



Avaliando o papel das embalagens plásticas na redução do desperdício de alimentos no setor varejista

Explorando alternativas sustentáveis às embalagens plásticas no contexto do Brasil, Colômbia e México

On behalf of:



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Federal Ministry
for the Environment, Climate Action,
Nature Conservation and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany

Como empresa de propriedade federal, a GIZ apoia o governo alemão na realização de seus objetivos no campo da cooperação internacional para desenvolvimento sustentável.

Publicado por:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Escritórios oficiais
Bonn e Eschborn, Alemanha

Friedrich-Ebert-Allee 32 + 36
53113 Bonn, Alemanha
T +49 228 44 60-0
F +49 228 44 60-17 66

E info@giz.de
I www.giz.de/en/worldwide/138385.html

Programa:
Global sector project to support the BMUKN in implementing the Marine Debris Framework –
Regional hubs around the globe

Autores:
Tarun Shesh, Rafaela Craizer, Mohamed Kotaish, Federica del Llano (BlackForest Solutions)

Revisores e editores:
Filiz Jätzold, Maryvonne Kälberer, Phong Giang, Florian Mestl (GIZ)

Responsável:
Elisabeth Duerr
E elisabeth.duerr@giz.de

Design/layout:
Ira Olaleye, Eschborn

Em nome do:
Ministério Federal do Meio Ambiente, Ação Climática,
Conservação da Natureza e Segurança Nuclear (BMUKN)

Créditos da foto:
Capa e contracapa, Pg. 5, 6, 7, 10, 16, 28, 25, 27, 62, 71: © istock/Михаил Руденко;
todos os outros vegetais: gerados por IA

Aviso legal:
Este estudo foi encomendado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e realizado exclusivamente para a mesma. As opiniões expressas neste estudo são das autores e revisores e não representam necessariamente as opiniões ou posições da GIZ. A GIZ não garante, no entanto, a precisão ou integridade das informações contidas neste documento e não pode ser responsabilizada por quaisquer erros, omissões ou perdas resultantes de seu uso. A responsabilidade pelo conteúdo de websites externos vinculados a esta publicação cabe sempre aos seus respectivos proprietários.

Aviso legal sobre o mapa:
As fronteiras ou nomes de países não refletem necessariamente a posição oficial da GIZ. Os mapas nesta publicação são para fins ilustrativos e não implicam qualquer opinião por parte da GIZ em relação ao estatuto legal de qualquer país ou território, ou em relação à delimitação de fronteiras ou limites.



Resumo executivo

Esta publicação aborda a intersecção de dois desafios urgentes na América Latina: o desperdício de alimentos e as embalagens plásticas. No Brasil, Colômbia e México, supermercados e redes de varejo estão em rápida expansão, remodelando a forma como os alimentos são embalados, vendidos e descartados. Embalagens reduzem a deterioração e aumentam a segurança alimentar, mas também geram grandes volumes de resíduos plásticos, que os sistemas de coleta e reciclagem existentes não conseguem gerenciar. A pergunta central que orienta este relatório é: como as embalagens podem ser repensadas de forma a evitar a perda de alimentos sem gerar novos encargos ambientais?

Para responder a esta pergunta, o relatório está organizado em três partes interconectadas:

Como as embalagens podem ser repensadas de forma a evitar a perda de alimentos sem gerar novos encargos ambientais?

A **Parte I** constrói a fundação analítica, examinando como as práticas de embalagem, a dinâmica da perda de alimentos e os sistemas de varejo interagem, particularmente no Brasil, Colômbia e México.

A **Parte II** explora soluções práticas e escaláveis que podem reduzir tanto o desperdício de alimentos quanto o de embalagens.

A **Parte III** olha para o futuro, delineando estruturas de políticas, facilitadores comportamentais e recomendações estratégicas necessários para escalar essas soluções e guiar a transição da região em direção a sistemas alimentares circulares e de baixo desperdício.

Com base em análises regionais e melhores práticas internacionais, o relatório apresenta soluções em três domínios:

- **Inovações em materiais** ▶ melhorias em materiais de embalagem, tais como compostáveis, plásticos de origem biológica, alternativas com fibras e revestimentos comestíveis. Essas soluções podem reduzir a pegada das embalagens quando alinhadas à infraestrutura de gestão de resíduos, mas não são suficientes por si só.
- **Remodelamento de sistemas e modelos de negócio** ▶ intervenções que vão além da substituição de materiais, incluindo modelos de reutilização e refil, garrafas retornáveis, venda de produtos a granel e cadeias curtas de abastecimento alimentar. Estudos de caso da América Latina mostram como varejistas e marcas já estão testando esses modelos, com benefícios mensuráveis para a redução do uso de embalagens e do desperdício de alimentos.
- **Facilitadores de políticas e de comportamento** ▶ os arcabouços regulatórios e comportamentais que tornam a inovação viável. Responsabilidade Estendida do Produtor (REP), padrões de ecodesign, proibições específicas e metas de reciclagem e compostagem definem as “regras do jogo”, enquanto medidas voltadas ao consumidor – como etiquetas de data claras, campanhas de conscientização e orientações nas lojas – trazem essas regras para a aplicação prática.

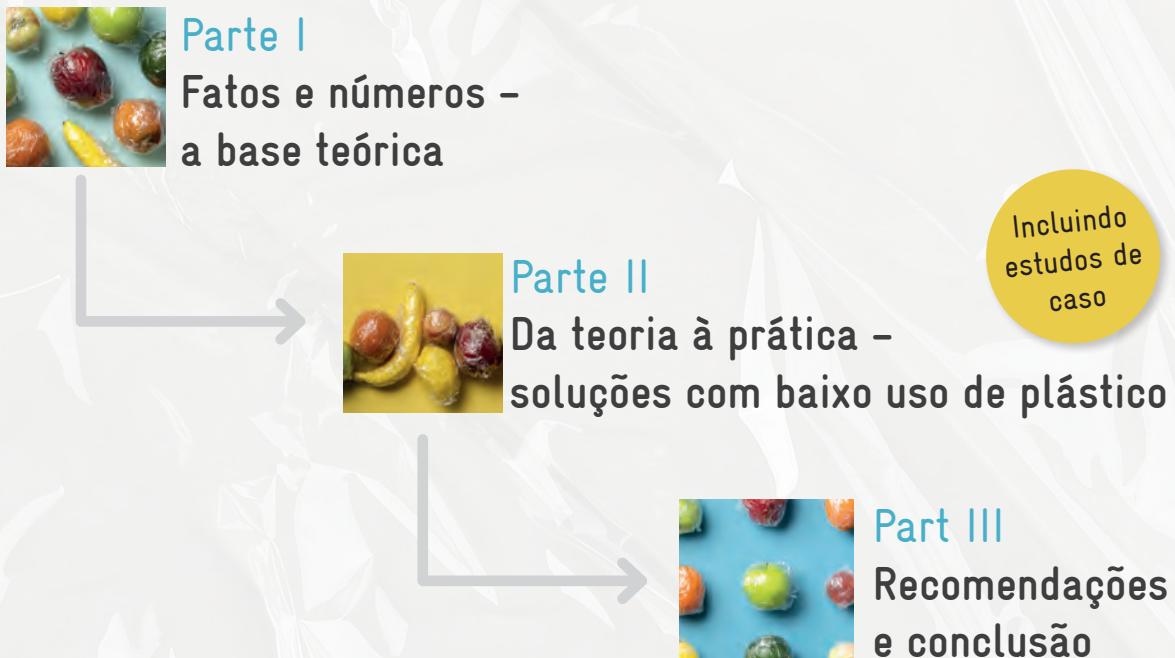
Estudos de caso

Estudos de caso da região e de outros lugares ilustram as oportunidades e os desafios de se implementar sistemas circulares de embalagens em mercados reais.

O relatório conclui que para se reduzir o desperdício de alimentos e de embalagens na América Latina é necessário mais do que a simples substituição de materiais. Perdas significativas ocorrem antes mesmo de a embalagem ter alguma relevância, por exemplo, durante a colheita, o armazenamento e o transporte. Além disso, no nível do consumidor, o desperdício surge devido a compras em excesso, porções grandes e alimentos vencidos. Em alguns casos, a embalagem não afeta a vida útil do produto. Nos casos em que a embalagem agrupa valor, por exemplo ao estender a vida útil e proteger o produto, ela deve estar inserida em uma mudança sistêmica mais ampla. As inovações em materiais, o remodelamento de sistemas e as políticas precisam ser abordados em conjunto. Somente por meio de uma ação coordenada é possível fazer com que as embalagens deixem de ser um fator de desperdício e se tornem um instrumento de prevenção contra perdas de alimentos, gerando benefícios climáticos, sociais e econômicos para o setor varejista da América Latina. O desafio é complexo, mas o caminho a seguir é claro: remodelar o sistema, não apenas a embalagem.

O desafio é complexo, mas o caminho a seguir é claro: remodelar o sistema, não apenas a embalagem.

Figura 1 Estrutura geral da publicação: das evidências à ação



Fonte: adaptado de BFS 2025.

Índice

Resumo executivo	4
Lista de abreviaturas	9



Parte I Fatos e números – a base teórica

1 Introdução	11
1.1 Objetivos, escopo e público-alvo	11
1.2 Região de foco: América Latina, incluindo Brasil, Colômbia e México	14
2 Avaliação crítica das embalagens plásticas no varejo de alimentos	17
2.1 Causas do desperdício de alimentos no setor varejista na América Latina	17
2.2 O papel das embalagens plásticas na cadeia de suprimento de alimentos	19
2.2.1 Requisitos funcionais gerais das embalagens plásticas para alimentos	19
2.2.2 Desvantagens das embalagens plásticas	22
2.2.3 Mitos x fatos sobre embalagens plásticas para prevenir o desperdício de alimentos	23
2.3 Principais conclusões	27



Parte II Da teoria à prática – soluções com baixo uso de plástico

3 Inovações baseadas em materiais e design	31
3.1 Soluções baseadas em materiais: inovações em materiais de embalagem	31
3.1.1 Embalagens compostáveis	32
3.1.2 Plásticos de origem biológica e plásticos biodegradáveis	32
3.1.3 Materiais alternativos	33
3.2 Inovação no design de embalagens	36
3.3 Principais conclusões	40

4 Soluções Sistêmicas e Operacionais: Para além das inovações em materiais	41
4.1 Sistemas de reutilização: modelos, compensações e considerações de design	41
4.1.1 Modelos empresa-consumidor (B2C)	41
4.1.2 Modelos empresa-empresa (B2B)	44
4.1.3 Limitações dos sistemas de reutilização para embalagens de alimentos	46
4.2 Modelos de negócio alternativos e reforma das práticas de varejo	47
4.3 Principais conclusões	49
5 Medidas favorecedoras: estrutura de políticas e engajamento do consumidor	50
5.1 Responsabilidade Estendida do Produtor (REP)	50
5.2 Proibições e restrições de materiais	51
5.3 Leis de planejamento ecológico e padrões de desempenho	53
5.4 Metas, infraestrutura e vias de fim de vida útil confiáveis	56
5.5 Políticas de redução de desperdício de alimentos com vínculos à embalagem	57
5.6 Comportamento do consumidor e ambientes de varejo	57
5.7 Iniciativas comunitárias e cadeias de suprimento curtas	62
5.8 Principais conclusões	63

Parte III	
Recomendações	
e conclusão	
	64
6 Perspectivas: recomendações e conclusão	65
6.1 Principais conclusões	65
6.2 Recomendações para varejistas: Soluções voltadas para varejistas	69
6.3 Recomendações para gestores públicos: Soluções baseadas em políticas públicas	71
6.4 Conclusão	73

Referências	74
--------------------	-----------

Tabelas

1	Estimativas do desperdício global de alimentos em 2022	12
2	Mapeamento dos estudos de caso apresentados nesta publicação para o tipo de solução correspondente	29
3	Resumo dos quatro modelos de reutilização B2C	41
4	Impacto da embalagem sobre a vida útil em comparação com a venda do produto a granel (dias até atingir pontuação de deterioração de 0,3)	58

Figuras

1	Estrutura geral da publicação: das evidências à ação	5
2	Visão geral das consultas realizadas junto a atores do setor	13
3	Perda de alimentos ao longo da cadeia de valor, por região e etapa do ciclo de vida	14
4	Visão geral dos principais fatores que impulsionam FLW ao longo da cadeia de suprimento na América Latina	17
5	Materiais plásticos comumente utilizados em embalagens de alimentos	19
6	Como as embalagens plásticas se tornaram a escolha padrão	20
7	A complexidade da inter-relação entre FLW e as embalagens plásticas na região	27
8	Recipientes de papel projetados pela Driscoll	34
9	Effects of Apeel's edible coating	35
10	Garrafa sem rótulo da Danone	37
11	Eliminando os lacres destacáveis das tampas	39
12	Sistema Algramo para produtos de limpeza e alimentos	43
13	Opções de produtos oferecidas pela Coca-Cola como parte do Esquema de Garrafas Retornáveis Universais	45
14	Processo de implementação do esquema da Garrafa Universal	45
15	Remodelamento da garrafa da Sprite	54
16	Exemplo de melhores práticas para vender produtos frescos a granel em supermercados	59
17	Exemplo do programa de produtos imperfeitos do Walmart	61
18	Princípios orientadores para avaliar possíveis soluções	67
19	Dois agentes de mudança: varejistas e gestores públicos	68

Estudos de caso

I	Recipientes de papel da Driscoll's para frutas vermelhas	34
II	Revestimento comestível da Apeel para produtos frescos	35
III	Eliminação do rótulo impresso pela Danone	37
IV	Eliminação de lacres plásticos pela Nestlé	39
V	Sistemas de refil da Algramo	42
VI	Garrafa PET retornável universal da Coca-Cola	45
VII	Modelo de colheita sob encomenda da Kecipir	48
VIII	As proibições de plásticos de uso único em Ruanda e a restrição francesa para embalagens de hortifrútils	52
IX	Exemplos de proibições de materiais na região de foco	52
X	A mudança do Sprite de garrafas PET verdes para transparentes	54
XI	Campanha do Walmart México sobre produtos com imperfeições cosméticas	61

Estudos
de caso

Listas de abreviaturas

ACV	Avaliações do Ciclo de Vida
APR	Association of Plastic Recyclers (Associação de Recicladores de Plástico)
B2B	Business to Business (de Empresa para Empresa)
B2C	Business to Consumer (da Empresa para o Consumidor)
CSA	Comunidade que Sustenta a Agricultura
FDA	Food and Drug Administration (Agência de Alimentos e Medicamentos dos EUA)
FLW	Food Loss and Waste (Perda e Desperdício de Alimentos)
GEE	Gás de Efeito Estufa
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
PBMR	País de Baixa e Média Renda
PE	Polietileno
PET	Politereftalato de etileno
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil)
PP	Polipropileno
PRE	Plastics Recyclers Europe (Recicladores de Plástico da Europa)
PS	Poliestireno
PVC	Policloreto de Vinila
REP	Responsabilidade Estendida do Produtor
SFSC	Short Food Supply Chains (Cadeias Curtas de Abastecimento Alimentar)
SKU	Stock-Keeping Unit (Unidade de Manutenção de Estoque)
UE	União Europeia



Parte I

Fatos e números – a base teórica



1 Introdução

1.1 Objetivos, escopo e público-alvo

O plástico é onipresente no setor varejista, sendo amplamente utilizado para embalar uma grande variedade de produtos disponíveis nas prateleiras dos supermercados. Paralelamente, cerca de 13 por cento dos alimentos são perdidos ou desperdiçados como resultado das práticas deste setor. (PNUMA 2024). Isso torna as embalagens plásticas e a perda e desperdício de alimentos (Food Loss and Waste - FLW) dois desafios globais profundamente interconectados e de importância urgente. As amplas implicações relacionadas à FLW e aos resíduos plásticos gerados na tentativa de evitá-la são evidentes não apenas na poluição por plásticos, mas também em sua contribuição para a segurança alimentar, as mudanças climáticas e o uso ineficiente de recursos – desafios que afetam de forma desproporcional os países de baixa e média renda (PBMRs). Apesar do impulso global para abordar cada problema individualmente, relativamente pouca atenção tem sido dada às suas dinâmicas conjuntas, especialmente no setor varejista e de supermercados. O setor varejista, especialmente os supermercados, está no ponto de convergência dessas questões, onde as decisões sobre como os alimentos são embalados, distribuídos e vendidos têm implicações significativas para a sustentabilidade.

Esta publicação analisa como as práticas de uso de embalagens plásticas no varejo influenciam a FLW e explora soluções escaláveis e sistêmicas em embalagens para mitigar simultaneamente as externalidades negativas de ambos os tipos de resíduos. O objetivo central desta publicação é tentar responder à seguinte pergunta: Como implementar soluções sustentáveis e escaláveis para reduzir o volume de embalagens plásticas no setor varejista sem gerar mais desperdício de alimentos? Embora a publicação seja direcionada a gestores públicos e varejistas em PBMRs ao redor do mundo - oferecendo análises e orientações baseadas em tendências globais e regionais, percepções de atores do setor e melhores práticas aplicáveis - o foco recai sobre a América Latina, especificamente Brasil, Colômbia e México, como exemplos de economias emergentes que enfrentam rápido crescimento do varejo, aumento da poluição por plásticos e perdas alimentares persistentes.

Esta publicação não visa oferecer recomendações globais amplas, mas concentrar-se no Brasil, na Colômbia e no México para abordar a falta de soluções regionalmente adaptadas que considerem as realidades locais em termos de estruturas varejistas, sistemas alimentares e gestão de resíduos. No entanto, a publicação também fornece diretrizes gerais sobre como aproveitar as oportunidades de aprendizado de cada país de estudo em contextos similares de PBMRs ao redor do mundo, especialmente na Ásia e na África, onde as práticas de varejo modernas podem seguir trajetórias semelhantes até certo ponto.

O setor varejista desempenha um papel fundamental - mas frequentemente negligenciado - na definição do destino de alimentos e embalagens. Essencialmente, quase um terço dos cerca de 5,53 bilhões de toneladas de alimentos produzidos é perdido ou desperdiçado. Ao mesmo tempo, quase um terço da população mundial enfrenta insegurança alimentar. (PNUMA 2024, FAO 2023). Estima-se que 1,05 bilhão de toneladas de alimentos tenham sido desperdiçadas no mundo em 2022 nos setores de varejo, serviços de alimentação e domicílios combinados, o que equivale a aproximadamente 132 kg por pessoa por ano, conforme mostrado em Tabela 1. Isso representa 19% do total de alimentos produzidos. Além disso, 13% dos alimentos são perdidos na cadeia de suprimento após a colheita, antes de chegarem ao varejo para distribuição (PNUMA 2024).

Como implementar soluções sustentáveis e escaláveis para reduzir o volume de embalagens plásticas no setor varejista sem gerar mais desperdício de alimentos?

Embora os domicílios gerem a maior parte do desperdício de alimentos no mundo, os varejistas influenciam significativamente o desperdício a montante e a jusante através de normas relativas à compra, práticas de gerenciamento de estoque e design de embalagens. Na América Latina, o setor de supermercados demonstrou uma expansão agressiva nos últimos anos, remodelando os sistemas alimentares e aumentando o volume e a visibilidade dos alimentos embalados em plástico. Os varejistas também atuam como intermediários entre produtores e consumidores, determinando como os alimentos são apresentados, fracionados e preservados. Apesar de ser responsável por apenas 13% do desperdício alimentar mundial (Tabela 1), o setor varejista possui vantagens inigualáveis para implementar soluções capazes de reduzir perdas ao longo da cadeia de suprimento. Por exemplo, mudanças na forma como produtos perecíveis – como frutas e legumes frescos – são ou não embalados podem influenciar tanto a vida útil quanto o desperdício no nível do consumidor. No entanto, a maior parte das intervenções tende a focar nos domicílios ou no setor de serviços de alimentação, dando pouca atenção ao setor varejista.

Tabela 1 Estimativas do desperdício global de alimentos em 2022

Sector	Média global (kg/capita/ano))	Total 2022 (milhões de toneladas)	Contribuição por setor
Domicílios	79	631	60%
Serviços de alimentação	36	290	27%
Varejo	17	131	13%
Total	132	1,052	100%

Fonte: adaptado de PNUMA 2024.

Para investigar essas dinâmicas, a publicação baseia-se em duas fontes. Primeiro, ela se baseia em uma revisão abrangente da literatura, incluindo publicações acadêmicas, relatórios internacionais e documentos de políticas sobre FLW e sistemas de embalagens. Segundo, ela incorpora percepções obtidas por meio de dez entrevistas semiestruturadas com atores do setor no Brasil, na Colômbia e no México. Os entrevistados incluíram fabricantes de embalagens, representantes do varejo, associações da indústria alimentícia, associações da indústria de plásticos, atores da sociedade civil e organizações não governamentais (ONGs). Essas consultas foram úteis para identificar desafios de contextos específicos, fatores comportamentais e barreiras de implementação frequentemente ignorados em avaliações técnicas.





