste was collected for one week from 74 households in 6 low-income areas, then weighed and sorted. By only looking at households in low-income areas, the results may not be representative of the wider country.
(Emeka <i>et al.</i> 2021)	Nigeria	Port Harcourt	Waste from 4,931 street buildings and 16,016 households (all residential) was determined by direct measurement, then sorted to determine composition.
(La Rosa Caballero 2022)	Peru	Punta Hermosa, Lima	Waste from 113 households was collected daily for eight days, with the first day removed from the sample to reduce biases from accumulation before the study period. Collected waste was then sorted into a wide range of categories. The Figuras on kilograms per capita are from Tabela 6, and the shares of food waste are from Tabela 10.
(Auquilla 2015)	Ecuador	Zaracay, Santo Domingo	Waste compositional analysis was conducted within a single housing development, with 54 families separating their organic and inorganic waste for six days. The first day was a test and was removed from the sample (five days were included in the analysis). The organic waste was then quartered and assessed for composition. The captured Figuras contain both the share that is " <i>restos vegetales</i> " and " <i>residuos de comida</i> ." " <i>Restos vegetales</i> " is defined elsewhere as being vegetable and fruit remains and peels "made in the kitchen," with a separate category for garden waste.
(Castro 2023)	Ecuador	Balsapamba, San Miguel	Samples were taken of 34 households (in a town with around 3,000 inhabitants total). Waste was collected daily for eight days, with the first day removed from the sample to reduce biases from accumulation before the study period. Compositional analysis by quartering of collected waste. Annex 6 contains the percentage of waste which is food waste.

(García 2018)	Dominican Republic	Salcedo Municipality	Sample taken from 87 households, selected from three different socioeconomic groups based on the municipal population. Waste collected daily for eight days, with the first day removed from the sample to reduce biases from accumulation before the study period. The waste was then analysed for composition.
(Sánchez <i>et al.</i> 2014)	Venezuela	Chacao, Miranda State	The study sampled 52 households, randomly selected within three socioeconomic groupings weighted by population size, and categorized by the construction materials of their households. Participants were requested to separate their waste during eight consecutive days of measurement, which was then weighed and visually inspected for consistency with results. Tabela 2 reports the composition findings by social grouping. The shares for “ <i>restos de cocina</i> ” and “ <i>restos de vegetales</i> ” are combined and used to form a share of the arisings/capita/day (also in Tabela 2) per social grouping, which is then weighted by the share of population in each grouping from Tabela 1. Note that the overall waste/capita presented in the paper does not equal the weighted average using data from Tabela 1. The Figuras included here are a calculation from Tabela 1.
(Cutipa 2016)	Peru	Macusani	Waste was collected from a sample of 335 homes for seven consecutive days across four zones, then sorted for composition. Figuras reported here include both kitchen remains and bones.
(Aguilar, Moreno and Moreno Pérez 2017)	Mexico	Berriozábal, Chiapas	Waste was collected from 91 households daily for eight days, with the first day removed from the sample to reduce biases from accumulation before the study period. The composition, in Tabela 5, refers to being “domestic solid waste,” but elsewhere the same Figuras are referred to as the composition of municipal solid waste.
(Aguilar Virgin <i>et al.</i> 2010)	Mexico	Ensenada, Baja California	Waste composition analysis was conducted at a landfill based on arriving trucks that had been collecting domestic waste. Five consecutive days of sampling occurred from trucks from three socioeconomic strata. This was scaled to total estimates for the city and divided by population to provide a per capita estimate
(IDB <i>et al.</i> 2022)	Jamaica		Samples were taken over three seasons (moderately wet, wet, dry) at four waste disposal sites, one in each watershed in Jamaica. The household samples (described as “municipal solid waste”) were taken from three socioeconomic groupings, with separate samples of business waste (institutional-commercial-industrial, ICI). The samples were 250 kilograms in size, taken from waste disposal trucks, and therefore capture multiple households. Bike-men followed the collection trucks on their route to record the number of households and, where possible, number of residents, to derive kilogram per capita estimates. In total, 102 samples of household (MSW) were taken across the three seasons. Some of the results are presented as both household and ICI, but Appendix 3 splits out the composition into subcategories for household separately. Results taken from the weighted averages for Jamaica as a whole are presented in the report.
(Bontinck, Grant and Lifecycles 2021)	Australia		Mass balance model of the whole Australian food supply chain was conducted, building on and adjusting the 2019 baseline study. A total of 169 sources were used throughout the whole supply chain analysis, including industry data, government data, scientific publications and official statistical data. For households, this includes a compilation of state and official data from direct measurement, with the addition of waste being composted at home and discarded to the sewer.

(Ghaforzai, Ullah and Asir 2021)	Afghanistan	Kabul City	For this research, solid waste was sampled for one day each from 216 households (4 households per location, with 18 locations in high-income, 18 in middle-income and 18 in low-income areas). The quantity and material composition of the waste was determined using the standard method ASTM D5231-92. A reduction technique was applied to the original sample to produce a representative sample, and this was then sorted and the different waste types weighed. The wastes were only sampled for one day and so may not be representative. The authors also note that “the higher proportion of food waste was mainly attributed to the occurrence of huge quantities of cores of locally grown seasonal honey melons and water melons that were consumed in higher amounts during the survey period due to their cheaper availability,” but that food waste included “both the unavoidable food waste” and “the avoidable unconsumed fraction.”
(Leket Israel 2022)	Israel		Footnote 23: “Based on the food value chain model developed by BDO, using weighted data from the Central Bureau of Statistics for 2021, a national survey of the composition of household garbage conducted by the Ministry of Environmental Protection for 2012-13, the findings of a Geocartography survey conducted in January 2019, and a study on household garbage in Israel conducted by Dr. Ofira Ayalon and Efrat Elimelech, “What gets measured gets managed: A new method of measuring household food waste.” <i>Waste Management</i> 76 (2018): 68-81.”
(Singapore National Environment Agency 2017)	Singapore		A press release for the study suggests 279 households had waste samples collected over three days in a week in 2016-17, which were then sorted into avoidable and unavoidable food waste. Data on the exact results were not reported in the webpage, and the original study cannot be accessed online. The press release does not give detailed Figuras, only that the “Avoidable” waste was equivalent to 2.5 kilograms per household per week and that 3.35 people are in the average household. These Figuras are combined to form a per capita estimate for edible/avoidable waste, which is then adjusted to try and create a full estimate.
(JICA 2013b)	Zimbabwe	Chitungwiza	The report includes a waste amount survey in which waste samples were taken each day for eight days from 60 households (20 high income, 20 middle income, 20 low income), with the sample for the first day excluded from the analysis. The survey intended to sample 480 household samples, but 455 samples were collected. For the waste consumption analysis, three samples (one from each income group) were taken each day for eight days.
(Noufal <i>et al.</i> 2020)	Syrian Arab Republic	Homs	Household waste was collected from 300 households for 14 consecutive days and hand sorted.
(UN-Habitat 2021a)	Dominican Republic	Santo Domingo	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
UN-Habitat 2022b)	Senegal	Dakar	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3