Figura 2 Visão geral das consultas realizadas junto a atores do setor

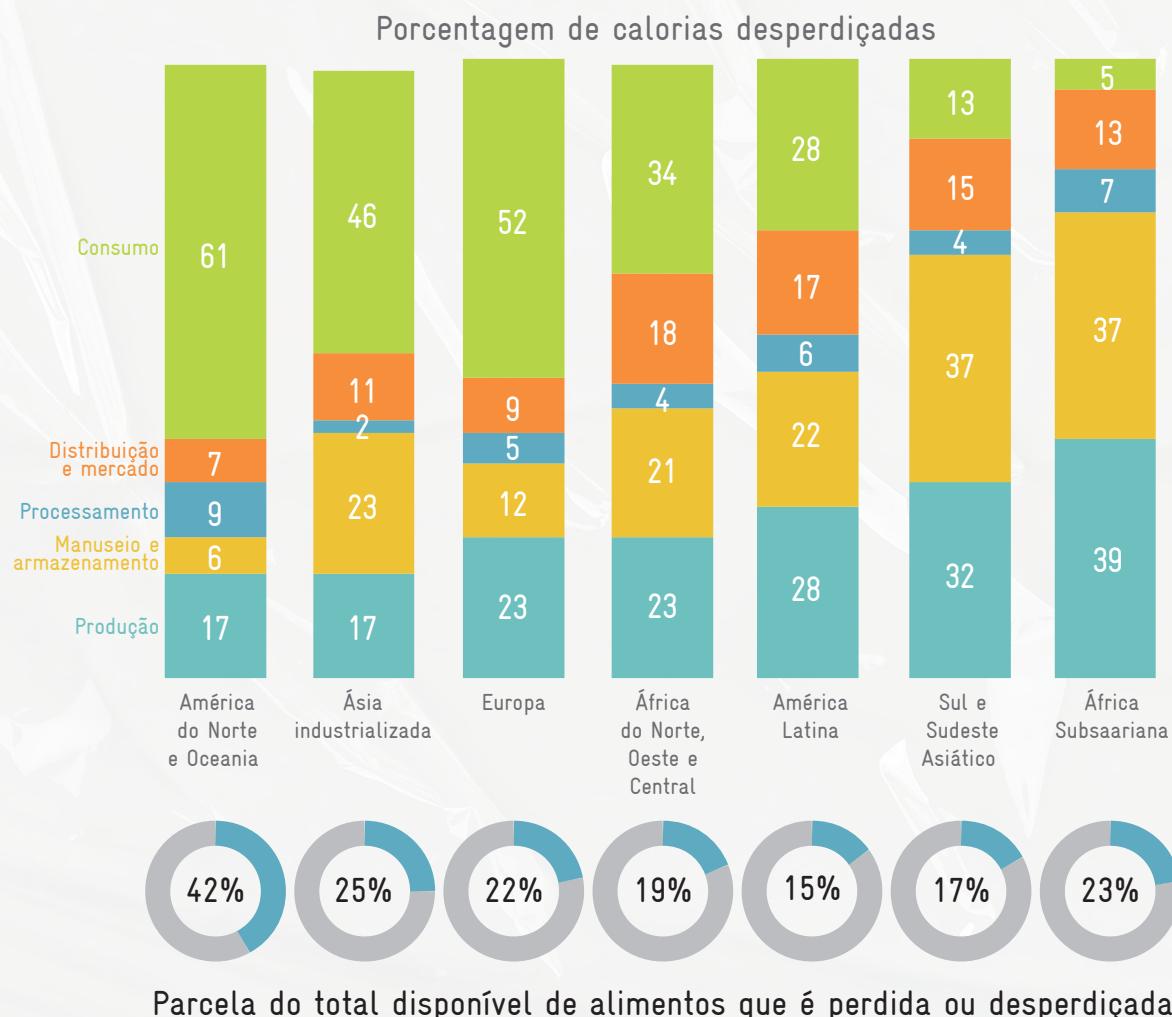


Fonte: adaptado de BFS 2025.

1.2 Região de foco: América Latina, incluindo Brasil, Colômbia e México

A escolha de Brasil, Colômbia e México como países-foco deste estudo está relacionada não apenas ao papel significativo na geração de resíduos plásticos, às iniciativas proativas em termos de políticas e ao potencial de influenciar práticas regionais mais amplas, mas também às semelhanças com outras regiões em termos de estruturas de varejo e marcos regulatórios. Esses três países caracterizam-se pela expansão no setor de supermercados, desenvolvimento dos marcos regulatórios relativos a embalagens e resíduos e conscientização crescente dos consumidores - características compartilhadas por muitos PBMRs. Embora a publicação seja direcionada ao contexto latino-americano, a Figura 3 mostra que a perda de alimentos ao longo da etapa de distribuição e comercialização da cadeia de valor é similar na América Latina, no Sul e Sudeste Asiático e na África, variando entre 13 e 18%.

Figura 3 Perda de alimentos ao longo da cadeia de valor, por região e etapa do ciclo de vida



Fonte: adaptado de PNUMA 2022.



O **Brasil** está entre os principais responsáveis pelo desperdício de alimentos na América Latina, com volumes substanciais perdidos anualmente. Essa perda não só representa um desperdício de recursos, mas também contribui para a degradação ambiental por meio do aumento das emissões de gases de efeito estufa. Além disso, o Brasil é o maior responsável pela poluição por plásticos dos oceanos na América Latina e ocupa a oitava posição no ranking global. Uma parte significativa dos resíduos plásticos anuais do país penetra ambientes marinhos e prejudica os ecossistemas (Fonseca, 2024). Esses problemas interligados de desperdício de alimentos e poluição plástica demonstram a necessidade de estratégias integradas que abordem ambos os desafios.

No **México**, mais de 35% de todo o alimento produzido é perdido ou desperdiçado a cada ano, totalizando aproximadamente 25 bilhões de dólares. Essa perda é particularmente preocupante, considerando que grande parte dos alimentos desperdiçados é nutritiva e poderia aliviar a fome de uma parcela de 28% da população, que enfrenta insegurança alimentar. (Harvard Law School 2024). Paralelamente, o México enfrenta desafios relacionados aos resíduos plásticos, especialmente os provenientes de embalagens de alimentos. O país implementou diversas proibições e restrições com relação a plásticos de uso único, incluindo sacolas plásticas e canudos descartáveis, para combater a poluição ambiental (PNUMA 2023). Combater o desperdício de alimentos e a poluição causada por embalagens plásticas é fundamental para a sustentabilidade ambiental e a segurança alimentar do México.

A **Colômbia** adotou medidas legislativas para reduzir os resíduos plásticos, com foco especial nos plásticos de uso único. O país implementou leis para eliminar gradualmente certos produtos plásticos e promover alternativas biodegradáveis. Esses esforços estão alinhados com o compromisso da Colômbia com a economia circular e a sustentabilidade ambiental (Dabo 2024). Embora dados específicos sobre o desperdício de alimentos na Colômbia sejam limitados, a postura proativa do país na redução de plásticos o coloca como um foco importante para o estudo da interseção entre embalagens de alimentos e gestão de resíduos (AD-Bioplastics 2024).

Além da relevância dos problemas de desperdício de alimentos e resíduos plásticos presentes nos três países, Brasil, México e Colômbia também são caracterizados pelos seguintes fatores que justificam sua seleção como países-foco deste estudo:

- **Setores significativos de supermercados e varejo** ▶ os três países possuem setores de supermercados e varejo em rápida expansão, o que interferiu profundamente nas tendências de distribuição e embalagem de alimentos. O setor de supermercados do Brasil gerou 107 bilhões de dólares em 2020, correspondendo a cerca de 7,5% do PIB (Santander Trade 2025). De maneira similar, o setor de varejo de alimentos do México foi avaliado em 100 bilhões de dólares em 2023 (Statista 2024). A Colômbia, embora menor, possui um setor de supermercados em crescimento, com grandes redes de varejo em expansão por todo o país. Esses grandes mercados influenciam as tendências no que diz respeito a embalagem, com forte presença de varejistas multinacionais como Walmart e Carrefour, que moldam os padrões globais de embalagem.
- **Ações políticas e regulatórias** ▶ Os três países implementaram políticas significativas voltadas para a redução de resíduos plásticos, especialmente nas embalagens de alimentos. Na Colômbia, a Lei 2232, de 2022, determina a eliminação gradual dos plásticos de uso único, exigindo que todos os produtos plásticos passem a ser reutilizáveis, recicláveis ou compostáveis até 2030 (ADBiplastics 2024). O Mé-

xico deu passos significativos, com mais de 20 estados proibindo plásticos de uso único, enquanto o Acordo Nacional por uma Nova Economia do Plástico faz com que as empresas se comprometam com metas de sustentabilidade ambiciosas (Michail 2020). O Brasil, embora apresente ações regulatórias mais lentas, está preparando leis que exigem que as empresas reciclem 50% de suas embalagens plásticas (Nemitz 2024). Essas políticas criam um ambiente regulatório robusto para estudar o impacto da redução de plásticos no desperdício de alimentos. Juntos, Brasil, México e Colômbia abrangem um amplo espectro de instrumentos de política (impostos, proibições, acordos voluntários e leis abrangentes) em grandes mercados, oferecendo uma rica perspectiva comparativa.

- **Iniciativas de sustentabilidade do setor privado** ► Grandes corporações nesses países estão inovando para reduzir a dependência do plástico. O Grupo Bimbo, uma multinacional mexicana de alimentos, se comprometeu a eliminar completamente o uso de embalagens que não sejam recicláveis ou compostáveis até 2025 (Bimbo Bakeries 2024). Empresas brasileiras como a Videoplast estão desenvolvendo sachês alimentares recicláveis, enquanto empresas colombianas estão investindo em embalagens biológicas e garrafas reutilizáveis. Essas iniciativas impulsionadas pelo setor privado complementam as políticas nacionais e fornecem estudos de caso valiosos sobre soluções de embalagem sustentáveis.
- **Condições representativas e semelhanças de mercado** ► Ao focar no Brasil, México e Colômbia, capturamos um espectro que abrange uma economia industrializada de renda média-alta com um enorme mercado interno (Brasil), um país de renda média estreitamente integrado ao comércio e aos padrões norte americanos (México) e uma economia um pouco menor, mas simpatizante às reformas (Colômbia). Apesar dessas diferenças, Brasil, México e Colômbia compartilham desafios comuns, incluindo desperdício de alimentos, poluição por plásticos e uma crescente demanda dos consumidores por sustentabilidade. Como grandes produtores agrícolas, os três países possuem cadeias de suprimento igualmente extensas do campo ao mercado, com pontos de perda potenciais e demandas de embalagem. Além disso, a semelhança nas preferências dos consumidores por alimentos frescos nos três países torna as conclusões sobre embalagens e desperdício relevantes para outras nações com dietas e condições de mercado semelhantes. O tamanho de mercado combinado às políticas proativas e a forte presença do varejo tornam esses países ideais para testar soluções que podem ser aplicadas na América Latina e em outras regiões.

Este estudo tem como objetivo identificar e apoiar soluções na redução do desperdício de alimentos e da poluição por embalagens plásticas.

Este estudo tem como objetivo identificar e apoiar soluções escaláveis provenientes do Brasil, México, Colômbia e outras regiões do mundo, que possam ser adaptadas em toda a América Latina para promover uma abordagem colaborativa na redução do desperdício de alimentos e da poluição por embalagens plásticas.





2 Avaliação crítica das embalagens plásticas no varejo de alimentos

2.1 Causas do desperdício de alimentos no setor varejista na América Latina

FLW continua sendo um desafio sério nos supermercados e varejistas de alimentos da América Latina. Nos países em desenvolvimento, o desperdício de alimentos é amplamente impulsionado por ineficiências na cadeia de suprimentos, infraestrutura limitada e falta de cuidado com armazenamento adequado de alimentos. As perdas pós-colheita, o armazenamento inadequado e os desafios relacionados ao transporte são fatores-chave que contribuem para o problema. Climas quentes e úmidos aceleram ainda mais a deterioração de produtos perecíveis. Em contraste, o desperdício de alimentos em países desenvolvidos está ligado principalmente à superprodução, às práticas de varejo e ao comportamento dos consumidores. Identificar quando e onde as perdas ocorrem ao longo da cadeia de suprimento ajuda a localizar tanto os pontos críticos de perda de alimentos quanto suas prováveis causas. Essa é uma etapa essencial para avaliar que perdas são evitáveis e que intervenções são mais adequadas para enfrentá-las. A Figura 4 abaixo apresenta uma visão geral dos principais fatores que impulsionam FLW na América Latina.

Figura 4 Visão geral dos principais fatores que impulsionam FLW ao longo da cadeia de suprimento na América Latina



**Na América Latina, estima-se que
12 % dos alimentos sejam
perdidos ou desperdiçados
nas etapas de varejo e consumo**

Fonte: adaptado de BFS, 2025.

Frutas e verduras frescas representam a maior parcela de FLW: estudos indicam que cerca de 30% da produção nem mesmo chega ao consumidor, devido a deterioração, danos ou padrões de qualidade excessivos (PNUMA 2022). Isso é particularmente evidente nos centros urbanos, onde se concentra a maior parcela do desperdício de alimentos no varejo. No Brasil e no México, altas temperaturas ambiente, longas distâncias de transporte e refrigeração limitada aceleram a deterioração no percurso entre a colheita e o local de venda. Na Colômbia, onde produtos frescos ainda são amplamente vendidos em mercados informais, a perda de alimentos frequentemente ocorre nas etapas iniciais da cadeia de suprimento (como produção, processamento e armazenamento) devido a manuseio inadequado, infraestrutura deficiente nos mercados e ausência de armazenamento refrigerado (Romagnoli, Molina and Parrado 2018, PNUMA 2022, ONUDI 2025).

Em ambientes de varejo, supermercados e grandes distribuidores influenciam o desperdício tanto direta quanto indiretamente. Excesso de estoque, rotação inadequada de produtos e a retirada antecipada de itens com base nas datas de validade contribuem para perdas nas lojas. Na parte inicial da cadeia, os varejistas contribuem para a perda de alimentos por meio de políticas de compra que favorecem aparência uniforme, impõem especificações de entrega muito rígidas ou cancelam pedidos de forma imprevisível. Essas práticas podem fazer com que alimentos comestíveis sejam descartados antes mesmo de entrarem no sistema de varejo.

FLW no nível de varejo é mais visível dentre as frutas e verduras frescas, seguidas pelos produtos de padaria, laticínios e carnes. (FAO 2014). Esses produtos são altamente perecíveis e exigem condições específicas de armazenamento e manuseio. Em muitos casos, as lojas não têm a infraestrutura necessária para manter essas condições, especialmente nos pontos de venda menores ou informais. Além disso, pacotes promocionais e formatos multipack, comumente usados em supermercados, podem levar à compra em excesso e ao desperdício no nível de consumidor, principalmente no caso de itens perecíveis. (Reynolds, et al. 2024).

Devido a esses desafios, o setor varejista tem um potencial significativo para reduzir FLW, o que requer soluções que vão além da embalagem (plástica). Melhorias no armazenamento refrigerado, práticas mais adequadas de inventário e rotação de estoque e a implementação de preços dinâmicos ou sistemas de doação de alimentos podem ajudar a recuperar alimentos excedentes. A embalagem desempenha um papel, especialmente quando é projetada para estender a vida útil e reduzir danos físicos sem criar impactos ambientais adicionais. No entanto, a eficácia das embalagens depende de como elas são integradas às práticas varejistas mais amplas, incluindo merchandising, compras e sistemas de gestão de resíduos.

À medida que a demanda por alimentos frescos continua a crescer no Brasil, no México e na Colômbia, é essencial fortalecer a resiliência e a eficiência dos sistemas alimentares de varejo. Reduzir FLW nesse estágio pode contribuir para aumentar a segurança alimentar, diminuir as emissões de gases de efeito estufa e reduzir perdas econômicas. As próximas seções exploram maneiras através das quais estratégias de embalagem combinadas com intervenções de varejo complementares podem ajudar a alcançar esses resultados.

O setor varejista tem um potencial significativo para reduzir FLW que vão além da embalagem (plástica).



2.2 O papel das embalagens plásticas na cadeia de suprimento de alimentos

2.2.1 Requisitos funcionais gerais das embalagens plásticas para alimentos

O plástico tornou-se o material padrão para embalagens de alimentos no varejo moderno devido à sua versatilidade, leveza e baixo custo. Como a qualidade dos produtos começa a se deteriorar no momento da colheita, as embalagens plásticas têm se mostrado eficazes em retardar a deterioração e estender a vida útil, especialmente no caso de produtos perecíveis. Os polímeros mais usados em sistemas de embalagem são o polietileno (PE), o polipropileno (PP), o poliestireno (PS) e o politereftalato de etileno (PET) (Figura 5).

Figura 5 Materiais plásticos comumente utilizados em embalagens de alimentos

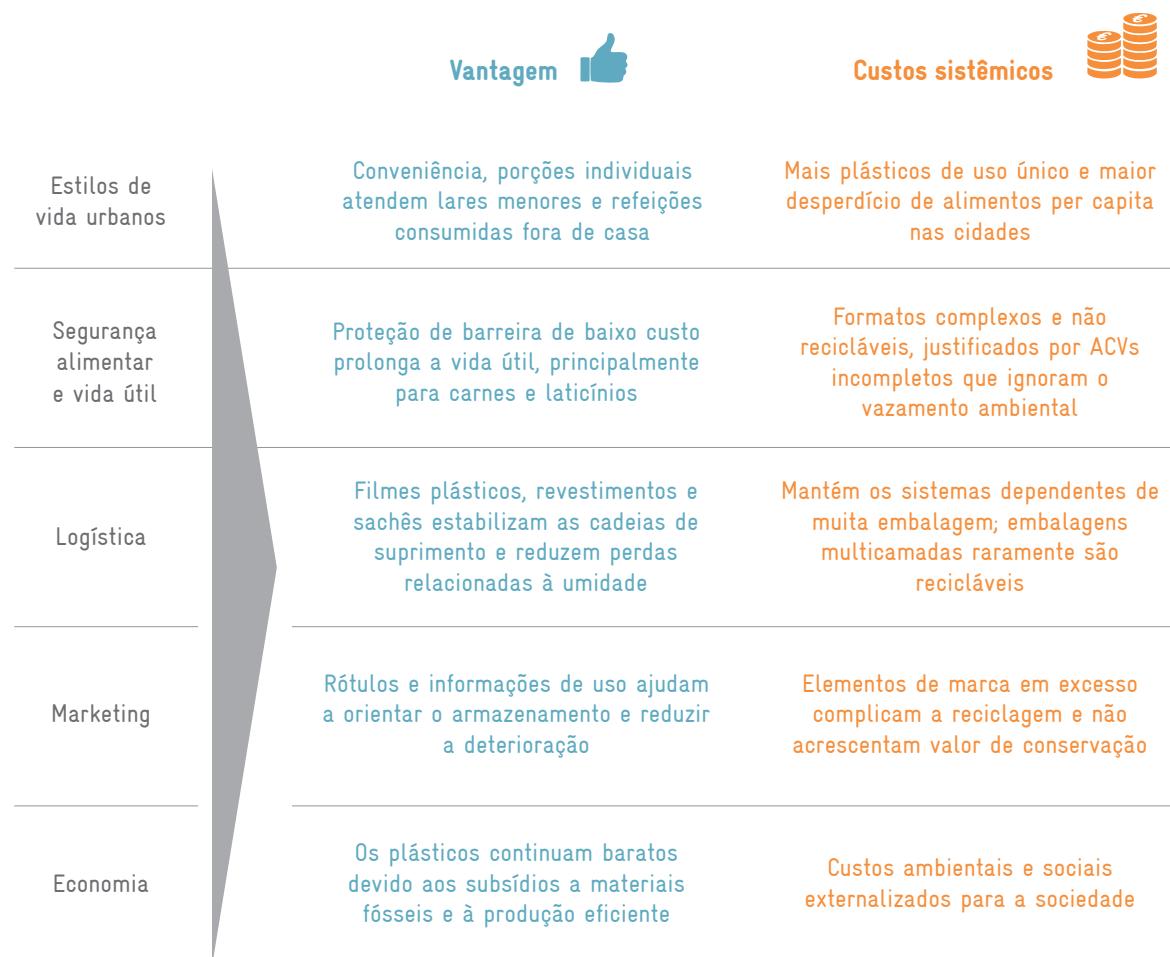


Fonte: adaptado de Vuorinen et al. 2024.

Globalmente, as embalagens representam o principal destino de utilização dos plásticos, correspondendo a cerca de 40% do plástico produzido (Greenpeace 2024, Plastics Europe 2022, Vuorinen, et al. 2024). A expansão dos supermercados e dos mercados de alimentos processados, especialmente desde meados do século XX, combinada ao aumento da urbanização, levou a uma explosão no uso de envoltórios, sacolas, bandejas e recipientes descartáveis. O aumento no uso de embalagens plásticas tem sido impulsionado por vários fatores, conforme mostrado na Figura 6.

Figura 6 Como as embalagens plásticas se tornaram a escolha padrão

As embalagens plásticas se tornaram dominantes porque resolveram problemas da indústria ... mas criaram custos sistêmicos



Fonte: adaptado de BFS 2025.

- **Urbanização e mudança de estilo de vida** ▶ o crescimento urbano e a elevação da renda aumentam a demanda por alimentos pré-embalados e prontos para consumo. Os plásticos de uso único aumentam a conveniência e dão suporte aos bens de consumo rápidos (Fundação Ellen MacArthur 2017). Famílias menores e rotinas mais corridas aumentam o consumo de embalagens individuais e refeições para viagem, geralmente em embalagens de plástico. Apesar da conveniência, isso aumenta o desperdício de embalagens e, nas cidades, o desperdício de alimentos por pessoa (Reynolds, et al. 2024). A conveniência dos plásticos de uso único deve ser avaliada em relação aos impactos posteriores das embalagens e às oportunidades de redução.
- **Segurança alimentar e prazo de validade** ▶ o plástico prolonga a vida útil de produtos perecíveis e reduz a deterioração, tornando-se uma ferramenta econômica para itens cujas perdas têm alto custo am-



biental, como a carne por exemplo (Verghese, et al. 2013). No entanto, as avaliações de ciclo de vida (ACVs) realizadas pela indústria frequentemente exageram os benefícios, concentrando-se principalmente nas emissões de gases de efeito estufa (GEE) e omitindo os impactos relacionados a fim da vida útil e vazamentos ambientais (MacKerron 2015). A eficácia varia conforme o produto: às vezes o plástico ajuda, outras vezes, aumenta a complexidade sem reduzir o desperdício. O lixo marinho e o descarte informal na América Latina continuam subestimados (Schweitzer, et al. 2018). Apesar disso, o plástico ainda é fortemente associado à higiene por consumidores e lojistas.

- **Logística e cadeia de suprimento** ► as cadeias de suprimento do varejo dependem dos plásticos para estabilizar paletes, forrar recipientes para itens a granel e proteger produtos em longas distâncias. Em climas úmidos, comuns na América Latina e no Sul e Sudeste da Ásia, sachês multicamadas protegem produtos como café e especiarias contra a umidade e pragas. Esses benefícios vêm com suas compensações: embalagens multicamadas raramente são recicláveis e contribuem para sistemas de distribuição com alta carga de resíduos (Schweitzer, et al. 2018). De modo geral, as cadeias de suprimento globalizadas vincularam varejistas e fabricantes a modelos de distribuição fortemente dependentes de embalagens, frequentemente desenvolvidos em contextos de alta renda, que agora estão sendo adotados em mercados de PBMR, como a região da América Latina. Os atores do setor na América Latina veem os plásticos como essenciais para reduzir a perda de alimentos, o que retarda a adoção de alternativas.
- **Marketing e fornecimento de informações sobre o produto** ► a embalagem de um produto serve como o canal inicial para que os consumidores tenham contato com ele e sejam informados sobre suas características. O design, a funcionalidade e a apresentação da embalagem plástica podem ajudar o consumidor a tomar decisões conscientes sobre o produto, atendendo às suas necessidades. A embalagem também contém informações sobre o manuseio e preparo seguros e adequados do produto, evitando assim possíveis desperdícios e deterioração dos alimentos. Mesmo informações básicas, como datas de validade apresentadas em etiquetas do tipo “Consumir preferencialmente até” e “Usar até”, podem orientar o consumidor sobre o período seguro para o consumo do produto. A pressão no sentido de padronizar e tornar produtos reconhecíveis para vendas em larga escala também resulta em embalagens que priorizam aspectos estéticos e de marketing (plásticos brilhantes, colorida, pigmentação etc.), o que pode dificultar a reciclagem. Isso sugere que a embalagem também cumpre uma forte função de marketing para atrair os consumidores. Embora o design visualmente atraente de embalagens possa influenciar as preferências dos consumidores e estratégias de marca, ele oferece pouco ou nenhum valor funcional em termos de preservação dos alimentos. Nesses casos, surge a oportunidade de eliminar completamente embalagens plásticas supérfluas.
- **Economia de escala e externalização de custos** ► os plásticos continuam baratos por causa dos subsídios a materiais fósseis e das décadas de eficiência industrial. (Vuorinen, et al. 2024). Seus custos ambientais e sociais recaem sobre os municípios e os trabalhadores informais. As alternativas geralmente são mais caras, devido à limitação das cadeias de suprimentos. Os varejistas se beneficiam do aumento da vida útil dos produtos, mas não arcam com os custos de descarte. Políticas como a de Responsabilidade Estendida do Produtor (REP) e os impostos sobre plásticos virgens, atualmente em avanço no Brasil, México e Colômbia, têm como objetivo reequilibrar os incentivos (ADBiplastics 2024, Abril Ortiz 2020, Bioleader 2025, Nielsen 2019, Nemitz 2024, McKenzie 2023).

Em resumo, as embalagens plásticas tornaram-se predominantes porque resolveram muitos problemas imediatos da indústria alimentícia devido às propriedades que ofereciam. As qualidades da embalagem plástica em termos de cadeia de suprimento e higiene proporcionaram benefícios de curto prazo incontestáveis em termos de conveniência e menor custo por unidade, mas também incentivaram o excesso de embalagens e padrões de consumo descartáveis ou lineares. A seção a seguir examina as desvantagens das embalagens plásticas, abordando os impactos do plástico sobre o ambiente e a saúde, as evidências mistas sobre o papel das embalagens na redução do desperdício de alimentos e as implicações socioeconômicas, incluindo questões de igualdade e gênero.

2.2.2 Desvantagens das embalagens plásticas

Embora as embalagens plásticas de alimentos cumpram sua função por apenas alguns dias ou semanas, sua pegada ambiental permanece por décadas ou até séculos. A maior parte das embalagens de alimentos é usada uma única vez e descartada, tendo 95% do seu valor material perdido após apenas uma utilização (Fundação Ellen MacArthur 2020). O modelo linear atual de “extrair-produzir-descartar” levou a várias crises inter-relacionadas:

- **Gestão de resíduos e poluição** ▶ a maior parte das embalagens plásticas pós-consumo não é reciclada de forma eficaz nem convertida em novas embalagens. Regiões caracterizadas por serviços informais de gestão de resíduos – incluindo Brasil, Colômbia e México – recorrem particularmente ao despejo a céu aberto e à queima como prática de descarte de resíduos plásticos. O resultado é um vazamento ambiental generalizado, com uma estimativa de 19 a 23 milhões de toneladas de plástico entrando nos ecossistemas aquáticos a cada ano (Systemiq 2020). Estudos mostram que a maior parte do lixo encontrado nas praias tem origem nos setores de alimentos, bebidas e tabaco. Cerca de 85% do lixo nas praias em todo o mundo é composto por plásticos, dos quais 61% são plásticos de uso único, como sachês, embalagens e invólucros (Ocean Conservancy 2017). Esse plástico pode se fragmentar e degradar em microplástico quando exposto às condições ambientais – pelo menos 14 milhões de toneladas de microplástico se encontram no fundo dos oceanos em todo o mundo (Barrett, et al. 2020).
- **Mudanças climáticas e uso de recursos** ▶ os plásticos são produtos derivados de combustíveis fósseis e seu ciclo de vida é intensivo em termos de carbono. Desde a extração de petróleo e gás, passando pela energia usada na produção até a incineração no fim de vida útil, as embalagens plásticas contribuem de forma significativa para as emissões de GEE. Espera-se que as embalagens plásticas passem a representar 20% do uso global de petróleo até 2050, um aumento em relação ao nível atual de 7% (Vuorinen, et al. 2024). Além disso, as embalagens descartáveis representam um desperdício de recursos incorporados, uma vez que a produção de embalagens plásticas consome energia e água – recursos que são desperdiçados quando a embalagem é descartada rapidamente.
- **Riscos à saúde** ▶ há evidências crescentes de que embalagens plásticas podem representar riscos à saúde humana, tanto pela exposição a substâncias químicas quanto pela ingestão de microplásticos. Muitos plásticos contêm aditivos – como ftalatos para flexibilidade, Bisfenol-A para transparência ou corantes – que podem migrar para os alimentos, especialmente quando aquecidos ou usados para alimentos gordurosos ou ácidos. Além disso, substâncias não intencionalmente adicionadas (NIAS) presentes em embalagens plásticas – que incluem impurezas presentes em substâncias autorizadas – são conhecidas por serem desreguladores endócrinos e carcinogênicas (Comissão Europeia s.d.). Plásticos reciclados tam-



bém podem conter contaminantes remanescentes de seu uso anterior, não projetados para processos de reciclagem, e aditivos não regulamentados são especialmente comuns em mercados informais (Vuorinen, et al. 2024). Embalagens plásticas recicladas e reutilizadas também podem acumular e liberar centenas de substâncias perigosas (Perkins 2023). A presença de substâncias químicas nocivas em plásticos reciclados levanta preocupações no sentido de que, a menos que haja um controle rigoroso, promover o uso de materiais reciclados em embalagens de alimentos poderia, inadvertidamente, expor os consumidores a mais substâncias químicas (Comissão Europeia s.d.). Entidades reguladoras, tais como a União Europeia (UE) e a Food and Drug Administration (FDA) estão analisando essas questões, e algumas jurisdições já restringem o uso de plástico reciclado em contato direto com alimentos, a menos que provenha de fontes certificadas. Brasil, Colômbia e México permitem o uso de plástico reciclado para fins que envolvem contato com alimentos sob determinadas condições, que abrangem fatores como origem do plástico reciclado, processos de tratamento e parte da embalagem formada por plástico reciclado (ADBioplastics 2024, Abril Ortiz 2020, Bioleader 2025, Nielsen 2019, Nemitz 2024, McKenzie 2023).

- **Impactos no ecossistema e sistema alimentar** ▶ o lixo plástico também pode afetar indiretamente a segurança e a qualidade dos alimentos. Em comunidades costeiras, a poluição da vida aquática por plástico (por exemplo, ingestão de microplásticos por peixes – ameaçando meios de subsistência e fontes de alimento. Em áreas agrícolas, o uso de embalagens plásticas e filmes de cobertura pode levar à contaminação do solo quando esses plásticos se degradam nos campos. A queima a céu aberto de resíduos plásticos – prática comum em algumas regiões, incluindo a região em foco – libera poluentes tóxicos (dioxinas e furanos) que podem se depositar nas plantações ou penetrar os sistemas de abastecimento de água. Assim, o descarte inadequado de resíduos de embalagens pode retornar ao sistema alimentar de maneiras prejudiciais.
- **Impactos desiguais** ▶ Em muitas cidades da América Latina, o peso dos plásticos de uso único recai de forma desproporcional sobre comunidades de baixa renda e catadores informais. O acesso limitado à coleta de resíduos e à infraestrutura de reciclagem muitas vezes resulta em maior exposição a despejo a céu aberto, queima e poluição. Catadores informais – muitos das quais mulheres e crianças – frequentemente trabalham sem equipamentos de proteção, lidando com plásticos sujos ou inalando fumaça tóxica em locais de queima. Eles normalmente ganham menos, lidam com resíduos de menor valor e enfrentam riscos diários à saúde com pouco apoio (GIZ 2025).

Os custos ocultos das embalagens plásticas superam em muito sua conveniência, os mercados não arcam com esses custos. Isso constitui uma forte justificativa para que os gestores públicos intervenham por meio das políticas (regulamentos, incentivos e normas) necessárias para impulsionar a transição rumo a sistemas de embalagem sustentáveis.

2.2.3 Mitos x fatos sobre embalagens plásticas para prevenir o desperdício de alimentos

A indústria de embalagens frequentemente argumenta que uma maior quantidade de embalagens se justifica pelos ganhos na preservação dos alimentos. As evidências apresentam um quadro mais complexo, e vários mitos podem ser desmentidos.

Mito
1

“Mais embalagens = menos desperdício de alimentos”

Pesquisas recentes mostram que o lixo proveniente de embalagens plásticas é mais um fator que contribui para a ineficiência do sistema alimentar. Embora o uso excessivo de embalagens plásticas – especialmente plásticos de uso único – seja frequentemente justificado pela conveniência, pela capacidade de preservação dos alimentos e pela extensão da vida útil destes, o desperdício de alimentos cresceu simultaneamente ao aumento do lixo proveniente de embalagens, contestando a suposta contribuição destas para a redução do desperdício de comida (FAO 2014, Denkstatt 2017). Regiões com maior uso de embalagens plásticas (como América do Norte e Europa) também apresentam os maiores índices de desperdício de alimentos per capita, o que sugere que fatores subjacentes – como comportamento do consumidor (por exemplo, consumo excessivo, armazenamento inadequado, planejamento inadequado da refeição) e ineficiências da cadeia de suprimento – são elementos determinantes para FLW, desempenhando um papel mais importante do que a embalagem em si (Schweitzer, et al. 2018). Os PBMR chegam a apresentar uma tendência oposta, na qual se observam menores taxas de desperdício de alimentos nos domicílios, apesar do menor consumo de embalagens plásticas (Schweitzer, et al. 2018). Uma suposição comum nas pesquisas sobre embalagens de alimentos é que estender a vida útil automaticamente reduz o desperdício de alimentos. Embora uma vida útil mais longa aumente o período para consumo, isso não se traduz necessariamente em menos desperdício – especialmente em domicílios onde geladeiras abarrotadas fazem com que alimentos sejam esquecidos até muito tempo depois do prazo de validade. Nesses casos, a embalagem retarda a deterioração, mas não evita o descarte (Canali, et al. 2014). Embalagens bem projetadas podem ajudar em problemas específicos, mas a dependência excessiva delas pode mascarar ineficiências do sistema alimentar que precisam ser enfrentadas – como a falta de refrigeração adequada ou falhas de coordenação entre agricultores e varejistas.


Mito
2

“Sem embalagens plásticas, produtos frescos estragariam antes de serem vendidos”

Isso é apenas parcialmente verdadeiro e altamente dependente do contexto. Em muitos contextos de PBMR, produtos frescos são tradicionalmente vendidos a granel em mercados abertos diariamente, empregando ciclos rápidos do agricultor ao mercado em vez de depender de vida útil longa. Dentre os países em foco, o Brasil é caracterizado pelo fornecimento de uma parte substancial dos produtos frescos por supermercados, com canais informais reduzidos em comparação com Colômbia e México. Como mencionado anteriormente, países com menor penetração de embalagens plásticas tendem a apresentar menores níveis de desperdício de alimentos nos domicílios, uma vez que os consumidores fazem compras com mais frequência e valorizam alimentos in natura (Schweitzer, et al. 2018). As práticas de pré-embalagem de produtos em quantidades fixas podem levar a compras em excesso e desperdício, já que o consumidor pode precisar de uma quantidade pequena, mas é obrigado a comprar uma porção maior, parte da qual acaba sendo descartada devido a deterioração (Reynolds, et al. 2024). Porções maiores podem reduzir o volume de resíduos de embalagem por unidade de alimento, mas muitas vezes levam a níveis mais altos de desperdício de comida, assim como multipacks e embalagens a granel em supermercados, que frequentemente estimulam os consumidores a comprar mais do que são capazes de consumir. Por outro lado, porções menores pré-embaladas tendem a gerar mais resíduos de embalagem, mas podem ajudar a minimizar o desperdício de alimentos, pois incentivam compras mais frequentes e intencionais (Reynolds et al., 2024; FAO, 2011). Portanto, é preciso cautela ao afirmar que as embalagens sempre reduzem o desperdício de alimentos. Elas podem reduzir a deterioração de itens individuais por meio da proteção, mas também podem incentivar práticas sistêmicas que geram desperdício em outras partes da cadeia de suprimento.

Mito
3

"Embalagens plásticas são a única forma de garantir a segurança alimentar e a vida útil de alimentos processados"

Muitos alimentos processados ou embalados realmente precisam de algum tipo de embalagem para suportar a cadeia de suprimento e serem distribuídos. No entanto, o tipo e a quantidade de embalagens costumam ser maiores do que o necessário do ponto de vista da prevenção de resíduos.

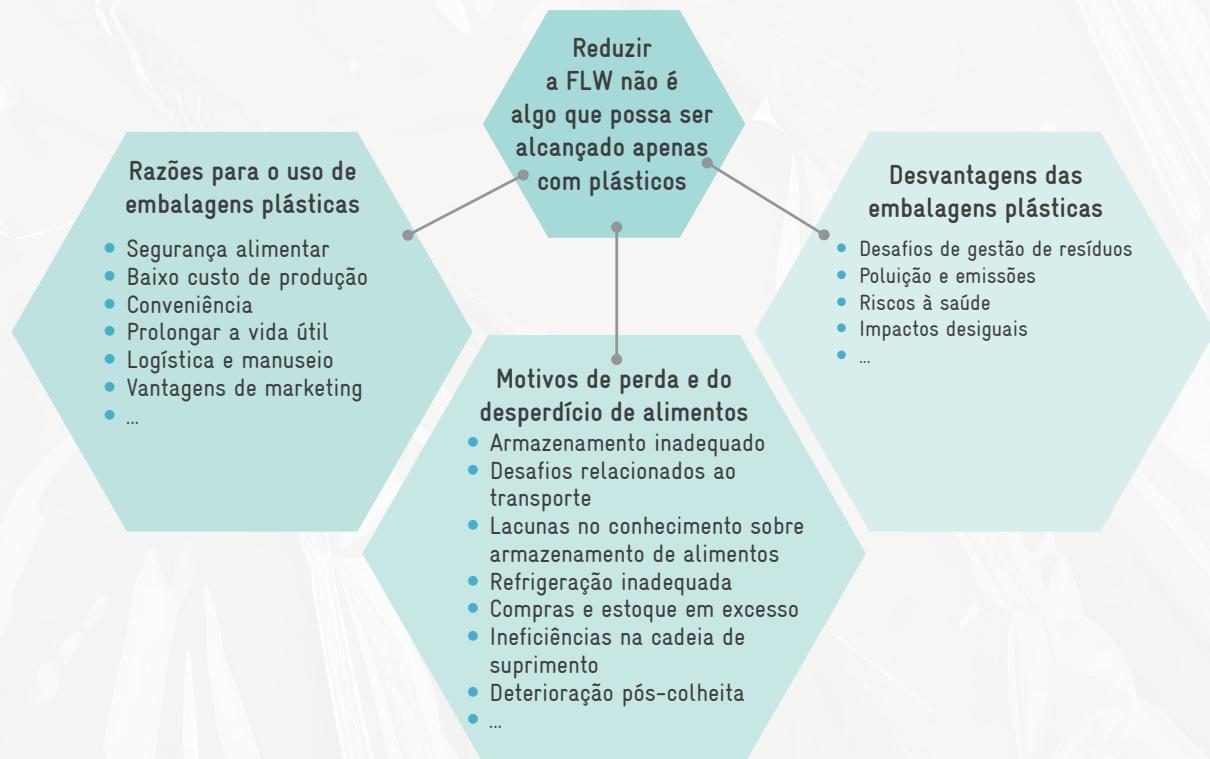
Por exemplo, porções embaladas individualmente e pacotes de snacks com várias camadas existem por conveniência comercial e para controle de porções, não porque embalagens maiores resultariam em desperdício. Outro exemplo são os sachês e embalagens pequenas descartáveis que empresas em PBMR frequentemente escolhem para atingir consumidores de baixa renda. Um saco de arroz tamanho família ou um recipiente recarregável de produto de limpeza podem fornecer o mesmo produto com menos volume de embalagem por unidade (Denkstatt 2017, Fundação Ellen MacArthur 2017). Esses sachês plásticos, omnipresentes em tudo – de xampu a ketchup – são citados como forma de ajudar pessoas de baixa renda a acessar produtos em quantidades com preço acessível. Todavia, eles criaram uma crise de resíduos em muitos países, especialmente no Sul e Sudeste Asiático.(Geddie and Brock 2022). O grande desafio do ponto de vista dos resíduos é que os sachês são praticamente impossíveis de reciclar e frequentemente viram lixo que obstrui cursos d'água e as vias de drenagem urbana. Nos sistemas alimentares, alternativas como venda a granel ou estações de refil são capazes de manter a segurança, com protocolos de higiene adequados, ao mesmo tempo em que reduzem drasticamente o consumo de plástico. Por exemplo, recipientes a granel de grãos, temperos ou líquidos permitem que os consumidores tragam potes reutilizáveis. Assim, o plástico não é a única solução para garantir a preservação e a distribuição de alimentos. Ele tornou-se a solução padrão devido à inércia, à falta de investimento em alternativas e a um possível equívoco em relação a custos irrecuperáveis.



2.3 Principais conclusões

Ao avaliar a relação das embalagens plásticas com o desperdício de alimentos, uma conclusão importante é que abordagens sistêmicas produzem melhores resultados do que soluções isoladas. A embalagem por si só não pode compensar ineficiências fundamentais, como a superprodução ou comportamentos de consumo desalinhados. Por exemplo, a falta de clareza nas datas impressas em produtos pode levar os consumidores a descartarem alimentos mais rapidamente e de forma injustificada. Incluir mais embalagens ou submeter o produto à selagem a vácuo não possui tanta eficácia no sentido de alterar esse comportamento do consumidor quanto a inserção de informações mais claras nos rótulos teria. Da mesma forma, enormes volumes de desperdício de alimentos ocorrem nas etapas anteriores à venda, em PBMRs, devido à infraestrutura inadequada. Na América Latina, cerca de 56% dos alimentos se perdem na cadeia de valor antes de chegar ao setor varejista (Figura 3). Uma combinação de melhor tecnologia de armazenamento, conexões de mercado e embalagens moderadas poderia ser mais eficaz do que utilizar mais embalagens plásticas. Encurtar as cadeias de abastecimento, conectando produtores locais diretamente aos consumidores, pode reduzir tanto as embalagens quanto os resíduos associados.

Figura 7 A complexidade da inter-relação entre FLW e as embalagens plásticas na região



Fonte: adaptado de BFS 2025.

As embalagens desempenham um papel duplo nos sistemas alimentares. Por um lado, preservam o frescor, prolongam a vida útil e reduzem as perdas de produtos perecíveis. Por outro lado, geram grandes volumes de resíduos e contribuem para a poluição por plásticos quando mal projetadas ou utilizadas para alimentos que não necessitam de proteção. Como demonstrado pela análise dos fatores apresentada neste capítulo, o equilíbrio entre a função protetora da embalagem e seu impacto ambiental varia conforme a categoria do produto, a etapa da cadeia de valor e o formato de venda. Portanto, soluções eficazes precisam reduzir a pegada ambiental das embalagens sem deixar de proteger os alimentos, reconhecendo que os custos climáticos e de recursos relacionados ao desperdício de alimentos muitas vezes superam os das próprias embalagens.

A Parte II desta publicação investiga como esse equilíbrio pode ser alcançado. O Capítulo 3 examina inovações em materiais de embalagem, o Capítulo 4 analisa soluções sistêmicas e de modelos de negócio que reduzem ou substituem completamente as embalagens, e o Capítulo 5 analisa as estruturas de políticas e as medidas voltadas ao consumidor que viabilizam essa transformação. Em conjunto, essas abordagens demonstram como as embalagens podem deixar de ser uma fonte de resíduos para se tornar um instrumento de prevenção e circularidade.



Tabela 2 Mapeamento dos estudos de caso apresentados nesta publicação para o tipo de solução correspondente

No.	Estudos de caso	País/região	Tipo de solução	Página
I	Recipientes de papel da Driscoll's para frutas vermelhas	UE/Global	Inovação em materiais – papel/fibra	34
II	Revestimento comestível da Apeel para produtos frescos	Global	Inovação em materiais – revestimentos comestíveis	35
III	Eliminação do rótulo impresso pela Danone	Indonésia	Inovação de design – eliminação	37
IV	Eliminação dos lacres plásticos pela Nestlé	Egito	Inovação de design – eliminação	39
V	Sistemas de refil da Algramo	Chile	Modelo de reutilização/refil (B2C)	42
VI	Garrafa PET retornável universal da Coca-Cola	Brasil/México	Modelo de reutilização/refil (B2C/ B2B híbrido)	45
VII	Modelo de colheita sob encomenda da Kecipir	Indonésia	Modelo de negócio alternativo – plataforma digital	48
VIII	Proibição de plásticos de uso único em Ruanda e restrição de embalagens para produtos na França	África/UE	Política – proibições específicas	52
IX	Exemplos de proibições de materiais na região de foco	Colômbia/México	Política – REP e ecodesign	52
X	A mudança do Sprite de garrafas PET verdes para transparentes	Europa e Sudeste Asiático	Política – ecodesign	54
XI	Campanha do Walmart México sobre produtos com imperfeições cosméticas	México	Reforma de práticas de varejo – redução de FLW	61



Parte II

Da teoria à prática –
soluções com baixo
uso de plástico



3 Inovações baseadas em materiais e design

Reducir as perdas de alimentos ao longo da cadeia de valor exige uma abordagem sistêmica na qual as embalagens desempenhem uma função tanto protetora quanto habilitadora. Embora embalagens adequadas possam mitigar a deterioração e as perdas no manuseio em várias etapas, seus impactos ambientais precisam ser avaliados com cuidado. Uma estratégia é aprimorar os materiais de embalagem, usando menos plástico, aumentando a reciclagem, incorporando insumos compostáveis ou de base biológica e, assim, reduzir as emissões ao longo do ciclo de vida. Inovações em materiais podem ajudar a reduzir a dependência de insumos derivados de combustíveis fósseis e a enfrentar os desafios de fim de vida útil. No entanto, a sustentabilidade das embalagens não pode ser alcançada apenas por meio de inovações em materiais. Intervenções exploradas nos Capítulos 4 e 5, como sistemas de reutilização, modelos de refil e minimização de embalagens, muitas vezes viabilizadas por inovações em modelos de negócio ou intervenções do setor varejista, podem reduzir significativamente a necessidade de embalagens.