			income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021f)	Nigeria	Lagos	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet..
(UN-Habitat 2021c)	Democratic Republic of the Congo	Bukavu	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021h)	Zimbabwe	Harare	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2023c)	Rwanda	Musanze	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021g)	United Republic of Tanzania	Dar es Salaam	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households

			to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2023a)	United Republic of Tanzania	Iramba District	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2023b)	Kenya	Homa Bay	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2020a)	Kenya	Kiambu County	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2020b)	Kenya	Mombasa County	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2019a)	Kenya	Nairobi City County	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes

			generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2022c)	Kenya	Taita Taveta County	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2019b)	Seychelles	Victoria	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021d)	Ethiopia	Addis Ababa	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021e)	Ethiopia	Bahir Dar	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2022a)	Egypt	Alexandria	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen”

			as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021b)	Tunisia	Sousse	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021k)	Pakistan	Karachi	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021i)	Bangladesh	Khulna	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021l)	Thailand	Chonburi	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021m)	Viet Nam	Hội An	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen”

			as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021n)	Viet Nam	Tam Kỳ	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat 2021j)	Malaysia	Seremban	The method is not detailed in the “factsheet,” but the Waste Wise Cities Tool has a separate methodology guidance document. This suggests a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.” Separate results are presented for each income grouping, with the average kilograms per capita of food waste taken from the data presented in the factsheet.
(UN-Habitat unpublished)	Cambodia	Kep	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Cambodia	Sihanoukville	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Egypt	Dakahlia	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the

			survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	India	Mangalore	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	India	Thiruvananthapuram	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Indonesia	Bogor	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Indonesia	Depok	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Lebanon	Tyre	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the

			survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Philippines	Cagayan de Oro	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Philippines	Legazpi	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Philippines	Ormoc	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Thailand	Hatyai	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Thailand	Samui	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the

			survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Thailand	Songkhla	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Thailand	Surat Thani	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Uganda	Kampala	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(UN-Habitat unpublished)	Viet Nam	Hue	The datapoint is not yet in a published report, but results were shared by UN-Habitat for the purposes of the Food Waste Index. The Waste Wise Cities Tool methodology guidance document explains the common approach: a sample size of 90 households (10 households from 3 survey areas, with 3 income groups each), increasing to 150 households (5 survey areas) in megacities. Bags were given to households to store all waste generated in the home for eight days, with the first day discarded as it may involve wastes generated before the start of the survey. The waste was sorted into 12 categories, including “kitchen/canteen” as distinct from “garden/park” and “wood.”
(Xue <i>et al.</i> 2021)	China		The paper considers food loss and waste across the entire food system. Household food waste was quantified by two approaches. One is top-down, based on mass balance, using the quantity of food entering consumption in household and food service sectors, with waste ratios from field surveys and literature data. The second approach is bottom-up, based on primarily data estimation in rural and urban households. This second approach scales up per capita food waste amounts from sampled rural and urban households to the national scale. The sample for direct weighing in rural households was 210 households in 21 villages in Shandong in 2017, with each

			tracked for three days. The sample for urban households was 309 households in three districts in Zhengzhou in 2018, weighing and recording food discarded for three days. The tonnes of food waste per sector was taken from the supplementary information for Figura 2c. The average population for 2014-18 is used to derive kilogram per capita estimates. All wasted food is converted to agriculture food-product equivalents based on conversion factors from the literature, i.e. to account for the addition/loss of water in cooking. Only edible food waste is considered, so an adjustment is made to scale this up to total food waste.
(Gilbert and Ricci 2023)	Brazil	Rio de Janeiro	Food waste was collected from households for eight consecutive days, with data collected for seven (discarding the first day). A total of 86 households completed the assessment across three income levels and five districts in Rio. Food waste was assessed into four categories (Fruit & Veg; Meat & Fish; Dairy; Bakery). A subsample was also evaluated for edibility each day, for each of the subcategories.
(Devine <i>et al.</i> 2023)	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland		Household data comes from a combination of data on the composition and weight of residual and organic recycling schemes from local authorities. This estimate contains only waste streams collected by local authorities, and therefore does not include the estimated amount being composted at home or going to sewer. The report states that uncertainties in the 2021 estimates of sewer and home composting waste lead these to being excluded as they are not sufficiently accurate to track over time.
(Vujić <i>et al.</i> 2021)	Serbia	Belgrade	Four municipalities across Belgrade were chosen based on different income level and housing type (based on the split of individual households and apartment blocks). A total of 100 households were sampled for a period of seven days. The households were provided bags for their food waste, which they collected separately and handed to researchers each day. Food waste was sorted into six food categories. Using data on household size and number in all city municipalities, a projected composition of food waste for Belgrade was estimated. This projected result for Belgrade, weighted by the population, is the Figura recorded here. A separate survey to classify food categories as edible or inedible based on the methodology in Nicholes <i>et al.</i> (2019) was applied, although this was not combined with results to get an estimate of how much waste was edible or not.

Food service datapoints

Source	Country	Study area	Description
(Zhang <i>et al.</i> 2020)	China	East China	The paper aggregates 47 “catering waste” papers in total from various areas of China. It uses a mixture of surveys, official statistics, author’s calculations, etc. to create data on catering food waste across different regions. This is then associated to a number of correlates that are used to predict growing food waste in future. The authors worked with datapoints from a range of years and other data to form a 2019 estimate, which is what is used here.
(Zhang <i>et al.</i> 2020)	China	Middle China	The paper aggregates 47 “catering waste” papers in total from various areas of China. It uses a mixture of surveys, official statistics, author’s calculations, etc. to create data on catering food waste across different regions. This is then associated to a number of correlates that are used to predict growing food waste in future. The authors worked with datapoints from a range of years and other data to form a 2019 estimate, which is what is used here.