Este capítulo examina soluções baseadas em materiais que reduzem o impacto ambiental e inovações de design de embalagens que podem diminuir a demanda por formatos descartáveis sem deixar de manter a segurança dos alimentos e sua vida útil.

3.1 Soluções baseadas em materiais: inovações em materiais de embalagem

Inovações baseadas em materiais são frequentemente consideradas a primeira linha de resposta para enfrentar os impactos ambientais das embalagens de alimentos. Embora frequentemente sejam apresentadas como alternativas mais sustentáveis aos plásticos convencionais, essas soluções precisam ser avaliadas com cuidado dentro de seus contextos de aplicação específicos. A prevenção do desperdício de alimentos continua sendo o principal objetivo funcional das embalagens, e as inovações de material devem preservar essa função, além de garantir uma pegada ambiental reduzida ao longo do ciclo de vida da embalagem.

A perda de alimentos na cadeia de valor é altamente específica para cada produto e concentrada em determinados períodos. Frutas e legumes frescos, que representam a maior parcela das perdas de alimentos globalmente, são particularmente vulneráveis à deterioração devido à sua sensibilidade à temperatura, umidade e danos físicos (FAO 2014). Essas características evidenciam o papel crucial das embalagens protetoras na extensão da vida útil e na preservação da qualidade nutricional durante o transporte e armazenamento. Segundo a FAO, após as frutas e legumes frescos, produtos perecíveis como pães, laticínios, carnes e peixes são os mais suscetíveis à deterioração (FAO 2014). Portanto, as soluções de embalagem para essas categorias devem atender a critérios de desempenho rigorosos. Isso é particularmente importante em contextos de PBMR, como Brasil, Colômbia e México, onde as temperaturas ambiente são mais elevadas e a infraestrutura de cadeia fria frequentemente é limitada.

As inovações em materiais devem equilibrar essas necessidades funcionais com princípios de economia circular. Isso significa substituir plásticos de uso único derivados de combustíveis fósseis por materiais que sejam renováveis, compostáveis, recicláveis ou que, de outra forma, reduzam o impacto ambiental associado à produção e ao descarte de materiais. No entanto, a transição nem sempre é simples. Várias alternativas apresentam compensações ecológicas e operacionais, principalmente na ausência de uma infraestrutura adequada de gestão de resíduos.

3.1.1 Embalagens compostáveis

Embalagens compostáveis referem-se a materiais que podem se decompor em dióxido de carbono, água e biomassa dentro de prazos específicos e sob condições definidas. O termo difere de “biodegradável”, que não possui parâmetros padronizados e frequentemente é usado de forma enganosa. Materiais compostáveis certificados se dividem em duas categorias principais: compostáveis industrialmente (que exigem condições controladas em instalações centralizadas) e compostáveis domésticos (capazes de se degradar em condições-ambiente em sistemas de compostagem caseiros) (Fundação Ellen MacArthur 2020, Fórum Econômico Mundial 2019).

Em princípio, embalagens compostáveis podem contribuir para a circularidade ao devolver nutrientes biológicos ao solo, especialmente quando descartadas junto com resíduos alimentares. No entanto, na prática, o valor dos plásticos compostáveis depende de diversos fatores sistêmicos. Primeiro, a ausência generalizada de infraestrutura de compostagem industrial em muitas cidades, especialmente no hemisfério Sul, limita a viabilidade de processamento desses materiais em grande escala. Sem sistemas adequados de coleta e tratamento, embalagens compostáveis correm o risco de acabar em aterros, onde não se decompõem eficientemente e podem até produzir metano em condições anaeróbicas. Por outro lado, elas podem contaminar os sistemas de reciclagem de plástico, comprometendo a qualidade do material reciclado. Em segundo lugar, as embalagens compostáveis não são intrinsecamente circulares do ponto de vista dos materiais. O processo de compostagem, embora benéfico para o ciclo de nutrientes, envolve a decomposição do material em matéria orgânica básica, o que leva à extração de matérias-primas virgens para a próxima geração de embalagens. Isso contrasta com os modelos de reutilização ou reciclagem mecânica, nos quais uma maior parte da energia incorporada e do valor do material original é preservada.

Para ser eficaz, a embalagem compostável deve ser claramente rotulada e projetada para se adequar aos sistemas de resíduos orgânicos existentes.

Ainda assim, materiais compostáveis podem ser adequados para aplicações específicas. Isso inclui situações em que há grande probabilidade de contaminação da embalagem por alimentos (por exemplo, sacos para coleta de resíduos alimentares), em sistemas fechados como eventos ou estádios, onde a logística de separação e compostagem podem ser rigorosamente gerenciadas, ou para itens de pequeno formato que frequentemente acabam junto com resíduos orgânicos, como etiquetas de produtos e saquinhos de chá. Para ser eficaz, a embalagem compostável deve ser claramente rotulada e projetada para se adequar aos sistemas de resíduos orgânicos existentes. Normas internacionais como EN13432, ASTM D6400 e ISO 18606 fornecem critérios técnicos para compostabilidade, mas devem ser complementadas com uma comunicação eficaz, codificação por cores e práticas de design harmonizadas para garantir o descarte correto pelos consumidores.

3.1.2 Plásticos de origem biológica e plásticos biodegradáveis

Plásticos de origem biológica são derivados total ou parcialmente de matérias-primas biológicas renováveis, como amido de milho, cana-de-açúcar ou celulose. Plásticos biodegradáveis referem-se a materiais que podem ser degradados pela ação de microrganismos, independentemente da origem da matéria-primeira.

ma. O termo genérico comumente usado “bioplásticos” frequentemente confunde os dois conceitos e deve ser evitado devido à sua ambiguidade (Fundação Ellen MacArthur 2020, Fórum Econômico Mundial 2019).

Embora os plásticos de origem biológica e biodegradáveis sejam frequentemente promovidos como ambientalmente corretos, seu desempenho real varia amplamente dependendo de fatores como a origem da matéria-prima, o processo de produção e a via de fim de vida útil. ACVs mostraram que alguns plásticos de origem biológica, especialmente os derivados de culturas alimentares, podem ter impactos ambientais gerais mais elevados do que os plásticos convencionais, devido à mudança no uso da terra, aplicação de fertilizantes e consumo de água (PNUMA 2023). Se esses plásticos forem enviados para aterros em vez de serem compostados ou digeridos aerobiamente, eles também podem emitir metano, um potente gás de efeito estufa (PNUMA 2023). Além disso, a alegação de que plásticos biodegradáveis reduzirão o desperdício de alimentos ao permitir o descarte conjunto com resíduos alimentares em sistemas de compostagem permanece em grande parte teórica em regiões que não possuem a infraestrutura necessária para apoiar esse processo. Sem coleta e tratamento adequados, os plásticos biodegradáveis simplesmente se tornam mais uma forma de poluição ou contaminação.

Portanto, embora os plásticos de origem biológica e biodegradáveis tenham um papel em aplicações específicas e bem gerenciadas, eles não devem ser considerados uma solução universal. Seu uso deve ser estrategicamente direcionado a aplicações em que suas propriedades únicas oferecem uma vantagem clara, como em formatos de embalagem que estão geralmente contaminados com alimentos e não podem ser facilmente reciclados (Fundação Ellen MacArthur 2020, Bioplastics Feedstock Alliance 2015).

3.1.3 Materiais alternativos

Materiais inovadores que não dependem de plásticos surgiram como um marco promissor. Dentre eles estão filmes de celulose, papéis revestidos com cera, revestimentos comestíveis e materiais derivados de resíduos agrícolas, como bandejas à base de bagaço de cana ou de palha de arroz. Muitas dessas alternativas já estão sendo utilizadas em mercados específicos, e novas soluções continuam a aparecer. Por exemplo, filmes à base de papel laminados com revestimentos poliméricos compatíveis com os sistemas de reciclagem estão sendo desenvolvidos como alternativas aos filmes plásticos de difícil reciclagem. Da mesma forma, empresas como a Driscoll's adotaram embalagens tipo clamshell de papel para frutas vermelhas em mercados europeus (Estudos de caso I), enquanto pesquisadores na Malásia criaram filmes biodegradáveis a partir de resíduos de frutas tropicais, que oferecem resistência à tração comparável à dos plásticos derivados de petróleo a um custo menor (Severson 2024).

Revestimentos comestíveis, como os desenvolvidos pela Apeel ([Estudo de caso II](#)), derivados de substâncias naturais como claras de ovo e ácidos graxos de origem vegetal, têm sido aplicados com sucesso em produtos como pepinos e abacates (EXAME, 2021; Packaging Europe, 2022; Severson, 2024). Esses revestimentos cumprem a mesma função dos filmes plásticos, ao prolongar o frescor e reduzir a perda de água, mas sem gerar resíduos.



Estudo de caso I

Recipientes de papel da Driscoll's para frutas vermelhas

Região	Setor	Escala
Europa	Produtos frescos	Ampliado

Descrição da solução

A Driscoll's, importante produtora de frutas vermelhas, fez a transição de embalagens plásticas tipo clamshell para recipientes de papel em diversos mercados europeus, ao mesmo tempo em que aumentou o uso de plástico reciclado em outras regiões (Driscoll's, s.d.). O objetivo é substituir embalagens plásticas difíceis de reciclar por alternativas mais sustentáveis. Essa solução oferece uma redução de 94% no uso de plástico por unidade, mantendo apenas a tampa de plástico.

Benefícios ambientais

- Redução do volume de plástico enviado para os sistemas de reciclagem e melhoria da reciclagem.

Status de inovação

- Implementação comercial na Europa; continuação de P&D na América do Norte com integração de plástico reciclado.

Figura 8 Recipientes de papel projetados pela Driscoll



Fonte: Severson, 2024.

**Estudo de caso II****Revestimento comestível da Apeel para produtos frescos**

*Estudo
de caso*

País	Setor	Escala
▼ EUA	▼ Alimentos frescos	▼ Expansão

Descrição da solução

A Apeel é um revestimento comestível derivado de materiais de origem vegetal, desenvolvido para prolongar a vida útil de produtos frescos através da formação de uma barreira protetora que reduz a perda de água e a oxidação. Aprovado pela FDA, o revestimento imita a função protetora do filme plástico sem gerar resíduos de embalagem. É fornecido como um pó seco, que é misturado com água e aplicado nos centros de embalagem por meio de métodos de pulverização, imersão ou pincelamento. A Apeel não apenas fornece o revestimento em si, mas também integra o seu sistema de aplicação às cadeias de suprimento dos clientes, oferecendo suporte técnico e monitoramento. Sua rede global de fornecimento e varejo abrange produtores nos EUA, México, Peru, Espanha e Países Baixos, além de parceiros varejistas como a Kroger nos EUA e a Edeka na Alemanha. Investimentos recentes vêm sendo utilizados para expandir as operações na África, América Central e América do Sul (EXAME, 2021, Fundação Ellen MacArthur 2020).

Benefícios econômicos

- Prolonga a vida útil dos produtos de duas a três vezes, reduzindo perdas e deterioração.
- Gera economias significativas ao reduzir o desperdício de alimentos e aumentar os volumes de venda.

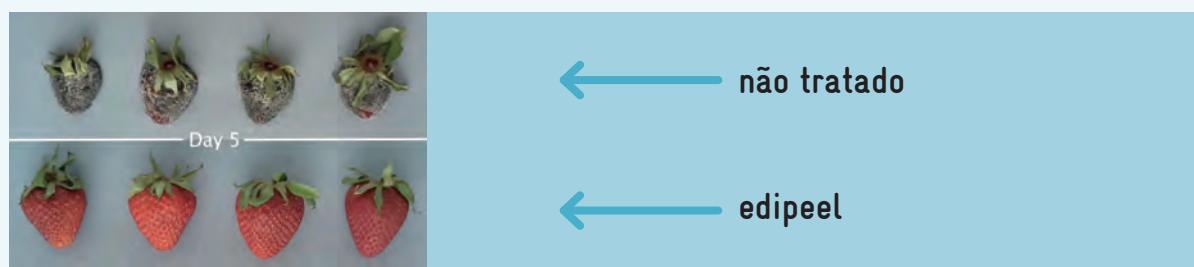
- Oferece um alto retorno sobre o investimento, sem necessidade de aumento de preço para os produtos revestidos com Apeel, garantindo preços competitivos ao consumidor.

Benefícios ambientais

- Elimina a necessidade de embalagem plástica, reduzindo o uso de plástico sem comprometer a vida útil dos produtos. Um fornecedor de pepinos, por exemplo, prevê que irá deixar de utilizar mais de 30 toneladas de filme plástico por ano.
- Estudos de ACV mostram reduções na pegada de carbono de 18% a 80%, dependendo do produto.
- Totalmente compostável e integra-se perfeitamente aos sistemas de resíduos alimentares.

Status de inovação

- Arrecadou 70 milhões de dólares em uma rodada Série C em 2018 e garantiu mais 250 milhões de dólares em 2020 para apoiar a expansão.
- Dentre as parcerias comerciais estão a Kroger (abacates, limões, maçãs) e a Edeka (abacates, laranjas, mandarinas), com expansão adicional em andamento em novos mercados globais.

Figura 9 Efeitos do revestimento comestível da Apeel

Fonte: Garfield, 2017.

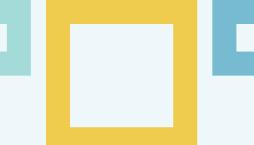
Ainda assim, esse tipo de alternativa possui suas limitações. Substitutos à base de papel ou celulose podem apresentar propriedades de barreira reduzidas ou limitações estruturais sob determinadas condições de umidade e temperatura. Além disso, permanecem questões relativas à origem dos materiais, reciclagem e compostabilidade em larga escala. Os materiais também precisam ser projetados de forma compreensível para o consumidor, para evitar a contaminação dos sistemas de reciclagem ou compostagem existentes. Por exemplo, filmes de celulose podem parecer visualmente semelhantes aos plásticos convencionais, gerando confusão no descarte, a menos que sejam claramente identificáveis por meio de rotulagem ou diferenciação de cor.

Fundamentalmente, o fato de um material de embalagem ser ou não circular depende mais do contexto sistêmico em que é utilizado do que de suas características intrínsecas. As distâncias de transporte, a infraestrutura local de resíduos e os marcos regulatórios existentes influenciam o desempenho ambiental dos materiais alternativos. Portanto, decisões de substituição devem basear-se em avaliações de sistema completo, e não em comparações simplistas entre materiais.

3.2 Inovação no design de embalagens

Para além da substituição de materiais, o design de embalagens desempenha um papel central tanto na redução dos volumes de embalagem quanto na minimização do desperdício de alimentos. As embalagens podem ser eliminadas, reconfiguradas ou redesenhas para se alinharem melhor às necessidades do produto, à logística e às opções de tratamento no fim da vida útil. Existem duas abordagens principais para eliminar embalagens desnecessárias (Fundação Ellen MacArthur 2020):

- A **eliminação direta** refere-se à remoção de embalagens que não desempenham qualquer função essencial. Alguns exemplos são o plástico secundário em embalagens de várias unidades, lacres destacáveis em bebidas engarrafadas e filmes desnecessários em produtos. Grandes varejistas, como Tesco e Waitrose, removeram a embalagem secundária de produtos enlatados, enquanto o Walmart eliminou o filme plástico em produtos frescos (Fundação Ellen MacArthur 2020, Tesco News 2025, Waitrose & Partners s.d.). A Nestlé (Estudo de caso IV) e a SonaeMC eliminaram os lacres destacáveis em diversas linhas de produtos (Fundação Ellen MacArthur 2020). Essas intervenções reduzem o uso de material e podem simplificar a interação do consumidor com o produto.
- A **eliminação inovadora** aborda situações em que a embalagem desempenha uma função essencial, mas pode ser substituída por um mecanismo diferente. Isso inclui revestimentos comestíveis em produtos frescos (por exemplo, Apeel – [Estudo de caso II](#)), unidades de embalagem multifuncionais (por exemplo as garrafas sem rótulo Aqua Life da Danone – [Estudo de caso III](#)), e soluções como entrega digital de produtos ou fabricação localizada, que eliminam a necessidade de embalagens excessivas (EXAME 2021, Severson 2024). Por exemplo, o uso de sopas ou molhos desidratados vendidos em recipientes reutilizáveis elimina totalmente a necessidade de embalagens de plásticos de uso único.



*Estudo
de caso*

Estudo de caso III

Eliminação do rótulo impresso pela Danone

País ▼ Indonésia	Setor ▼ Bebidas	Escala ▼ Piloto
------------------------	-----------------------	-----------------------

Figura 10 Garrafa sem rótulo da Danone



Fonte: Aqua s.d.

Descrição da solução

A Aqua Life, da Danone, lançou uma garrafa de água em PET com relevo que elimina a necessidade de rótulo impresso. A marca do produto é moldada na superfície da garrafa, e o código de barras é integrado à tampa. Esse design reduz significativamente o uso de material e otimiza o formato da embalagem,

sem comprometer a identificação do produto ou a confiança do consumidor (Fundação Ellen MacArthur 2020, Aqua s.d.).

Benefícios econômicos

- Reduz o número de componentes da embalagem, simplificando a produção e diminuindo o potencial de contaminação nos sistemas de reciclagem.
- Segue um modelo de embalagem de circuito fechado, obtendo 100% do PET de material reciclado local, fortalecendo os sistemas de coleta domésticos.

Benefícios ambientais

- Eliminou 1,6 milhão de rótulos adesivos só no ano de lançamento (2019).
- Promove a circularidade ao utilizar 100% de PET reciclado de origem local.
- A garrafa inteira permanece totalmente reciclável nos sistemas existentes.

Status de inovação

- Projeto piloto em Bali (Indonésia) no início de 2019; agora expandido para Jacarta e Surabaia.
- O conceito também vem sendo aplicado a garrafas da Evian, na França, desde meados de 2020, indicando potencial de expansão para outras marcas.

As embalagens que forem mantidas devem ser projetadas para maximizar a circularidade dos materiais. Isso envolve repensar a estrutura da embalagem (por exemplo, usar materiais monocamada em vez de multicamadas), o formato (por exemplo, designs compactos ou dobráveis) e os aditivos, para garantir a compatibilidade com os sistemas de reciclagem. Diretrizes de design de embalagens de associações como a [Associação de Recicladores de Plástico \(APR\)](#) e a [Recicladores de Plástico da Europa \(PRE\)](#) recomendam eliminar materiais problemáticos como PVC e PS, minimizar o uso de corantes e tintas e simplificar os formatos de embalagem, para melhorar os resultados da reciclagem (Association of Plastic Recyclers s.d.).

Outros exemplos de inovações de design são possibilitar que o produto seja fechado novamente para mantê-lo fresco após a abertura, reduzir o tamanho das embalagens para adequar-se melhor às necessidades dos consumidores e oferecer serviços de “porção sob demanda” em ambientes de varejo. Essas estratégias reduzem a deterioração dos alimentos, especialmente em residências de uma só pessoa, onde embalagens grandes são um dos principais fatores de desperdício.

O Modelo de Simulação Doméstica (HHSM), desenvolvido para simular os impactos ambientais e econômicos de intervenções em embalagens, evidencia as principais compensações. Por exemplo, alinhar os tamanhos das embalagens às necessidades da residência pode reduzir o desperdício de alimentos em até 70%, mas pode aumentar o volume de embalagens devido à maior frequência de compras (Reynolds, et al. 2024). Prolongar a vida útil por meio da inovação nas embalagens pode reduzir simultaneamente o desperdício de alimentos e de embalagens, mas é necessário educar os consumidores sobre o armazenamento adequado para que esses benefícios sejam alcançados. O HHSM enfatiza que várias intervenções coordenadas proporcionam resultados mais eficazes do que mudanças isoladas.





Estudo de caso

Estudo de caso IV

Eliminação de lacres plásticos pela Nestlé

País ▼ Egito	Setor ▼ Bebidas	Escala ▼ Ampliado
--------------------	-----------------------	-------------------------

Descrição da solução

A Nestlé removeu os lacres plásticos destacáveis que selavam a tampa e o gargalo das garrafas de água Pure Life. Pra garantir que o consumidor confie na segurança do produto, foi criado um indicador sonoro simples: um “ clique” ao girar a tampa, mostrando que a garrafa está lacrada e à prova de violação. Essa modificação mantém a integridade do produto e elimina um componente plástico desnecessário. (Fundação Ellen MacArthur 2020, MAMDouh 2024).

Benefícios econômicos

- Mantém a funcionalidade de proteção contra violação por meio de um mecanismo intuitivo e de baixo custo.
- Melhora a eficiência operacional ao simplificar a montagem da embalagem e reduzir a complexidade dos materiais.

Benefícios ambientais

- Eliminou quase 240 toneladas de selos plásticos de tampa nos primeiros 18 meses de implementação (a partir de janeiro de 2019).

Status de inovação

- Adotado integralmente em toda a linha de produtos Nestlé Pure Life Water no Egito.

Figura 11 Eliminando os lacres destacáveis das tampas



Fonte: MAMDouh 2024.

O design de sistemas de embalagem também deve levar em conta a logística reversa e as implicações de fim de vida útil. Inovações que aumentam a vida útil sem exigir processos complexos de reciclagem ou compostagem são especialmente valiosas. Remover e coletar a embalagem antes que ela chegue ao consumidor garante maiores taxas de recuperação e sistemas de reciclagem mais limpos. Na região em foco e, tipicamente, em contextos de PBMR, a infraestrutura para reutilização ou reciclagem é frequentemente limitada. Portanto, as inovações em design de embalagens devem estar alinhadas com a realidade local de coleta, triagem e processamento. Deve-se dar ênfase a formatos de embalagem que possam ser separados e triados usando tecnologias simples.

3.3 Principais conclusões

Inovações em materiais e design podem reduzir a dependência de plásticos de origem fóssil e melhorar a circularidade das embalagens sem comprometer a preservação dos alimentos. No entanto, não são suficientes por si só. Plásticos compostáveis e de origem biológica enfrentam grandes desafios de infraestrutura e desempenho, enquanto materiais alternativos, como papel ou filmes de celulose, exigem integração cuidadosa ao sistema. Mudanças de design, como eliminação de formatos desnecessários, uso de material único e embalagens resseláveis, podem gerar benefícios claros, mas dependem da aceitação do consumidor e dos sistemas de coleta.

Em última análise, as inovações em embalagens devem ser avaliadas sob uma perspectiva sistêmica. Substituir materiais sem considerar a infraestrutura local de resíduos ou o comportamento do consumidor pode acabar por apenas deslocar, em vez de resolver, os impactos ambientais. O próximo capítulo, portanto, aborda soluções sistêmicas e de modelos de negócio, como sistemas de reutilização e refil, que buscam reduzir a necessidade de embalagens descartáveis.



A inovação em embalagens precisa ser avaliada dentro de uma perspectiva sistêmica.



4 Soluções Sistêmicas e Operacionais: Para além das inovações em materiais

Reducir o impacto ambiental das embalagens de alimentos exige mais do que simplesmente trocar um material por outro. A escala da poluição plástica e do desperdício de alimentos exige repensar não apenas as embalagens, mas também os produtos e os modelos de negócio. Esta seção apresenta soluções que não dependem apenas da inovação em materiais, mas abordam ineficiências estruturais no design de embalagens, nos formatos de venda, na logística da cadeia de suprimento e nos modelos de consumo. Essas abordagens priorizam a prevenção, redução e reutilização em vez de substituição, visando eliminar embalagens desnecessárias, prolongar a vida útil dos produtos por meio de design inteligente e integrar as embalagens a inovações mais amplas no sistema alimentar.

4.1 Sistemas de reutilização: modelos, compensações e considerações de design

4.1.1 Modelos empresa-consumidor (B2C)

Embalagens reutilizáveis são projetadas para vários ciclos de uso dentro de um sistema que permite a limpeza, redistribuição e manutenção da funcionalidade do material de embalagem. Existem quatro modelos dominantes de reutilização empresa-consumidor (Business to Consumer - B2C). Cada um deles é definido por quem possui a embalagem e onde ocorre o reabastecimento ou a devolução (Fundação Ellen MacArthur 2020, Vuorinen, et al. 2024).

Tabela 3 Resumo dos quatro modelos de reutilização B2C

Reabastecimento em casa

Os consumidores reabastecem seus recipientes em casa utilizando concentrados ou produtos secos recebidos por meio serviços de entrega ou assinatura. Produtos com alto teor de água, como sucos, molhos ou fluidos de limpeza, podem ser fornecidos em forma concentrada ou desidratada e diluídos em casa. As embalagens das unidades de reabastecimento devem ser circulares: reutilizáveis, recicláveis ou compostáveis. Remover a água do produto reduz o volume da embalagem e os custos de transporte. Esse modelo é ideal para compras previstas e realizadas com alta frequência, funcionando melhor quando integrado a um sistema de entrega que também recolhe as embalagens vazias, permitindo a rotação das embalagens.

Devolução em casa

Os consumidores devolvem as embalagens vazias ao pessoal de entrega. Esse modelo funciona bem em sistemas de e-commerce ou assinatura, especialmente em áreas urbanas com alta frequência de entregas. Os operadores são responsáveis pela limpeza e redistribuição das embalagens. As embalagens devem ser projetadas para durabilidade, rastreabilidade e eficiência de empilhamento. A infraestrutura de logística e limpeza compartilhada entre várias marcas ou setores melhora a relação custo-benefício. O rastreamento digital usando códigos de barras, RFID ou QR codes garante confiabilidade e controle operacional. O modelo exige menos mudanças no comportamento do consumidor e exibe taxas de devolução mais altas em mercados densos.

Reabastecimento em trânsito

Os consumidores reabastecem os recipientes em pontos de venda ou, alternativamente, em espaços públicos ou unidades móveis. Produtos secos, como feijão, grãos, castanhas e macarrão, são candidatos adequados devido ao baixo risco sanitário e à facilidade de manuseio. As estações de reabastecimento devem fornecer orientações sobre a higiene dos recipientes e podem incluir pontos de lavagem no local. Esse modelo reduz embalagens desnecessárias e permite a compra de quantidades precisas, ajudando a diminuir o desperdício de alimentos. A flexibilidade no tamanho dos recipientes também atende às necessidades dos consumidores, evitando porções excessivas.

Devolução em trânsito

Os consumidores deixam as embalagens usadas em lojas, pontos de coleta ou quiosques de devolução. As embalagens podem incluir identificadores únicos para rastreamento, reembolso de depósitos e análise de uso. Prestadores de serviço gerenciam a logística, permitindo que pequenas e médias empresas e varejistas participem sem possuir a infraestrutura. Infraestrutura compartilhada (limpeza, pontos de devolução, sistemas de rastreamento) reduz os custos de sistema e incentiva a adesão. A devolução em trânsito é mais viável para formatos padronizados e de alta rotatividade, como embalagens de bebidas. A harmonização de formatos de embalagens e logística (por exemplo, sistemas de Garrafa Universal) aumenta a eficiência de reutilização e a viabilidade econômica.

Fonte: Fundação Ellen MacArthur 2020, et al. 2024.

**Estudo
de caso****Estudo de caso V****Sistemas de refil da Algramo**

País ▼ Chile	Setor ▼ Produtos domésticos e alimentícios	Escala ▼ Piloto
---------------------------	---------------------------------------------------------	------------------------------

Descrição da solução

Embalagens descartáveis para produtos domésticos geram custos adicionais para compradores de baixa renda que compram em pequenos formatos (o “prêmio aos pobres”) e criam resíduos plásticos persistentes onde a coleta ou a reciclagem são limitadas (Fundação Ellen MacArthur 2021, PNUMA 2023). A plataforma da empresa chilena Algramo combina dispensers inteligentes nas lojas com recipientes reutilizáveis habilitados com RFID, permitindo que os clientes “paguem pelo produto, não pela embalagem”. Os dispensers de reabastecimento e os recipientes duráveis reduzem o volume de embalagens descartáveis, e a dosagem precisa permite que os consumidores comprem quantidades exatas, diminuindo a compra excessiva e o desperdício de produtos em casa. Os varejistas integram dispensers compactos em corredores de alta rotatividade (cuidados domésticos, alguns alimentos secos/pets). A Walmart Chile, a Unilever e a Algramo comunicaram publicamente o potencial de economia para os consumidores e a lógica de redução de plástico ao anunciar as máquinas instaladas nas lojas (Walmart Chile s.d.).

O sistema também dá suporte a triciclos de “reabastecimento em trânsito” em algumas implementações. (Walmart Chile s.d.).

Benefícios econômicos

- O reabastecimento e reutilização no varejo pode reduzir os custos por unidade e manter a qualidade do produto por meio de distribuição em circuito fechado e recipientes inteligentes. Relataram-se até 20% de economia para os consumidores em comparação com

as unidades de manutenção de estoque (Stock-Keeping Unit – SKU) embaladas de forma convencional.

- Redução no manuseio de materiais de embalagem, possível eficiência no uso do espaço de prateleira (a reposição a granel é menos frequente do que a de muitas embalagens pequenas) e uma proposta de valor diferenciada para consumidores com forte sensibilidade ao preço.
- Resiliência/adoção: Crescimento de vendas de +356% para o modelo de reabastecimento da Algramo entre abril e junho de 2020 em Santiago, durante os lockdowns da COVID-19, indicando a resiliência do modelo e a manutenção da adoção pelos consumidores quando a mobilidade e o abastecimento estavam restritos (Fundação Ellen MacArthur 2021).
- Parcerias de marca: colaborações ativas com a Unilever (Chile) e outras empresas (ex. Purina) para ampliar as categorias compatíveis com a distribuição de produto (Fundação Ellen MacArthur 2021, Fuenzalida 2022, Mohan 2020).

Benefícios ambientais

- Redução do volume de resíduos de embalagem.

Status de inovação

- A empresa começou com projetos-piloto e depois escalou junto a bens de consumo rápido (ex. Unilever OMO, CIF, Quix e Nestlé Purina), além de firmar parceria com o Walmart Chile (Líder) para implementar o modelo em supermercados.



Estudo de caso

Figura 12 Sistema Algramo para produtos de limpeza e alimentos



Fonte: Walmart Chile s.d.

BONUS: fatores viabilizadores e aplicabilidade no Brasil, México e Colômbia

- A estrutura de REP do Chile (Lei 20.920) e o Decreto 12 (2020) estabelecem metas de coleta e valorização para embalagens; a Lei 21.368, relativa a plásticos de uso único, impõe restrições adicionais a materiais descartáveis e estimula a reutilização, criando um cenário de políticas favorável para sistemas de refil em supermercados.
- Fatores que contribuem: (i) espaço no varejo e energia/dados para os dispensers; (ii) logística de limpeza em ciclo fechado para recipientes devolvidos ou danificados; (iii) seleção de SKUs com boa estabilidade de fluxo (líquidos e secos fluíveis); (iv) precificação previsível que recompense a reutilização; (v) comunicação ao consumidor sobre higiene e precisão (Fundação Ellen MacArthur 2021, Fuenzalida 2022, Mohan 2020, Walmart Chile s.d.).
- Brasil: As expectativas de REP e logística reversa previstas na PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) dão suporte a projetos pilotos de reutilização, e a ampla presença de varejo moderno facilita testes em várias lojas. Inferência de políticas alinhada à direção da REP na região.
- México: As tendências de restrições a plásticos em cidades e estados, somadas à forte penetração do varejo moderno, criam oportunidades. Pilotos em supermercados urbanos primeiros, com refis integrados a aplicativos de fidelidade. Inferência de mercado baseada no interesse declarado da Algramo no México e na presença regional de varejistas (Fundação Ellen MacArthur 2021).
- Colômbia: A lei de plásticos de uso único (2232/2022) pressiona por mudanças nas embalagens; programas pilotos no varejo podem se alinhar a programas de doação ou remarkação para reduzir o desperdício de embalagens e produtos.

4.1.2 Modelos empresa-empresa (B2B)

Além das embalagens para o consumidor, uma ampla gama de modelos de reutilização entre empresas (Business to Business - B2B) já está em operação. Isso inclui engradados, caixas e paletes reutilizáveis em logística e distribuição. Sistemas de reutilização em nível setorial podem ser desenvolvidos com base em estoques de embalagens compartilhados geridos por operadores terceirizados. A padronização dos tamanhos e materiais de embalagem permite logística reversa em escala e maior eficiência de transporte. Para identificar oportunidades de reutilização B2B, as empresas devem mapear onde embalagens de transporte descartáveis são utilizadas internamente ou com parceiros externos e avaliar os padrões logísticos para verificar a viabilidade de sistemas de ciclo fechado ou de ciclo aberto gerenciado (Fundação Ellen MacArthur 2020).

A estrutura de custos da reutilização B2B envolve um investimento inicial mais alto em embalagens duráveis e infraestrutura de manuseio, mas um custo por uso menor ao longo do ciclo de vida da embalagem. Por exemplo, engradados plásticos reutilizáveis usados em cadeias curtas de abastecimento de alimentos (Short Food Supply Chain - SFSC) são economicamente vantajosos quando a logística de retorno é eficiente e as distâncias de transporte são curtas. Engradados plásticos reutilizáveis demonstraram reduzir o impacto ambiental em comparação com recipientes descartáveis, mas precisam ser bem preservados para garantir a segurança dos alimentos (Lopez-Galvez, et al. 2021). Uma análise que comparou espargos peruanos enviados por via aérea com produtos sazonais nacionais na Alemanha encontrou diferenças quase dez vezes maiores no impacto ambiental, resultantes de menores emissões de transporte, exigências de embalagem menos rigorosas e do encurtamento da cadeia de suprimento entre a colheita e o consumidor. Em cadeias de abastecimento mais curtas, embalagens de transporte reutilizáveis podem reduzir emissões, custos e impactos ambientais (Burfield 2022, Schweitzer, et al. 2018). Quando as cadeias de abastecimento são mais curtas e locais, a flexibilidade e a durabilidade das embalagens de transporte reutilizáveis (como engradados) trazem praticidade e impacto, possibilitando uma logística mais enxuta e potencialmente reduzindo tanto as emissões quanto o desperdício.



Em cadeias de abastecimento mais curtas, embalagens de transporte reutilizáveis podem reduzir emissões, custos e impactos ambientais.

Países	Setor	Escala
Brasil e México	Bebidas	Implementação em larga escala

Descrição da solução

A Coca-Cola introduziu uma "Garrafa Universal" padronizada, feita de PET retornável e projetada para ser compartilhada entre várias marcas, como Coca-Cola, Sprite e Fanta. A cor e o formato comuns permitem que as garrafas mudem de marca a cada ciclo de lavagem, aumentando as taxas de utilização e simplificando as operações. No México, o modelo paga solo por el contenido ("pague somente pelo conteúdo") permite que os consumidores paguem apenas pela bebida ao devolver as garrafas vazias, reforçando a reutilização em lojas de bairro e online. Os engarrafadores investiram fortemente em produção, lavagem e infraestrutura de devolução no varejo para viabilizar o aumento da capacidade (EMF 2021, Packaging Europe 2020).

Figura 13 Opções de produtos oferecidas pela Coca-Cola como parte do Esquema de Garrafas Retornáveis Universais



Fonte: Coca Cola s.d.

Benefícios econômicos

- O design padronizado reduz a complexidade de SKU e facilita a triagem e a lavagem nas diferentes marcas.
- Recursos compartilhados reduzem o tempo de manuseio e os custos logísticos para os varejistas.
- Os consumidores são incentivados por menores preços de refil, estimulando a participação recorrente.

Benefícios ambientais

- Permite até cerca de 25 ciclos de reutilização por garrafa, reduzindo a demanda por plástico em aproximadamente 90% em comparação com PET descartável.
- Reduz a extração de matérias-primas e os impactos no final da vida útil.
- As garrafas PET retornáveis são mais leves e menos quebráveis que o vidro, diminuindo perdas de produto durante o manuseio no varejo.

Status de inovação

- Implementado em larga escala em diversos mercados da América Latina, com Brasil e México como exemplos principais.
- Antes da pandemia, as embalagens retornáveis eram o tipo de embalagem da Coca-Cola que mais crescia na região (2018–2019).
- Com o suporte de estruturas regionais de economia circular e logística reversa, mesmo na ausência de leis de depósito formais.

Figura 14 Processo de implementação do esquema da Garrafa Universal



Fonte: The Coca Cola Company s.d.

4.1.3 Limitações dos sistemas de reutilização para embalagens de alimentos

Modelos de reutilização, sejam eles sistemas B2B ou esquemas B2C como programas de devolução, enfrentam restrições técnicas, econômicas e sistêmicas que determinam se eles oferecem benefícios ambientais líquidos.

No nível micro, a embalagem deve manter-se durável e segura por vários ciclos de vida sob diferentes condições. Dentre os requisitos técnicos estão: resistência à abrasão, neutralidade de sabor, integridade estrutural e conformidade com as normas de segurança alimentar. As ferramentas de rastreabilidade (QR codes, RFID) devem ser duráveis, seguras e interoperáveis entre plataformas.

No nível intermediário, a economia e a operação dos sistemas de reutilização são desafiadoras. Alto investimento inicial, maiores custos de mão de obra e logística, além de perdas ou danos das embalagens, podem comprometer a viabilidade. A limpeza e a secagem devem ser eficientes em termos de recursos e escaláveis. Os operadores devem maximizar os ciclos de rotatividade para recuperar os custos e reduzir o impacto ambiental. Logística terceirizada e sistemas padronizados melhoraram a coordenação, enquanto a colaboração entre marcas pode ajudar a distribuir os custos de infraestrutura. Depósitos, centros de limpeza e pontos de devolução compartilhados são exemplos desses arranjos cooperativos.

No nível macro, a avaliação sistêmica é essencial, pois a reutilização só oferece benefícios ambientais líquidos se forem alcançados ciclos de reutilização suficientes. Impactos adicionais de transporte, limpeza e triagem devem ser compensados evitando-se a produção e o descarte de itens de utilização única. Coerência das políticas, incentivos ao consumidor e transparéncia dos dados favorecem a ampliação de escala. Se os sistemas de reutilização não forem apoiados adequadamente, eles podem se tornar aditivos em vez de substitutivos, levando a um maior uso total de embalagens. Também existe incerteza quanto ao fim da vida útil das embalagens reutilizáveis: é preciso deixar claro quando um item deve ser retirado de circulação por motivos de higiene e segurança e como deve ser descartado.

Soluções sem embalagem, como o abastecimento direto nas lojas, apresentam restrições semelhantes. Se a embalagem a granel usada para reabastecimento for menos eficiente do que a embalagem de varejo que ela substitui, os resultados ambientais podem ser piores. De forma semelhante, os sistemas de embalagens retornáveis podem se tornar contraproducentes se a logística reversa for ineficiente ou se as embalagens se perderem antes de atingir os ciclos de reutilização mínimos. Portanto, é necessária uma análise em toda a cadeia para avaliar a adequação dos modelos de reutilização em cada contexto.

É necessária uma análise de todo o sistema para avaliar a adequação dos modelos de reutilização.



4.2 Modelos de negócio alternativos e reforma das práticas de varejo

O desempenho da embalagem é condicionado pelo modelo de negócio subjacente. Estruturas cooperativas, cadeias mais curtas e reformas nas práticas do varejo podem reduzir simultaneamente o uso de plástico e o desperdício de alimentos.

A cooperação público-privada pode alinhar os atores em torno de metas quantificadas. O Courtauld Commitment 2, no Reino Unido, coordenado pelo WRAP com 53 partes interessadas, registrou uma redução de 10% no impacto de carbono das embalagens de alimentos, cerca de 3,7% a menos de desperdício alimentar doméstico e aproximadamente 7,4% a menos de desperdício na cadeia de suprimento em relação às linhas de base, alcançados por meio de remodelação e redução de peso, rótulos mais claros, otimização de porções, orientações de armazenamento e melhorias de logística e previsão (Reynolds, et al., 2024; WRAP, 2020; WRAP, 2023). Grupos de trabalho estruturados, com compartilhamento confidencial de dados, auxiliaram na comparação de desempenho e rápida difusão de medidas eficazes.

As SFSCs, incluindo as assinaturas de cestas da Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA), podem eliminar embalagens de longa duração para produtos frescos, evitar perdas por critérios estéticos e reduzir o tempo de armazenamento. Além disso, os vínculos diretos entre produtores e consumidores oferecem canais para orientação sobre armazenamento e planejamento de refeições, o que reduz o desperdício doméstico (Schweitzer, et al. 2018).

A prática varejista é um ponto de alto impacto. Vender produtos a granel em vez de embalagens fixas permite que os clientes comprem quantidades exatas – um fator comprovado de redução de desperdício para perecíveis. Orientações de armazenamento na própria loja, etiquetas de data simplificadas e reformas em promoções que incentivam a compra excessiva reduzem ainda mais os resíduos de embalagens plásticas flexíveis (WRAP 2023). A contratação e o treinamento da equipe precisam estar alinhados com as estratégias de venda a granel e de remarcação de preços.

O papel dos catadores no setor informal também precisa ser reconhecido ao formular os modelos de negócio. Envolver catadores em workshops de elaboração de projetos melhora as taxas de coleta de embalagens e contribui para a geração de renda. As contribuições deles garantem que as embalagens sejam projetadas para a recuperação no mundo real, e não apenas para uma reciclagem teórica.




**Estudo
de caso**
Estudo de caso VII**Modelo de colheita sob encomenda da Kecipir**

País	Setor	Escala
Indonésia	Alimentos frescos	Start-up

Descrição da solução

A Kecipir é uma plataforma digital que facilita a venda direta de frutas e legumes frescos de agricultores periurbanos para consumidores em Jacarta, na Indonésia. Ela opera por meio de um sistema de entrega totalmente circular e reutilizável, que evita embalagens plásticas descartáveis e favorece a distribuição hiperlocal. O modelo utiliza uma logística de colheita sob encomenda, minimizando o desperdício em todos os pontos da cadeia de suprimento (Fundação Ellen MacArthur 2020).

Benefícios econômicos

- Qualidade de produtos: Colher apenas mediante pedido garante frescor ideal, aumentando a satisfação do consumidor e minimizando perdas por deterioração.
- Conveniência ao consumidor: A interface baseada em aplicativo permite que consumidores urbanos façam pedidos diretamente aos agricultores, simplificando o processo de compras e reduzindo a dependência de supermercados.
- Economia: O menor número de intermediários e as cadeias de suprimento mais curtas reduzem os custos de distribuição, beneficiando tanto produtores quanto compradores.

Benefícios ambientais

- Redução do lixo plástico: Desde o início do projeto, a Kecipir eliminou mais de 6 toneladas de materiais de embalagem de plástico descartável e poliestireno.
- Redução do desperdício de alimentos: O modelo de colheita sob demanda evitou o desperdício de 132 toneladas de alimentos por ano, ao impedir a superprodução e garantir a entrega imediata após a colheita.
- Menos emissões de carbono: Com um raio de entrega limitado a 60 km, o modelo reduz significativamente o uso de combustível e elimina a necessidade de armazenamento refrigerado com alto consumo de energia.

Status de inovação

- Escala: Em operação desde 2016, a plataforma agora realiza mais de 1.600 entregas por mês na região da Grande Jacarta e está avaliando a expansão para cidades próximas.
- Foram obtidos 30 mil euros de investimento inicial da Enviu Foundation e uma doação de 45 mil dólares da National Geographic, em 2019, para apoiar a expansão e a otimização da plataforma.



4.3 Principais conclusões

Soluções sistêmicas reconfiguram como a embalagem é usada e quando ela é necessária. A reutilização de embalagens pelo consumidor e no transporte B2B, as cadeias de suprimento curtas e as reformas nas práticas varejistas reduzem a dependência de formatos descartáveis sem deixar de proteger a qualidade do produto. O desempenho desses elementos depende de um design voltado para durabilidade e higiene, redes de devolução densas e confiáveis, lavagem e transporte eficientes, alinhamento de incentivos no ponto de venda e políticas que recompensem ciclos de maior valor. Quando essas condições se verificam, as evidências mostram grandes reduções no uso de material de embalagem e reduções mensuráveis em FLW. Quando elas não se verificam, a reutilização pode acabar aumentando o impacto em vez de substituir o descartável, os sistemas a granel podem ter desempenho inferior e reformas bem-intencionadas relativas a padrões estéticos podem empurrar se não houver alinhamento entre as práticas dos fornecedores e a apresentação do produto na loja.