(Zhang <i>et al.</i> 2020)	China	West China	The paper aggregates 47 “catering waste” papers in total from various areas of China. It uses a mixture of surveys, official statistics, author’s calculations, etc. to create data on catering food waste across different regions. This is then associated to a number of correlates that are used to predict growing food waste in future. The authors worked with datapoints from a range of years and other data to form a 2019 estimate, which is what is used here.
(Zhang <i>et al.</i> 2020)	China	Urban China Total	The paper aggregates 47 “catering waste” papers in total from various areas of China. It uses a mixture of surveys, official statistics, author’s calculations, etc. to create data on catering food waste across different regions. This is then associated to a number of correlates that are used to predict growing food waste in future. The authors worked with datapoints from a range of years and other data to form a 2019 estimate, which is what is used here. The total waste Figura itself is not listed in the text but was confirmed with the authors as being 38 million tonnes. This refers only to urban catering waste.
(Zhang <i>et al.</i> 2020)	China	Northeast China	The paper aggregates 47 “catering waste” papers in total from various areas of China. It uses a mixture of surveys, official statistics, author’s calculations, etc. to create data on catering food waste across different regions. This is then associated to a number of correlates that are used to predict growing food waste in future. The authors worked with datapoints from a range of years and other data to form a 2019 estimate, which is what is used here.
(JICA 2010)	Kenya	Nairobi	Across retail and out-of-home consumption, the waste from 90 locations was analysed for a period of seven days; this which was preceded by a one-day test measurement, which was excluded from analysis. The Figura presented is the sum of Restaurants, Hotels, and Public Facilities, each of which had a distinct waste generation rate and food waste generation share. The original study scales this by the number of institutions in Nairobi.
(Jereme <i>et al.</i> 2013)	Malaysia		Tabela 1 cites the Ministry of Housing and Local Government (2011), estimating food waste generation by source. This was not findable by the bibliography nor through a direct internet search. As a result, we cannot have high confidence in the estimate.
(Bogdanović <i>et al.</i> 2019)	Serbia		Interviews were conducted with around 100 hotels, restaurants and caterers to determine the share of food waste at the stages of kitchen preparation and plate waste. It is unclear to what extent survey respondents were estimating or the results were based on internal measurement. The waste generation factors from this were applied to CEVES estimates on food purchases in Serbian Hotels, Restaurants and Canteens.
(Eurostat 2023)	Belgium		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Bulgaria		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of

			writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Czechia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Denmark		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Germany		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Estonia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Ireland		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of

			writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Greece		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Spain		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	France		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Croatia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Cyprus		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct

			measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” and the metadata explains that it is based on statistical data related to number of companies and production value, as COVID-19 limitations meant direct measurement was not possible.
(Eurostat 2023)	Latvia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Lithuania		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Luxembourg		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Hungary		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.

(Eurostat 2023)	Malta		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Netherlands		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Austria		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Poland		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Portugal		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the

			overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Slovenia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Slovakia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Finland		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Sweden		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Norway		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Food Service, it allows direct measurement, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available.

			As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(UNEP 2023)	Japan		Food-related businesses generating more than 100 tonnes of food waste per year are required to report quantities generated to the national government in accordance with the Food Recycling Law. For businesses producing less than 100 tonnes, the amount is separately estimated by multiplying the results of a sampling survey by the growth rate of waste generated by those businesses reporting 100 tonnes or more. Questionnaire surveys are used for those submitting reports to understand the share of edible parts. The amount of food waste is calculated for each of 12 subsectors in the Food Service industry. Data reported here was reported to UNEP as part of the SDG 12.3.1(b) pilot data collection.
(U.S. EPA 2023)	United States of America		Data are taken from studies conducted on food waste in specific sectors (state, municipal governments, industry groups, academics etc.) that are correlated to facility-specific characteristics. This develops equations expressing generation factors, which are scaled up by applying national, sector-specific statistics. Multiple estimates are formed per sector, from which an average is taken. No new literature was identified for the 2019 estimates, so sectors retained the same generation factors as in the 2018 “wasted food report,” and key changes will be in national statistics for each sector. Totals are taken from Tabela 3, then adjusted to remove the shares going to “non-waste” destinations. The authors discuss limitations of data associated with using existing generation factors, with inaccuracies for certain destination such as food sent to the sewer. Data reported here was reported to UNEP as part of the SDG 12.3.1(b) pilot data collection.
(Zakarya <i>et al.</i> 2022)	Malaysia	Desa Pandan Kuala Lumpur	In the study, 10 restaurants in Kuala Lumpur were given 120-litre garbage bags every day for a six-day period, into which they were asked to put all food waste. The food waste was then sorted into food categories and into cooked and uncooked food. Note that the weighing was over the period in which Chinese new year celebrations occurred so may not be representative of a “normal” week.
(Filimonau <i>et al.</i> 2023)	Iraq	4 major cities: Mosul, Tikrit, Babel, Al-Muthana	Food waste from 18 restaurants was measured on four consecutive days (Wednesday-Saturday) from January to April 2021. The research team members separated the edible food waste from non-edible fractions in-situ and then split the edible food waste into different food types. Interviews with food industry workers were used to establish whether the food waste measurements obtained may have been affected by seasonality. The authors then scaled this to an Iraq-wide estimate based on the total number of food service operators (i.e. applying the waste per establishment to other subsectors as well). The data was collected during COVID-19 restrictions and may not be representative of normal conditions, and only edible food waste was included so a scaling factor has been applied.
(Filimonau and Ermolaev 2021)	Russian Federation	Study in Kemerovo, Figuras scaled to nation-wide	In the Russian Federation, food waste is collected and organizations pay for the weight of waste collected. For the study, 21 food service businesses (for-profit restaurants only, public sector excluded) provided their financial records for an estimate of food waste generated to be calculated. In-situ observations were also made. The Figuras are then scaled by data on the number of restaurants in the country to form a national estimate.
(Moosa 2021)	Maldives		The “Tourism” sector estimate used waste generation factors by resort and guest houses from the National Solid Waste Management Plan, divided using composition information from a separate feasibility study. It indicates that these are “assumptions given” in the feasibility study, so may not be directly measured. However, the feasibility study

			could not be accessed, so the exact methodology is not clear. The report was submitted to UN ESCAP by the Maldives National Bureau of Statistics, so is authoritative. The Figuras are written as both “tons” and “tonnes” at different points in the report, and metric tonnes have been assumed.
(Moosa 2021)	Maldives		The “Tourism” sector estimate used waste generation factors by resort and guest houses from the National Solid Waste Management Plan, divided using composition information from a separate feasibility study. It indicates that these are “assumptions given” in the feasibility study, so may not be directly measured. However, the feasibility study could not be accessed, so the exact methodology is not clear. The report was submitted to UN ESCAP by the Maldives National Bureau of Statistics, so is authoritative. The Figuras are written as both “tons” and “tonnes” at different points in the report, and metric tonnes have been assumed.
(Beretta and Hellweg 2019)	Switzerland		The study combines data from multiple sources: Baier and Deller (2014) based on 83 catering establishments in Switzerland, and additional data from establishments in Austria, England, Finland, Germany, and Switzerland, with loss rates for specific products applied to Swiss consumption data. Data are provided in Figura 11. The report only presents “avoidable” waste, and approximate “unavoidable” waste is supplied from personal communications with authors.
(Bontinck, Grant and Lifecycles 2021)	Australia		This is a mass balance model of the whole Australian food supply chain, building on and adjusting the 2019 baseline study. A total of 169 sources were used throughout the whole supply chain analysis, including industry data, government data, scientific publications and official statistical data. For food service, this was updated from the 2019 report with audit data from schools, data from higher education and hospitals, as well as new data for hospitality based on a more in-depth audit than the previous baseline estimate.
(Leket Israel 2022)	Israel		The study integrates a combination of some measurement and other data into a flow model: “A comprehensive value chain model for various food production and consumption stages was designed to assess food waste and the potential for food rescue in Israel. The model is based on a bottom-up approach, and includes analysis of data relevant to agricultural production, import, export, industry, distribution and a sample of consumption patterns of 50 different types of food.” [...] “For each type of food, the volume of input and output was measured in terms of gross agricultural product and loss rate for every stage of the value chain in the food production, distribution and consumption process.” [...] “This data is indicative and intended to serve as the basis for public debate, and for further research and study.”
(Garduño <i>et al.</i> 2023)	Mexico	Baja California Sur	The authors distributed questionnaire surveys to actors across the food chain, based on statistical records of businesses, in an attempt to be representative of the various establishment types. Perceptions of wastage rates by specific product groups at specific business types were gathered. These were then used as waste factors for those products/business types, and scaled by relevant business data to get an estimate for the sector. It included 52 surveys across food service businesses. The authors highlight the limitations of being built on the perceptions of the stakeholders.
(Gooch <i>et al.</i> 2019)	Canada		The study uses Canadian Industry Statistics to gather data on the food service industry for Hotels, Food Service Contractors, Restaurants/QSR, Catering/Event services and Beverage. Surveys were sent to industries asking if they measured their food waste and to provide data. Around 68 responses from Food Service (based on a total of 618

			responses across the whole value chain, of which 11% were from Food Service, in Appendix 2 section 3.3). Around 20% of Food Service participants responded and gave data. As part of a whole-chain Mass Balance model, the % loss factors on a product level were used to inform estimates of food waste. Tabela G (Appendix 1) shows the summary loss factors for each stage in the supply chain. Results are split into preparation and plate waste. Results were subsequently tested and validated through interviews. Note: the “scope” (Figura C, Appendix 2) suggests that food sent to animal feed and biomaterial processing was included; this has been manually removed based on the utilisation of food loss and waste destinations across the value chain, as reported in Figura 3-9. These % shares were read from the graph (using computer software) so may be imprecise. Due to possible issues with self-reported loss rates (acknowledged in the paper) and differences in scope, this is assigned “medium confidence.”
(Xue <i>et al.</i> 2021)	China		The paper considers food loss and waste across the entire food system. Food service is quantified by two approaches. One is top-down, based on mass balance, using the quantity of food entering consumption in food service sectors, with waste ratios from field surveys and literature data. The second approach is bottom-up, based on primarily data estimation in restaurants. This second approach scales up per capita food waste amounts from sampled restaurants to the national scale. The sample for restaurants was 6,983 Tabelas across small, medium and large restaurants in Beijing, Shanghai, Chengdu, and Lhasa across 2013-2015, recorded separately for residents and tourists, and scaled separately based on resident and tourist populations. This restaurant Figura is then scaled to account for other food service settings, such as canteens, by using an adjustment Figura from a separate literature source that suggests that food loss and waste in other Food Service settings was around 61% of that created in restaurants. The tonnes of food waste per sector was taken from the supplementary information for Figura 2c. The average population for 2014-18 is used to derive kilogram per capita estimates. All wasted food is converted to agriculture food-product equivalents based on conversion factors from the literature, i.e. to account for the addition/loss of water in cooking. Only edible food waste is considered.
(Devine <i>et al.</i> 2023)	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland		Food waste data is re-modelled based on WRAP’s 2013 analysis of food waste in the hospitality and food service sector, a study that employed waste compositional analyses and analysis of survey information from the Department for Environment, Food and Rural Affairs. This data was re-weighted to account for the change in number and size of premises, number of pupils served by school catering, etc.
(Vujić <i>et al.</i> 2022)	Serbia	Belgrade	Four municipalities across Belgrade were chosen based on different income level and housing type (based on the split of individual households and apartment blocks). Data was gathered through combination of direct measurement methods and questionnaires. A database of businesses/enterprises in Serbia was used to identify the types and distribution of Food Service in the selected municipalities. The sample included 6 hotels/accommodations, 15 restaurants and fast-food services, and 2 schools and kindergartens. Those businesses were given bags for separating daily their generated food waste, and the total mass of food waste generated was measured daily for seven days by separating it from other wastes and weighing. A separate estimate of other commercial outlets – which appear to be a mixture of Food Service and Retail wastes— was estimated but is not included here. This amounted to 30% of the total food waste. Results are from the sample projected to the whole of Belgrade for Hotels, Restaurants and Fast food, and Schools and Kindergartens. Waste was sorted into six categories. Data was normalized based on number of

			employees. The share of edible and inedible parts is presented for each business type grouped by size (number of employees), although the interpretation of inedible parts may include edible parts that were expired and “can’t anymore be consumed by humans.”
--	--	--	--

Retail datapoints

Source	Country	Study Area	Description
(JICA 2010)	Kenya	Nairobi	Across retail and out-of-home consumption, 90 locations had their waste analysed for a period of seven days, preceded by a one-day test measurement, which was excluded from the analysis. The Figura is a sum of Shop and Market, which are measured separately. The original study scales this by the number of institutions in Nairobi.
(Jereme <i>et al.</i> 2013)	Malaysia		Tabela 1 cites the Ministry of Housing and Local Government (2011), estimating food waste generation by source. This was not findable by the bibliography nor through a direct internet search. As a result, we cannot have high confidence in the estimate.
(Love Food Hate Waste NZ 2020)	New Zealand		This summary document refers to a University of Otago Master’s student having conducted waste audits at three supermarket chains. It also presents the final destinations of retail waste, which has been used to adjust the waste Figura. The share going to Animal Feed, Donation and Protein Reprocessing has been removed from the waste Figura.
(Tiarcenter 2019)	Russian Federation		The paper cites what is assumed to be a waste composition analysis by the Higher School of Economics (which was not found when searched for) and data from Rosstat. In addition, the shares of waste at each stage are calculations based on data from the Russian Agriculture Ministry (2017). The estimate provides a total food waste estimate as well as the amount of waste at each stage of the chain; these have been combined to form sector-specific estimates. The inability to trace the original source data and the lack of transparency on the calculations means that we cannot have high confidence in this estimate.
(SAGO 2019)	Saudi Arabia		This study forms the Saudi waste Baseline, conducted by Saudi Grains Organisation (SAGO). For Retail, over 7,000 samples across 19 product groups were taken. It is unclear from how many retailers samples were taken. Wholesale is not disaggregated from Retail so is included. Samples were taken across 13 regions in Saudi Arabia. The value taken is the share of total waste attributed to “Distribution.” Additional information and images to supplement the main study can be found at https://www.macs-g20.org/fileadmin/macs/Activities/2020_FLW_WS/4_Session_3_FW_at_HH_level_small.pdf .
(Eurostat 2023)	Belgium		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific

			estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Bulgaria		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Czechia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Denmark		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Germany		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Estonia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific

			estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Ireland		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Greece		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Spain		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	France		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Croatia		Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the

		responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Italy	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Cyprus	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” and the Eurostat metadata includes explanation that it is modelled from statistical data of companies and production value of select main sectors.
(Eurostat 2023)	Latvia	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Lithuania	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.