Os casos apresentados neste capítulo mostram que varejistas e marcas da América Latina já estão operando em escala com modelos tanto de reutilização quanto de prevenção de desperdício. O próximo capítulo aborda o ambiente favorecedor: as estruturas de políticas e as medidas de governança que definem os sinais de mercado, padronizam aspectos de design e alinham responsabilidades entre produtores, varejistas, municípios e consumidores.

Os varejistas e marcas da América Latina já estão operando em escala tanto de reutilização quanto de prevenção de desperdício.



5 Medidas favorecedoras: estrutura de políticas e engajamento do consumidor

A política governamental estabelece as regras que determinam como as embalagens são projetadas, utilizadas e gerenciadas no fim de sua vida útil. No varejo alimentício, essa estrutura regulatória pode tanto acelerar a circularidade e reduzir perdas quanto criar incentivos perversos e fragmentação. Compromissos voluntários ajudam, mas somente medidas legais são capazes de estabelecer o desempenho mínimo, corrigir os sinais de preço e garantir responsabilidade ao longo da cadeia de valor. A necessidade de políticas coerentes é particularmente urgente na América Latina e em outros contextos de PBMR, em que lacunas de infraestrutura, informalidade e mandatos divididos entre ministérios frequentemente comprometem a implementação. No Brasil, na Colômbia e no México, a direção é clara, mesmo que os instrumentos adotados variem. O Brasil está fortalecendo as obrigações de logística reversa previstas na PNRS e em decretos correlatos, o que cria uma base para sistemas de devolução e recuperação em larga escala no varejo. (Mancilio and Fidalgo 2024, Nemitz 2024). A Resolução 1407/2018 da Colômbia combina metas de recuperação específicas por tipo de material com a integração explícita de cooperativas de catadores, vinculando as embalagens de produtos vendidos a um sistema de devolução legalmente obrigatório, com benefícios de inclusão social (ADBiplastics 2024, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2018). O México demonstra liderança em nível subnacional por meio de medidas na Cidade do México e em Oaxaca que restringem itens de uso único em serviços de alimentação e no varejo, forçando mudanças nos formatos e programas-piloto de reutilização, enquanto a política federal permanece limitada (Michail 2020). Em conjunto, essas abordagens transformam um conjunto de políticas genéricas em sinais de mercado concretos para o varejo: o Brasil enfatiza o desempenho do sistema para a logística reversa, a Colômbia vincula escolhas de design à recuperação por meio de REP, e o México utiliza restrições específicas de produtos que mudam o que chega às prateleiras.

Os modelos de políticas devem considerar as compensações entre metas ambientais e resultados de preservação. Proibições ou regras de design mal planejadas podem comprometer a vida útil dos produtos, aumentar danos durante o transporte ou substituir plásticos visíveis por materiais com impactos maiores ao longo do ciclo de vida. A solução é coerência e alinhamento regional. A coordenação entre as autoridades de meio ambiente, agricultura, saúde e comércio ajuda a evitar medidas isoladas que apenas deslocam os

impactos para trás ou para frente na cadeia. Plataformas regionais como a Aliança do Pacífico e o MERCOSUL, assim como a Coalizão de Economia Circular da PNUMA para a América Latina e o Caribe, oferecem caminhos para a harmonização de definições, padrões de reciclagem, normas de rotulagem e regras de segurança para contato com alimentos, de modo que soluções escaláveis possam circular entre países sem atrito (Abril Ortiz 2020, Alianza del Pacifico 2020, PNUMA 2024). Com alinhamento, os varejistas podem reproduzir formatos de eficiência comprovada, agregar demandas por componentes padronizados e reduzir a complexidade de conformidade. Sem ele, têm de lidar com regras fragmentadas e custos mais altos.

Os modelos de políticas devem considerar as compensações entre metas ambientais e resultados de preservação.

5.1 Responsabilidade Estendida do Produtor (REP)

A REP continua sendo a forma mais eficaz de internalizar as externalidades das embalagens. Sistemas bem desenhados criam obrigações financeiras e operacionais de coletar, separar e reciclar embalagens, com taxas eco-moduladas que favorecem melhores designs. Taxas mais baixas para formatos monomaterial, compatíveis com rótulos e adesivos e taxas mais altas para itens multicamadas ou contaminados por pigmen-



tos transformam as diretrivas de design em sinais de preço que os proprietários de marcas e os varejistas de marca própria não podem ignorar (OCDE 2022, PNUMA 2023). Para os supermercados, isso muda os processos de compras. As marcas próprias passam a ter responsabilidades de conformidade, enquanto o poder de negociação com distribuidores pode ser usado para definir especificações mínimas de design para reciclagem. Na área de embalagem de alimentos, isso geralmente significa abandonar laminados complexos e plásticos pretos, usados para estética e não para finalidades funcionais, e migrar para soluções de PP e PET alinhadas à APR, PRE e RecyClass, que garantem a segurança alimentar e reduzem custos sujeitos a tarifas (Fundação Ellen MacArthur 2020).

Os países em foco ilustram diferentes estágios de maturação de REP. A Resolução 1407/2018 na Colômbia estabelece metas de recuperação diferenciadas e exige a inclusão de cooperativas de catadores, demonstrando como a REP é capaz de incorporar valor social às cadeias de suprimento do varejo. (ADBiplastics 2024, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2018). A estrutura de logística reversa do Brasil sob a PNRS vem sendo cada vez mais interpretada em termos de REP, criando oportunidades para alinhar os processos de varejo com as metas nacionais. (Nemitz 2024). No México, proibições em nível estadual e programas municipais estão criando obrigações reais para os supermercados nos principais mercados urbanos. (Michail 2020). Os desafios comuns são a governança em Organizações de Responsabilidade do Produtor, a transparência no uso das taxas e o monitoramento confiável. Conformidade escalonada, Organização de Responsabilidade do Produtor auditadas e investimentos que melhoram de forma visível a capacidade de coleta e triagem ajudam a manter a legitimidade. Quando os relatórios são robustos, os dados de REP se tornam um bem público para reguladores e varejistas, destacando pontos de vazamento ambiental e categorias de alta perda em que formatos reutilizáveis ou compostáveis poderiam substituir itens de uso único.

Para leitores que buscam recursos adicionais, a [Global Action Partnership for EPR](#) oferece orientações práticas, estudos de caso e ferramentas para auxiliar na formulação de sistemas de REP eficazes em todo o mundo.

5.2 Proibições e restrições de materiais

Proibições e restrições direcionadas são ferramentas poderosas para eliminar os formatos de embalagem mais prejudiciais ao meio ambiente, especialmente aqueles que são onipresentes nos sistemas de vendas de alimentos, mas não dispõem de vias de reciclagem. Estes frequentemente incluem plásticos de difícil reciclagem, fácil descarte ou tóxicos na produção e no uso, como sachês multicamadas, bandejas de PS, filmes de PVC, talheres plásticos e canudos, comumente utilizados para produtos frescos e refeições prontas. Quando formuladas cuidadosamente, as proibições aplicadas a categorias de produtos ou propriedades de materiais específicas, como por exemplo aditivos oxibiodegradiáveis, são capazes de reduzir a contaminação nos processos de compostagem e reciclagem e melhorar a recuperação de resíduos alimentares, apresentando impacto direto sobre que produtos estarão disponíveis para os consumidores nas prateleiras. Na prática, as proibições funcionam melhor quando acompanhadas de diretrizes claras, cronogramas de implementação escalonados e alternativas viáveis. Elas também dependem de uma boa capacidade de fiscalização e do apoio da sociedade.

Estudo de caso VIII

As proibições de plásticos de uso único em Ruanda e a restrição francesa para embalagens de hortifrútis

Países	Setor	Escala
Ruanda, França	Plásticos de uso único	Nacional

- **Ruanda** foi um dos primeiros países a implementar uma proibição abrangente de sacolas plásticas, começando pelas sacolas de polietileno em 2008 e, em seguida, incluindo outros itens de plásticos de uso único, tais como canudos, garrafas e recipientes para alimentos em 2019. Foi concedida uma exceção para as embalagem de carne, a fim de facilitar a refrigeração do produto. Além disso, foi concedida uma exceção também para produtos de polietileno de alta densidade (HDPE), já que se trata de um plástico de fácil reciclagem. (GAIA 2021, Xie and Martin 2022). A proibição foi implementada com suces-

so por meio de campanhas de conscientização visando o engajamento da comunidade.

- Um exemplo de proibição de materiais diretamente relacionada a supermercados pode ser visto na **França**, onde, em 2022, foram impostas restrições ao uso de embalagens plásticas para frutas e legumes com menos de 1,5 kg (SafeGuardS 2023, Chrisafis 2021). Embora a proibição tenha sido anulada pelo Tribunal Superior de Justiça francês em 2024 devido a uma falha processual, o princípio subjacente à medida ainda pode servir de inspiração para outros países (Horsman 2024).

Estudo de caso

Estudo de caso IX

Exemplos de proibições de materiais na região de foco

Países	Setor	Escala
Cidade do México, Colômbia	Plásticos de uso único	Municipal, nacional

- Na região de foco, a proibição de plásticos de uso único da **Cidade do México**, estabelecida na Lei de Resíduos Sólidos de 2020, começou com a proibição de sacolas plásticas em 2020, seguida, em 2021, pela proibição de comercialização, distribuição e fornecimento de uma lista definida de itens plásticos de uso único. A lista incluía explicitamente talheres plásticos, canudos, pratos descartáveis, copos e tampas, medidores de café, cápsulas de café descartáveis e bandejas para transporte de alimentos. A lei estabeleceu diretrizes para a produção, o manejo e o descarte de itens plásticos compostáveis que podem ser usados como alternativa. Alternativas compostáveis são permitidas apenas quando atendem ao padrão técnico da cidade, estão devidamente rotuladas e o produtor está registrado com um plano de gestão aprovado. Essas exigências reforçaram as obrigações no varejo e nos serviços de alimentação ao

eliminar de forma efetiva as bandejas plásticas descartáveis para alimentos frescos e orientar as substituições por formatos comprovadamente compostáveis ou reutilizáveis. Foram relatados alguns desafios no que diz respeito às substituições, principalmente em áreas de baixa renda (Desai 2024, MBN 2024, PNUMA 2020, Excelsior 2021, CDMX s.d.).

- Na **Colômbia**, a Lei 2232, de 2022, proibiu a partir de 2024 uma ampla gama de produtos plásticos descartáveis – como recipientes de poliestireno expandido (EPS), canudos, sacolas plásticas e itens utilizados no varejo de alimentos, como bandejas e embalagens para viagem. Pela lei, todas as embalagens plásticas para consumidores e itens de serviços de alimentação devem passar a ser recicláveis, reutilizáveis ou compostáveis até 2030 (ADBiplastics 2024, Bioleader 2025).

Estudo de caso



Ainda assim, as proibições não estão isentas de risco. Quando as alternativas são mal planejadas ou mais prejudiciais ao meio ambiente, o tiro pode sair pela culatra. Por exemplo, em algumas jurisdições, foram observadas mudanças para sacolas plásticas mais espessas ou materiais com maior intensidade energética. (PNUMA 2023). Os gestores públicos devem evitar substituições simples que reproduzam dinâmicas de uso único e garantir que os materiais de reposição sejam recicláveis ou compostáveis localmente.

O processo de identificação dos materiais a serem proibidos deve ser baseado em evidências e participativo. As partes interessadas, como catadores, recicladores e fornecedores de embalagens, devem ser envolvidas para avaliar a viabilidade técnica, as implicações econômicas e o potencial de contrabando ou substituição ilícita. Os impactos sobre a equidade também devem ser considerados, especialmente para pequenos varejistas e consumidores de baixa renda que dependem de embalagens descartáveis baratas para viabilizar a venda de produtos ou ter acesso aos mesmos (Martin 2025).

5.3 Leis de planejamento ecológico e padrões de desempenho

As decisões de design tomadas na etapa de desenvolvimento da embalagem têm consequências de longo prazo para a reciclagem, a toxicidade e os resultados relacionados ao desperdício de alimentos. As políticas de eco-design estabelecem requisitos básicos para que as embalagens atendam aos padrões de desempenho ambiental, com ênfase na compatibilidade com os sistemas de coleta e tratamento.

O Regulamento de Embalagens e Resíduos de Embalagens (PPWR) da UE oferece um exemplo avançado de regulação baseada em design. Ele determina que todas as embalagens sejam recicláveis até 2030 e introduz requisitos para a redução de excesso de embalagem, identificação de reciclagem harmonizada e cotas de conteúdo reciclado. O regulamento também busca limitar o uso de aditivos perigosos e promove uma mudança em direção a designs mono-materiais (Hancock 2024, Reuters 2024).

Tais regulamentos podem ser alinhados às diretrizes do setor, como o [Guia de Design da APR](#) e os [quadros de referência para design de reciclagem](#) da PRE e da RecyClass, que fornecem regras práticas para embalagens alimentares. Essas diretrizes incentivam a eliminação de polímeros problemáticos, restrições sobre rótulos e adesivos e o uso de revestimentos e tintas compatíveis com a reciclagem mecânica. Na América Latina, a infraestrutura e os fluxos de material heterogêneo tornam um eco-design sob medida mais eficaz do que uma simples adoção indiscriminada das regras da UE. Isso pode envolver uma lista de materiais e formatos preferenciais, programas de capacitação para fabricantes locais e esquemas de certificação pilotos. Por exemplo, a Resolução nº 3/92 do GMC (Grupo Mercado Comum) do MERCOSUL, baseada no Regulamento (UE) nº 10/2011, especifica uma lista de aditivos e substâncias de partida que podem ser usados na fabricação de plásticos destinados ao contato com alimentos. (SGS s.d.).

As políticas de eco-design também devem complementar os requisitos de segurança alimentar. Por exemplo, embalagens projetadas para reutilização ou reciclagem devem cumprir os limites de migração de químicos ou aditivos, além dos requisitos de higiene para materiais em contato com alimentos. O Regulamento 2022/1616 da UE sobre plásticos reciclados em materiais destinados ao contato com alimentos é um bom exemplo de política que abrange aspectos como aprovação de processos, desempenho de descontaminação e rastreabilidade, a fim de manter as substâncias migrantes dentro de limites específicos (UE 2025, Comissão Europeia s.d.). Inovações em desentintamento, remoção de adesivos e testes de resistência térmica estão ampliando a viabilidade de uma reciclagem segura e em circuito fechado. Esses avanços são altamente relevantes para os varejistas latino-americanos que desejam ampliar o uso de material reciclado sem comprometer a segurança.

*Estudo
de caso*

Estudo de caso X

A mudança do Sprite de garrafas PET verdes para transparentes

Região	Setor	Escala
▼	▼	▼
Europa e Sudeste Asiático	Bebidas	Implementação

Descrição da solução

A Sprite está eliminando gradualmente suas garrafas PET verdes características em favor do PET transparente para melhorar a reciclagem e o valor de material. A mudança melhora a compatibilidade com os sistemas de reciclagem existentes e aumenta o valor econômico do PET pós-consumo, facilitando as práticas de circulação no uso de embalagens.

Benefícios econômicos

- Alinha-se aos padrões do setor relativos a design para reciclagem e melhora as taxas de recuperação de material.
- Possibilita a incorporação de um teor maior de material reciclado em novas garrafas, reduzindo a utilização de plásticos virgens.

Benefícios ambientais

- Garrafas de PET transparente são significativamente mais valiosas nos mercados de reciclagem. No Sudeste Asiático, elas obtêm um prêmio médio de 84 dólares por tonelada em comparação ao PET colorido (aproximadamente 35% a mais).
 - Nas garrafas de 500 ml da Sprite vendidas nas Filipinas e na Suécia, já está sendo usado conteúdo reciclado, com garrafas feitas de PET 100% reciclado.
- Status de inovação**
- A transição começou nas Filipinas em 2019 e se expandiu para Singapura, Malásia e Brunei em 2020.
 - A implementação continua pela Europa Ocidental, na região da Ásia-Pacífico e na África do Sul.

Figura 15 Remodelamento da garrafa da Sprite



Fonte: Pomranz 2022.



Para o setor varejista, a regulamentação de eco-design se vincula diretamente aos custos através da modulação de taxas de REP. Nos casos em que o REP está em vigor com taxas eco-moduladas (por exemplo, CITEO/Adelphe na França), as embalagens fáceis de separar e reciclar pagam taxas menores, enquanto os formatos de difícil reciclagem (como bandejas pretas e embalagens multicamada complexas) estão sujeitas a multas (Laubinger, et al. 2021, Eunomia 2025, Adelphe 2024). Supermercados com produtos de marca própria podem, portanto, reduzir os custos de conformidade ao migrar copos de iogurte, potes de laticínios ou bandejas de hortifruti para formatos de embalagem mono PP ou PET e aderir às diretrizes de design prescritas pela APR/PRE. Mesmo nos casos em que a modulação de taxas ainda não está formalizada na região em foco, esse mecanismo funciona como uma referência de design clara para os varejistas que negociam especificações com fornecedores.

Como é evidente, os governos têm um papel crucial no apoio ao eco-design através de regulamentos e incentivos. Os governos podem:

- i. Estabelecer requisitos básicos de eco-design (por exemplo, critérios de reciclabilidade e restrições a componentes disruptivos).
- ii. Incentivar a adoção, por meio de vinculação da conformidade a menores taxas de REP, elegibilidade para participar de contratos públicos e subsídios voltados para inovação.

A padronização de produtos como garrafas, bandejas e rótulos entre marcas e categorias de varejo é capaz de melhorar a logística reversa, trazer maior clareza aos consumidores e aumentar a eficiência do sistema ao possibilitar a simplificação dos sistemas de coleta e reciclagem. Esses incentivos podem ser integrados aos sistemas existentes na América Latina. A REP da Colômbia, prevista na Resolução 1407/2018, já atribui às partes interessadas da cadeia de suprimento a responsabilidade de auxiliar na implementação do eco-design e nas medidas informativas para o consumidor. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2018, ADBioplastics 2024).

No caso de Brasil, Colômbia e México, um possível roteiro poderia ser:

- i. Adotar regras reconhecidas de design para reciclagem (APR/RecyClass) para fornecedores do varejo.
- ii. Codificá-las por meio de lista de materiais permitidos e critérios de reciclabilidade simples, alinhados à capacidade de coleta atual.
- iii. Implementar gradualmente taxas eco moduladas na REP para que marcas próprias e nacionais adotem formatos de embalagens alimentícias padronizadas e mono materiais, que reduzam o desperdício de plástico e preservem a vida útil do produto.



5.4 Metas, infraestrutura e vias de fim de vida útil confiáveis

Os governos frequentemente estabelecem metas nacionais ou locais para redução de resíduos, reciclagem e compostagem. Por exemplo, estabelecer como meta reciclar X% das embalagens até o ano Y ou reduzir o desperdício de alimentos em Z%. Essas metas, quando combinadas com planos de ação, movimentam esforços e investimentos. Por exemplo, em nossa região de foco, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil (2020) estabeleceu a meta nacional de reciclar 22% dos resíduos de embalagens até 2040, enquanto o estado de São Paulo comprometeu-se a alcançar 45% de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos até 2035. (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima 2024). A Resolução 1407/2018 da Colômbia estabelece metas de recuperação diferentes para embalagens conforme o tipo de material, exigindo que os plásticos atinjam 30% de recuperação até 2030 e envolvendo cooperativas de catadores explicitamente na coleta e triagem. (ADBioplastics 2024, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2018). O México não possui uma meta nacional de reciclagem única, mas o Programa de Resíduos Sólidos da Cidade do México 2021-2030 tem como objetivo remover 52% dos resíduos dos aterros até 2030, por exemplo por meio de compostagem e infraestrutura de reciclagem (Galicia, Paez and Padilla 2019, Galicia, Paez, et al. 2021). Esses compromissos fornecem elementos formais que motivam ações em toda a cadeia de valor, incluindo os varejistas. Para o setor varejista, tais metas se traduzem diretamente em requisitos operacionais. As embalagens colocadas nas prateleiras dos supermercados devem cada vez mais se alinhar com os recursos de reciclagem e compostagem disponíveis.

O desenvolvimento de infraestrutura é fundamental para tornar estas metas plausíveis. Investimento público, parcerias público-privadas e taxas de responsabilidade de produtor podem financiar novas linhas de triagem de resíduos, usinas de compostagem e unidades de recuperação de materiais (MRF). As restrições de importação que protegem os mercados de reciclagem domésticos são outro mecanismo para incentivar o desenvolvimento de infraestrutura, ao garantir uma matéria-prima estável para os recicladores. Fundamentalmente, a integração do setor informal melhora tanto a eficiência do sistema quanto a equidade social. Se os governos apoiarem a integração do setor informal (pagando aos catadores de lixo pela coleta, modernizando os centros de triagem), podem aumentar dramaticamente a recuperação de embalagens.

Atingir isso exige a melhoria da infraestrutura: mais pontos de coleta, instalações de triagem, centrais de reciclagem e locais de compostagem. As políticas podem incentivar o desenvolvimento de infraestrutura através de investimentos públicos, parcerias público-privadas ou criando condições de mercado que recompensem os recicladores (como garantir matéria-prima estável via REP ou restrições de importação que impulsionem a indústria de reciclagem local). Uma infraestrutura crucial para conectar as soluções voltadas para desperdício de alimentos com as voltadas para resíduos de embalagens é a reciclagem de orgânicos (compostagem/digestão anaeróbia). Quando uma cidade investe em um programa de compostagem robusto para restos de alimentos, as embalagens compostáveis se tornam uma solução muito mais viável, pois ela tem para onde ir.