(Eurostat 2023)	Luxembourg	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Hungary	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Malta	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Netherlands	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Austria	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.

(Eurostat 2023)	Poland	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Portugal	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Slovenia	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Slovakia	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(Eurostat 2023)	Finland	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.

(Eurostat 2023)	Sweden	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints. Flagged by Eurostat as being “estimated,” but it is unclear in what way.
(Eurostat 2023)	Norway	Reported to Eurostat (indicator env_wasfw). Common methodologies required are defined by Commission-delegated decision (EU) 2019/1597, which is consistent with the Food Waste Index (in Retail settings, it allows direct measurement, mass balance, waste composition analysis and counting/scanning). Quality assurance is the responsibility of both Member States and Eurostat. Eurostat declared that overall, the “data are of good quality.” However, at the time of writing, information on specific methodologies, sample sizes, etc. to determine specific estimates were not available. As a result, all Eurostat data are presented as a separate confidence classification that represents alignment of the overall dataset, although there remain uncertainties about specific datapoints.
(UNEP 2023)	Japan	Food-related businesses generating more than 100 tonnes of food waste per year are required to report quantities generated to the national government in accordance with the Food Recycling Law. For businesses producing less than 100 tonnes, the amount is separately estimated by multiplying the results of a sampling survey by the growth rate of waste generated by those businesses reporting 100 tonnes or more. Questionnaire surveys are used for those submitting reports to understand the share of edible parts. The amount of food waste is calculated for each of nine subsectors in the Retail industry. Data reported here was reported to UNEP as part of the SDG 12.3.1(b) pilot data collection.
(We Team, Consumer Goods Forum and GS1 Argentina 2021)	Argentina	Detailed data is provided from retailers on sales and wastage of 16 food categories. Data was collected from supermarkets representing 41% of the total market share. The data was projected over the remaining market share to estimate the entire sector nationwide. The results are presented as total tonnage waste, as a share of total sales, total tonnages wasted and financial value. The report also includes breakdowns of waste into the 16 product categories, total waste by region and waste by cause. More recent data on food waste in some supermarkets is available via an online dashboard and accompanying reports, but this data only covers particular retail subsectors and does not scale estimates to the remainder of the country. Data reported here was reported to UNEP as part of the SDG 12.3.1(b) pilot data collection. Data reported here was reported to UNEP as part of the SDG 12.3.1(b) pilot data collection.
(U.S. EPA 2023)	United States of America	Data taken from studies conducted on food waste in specific sectors (state, municipal governments, industry groups, academics, etc.) that are correlated to facility-specific characteristics. This develops equations expressing generation factors, which are scaled up by applying national, sector-specific statistics. Multiple estimates are formed per sector, from which an average is taken. No new literature was identified for the 2019 estimates, so sectors retained the same generation factors as in the 2018 “wasted food report,” and key changes will be in national statistics for each sector. Totals taken from Tabela 3, then adjusted to remove the shares going to “non-waste” destinations. They discuss

			limitations of data associated with using existing generation factors, with inaccuracies for certain destination such as food sent down the drain. Data reported here was reported to UNEP as part of the SDG 12.3.1(b) pilot data collection.
(Brancoli <i>et al.</i> 2022)	Brazil	São Paulo	Waste generated by the stalls of four street markets (total of 156 stalls) in São Paulo was swept and bagged by the municipality. The waste was later collected and transported to a site where it was sorted into 27 waste categories and weighed. Waste was collected on one day per street market.
(Beretta and Hellweg 2019)	Switzerland		Combines data from multiple sources: Baier and Deller (2014) for retailers, then extrapolated based on supermarket and discounter sales and population changes. This estimate combined with separate modelling by Beretta <i>et al.</i> (2017) based on confidential write-off rate data and supermarket shares. Figura 26 splits “retail trade” and “trade” (wholesale), which are aggregated in some other Figuras. Only the retail trade (detailhandel) is included here. The report only presents “avoidable” waste; approximate “unavoidable” waste was supplied from personal communication with authors.
(Bontinck, Grant and Lifecycles 2021)	Australia		This is a mass balance model of the whole Australian food supply chain, building on and adjusting the 2019 baseline study. A total of 169 sources were used throughout the whole supply chain analysis, including industry data, government data, scientific publications and official statistical data. For retail, this was updated from the 2019 report based on information from audits conducted for Sustainability Victoria.
(Leket Israel 2022)	Israel		This study involved a combination of some measurement and other data into a flow model: “A comprehensive value chain model for various food production and consumption stages was designed to assess food waste and the potential for food rescue in Israel. The model is based on a bottom-up approach, and includes analysis of data relevant to agricultural production, import, export, industry, distribution and a sample of consumption patterns of 50 different types of food.” [...] “For each type of food, the volume of input and output was measured in terms of gross agricultural product and loss rate for every stage of the value chain in the food production, distribution and consumption process.” [...] “This data is indicative and intended to serve as the basis for public debate, and for further research and study.”
(JICA 2013b)	Zimbabwe	Chitungwiza	This report includes a waste amount survey, in which waste from three samples were taken from each establishment type (including Corner shops, Supermarkets, Markets) each day during a survey period of five days. Out of 45 intended samples, 43 were successfully taken. For the waste composition analysis, one sample per establishment type was taken each day for five days.
(Garduño <i>et al.</i> 2023)	Mexico	Baja California Sur	The authors distributed questionnaire surveys to actors across the food chain, based on statistical records of businesses, in an attempt to be representative of the various establishment types. Perceptions of wastage rates by specific product groups at specific business types were gathered. These were then used as waste factors for those products/business types, and scaled by relevant business data to get an estimate for the sector. The study involved 50 surveys across wholesale and retail businesses. Authors highlight that it is limited by being built on the perceptions of the stakeholders, and that they struggled to engage supermarkets.
(Gooch <i>et al.</i> 2019)	Canada		The study uses data from Canadian Industry statistics to inform the number of food retailers across the country. It includes 204 responses from Retail (based on a total of 618 responses across the whole value chain, of which 33% from Retail, in Appendix 2 section 3.3). Around 43% of respondents collected and gave data in the Retail sector. As part of a whole-chain Mass Balance model, the % loss factors on a product level were used to inform estimates of food waste.