Os gestores públicos também utilizam políticas de aterro sanitário e incineração para impulsionar a reciclagem/compostagem: taxas de aterro mais altas ou proibições de enviar materiais recicláveis/compostáveis para aterros. Em contextos de alta renda, isto tem sido eficaz. Por exemplo: a diretiva de aterros sanitários da Europa impulsionou muitos países a intensificarem a reciclagem. Na América Latina, no entanto, impostos sobre aterros mal estruturados podem acabar incentivando o despejo ilegal. Uma abordagem me-



lhor é combinar as restrições de aterro com investimento imediato em alternativas, como programas de compostagem urbana ou centrais de triagem aprimoradas. Em locais nos quais os governos realizam esses investimentos, os varejistas obtêm vias de saída viáveis para embalagens compostáveis e compromissos relativos a conteúdo reciclado, fechando o ciclo entre o design da embalagem e as opções de fim de vida útil.

5.5 Políticas de redução de desperdício de alimentos com vínculos à embalagem

A reforma das etiquetas de data é um mecanismo de política útil para reduzir o desperdício de alimentos, particularmente no setor varejista (por exemplo, a [estratégia Do Prado ao Prato da UE](#)). Usar “*consumir até*” apenas para produtos críticos para a segurança e “melhor consumir antes de” para qualidade, com formatação clara e conscientização do consumidor, pode ajudar a reduzir o desperdício de alimentos. Por exemplo, um estudo de 2025 nos EUA descobriu que 88% dos consumidores descartaram alimentos perto da data da etiqueta devido a confusão, enfatizando a importância da padronização globalmente. (Ribakove 2025). Isto se conecta tangencialmente às embalagens, porque pode ser necessário que os produtores ajustem a forma como apresentam as informações na embalagem e, possivelmente, usem etiquetas inteligentes, conforme mencionado.

Das entrevistas com as partes interessadas, uma mensagem clara foi a de que é necessária coerência nas políticas: ministérios do meio ambiente, agências de agricultura/alimentação e autoridades municipais devem unir esforços para que, por exemplo, uma proibição sobre embalagens não aumente inadvertidamente as perdas de alimentos devido à falta de melhorias adequadas no manuseio. Outro exemplo é que um impulso para um maior consumo de produtos frescos como meta de saúde deve ser acompanhado por estratégias para alcançar isso sem um aumento no uso de plástico. Alguns participantes do Brasil observaram que as políticas são às vezes isoladas e defenderam abordagens integradas, como uma força-tarefa nacional para garantir a sinergia.

5.6 Comportamento do consumidor e ambientes de varejo

Políticas têm sucesso quando chegam aos consumidores no momento em que as decisões são tomadas. Intervenções comportamentais dentro e ao redor das lojas complementam as medidas de design a montante e de fim de vida útil. Evidências do Reino Unido mostram que campanhas combinando divulgação na mídia com orientação prática sobre planejamento, armazenamento e interpretação de rótulos ajudaram a alcançar uma grande redução per capita no desperdício doméstico evitável ao longo de uma década, particularmente quando as mensagens foram segmentadas por tipo de domicílio. (WRAP 2020). A própria embalagem influencia os hábitos dentro de casa. Formatos que retêm resíduos, aceleram a deterioração ou confundem o descarte aumentam o desperdício. Varejistas podem mitigar isso esclarecendo termos como reciclável, biodegradável e compostável de maneiras que refletem a realidade do sistema local e capacitando os funcionários para reforçar a orientação no ponto de venda.

O ambiente de varejo é um cenário poderoso para influenciar as escolhas relativas a alimentos e embalagens.

O ambiente de varejo é um cenário poderoso para influenciar as escolhas relativas a alimentos e embalagens. Supermercados e mercearias definem as expectativas dos consumidores com relação a formatos de embalagem, quantidades de produto e indicadores de validade. Redesenhar essas indicações pode reduzir significativamente tanto o desperdício de alimentos quanto os resíduos de embalagens. Uma das intervenções mais eficazes é oferecer produtos frescos sem embalagens plásticas. Vendas a granel permitem que os consumidores comprem apenas as quantidades de que precisam, reduzindo a deterioração em casa. Estudos do WRAP mostraram que a venda de produtos como maçãs ou batatas sem embalagem e sem etiqueta de data não reduziu o prazo de validade em condições ambiente (Tabela 4).

Tabela 4 Impacto da embalagem sobre a vida útil em comparação com a venda do produto a granel (dias até atingir pontuação de deterioração de 0,3)

Produto	Condição	Impacto da embalagem sobre a vida útil
Maçã	Ambiente	Nenhum impacto detectável
	Geladeira 4°C	Nenhum impacto detectável
Banana	Ambiente	Aumento de 1,8 dia (+23%)
Brócolis	Ambiente	Nenhum impacto detectável
	Geladeira 9°C	Nenhum impacto detectável
	Geladeira 4°C	Aumento de 7 dia (+35%)
Pepino	Geladeira 9°C	Nenhum impacto detectável
	Geladeira 4°C	Nenhum impacto detectável
Batata	Ambiente	Nenhum impacto detectável

Fonte: adaptado de WRAP 2020.

Embora estas constatações se originem na Europa, sua relevância para a América Latina é alta, porque a venda a granel é bastante comum no varejo de produtos frescos no Brasil, na Colômbia e no México. Em mercados tradicionais, frutas e legumes são quase sempre vendidos a granel, enquanto supermercados geralmente usam embalagens plásticas por conveniência, para fins de porcionamento ou para indicar qualidade "premium". Isto sugere que a aceitação de produtos sem embalagem pelo consumidor na região em foco pode ser mais forte. Estender a venda a granel para os supermercados na América Latina, portanto, iria se alinhar, e não perturbar, às práticas culturais existentes.

Para que esta abordagem funcione, ela deve ser apoiada por orientações adicionais. Os varejistas devem fornecer painéis informativos com boa visibilidade na loja ou códigos QR com links para dicas de armazenamento de alimentos (Figura 10). Sacos reutilizáveis para hortifrúti devem ser disponibilizados ou incentivados por meio de programas de fidelidade. O preço dos produtos a granel deve ser similar ao das alternativas embaladas, e a disposição nas prateleiras deve enfatizar a acessibilidade e a higiene.

Os produtos que podem ser priorizados para a venda a granel são: (Figura 10):

- Itens em que há a maior oportunidade de prevenir o desperdício de alimentos, por exemplo, batatas.
- Casos em que as barreiras para a remoção da embalagem plástica são menores, como por exemplo produtos frescos com casca fácil de remover (bananas etc.).

- Os itens que já são vendidos a granel por grandes varejistas, como mamões, cebolas e tomates.

As seguintes melhores práticas podem ser adotadas ao vender produtos frescos a granel:

1. Incluir orientação de armazenamento doméstico em local de destaque.
2. Códigos QR podem ser usados para acessar conteúdos adicionais, para ajudar os clientes a entender as mudanças que estão observando na loja.
3. Nos casos em que itens individuais são etiquetados, fazer a transição para o uso de adesivos compostáveis.
4. Ao vender por peso líquido, incluir instruções e mensagens claras sobre o uso de sacolas reutilizáveis.
5. Versões a granel devem estar disponíveis a um preço razoável e similar às alternativas embaladas, e as comparações de preços devem ser destacadas, evidentes e fáceis de entender.
6. Treinar colaboradores da loja sobre as principais características dos produtos a granel.
7. Acordar com os fornecedores com relação a quaisquer requisitos de manuseio ou informação

Figura 16 Exemplo de melhores práticas para vender produtos frescos a granel em supermercados



Fonte: WRAP 2023.

Os varejistas também podem ajustar o tamanho das embalagens para melhor atender às necessidades de cada tipo de lar. O HHSM identificou que o desperdício de alimentos pode ser reduzido em até 70% ao se utilizar embalagens menores e levar em consideração os padrões de consumo semanais. (Reynolds, et al. 2024). Na América Latina, isto é relevante em domicílios urbanos de classe média, nos quais as compras são cada vez mais realizadas em supermercados onde embalagens grandes demais levam à deterioração. No entanto, embalagens menores também podem aumentar o volume de resíduos provenientes de material de embalagem, a menos que os formatos das embalagens sejam redesenhados para fins de reciclagem ou reutilização. Oferecer aos consumidores opções de formatos, com comunicação clara das compensações ambientais, possibilita uma melhor tomada de decisão.

O treinamento dos colaboradores da loja para comunicar essas mudanças é essencial. Os funcionários podem reforçar mensagens de campanha, guiar clientes em direção a novos formatos e esclarecer dúvidas sobre frescor ou segurança alimentar. Dar esse toque ajuda a preencher a lacuna entre as novas práticas e a aceitação do consumidor.

Finalmente, os varejistas também devem reconsiderar as práticas promocionais. Ofertas para compra de várias unidades de um só produto ou combinação de vários produtos frequentemente incentivam a compra excessiva, especialmente no caso de itens perecíveis. Passar a realizar promoções baseadas em valor (como descontos para quem traz recipientes reutilizáveis) ou praticar preços conforme a porção incentiva comportamentos mais sustentáveis. Parcerias de varejo com bancos de alimentos e programas de recuperação locais também podem ajudar a redirecionar alimentos excedentes.



**Estudo de caso XI****Campanha do Walmart México sobre produtos com imperfeições cosméticas**

País ▼ México	Setor ▼ Varejo de hortifrúti	Escala ▼ Lançamento nacional
---------------------	------------------------------------	------------------------------------

*Estudo
de caso*

Descrição da solução

A Walmart de México y Centroamérica (Walmex) lançou a campanha “Imperfectas, pero buenas” (imperfeitas, mas boas) para vender produtos com imperfeições estéticas a preços com desconto. O programa flexibiliza padrões estéticos, usa embalagens consistentes para fins de visibilidade e informa aos consumidores que a qualidade e a nutrição não são afetadas. (Market Screener 2022, WRAP 2023).

Benefícios econômicos

- Conversão de perdas em receita ao monetizar produtos que estão fora das especificações.
- Melhor acessibilidade para os consumidores por meio de descontos visíveis.
- Fortalecimento dos relacionamentos com fornecedores ao ampliar os critérios de aceitação.

Benefícios ambientais

- Reduz as perdas no campo e o descarte de produtos considerados inadequados nas lojas ao ampliar os padrões de aparência.
- Evita que alimentos próprios para consumo sejam descartados, reduzindo as perdas de alimentos nas etapas anteriores da cadeia
- Incentiva a aceitação pelos consumidores de produtos fora do padrão estético.

Status de inovação

- Piloto em 11 lojas em 2022; ampliado para 109 lojas até 2024.
- Relatou a venda de 2.581.192 kg de produtos com imperfeições estéticas em 2024.
- Apoia a agenda voluntária do México para redução do desperdício de alimentos e se alinha às melhores práticas da FAO/PNUMA/WRAP.

Figura 17 Exemplo do programa de produtos imperfeitos do Walmart



Fonte: Soy502 2023.

5.7 Iniciativas comunitárias e cadeias de suprimento curtas

Iniciativas comunitárias, como a CSA, cooperativas de alimentos e SFSCs oferecem vias completas para reduzir o desperdício de alimentos e os resíduos de embalagens. Encurtando as distâncias de distribuição e operando com entrega direta ao consumidor, esses modelos muitas vezes dispensam o uso dos formatos de embalagem descartáveis normalmente empregados em supermercados. Cestas semanais de hortifrútis, por exemplo, podem ser entregues em engradados reutilizáveis ou sacolas de pano, minimizando o uso de plástico e reduzindo o descarte de alimentos por aparência.

As SFSCs também reduzem a necessidade de infraestrutura de cadeia fria e embalagens complexas. Como o alimento é entregue de forma rápida e direta, produtos perecíveis podem ser vendidos em recipientes reutilizáveis ou até mesmo sem embalagem. Pão, frutas e legumes são frequentemente vendidos soltos ou em engradados retornáveis, e itens como iogurte podem ser colocados em potes reutilizáveis. Essas práticas são adequadas para distribuição a pé, de bicicleta ou em mercados. Dentro do setor de varejo, os supermercados podem aprender com a logística da CSA e da SFSC e passar a implementar seções de venda a granel, esquemas de embalagens retornáveis e parcerias com cooperativas de produtores locais. Por exemplo, mercados campesinos (feiras do produtor rural), localizados dentro ou adjacentes a supermercados, oferecem produtos não embalados ou minimamente embalados diretamente aos consumidores (Romagnoli, Molina and Parrado 2018). Isso cria um modelo híbrido, misturando cadeias curtas comunitárias com infraestrutura de varejo formal.

Para ampliar tais iniciativas, são necessárias estruturas políticas de apoio. Os municípios podem fornecer acesso a terra, infraestrutura de armazenamento ou bancas em mercados. Os governos também podem fornecer subsídios para recipientes reutilizáveis ou investir em plataformas de agregação que conectem pequenos produtores a consumidores locais. Treinamento em logística, segurança alimentar e planejamento de negócios também é essencial para apoiar novos participantes.

Finalmente, cozinhas comunitárias, lojas com desperdício zero e plataformas de compartilhamento de alimentos desempenham um papel complementar no prolongamento da vida útil dos alimentos e na minimização do desperdício. Essas iniciativas geram conhecimento e apropriação locais, contribuindo para uma cultura de circularidade. Incorporar considerações sobre embalagens em suas operações, por exemplo, usando recipientes para viagem padronizados e reutilizáveis, pode aumentar o impacto.

Soluções baseadas no consumidor são um complemento vital para intervenções a montante. Embora as ações individuais por si só não sejam capazes de corrigir problemas estruturais no sistema alimentar, elas desempenham um papel essencial reforçando as mudanças em nível sistêmico. Estratégias comportamentais fundamentadas em praticidade, inclusão e confiança têm maior probabilidade de ter sucesso e perdurar. Quando alinhadas a políticas e infraestruturas de apoio, elas podem transformar a forma como os alimentos são valorizados, consumidos e preservados.



5.8 Principais conclusões

As políticas definem as regras do jogo e podem fazer com que varejistas e consumidores passem a se decidir pela circularidade. A REP alinha dinheiro a resultados materiais e, quando transparente e inclusiva, destina investimentos a atividades de coleta e separação e, ao mesmo tempo, reconhece o papel dos trabalhadores informais. Proibições direcionadas removem formatos que aprisionam os sistemas em hábitos lineares. Regras de ecodesign alinhgam as especificações do dia a dia com a capacidade dos sistemas de recuperação. Metas apoiadas por uma infraestrutura sólida tornam as vias de fim de vida reais e não apenas teóricas. Em seguida, medidas voltadas para o consumidor traduzem essas mudanças sistêmicas para a prática diária: etiquetas de data mais claras, melhor orientação nas lojas, venda a granel, embalagens de tamanho adequado e reutilização. Para o Brasil, a Colômbia e o México, os resultados mais duradouros virão de pacotes coerentes que definam a ordem de aplicação destas medidas e as alinhem junto aos ministérios, utilizando plataformas regionais para harmonizar definições e padrões. Com esse alinhamento estabelecido, os varejistas podem expandir formatos que reduzem simultaneamente o vazamento ambiental de plásticos e a perda de alimentos, em vez de trocar um problema pelo outro.

As políticas definem as regras do jogo e podem fazer com que varejistas e consumidores passem a se decidir pela circularidade.



Parte III

Recomendações e conclusão





6 Perspectivas: recomendações e conclusão

Com base nas soluções e exemplos discutidos nos capítulos anteriores, esta seção fornece recomendações direcionadas relevantes para o Brasil, a Colômbia e o México. O foco está em medidas que os varejistas e gestores públicos na América Latina possam implementar de forma realista para abordar a FLW, mitigando ao mesmo tempo os efeitos negativos das embalagens plásticas. Este capítulo também discute a replicabilidade dessas soluções regionais globalmente em economias emergentes similares.

6.1 Principais conclusões

As embalagens plásticas desempenham um papel complexo no sistema alimentar da América Latina, particularmente no setor de varejo. Embora possam ajudar a prolongar a vida útil e reduzir a deterioração, particularmente para produtos frescos e perecíveis, são frequentemente utilizadas em excesso e de maneira desalinhada com as necessidades reais de preservação. Em muitos casos, ela apenas desloca o desperdício de alimentos, não o evita, especialmente no nível do consumidor. Com base nos capítulos anteriores, os tópicos a seguir destacam as principais lições e orientações práticas para varejistas e gestores públicos no Brasil, México e Colômbia:

- **A eficácia da embalagem depende do contexto.** Embalagens plásticas não são inherentemente benéficas nem prejudiciais em termos de prevenção do desperdício de alimentos. Sua eficácia depende muito do tipo de produto, do contexto de mercado, das condições da cadeia de suprimentos e do comportamento do consumidor. Pressupostos generalizados sobre seus benefícios muitas vezes obscurecem ineficiências de caráter sistêmico.
- **Produtos frescos continuam a ser o foco.** Na América Latina, frutas e legumes frescos formam a maior parcela dentre os alimentos desperdiçados no varejo. Dentre as causas estão cadeias fria inadequadas, padrões estéticos e práticas de compra: não apenas a embalagem. No Brasil, falhas no transporte refrigerado aumentam as perdas; no México, padrões de qualidade rigorosos para supermercados intensificam a rejeição; na Colômbia, cadeias de suprimentos fragmentadas limitam o tempo de armazenamento. Ajustes de embalagem sozinhos não podem resolver essas questões.
- **Mais embalagem não significa menos desperdício.** Alto uso de embalagens não equivale a baixo desperdício de alimentos. Na verdade, regiões com maior índice de utilização de embalagens, como América do Norte e Europa, tendem a ter maior desperdício de alimentos no nível do consumidor. Por outro lado, o hábito de fazer compras com mais frequência e a valorização cultural dos alimentos na América Latina frequentemente reduzem as perdas de alimentos nos domicílios, apesar do menor volume de embalagem.
- **A substituição de materiais não é uma solução milagrosa.** Substituir o plástico por materiais alternativos não garante um ganho em termos de sustentabilidade. Inovações materiais, tais como compostáveis, plásticos de origem biológica e bandejas feitas de resíduos agrícolas devem ser avaliadas com base na infraestrutura local de gestão de resíduos, nos impactos ao longo do ciclo de vida e nos casos reais de utilização. Sem sistemas de suporte, essas alternativas podem se tornar contaminantes nos fluxos existentes de reciclagem ou compostagem. No México, a fraca infraestrutura de compostagem resulta no risco de que as embalagens compostáveis venham a contaminar os processos de reciclagem. No Brasil, talvez o PET de origem biológica se alinhe melhor com a capacidade de reciclagem. As avaliações devem refletir a infraestrutura e os casos de utilização reais.

- **Os sistemas de embalagens precisam ser reprojetados para reutilização e recarga, não apenas reembalados.** Inovações em formatos de venda sem embalagem são essenciais. Isso exige infraestrutura favorável, governança clara e incentivos para mudança de comportamento, especialmente na interface entre varejo e consumidor, além de escala. Exemplos como o do PET retornável da Coca-Cola no Brasil e no México mostram alto potencial quando a logística é eficiente e os sistemas de depósito são adotados. Sistemas de embalagem reutilizáveis e SFSC oferecem alto potencial de impacto. Quando os alimentos circulam rapidamente da fazenda ao consumidor, as necessidades de embalagem são reduzidas. Investir em infraestrutura local, parcerias entre produtores e vendedores e sistemas logísticos que viabilizem a reutilização pode ser eficiente tanto contra o desperdício de alimentos quanto contra os resíduos plásticos.
- **Devem ser considerados os princípios de transição justos.** Uma abordagem sistêmica para embalagens precisa incluir equidade. Trabalhadores informais, consumidores de baixa renda e pequenos produtores interagem com as embalagens de maneiras diferentes. As estratégias de transição devem ser inclusivas, atendendo às necessidades e vulnerabilidades desses atores e evitando a transferência de cargas ao longo da cadeia de valor.
- **Não existe uma solução única para todos os casos.** Não existe uma única solução de embalagem considerada a melhor. O que funciona em uma rede de supermercados de alto volume numa cidade Mexicana pode ser inadequado para um mercado de pequenos produtores na região rural da Colômbia. Gestores públicos e varejistas precisam avaliar as intervenções relativas a embalagens dentro do contexto, equilibrando as necessidades de preservação de alimentos, a infraestrutura de gestão de resíduos e os fatores socioeconômicos.
- **É necessário fortalecer a coerência das políticas.** As políticas referentes a embalagens e desperdício de alimentos são, muitas vezes, desenvolvidas de forma isolada, levando a consequências não intencionais. Por exemplo, banir certos formatos de embalagem sem melhorar as cadeias frias pode aumentar o desperdício de alimentos. Estratégias integradas devem alinhar segurança alimentar, proteção ambiental e resiliência econômica.
- **A falta de dados dificulta a tomada de decisões mais eficazes.** Dados desagregados sobre FLW e uso de embalagens no Brasil, México e Colômbia são escassos, especialmente em mercados informais. Uma maior transparência permitiria que varejistas e gestores públicos identificassem os pontos críticos de forma mais eficaz.
- **O engajamento do consumidor é fundamental.** O sucesso de qualquer intervenção na área de embalagens depende de como os alimentos são comprados, armazenados e consumidos. Campanhas de mudança comportamental, rotulagem mais clara e orientação nas lojas podem reduzir significativamente o desperdício e incentivar a adoção de novos formatos de embalagem.
- **É preciso ampliar o escopo das ferramentas de decisão.** ACVs e outras ferramentas de decisão devem ser expandidas de forma a incluir vazamentos ambientais, a dinâmica do setor informal, o custo ambiental da produção e do tratamento no fim da vida útil e o impacto das embalagens no comportamento do sistema alimentar. As ACVs atuais são frequentemente demasiado restritas para orientar projetos de embalagens sustentáveis em contextos de PBMR.



Princípios orientadores para avaliar soluções possíveis

Ao avaliar uma potencial intervenção (por exemplo, estações de recarga a granel, alterações na rotulagem de datas ou plataformas de redistribuição), as partes interessadas devem considerar os pontos na: Figura 18.