			Tabela G (Appendix 1) shows the summary loss factors for each stage in the supply chain. Results were subsequently tested and validated through interviews. Note: the “scope” (Figura C, Appendix 2) suggests that food sent to animal feed and biomaterial processing was included; these have been manually removed based on the utilization of food loss and waste destinations across the value chain, as reported in Figura 3-9. These % shares were read from the graph (using computer software) so may be imprecise. Due to possible issues with self-reported loss rates (acknowledged in the paper) and differences in scope, this is assigned “medium confidence.”
(Xue <i>et al.</i> 2021)	China		The paper considers food loss and waste across the entire food system. For Retail, questionnaires and interviews were held with 108 retailers, based on a stratified sampling method. It also included data on pre-consumer waste rates for specific products from 107 publications. The tonnes of food waste per sector was taken from the supplementary information for Figura 2c. The average population for 2014-18 is used to derive kilogram per capita estimates. These were combined in a mass-balance model. Only edible food waste is considered.
(Devine <i>et al.</i> 2023)	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland		Data were provided by Retail signatories to Courtauld 2030, which cover more than 95% of the food retail sector (by sales). This was scaled up based on market coverage.
(Vujić <i>et al.</i> 2022)	Serbia	Belgrade	Four municipalities across Belgrade were chosen based on different income levels and housing types (based on the split of individual households and apartment blocks). Data was gathered through a combination of direct measurement methods and questionnaires. A database of businesses/enterprises in Serbia was used to identify the types and distribution of Retail businesses in the selected municipalities. The sample included three “Retail sale in non-specialized stores” and three “Retail sale in specialized stores.” Those businesses were given bags for separating daily generated food waste. The total mass of food waste generated was measured daily for a period of seven days by separating it from other wastes and weighing. A separate estimate of other commercial outlets – which appear to be a mixture of Food Service and Retail wastes – was estimated but is not included here. Waste was sorted into six categories. Data was normalized based on the number of employees. It includes estimates of edible and inedible wastes, although the interpretation of inedible parts may include edible parts that were expired and “can’t anymore be consumed by humans.”

Annex 3: Tabela of household estimates

This Tabela is repeated in the Appendix, where Tabelas of estimates for food service and retail can also be found.

Region	M49 code	Country	Household estimate (kg/capita/year)	Household estimate (tonnes/year)	Confidence in estimate
Australia and New Zealand	36	Australia	98	2 559 065	High confidence
Australia and New Zealand	554	New Zealand	61	316 590	High confidence
Central Asia	398	Kazakhstan	88	1 708 990	Very low confidence
Central Asia	417	Kyrgyzstan	86	568 288	Very low confidence
Central Asia	762	Tajikistan	86	852 861	Very low confidence
Central Asia	795	Turkmenistan	88	566 433	Very low confidence
Central Asia	860	Uzbekistan	86	2 968 299	Very low confidence
Eastern Asia	156	China	76	108 667 369	Medium confidence
Eastern Asia	344	China, Hong Kong SAR	101	759 923	Medium confidence
Eastern Asia	446	China Macao SAR	76	53 016	Low confidence
Eastern Asia	408	Democratic People's Republic of Korea	81	2 104 855	Low confidence
Eastern Asia	392	Japan	60	7 398 006	High confidence
Eastern Asia	496	Mongolia	18	60 364	Medium confidence
Eastern Asia	410	Republic of Korea	95	4 921 086	Medium confidence
Eastern Europe	112	Belarus	71	674 104	Low confidence
Eastern Europe	100	Bulgaria	26	176 280	Eurostat
Eastern Europe	203	Czechia	69	723 810	Eurostat
Eastern Europe	348	Hungary	66	658 020	Eurostat
Eastern Europe	616	Poland	60	2 391 600	Eurostat
Eastern Europe	498	Republic of Moldova	71	231 061	Low confidence
Eastern Europe	642	Romania	67	1 323 991	Low confidence
Eastern Europe	643	Russian Federation	33	4 829 772	Medium confidence
Eastern Europe	703	Slovakia	65	366 600	Eurostat
Eastern Europe	804	Ukraine	69	2 758 037	Low confidence
Latin America and the Caribbean	660	Anguilla	95	1 892	Very low confidence
Latin America and the Caribbean	28	Antigua and Barbuda	88	7 922	Low confidence
Latin America and the Caribbean	32	Argentina	91	4 156 798	Low confidence
Latin America and the Caribbean	533	Aruba	88	9 682	Low confidence

Latin America and the Caribbean	44	Bahamas	88	36 089	Low confidence
Latin America and the Caribbean	52	Barbados	88	24 646	Low confidence
Latin America and the Caribbean	84	Belize	53	21 596	Medium confidence
Latin America and the Caribbean	68	Bolivia (Plurinational State of)	90	1 101 625	Low confidence
Latin America and the Caribbean	535	Bonaire, St. Eustatius & Saba	95	2 838	Very low confidence
Latin America and the Caribbean	76	Brazil	94	20 289 630	Medium confidence
Latin America and the Caribbean	92	British Virgin Islands	88	2 641	Low confidence
Latin America and the Caribbean	136	Cayman Islands	88	6 162	Low confidence
Latin America and the Caribbean	152	Chile	88	1 725 226	Low confidence
Latin America and the Caribbean	170	Colombia	70	3 653 302	Medium confidence
Latin America and the Caribbean	188	Costa Rica	91	473 131	Low confidence
Latin America and the Caribbean	192	Cuba	91	1 023 900	Low confidence
Latin America and the Caribbean	531	Curaçao	88	16 724	Low confidence
Latin America and the Caribbean	212	Dominica	91	6 394	Low confidence
Latin America and the Caribbean	214	Dominican Republic	160	1 799 544	Medium confidence
Latin America and the Caribbean	218	Ecuador	96	1 727 535	Medium confidence
Latin America and the Caribbean	222	El Salvador	91	579 084	Low confidence
Latin America and the Caribbean	238	Falkland Islands (Malvinas)	95	-	Very low confidence
Latin America and the Caribbean	254	French Guiana	95	28 375	Very low confidence
Latin America and the Caribbean	308	Grenada	91	11 874	Low confidence
Latin America and the Caribbean	312	Guadeloupe	95	37 834	Very low confidence
Latin America and the Caribbean	320	Guatemala	91	1 629 472	Low confidence
Latin America and the Caribbean	328	Guyana	88	71 298	Low confidence
Latin America and the Caribbean	332	Haiti	90	1 044 831	Low confidence
Latin America and the Caribbean	340	Honduras	90	940 257	Low confidence
Latin America and the Caribbean	388	Jamaica	86	243 364	High confidence
Latin America and the Caribbean	474	Martinique	95	34 996	Very low confidence
Latin America and the Caribbean	484	Mexico	105	13 368 447	Medium confidence
Latin America and the Caribbean	500	Montserrat	95	-	Very low confidence
Latin America and the Caribbean	558	Nicaragua	90	626 538	Low confidence
Latin America and the Caribbean	591	Panama	101	445 347	Medium confidence
Latin America and the Caribbean	600	Paraguay	91	619 272	Low confidence
Latin America and the Caribbean	604	Peru	88	2 983 735	Medium confidence
Latin America and the Caribbean	630	Puerto Rico	88	286 071	Low confidence

Latin America and the Caribbean	652	Saint Barthélemy	95	946	Very low confidence
Latin America and the Caribbean	659	Saint Kitts and Nevis	88	4 401	Low confidence
Latin America and the Caribbean	662	Saint Lucia	91	16 441	Low confidence
Latin America and the Caribbean	663	Saint Martin (French part)	88	2 641	Low confidence
Latin America and the Caribbean	670	Saint Vincent & Grenadines	91	9 134	Low confidence
Latin America and the Caribbean	534	Sint Maarten (Dutch part)	88	3 521	Low confidence
Latin America and the Caribbean	740	Suriname	91	56 630	Low confidence
Latin America and the Caribbean	780	Trinidad and Tobago	88	134 673	Low confidence
Latin America and the Caribbean	796	Turks and Caicos Islands	88	4 401	Low confidence
Latin America and the Caribbean	850	United States Virgin Islands	88	8 802	Low confidence
Latin America and the Caribbean	858	Uruguay	88	301 034	Low confidence
Latin America and the Caribbean	862	Venezuela	93	2 626 859	Medium confidence
Melanesia	242	Fiji	90	83 945	Very low confidence
Melanesia	540	New Caledonia	87	25 215	Very low confidence
Melanesia	598	Papua New Guinea	89	903 213	Very low confidence
Melanesia	90	Solomon Islands	43	31 242	Medium confidence
Melanesia	548	Vanuatu	141	46 687	Medium confidence
Micronesia	316	Guam	60	10 173	Very low confidence
Micronesia	296	Kiribati	62	8 056	Very low confidence
Micronesia	584	Marshall Islands	63	2 526	Very low confidence
Micronesia	583	Micronesia (Fed. States of)	38	4 205	Medium confidence
Micronesia	520	Nauru	60	598	Very low confidence
Micronesia	580	Northern Mariana Islands	60	2 992	Very low confidence
Micronesia	585	Palau	63	1 263	Very low confidence
Northern Africa	12	Algeria	113	5 057 909	Very low confidence
Northern Africa	818	Egypt	163	18 085 437	Medium confidence
Northern Africa	434	Libya	84	572 937	Medium confidence
Northern Africa	504	Morocco	113	4 219 805	Very low confidence
Northern Africa	729	Sudan	116	5 414 527	Very low confidence
Northern Africa	788	Tunisia	172	2 121 810	Medium confidence
Northern Africa	732	Western Sahara	140	80 958	Very low confidence
Northern America	60	Bermuda	79	4 718	Very low confidence
Northern America	124	Canada	79	3 019 925	High confidence
Northern America	304	Greenland	79	4 718	Very low confidence
Northern America	666	Saint Pierre and Miquelon	76	758	Very low confidence

Northern America	840	United States of America	73	24 716 539	High confidence
Northern Europe	208	Denmark	79	464 520	Eurostat
Northern Europe	233	Estonia	61	81 130	Eurostat
Northern Europe	234	Faroe Islands	75	3 768	Low confidence
Northern Europe	246	Finland	53	293 620	Eurostat
Northern Europe	352	Iceland	75	27 886	Low confidence
Northern Europe	372	Ireland	48	240 960	Eurostat
Northern Europe	833	Isle of Man	75	6 029	Low confidence
Northern Europe	428	Latvia	82	151 700	Eurostat
Northern Europe	440	Lithuania	86	236 500	Eurostat
Northern Europe	578	Norway	78	423 540	Eurostat
Northern Europe	752	Sweden	61	643 550	Eurostat
Northern Europe	826	United Kingdom	76	5 097 005	High confidence
Polynesia	16	American Samoa	81	3 258	Very low confidence
Polynesia	184	Cook Islands	86	1 724	Very low confidence
Polynesia	258	French Polynesia	81	25 252	Very low confidence
Polynesia	570	Niue	86	-	Very low confidence
Polynesia	882	Samoa	86	18 857	Very low confidence
Polynesia	772	Tokelau	86	-	Very low confidence
Polynesia	776	Tonga	88	9 690	Very low confidence
Polynesia	798	Tuvalu	88	881	Very low confidence
Polynesia	876	Wallis and Futuna Islands	86	862	Very low confidence
South-eastern Asia	96	Brunei Darussalam	76	34 109	Low confidence
South-eastern Asia	116	Cambodia	85	1 419 831	Medium confidence
South-eastern Asia	360	Indonesia	53	14 728 364	Medium confidence
South-eastern Asia	418	Lao People's Dem. Rep.	89	673 831	Medium confidence
South-eastern Asia	458	Malaysia	81	2 754 808	Medium confidence
South-eastern Asia	104	Myanmar	78	4 221 946	Low confidence
South-eastern Asia	608	Philippines	26	2 954 580	Medium confidence
South-eastern Asia	702	Singapore	68	409 182	Medium confidence
South-eastern Asia	764	Thailand	86	6 180 468	Medium confidence
South-eastern Asia	626	Timor-Leste	78	104 419	Low confidence
South-eastern Asia	704	Viet Nam	72	7 079 811	Medium confidence
Southern Asia	4	Afghanistan	127	5 229 654	Medium confidence
Southern Asia	50	Bangladesh	82	14 101 956	Medium confidence

Southern Asia	64	Bhutan	19	15 072	High confidence
Southern Asia	356	India	55	78 192 338	Medium confidence
Southern Asia	364	Iran (Islamic Republic of)	93	8 208 360	Low confidence
Southern Asia	462	Maldives	207	107 877	Medium confidence
Southern Asia	524	Nepal	93	2 831 907	Low confidence
Southern Asia	586	Pakistan	130	30 754 726	Medium confidence
Southern Asia	144	Sri Lanka	76	1 656 148	Medium confidence
Southern Europe	8	Albania	86	243 657	Low confidence
Southern Europe	20	Andorra	82	6 598	Low confidence
Southern Europe	70	Bosnia and Herzegovina	86	277 117	Low confidence
Southern Europe	191	Croatia	53	213 590	Eurostat
Southern Europe	292	Gibraltar	82	2 474	Low confidence
Southern Europe	300	Greece	87	903 930	Eurostat
Southern Europe	336	Holy See	83	-	Very low confidence
Southern Europe	380	Italy	107	6 317 280	Eurostat
Southern Europe	470	Malta	92	48 760	Eurostat
Southern Europe	499	Montenegro	86	54 051	Low confidence
Southern Europe	807	North Macedonia	86	179 311	Low confidence
Southern Europe	620	Portugal	124	1 273 480	Eurostat
Southern Europe	674	San Marino	82	2 474	Low confidence
Southern Europe	688	Serbia	108	780 482	Medium confidence
Southern Europe	705	Slovenia	36	76 320	Eurostat
Southern Europe	724	Spain	61	2 895 272	Eurostat
Sub-Saharan Africa	24	Angola	89	3 171 950	Low confidence
Sub-Saharan Africa	204	Benin	89	1 189 816	Low confidence
Sub-Saharan Africa	72	Botswana	50	132 594	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	854	Burkina Faso	92	2 085 610	Low confidence
Sub-Saharan Africa	108	Burundi	92	1 185 863	Low confidence
Sub-Saharan Africa	132	Cabo Verde	89	52 584	Low confidence
Sub-Saharan Africa	120	Cameroon	89	2 487 472	Low confidence
Sub-Saharan Africa	140	Central African Republic	92	513 353	Low confidence
Sub-Saharan Africa	148	Chad	92	1 630 217	Low confidence
Sub-Saharan Africa	174	Comoros	89	74 865	Low confidence
Sub-Saharan Africa	178	Congo	89	532 075	Low confidence
Sub-Saharan Africa	384	Côte d'Ivoire	89	2 509 753	Low confidence

Sub-Saharan Africa	180	Dem. Rep. of the Congo	62	6 147 778	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	262	Djibouti	89	99 820	Low confidence
Sub-Saharan Africa	226	Equatorial Guinea	90	150 824	Low confidence
Sub-Saharan Africa	232	Eritrea	92	338 555	Low confidence
Sub-Saharan Africa	748	Eswatini	89	106 950	Low confidence
Sub-Saharan Africa	231	Ethiopia	69	8 543 382	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	266	Gabon	90	215 849	Low confidence
Sub-Saharan Africa	270	Gambia	92	249 316	Low confidence
Sub-Saharan Africa	288	Ghana	84	2 812 571	High confidence
Sub-Saharan Africa	324	Guinea	89	1 235 269	Low confidence
Sub-Saharan Africa	624	Guinea-Bissau	92	194 117	Low confidence
Sub-Saharan Africa	404	Kenya	81	4 351 168	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	426	Lesotho	89	205 878	Low confidence
Sub-Saharan Africa	430	Liberia	92	487 593	Low confidence
Sub-Saharan Africa	450	Madagascar	92	2 724 081	Low confidence
Sub-Saharan Africa	454	Malawi	92	1 877 693	Low confidence
Sub-Saharan Africa	466	Mali	92	2 078 251	Low confidence
Sub-Saharan Africa	478	Mauritania	89	422 451	Low confidence
Sub-Saharan Africa	480	Mauritius	90	117 408	Low confidence
Sub-Saharan Africa	175	Mayotte	93	30 536	Very low confidence
Sub-Saharan Africa	508	Mozambique	92	3 033 197	Low confidence
Sub-Saharan Africa	516	Namibia	90	232 106	Low confidence
Sub-Saharan Africa	562	Niger	92	2 411 286	Low confidence
Sub-Saharan Africa	566	Nigeria	113	24 791 826	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	638	Réunion	93	89 759	Very low confidence
Sub-Saharan Africa	646	Rwanda	141	1 937 761	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	654	Saint Helena	93	925	Very low confidence
Sub-Saharan Africa	678	Sao Tome and Principe	89	20 499	Low confidence
Sub-Saharan Africa	686	Senegal	77	1 328 487	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	690	Seychelles	183	20 089	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	694	Sierra Leone	92	792 109	Low confidence
Sub-Saharan Africa	706	Somalia	92	1 619 177	Low confidence
Sub-Saharan Africa	710	South Africa	47	2 819 981	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	728	South Sudan	92	1 003 706	Low confidence
Sub-Saharan Africa	768	Togo	92	814 188	Low confidence

Sub-Saharan Africa	800	Uganda	110	5 209 076	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	834	United Rep. of Tanzania	152	9 960 496	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	894	Zambia	78	1 559 958	Medium confidence
Sub-Saharan Africa	716	Zimbabwe	48	791 249	Medium confidence
Western Asia	51	Armenia	102	283 222	Low confidence
Western Asia	31	Azerbaijan	102	1 055 462	Low confidence
Western Asia	48	Bahrain	132	193 612	Medium confidence
Western Asia	196	Cyprus	71	88 750	Eurostat
Western Asia	268	Georgia	101	377 643	Medium confidence
Western Asia	368	Iraq	143	6 378 198	Medium confidence
Western Asia	376	Israel	97	874 433	Medium confidence
Western Asia	400	Jordan	101	1 136 788	Low confidence
Western Asia	414	Kuwait	99	420 861	Low confidence
Western Asia	422	Lebanon	128	701 828	Medium confidence
Western Asia	512	Oman	99	451 415	Low confidence
Western Asia	634	Qatar	93	250 830	High confidence
Western Asia	682	Saudi Arabia	105	3 818 681	High confidence
Western Asia	275	State of Palestine	102	534 863	Low confidence
Western Asia	760	Syrian Arab Republic	172	3 798 032	Medium confidence
Western Asia	792	Türkiye	102	8 694 318	Low confidence
Western Asia	784	United Arab Emirates	99	930 427	Low confidence
Western Asia	887	Yemen	104	3 490 097	Low confidence
Western Europe	40	Austria	83	742 020	Eurostat
Western Europe	56	Belgium	71	827 860	Eurostat
Western Europe	250	France	61	3 942 430	Eurostat
Western Europe	276	Germany	78	6 502 860	Eurostat
Western Europe	438	Liechtenstein	81	3 235	Low confidence
Western Europe	442	Luxembourg	91	59 150	Eurostat
Western Europe	492	Monaco	81	3 235	Low confidence
Western Europe	528	Netherlands	59	1 036 040	Eurostat
Western Europe	756	Switzerland	119	1 041 879	Medium confidence