Figura 18 Princípios orientadores para avaliar possíveis soluções



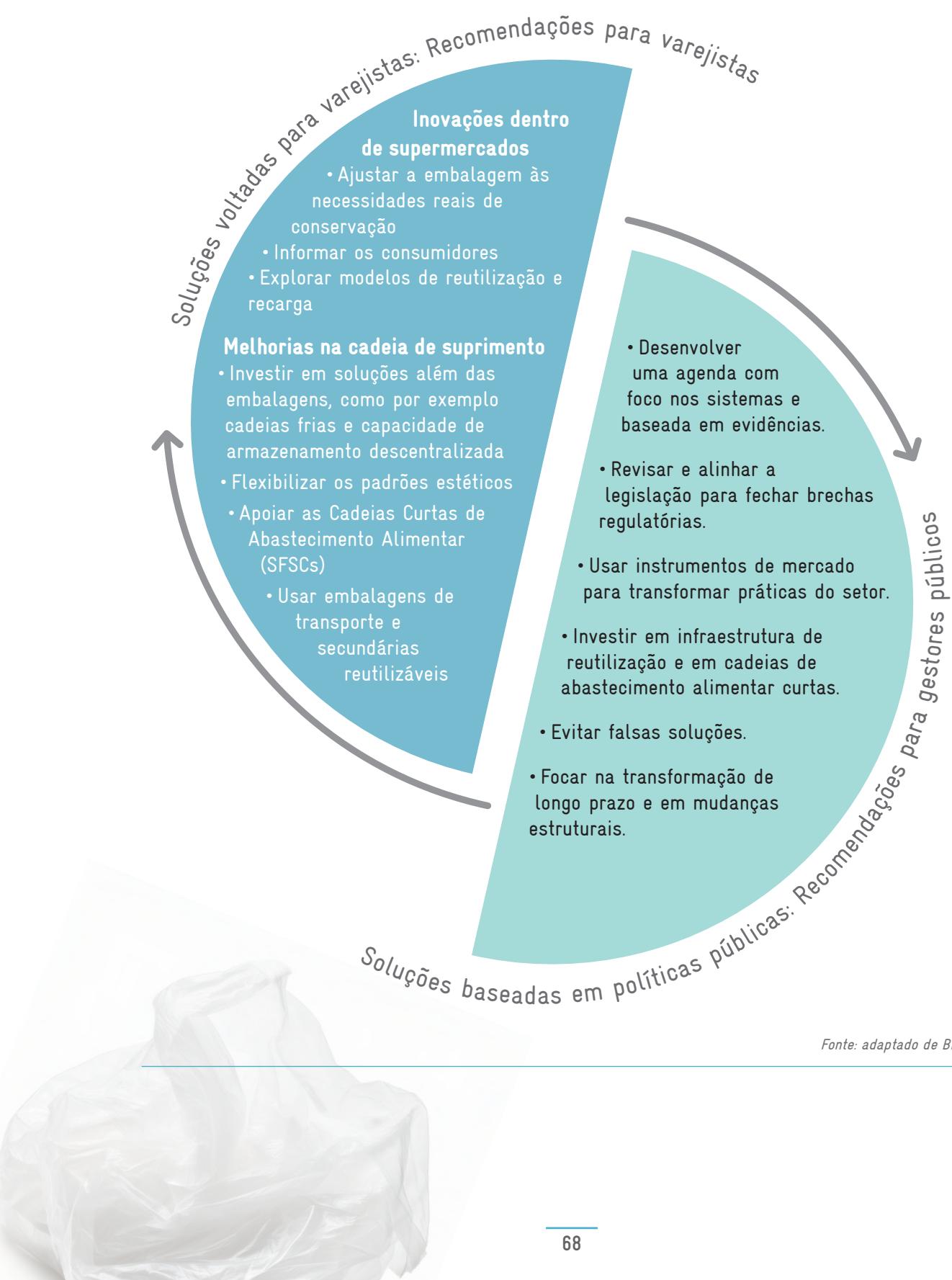
Fonte: adaptado de BFS 2025.

Formuladores de políticas e varejistas podem usar essas perguntas para estruturar discussões internas, comparar alternativas e prever eventos não intencionais. Por exemplo, uma estação de recarga pode ser muito benéfica para a redução dos resíduos de embalagens e para a escalabilidade, mas enfrenta desafios em termos de aceitação e percepção de higiene pelo consumidor. Inversamente, relaxar os padrões estéticos de produtos frescos pode diminuir fortemente o desperdício de alimentos, mas isso requer adesão do varejista e campanhas de conscientização do consumidor.

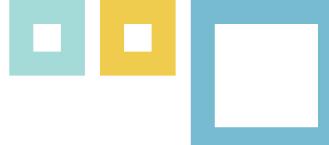
As perguntas não são um plano definido, mas uma ferramenta de apoio à decisão. Elas revelam que as intervenções sobre embalagem devem ser julgadas não apenas pela substituição de material, mas também pela forma como interagem com os sistemas alimentares, a infraestrutura e o comportamento.

Os dois subcapítulos a seguir fornecem recomendações para dois atores-chave que podem gerar uma mudança sistêmica que previna a FLW e a poluição plástica simultaneamente: varejistas e gestores públicos. A Figura 19 fornece uma visão geral sobre esses dois importantes agentes de mudança.

Figura 19 Dois agentes de mudança: varejistas e gestores públicos



Fonte: adaptado de BFS 2025.



6.2 Recomendações para varejistas: Soluções voltadas para varejistas

Os varejistas são atores cruciais na definição das práticas de embalagem e dos aspectos relacionados a desperdício de alimentos. A função deles abrange vários pontos de impacto: aquisição e definição da cadeia de suprimento, apresentação do produto na loja, engajamento do consumidor e redistribuição de excedentes. A partir dos estudos de caso e análises regionais, emergem três lições abrangentes:

1 A escolha e o design da embalagem devem ser adaptados às necessidades reais de conservação.	2 Incentivos comportamentais e infraestrutura frequentemente alcançam melhores resultados do que o excesso de embalagem.	3 Os varejistas podem gerar mudanças sistêmicas ao se afastarem da lógica de uso único e permitirem a reutilização, a redistribuição e a prevenção de desperdício.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Inovações dentro de supermercados

Os supermercados são a principal interface entre os consumidores e os alimentos embalados. Os produtos escolhidos, a sinalização na loja, as estratégias de desconto e políticas de embalagem moldam o comportamento de consumo e a geração de resíduos.

- **Avaliação do trade-off entre o desperdício de alimentos e os resíduos plásticos.** Isso ajuda a decidir quando a embalagem plástica é realmente necessária e essencial, por exemplo, para carne, e quando não é, por exemplo, para embalar produtos frescos como laranjas. Experiências tanto da América Latina quanto da Europa mostram que embalagens são justificáveis para produtos perecíveis de alto risco, mas, muitas vezes, não evitam o desperdício de produtos frescos robustos.
- **Abordagens com embalagem de tamanho único não se alinham às necessidades reais do produto.** Produtos frescos, por exemplo, são frequentemente embalados em excesso para aumentar a vida útil, mesmo diante da ausência de evidências fortes de prevenção real de desperdício. Os varejistas deveriam passar a vender itens frescos de forma solta por padrão, a menos que a eficiência da embalagem fosse demonstrada por estudos.
- **Não aumente demais a complexidade da embalagem.** Vários varejistas aumentam a complexidade das embalagens para fins de marketing em vez de proteção. Entrevistas com partes interessadas mostraram que apelo visual e elementos de marca frequentemente predominam sobre a funcionalidade, especialmente no caso de itens de prateleira. Isso também leva ao uso desnecessário de material sem benefícios demonstrados para a redução do desperdício.
- **A importância da clareza nas etiquetas.** A má interpretação dos rótulos de data, especialmente a confusão relativa a etiquetas do tipo "Consumir Antes de", leva ao descarte prematuro de alimentos comestíveis. Os supermercados devem evitar aplicar rótulos de data em produtos frescos não cortados, a menos que justificado por evidências claras, e devem evitar alternativas vagas como "expor até".

- **Dicas de armazenamento influenciam a longevidade dos alimentos.** Os varejistas estão preparados para divulgar práticas de armazenamento ideais, como o benefício de se refrigerar certas frutas e legumes, particularmente em PBMR tropicais, onde a temperatura ambiente acelera a deterioração.
- **Explorar modelos de reutilização e recarga** Projetos-piloto de supermercados em toda a América Latina revelam que modelos de reutilização e recarga podem funcionar quando combinados com incentivos ao consumidor, sistemas de depósito-reembolso e rastreamento digital. Estes modelos são mais viáveis para produtos secos, produtos de limpeza e algumas bebidas, exigindo logística de backend e design voltado para o cliente.

Melhorias na cadeia de suprimento

Os varejistas também influenciam a perda de alimentos e os resíduos de embalagens através dos seus padrões de fornecimento, operações de logística e relações com os produtores. Em PBMRs, cadeias frias inadequadas, longas distâncias e padrões estéticos rígidos aumentam as perdas a montante (no início da cadeia de suprimento).

- **Investir em soluções para além da embalagem plástica.** Fortalecer as cadeias frias e as capacidades de armazenamento descentralizado é mais impactante para reduzir o desperdício de produtos perecíveis do que a mudar para embalagens que utilizam mais plástico. Investimentos direcionados em refrigeração acessível, especialmente nos pontos de agregação e venda, podem reduzir significativamente a deterioração.
- **É preciso revisar os contratos de aquisição e os padrões de classificação.** Padrões estéticos excessivamente rígidos fazem com que produtos comestíveis, mas “imperfeitos”, sejam descartados antes de chegarem às prateleiras. Os varejistas devem trabalhar junto aos fornecedores para relaxar esses critérios, como visto nas campanhas de alimentos feios (“ugly food”) na Europa.
- **Cadeias de abastecimento alimentar curtas trazem múltiplos benefícios.** Os varejistas podem apoiar cadeias de abastecimento alimentar curtas que reduzem o tempo de trânsito e o volume de embalagens. Ao comprar diretamente de produtores locais ou regionais, especialmente produtos frescos, a necessidade por embalagens diminui e a vida útil aumenta. Modelos como o Kecipir, na Indonésia (Estudo de caso VII), demonstram como a logística via aplicativo e os sistemas de colheita sob demanda reduzem tanto os resíduos plásticos quanto o desperdício de alimentos.
- **Usar embalagens secundárias reutilizáveis.** Embalagens secundárias reutilizáveis, como engradados e contêineres para transporte, ajudam a eliminar filme, o enchimento de espuma e as caixas descartáveis. Os varejistas devem investir em sistemas de logística compartilhada ou reversa para facilitar a reutilização e a recuperação junto aos fornecedores e centros de distribuição.





6.3 Recomendações para gestores públicos: Soluções baseadas em políticas públicas

Enfrentar o desperdício de alimentos e os resíduos de embalagens plásticas por meio de regulação exige mais do que proibições ou normas que obrigam a substituição de materiais. Políticas públicas eficazes devem ser holísticas, baseadas em evidências e ancoradas em uma visão sistêmica. As conclusões mais importantes deste estudo ressaltam a necessidade de integrar as embalagens aos amplos conjuntos de políticas do sistema alimentar, em vez de tratá-las como um problema ambiental isolado. Além disso, as políticas devem reconhecer as diferenças de infraestrutura, capacidade de fiscalização e dinâmicas de mercado existentes no Brasil, na Colômbia e no México.

Desenvolver uma agenda com foco nos sistemas e baseada em evidências

- **Realizar ACVs abrangentes.** Uma fragilidade recorrente nas políticas públicas atuais é a falta de clareza sobre quando as embalagens evitam desperdício e quando apenas geram custo e poluição. ACVs mais abrangentes, adaptadas aos contextos latino-americanos, são essenciais para avaliar as compensações. Elas devem abranger não apenas os fluxos de carbono e materiais, mas também as vias de fim de vida, o vazamento ambiental e o comportamento do consumidor.
- **Avaliar o impacto geral das embalagens.** As embalagens devem ser avaliadas não apenas por suas propriedades materiais, mas também por seu papel em provocar ou evitar perdas de alimentos ao longo de toda a cadeia de valor. Isso exige uma melhor integração entre as pesquisas em sistemas alimentares, fluxos de resíduos, lixo marinho e migração química.
- **Mitigar viés nas análises.** A tomada de decisão deve ser orientada por avaliações independentes que considerem as falhas de infraestrutura, o vazamento de materiais para o meio ambiente e os riscos à saúde humana associados tanto aos plásticos quanto a algumas alternativas “ecológicas”.
- **Criar um sistema que permita a geração e avaliação abrangentes de dados.** A transparência de dados ao longo de toda a cadeia de abastecimento, especialmente nos níveis de varejo e distribuição, é fundamental. Os governos devem exigir que grandes varejistas e produtores de embalagens no Brasil, na Colômbia e no México divulguem dados sobre uso de materiais, taxas de desperdício e práticas de gestão de excedentes alimentares.

Revisar e alinhar a legislação para fechar brechas regulatórias.

- **Focar em áreas de alto impacto.** As políticas públicas devem focar diretamente nas áreas de maior impacto em termos de uso excessivo de embalagens, como multipacks, lacres de gargalo e excesso de embalagem por estética. Os regulamentos devem ser claros sobre quais formatos são desnecessários e não oferecem nenhum benefício mensurável em termos de preservação de alimentos.
- **Fornecer estruturas regulatórias holísticas.** As metas de redução para plásticos descartáveis são mais eficazes quando acompanhadas de políticas que promovam sistemas de reutilização e recarga. Sem essas alternativas implementadas, as proibições podem levar à substituição de materiais sem redução significativa de resíduos. Os regulamentos sobre desperdício de alimentos e embalagens devem ser harmoniza-

das para evitar incentivos equivocados. Por exemplo, os padrões estéticos que exigem alta uniformidade dos produtos devem ser reformados para reduzir as taxas de rejeição antes do varejo.

- **As políticas públicas devem considerar toda a cadeia de valor, incluindo fim de vida útil.** Os padrões de embalagens e os critérios de eco-design devem ser atualizados de forma a priorizar a reciclagem, a reutilização e a eliminação de aditivos tóxicos. A legislação também deve apoiar inovações em termos de materiais recicláveis ou compostáveis localmente, especialmente no caso de aplicações de curta vida útil (por exemplo, bandejas à base de fibras para itens de padaria ou envoltórios de folha de banana).

Usar instrumentos de mercado para transformar práticas do setor

- **Incentivar atores do setor privado.** Esquemas de REP com taxas diferenciadas podem recompensar produtores que adotam formatos de embalagem de baixo impacto e penalizam materiais descartáveis ou não recicláveis. Esses esquemas também devem financiar a infraestrutura local de coleta e triagem.
- **Os governos podem dar o exemplo por meio de contratos de compras que estabeleçam metas de redução de resíduos.** Compras públicas ecológicas (GPP = Green Public Procurement) podem gerar demanda por sistemas sem embalagem ou reutilizáveis, especialmente em instituições de alimentação públicas.
- **Instrumentos econômicos, tais como impostos sobre plásticos virgens, incentivos para infraestrutura de logística reversa e subsídios para adoção de embalagens reutilizáveis, podem ser fatores cruciais.** Eles devem ser adaptados à estrutura de mercado da América Latina, onde a economia informal e as microempresas desempenham papéis importantes.

Investir em infraestrutura de reutilização e em cadeias de abastecimento alimentar curtas.

- **Mobilizar capital do setor público e privado.** Muitas soluções promissoras, de dispensas a granel a embalagens de transporte reutilizáveis, dependem de logística reversa e de sistemas de higienização. Os investimentos públicos e o apoio de doadores devem ser direcionados para o financiamento desses recursos, especialmente nos centros urbanos.
- **O financiamento deve ser direcionado a SFSCs que reduzam tanto o desperdício relacionado ao transporte quanto a necessidade por embalagens que prolongam a vida útil.** Cadeias de abastecimento alimentar curtas podem reduzir a demanda por embalagens e a deterioração ao encurtar as distâncias de distribuição e possibilitar parcerias diretas com o varejo. Apoiar essas iniciativas na América Latina traria benefícios tanto ambientais quanto econômicos e apoiaria as metas de embalagem circular.
- **Os investimentos também devem ser direcionados à infraestrutura de coleta, tanto de resíduos orgânicos quanto de materiais de embalagem.** Unidades de tratamento conjunto que processam materiais compostáveis, recicláveis e resíduos alimentares de forma integrada são especialmente relevantes para áreas urbanas densamente povoadas na América Latina.



Evitar soluções ilusórias e focar na transformação de longo prazo

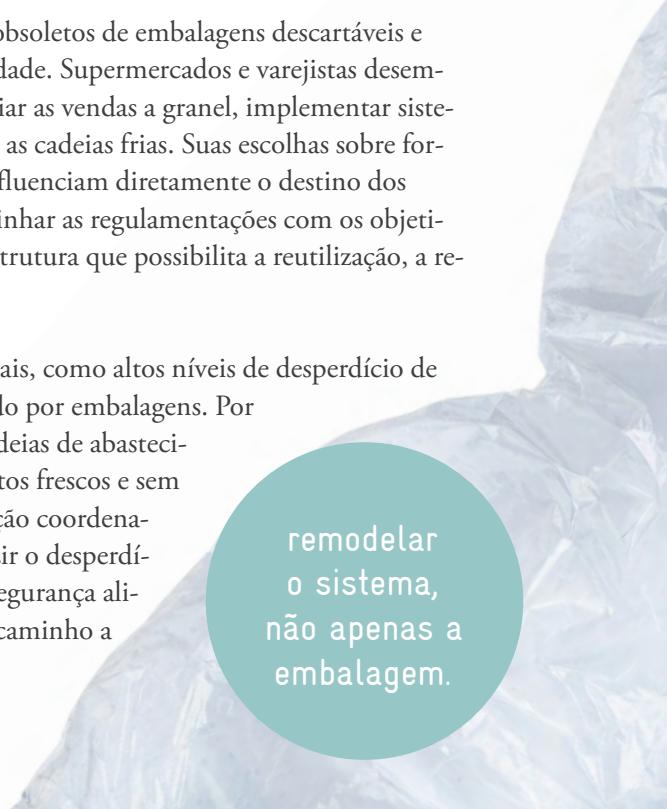
- **É preciso evitar o aprisionamento tecnológico.** Investimentos em incineração ou reciclagem de baixo valor podem minar a hierarquia de prevenção e desestimular as inovações em redução de resíduos na origem.
- **As políticas públicas não devem se concentrar excessivamente na substituição de materiais ou em fazer o consumidor se sentir culpado.** Em vez disso, devem viabilizar mudanças estruturais na forma como os alimentos são produzidos, transportados, comercializados e consumidos.

6.4 Conclusão

Para lidar com o desperdício de alimentos e os resíduos de embalagens na América Latina, é necessário mais do que a simples substituição de um material por outro. Uma grande parte das perdas alimentares ocorre em etapas nas quais a embalagem tem pouca ou nenhuma influência, como durante a colheita, o manuseio pós-colheita, o armazenamento e o transporte, principalmente devido a logística ineficiente, cadeias frias inadequadas e infraestrutura de armazenamento precária. Desperdícios significativos também ocorrem na fase de consumo, em domicílios e restaurantes, onde hábitos culturais, porções excessivas e pouca conscientização do consumidor são os principais fatores. Em contextos nos quais as embalagens podem fazer uma diferença significativa, como por exemplo prolongar a vida útil, proteger produtos delicados durante o transporte ou fornecer orientações para armazenamento e consumo, elas devem estar inseridas em uma mudança sistêmica mais ampla. Isso exige repensar como os alimentos são embalados, comercializados e vendidos no varejo, bem como a forma como as cadeias de abastecimento são estruturadas para apoiar essas mudanças. Os exemplos e soluções apresentados neste relatório demonstram que o progresso é possível quando as intervenções são adaptadas às realidades do Brasil, México e Colômbia, apoiadas por políticas coerentes e fundamentadas em evidências.

A região tem uma oportunidade estratégica de superar modelos obsoletos de embalagens descartáveis e construir sistemas que enfatizem resiliência, equidade e circularidade. Supermercados e varejistas desempenham um papel central nessa mudança, por exemplo, ao ampliar as vendas a granel, implementar sistemas de reutilização, harmonizar etiquetas de validade e melhorar as cadeias frias. Suas escolhas sobre formatos de embalagem, promoções e orientação ao consumidor influenciam diretamente o destino dos resíduos. Os gestores públicos podem acelerar as mudanças ao alinhar as regulamentações com os objetivos do sistema alimentar e ao incentivar investimentos na infraestrutura que possibilita a reutilização, a redistribuição e cadeias frias eficientes.

Os sistemas alimentares da América Latina enfrentam desafios reais, como altos níveis de desperdício de produtos frescos, logística desigual e aumento do impacto causado por embalagens. Por outro lado, possuem pontos fortes únicos, como por exemplo cadeias de abastecimento curtas e culturas de consumo que ainda valorizam alimentos frescos e sem embalagem. Ao aproveitar esses pontos fortes e promover uma ação coordenada entre varejistas, governos e consumidores, a região pode reduzir o desperdício em toda a cadeia de valor, ao mesmo tempo em que apoia a segurança alimentar e os meios de subsistência. O desafio é complexo, mas o caminho a seguir é claro: remodelar o sistema, não apenas a embalagem.



remodelar
o sistema,
não apenas a
embalagem.

Referências

- Abril Ortiz, A., Sucozhañay, D., Vanegas, P., & Martínez-Moscoso, A. 2020. 'A Regional Response to a Global Problem: Single Use Plastics Regulation in the Countries of the Pacific Alliance.' *Sustainability* 12 (19). [doi:
https://doi.org/10.3390-su12198093](https://doi.org/10.3390-su12198093).
- ADBiplastics. 2024. *Legislation on single-use plastics and products in Colombia: keys, trends and opportunities*. 10 September. <https://adbioplastics.com/en/legislation-on-single-use-plastics-and-products-in-colombia-keys-trends-and-opportunities>.
- Adelphe. 2024. *2024 rates for reducing, reusing and recycling household packaging*. Adelphe.
- Alianza del Pacífico. 2020. *Pacific Alliance conducts virtual public-private dialogue on sustainable management of plastics*. 29 October. <https://alianzapacifico.net/en/pacific-alliance-conducts-virtual-public-private-dialogue-on-sustainable-management-of-plastics>.
- Aqua. s.d. *Aqua Life*. <https://aqua.co.id/en/brand/aqua-100-recycled-1>.
- Association of Plastic Recyclers. s.d. *APR Design® Guide Overview*. Accessed 2025. <https://plasticsrecycling.org/apr-design-hub/apr-design-guide-overview>.
- Banco Mundial. 2020. *Addressing Food Loss and Waste: A Global Problem with Local Solutions*. Banco Mundial. <http://hdl.handle.net/10986/34521>.
- Barrett, Justine, Zanna Chase, Jing Zhang, Mark M. Banaszak Holl, Kathryn Willis, Alan Williams, Britta D. Hardesty, and Chris Wilcox. 2020. 'Microplastic Pollution in Deep-Sea Sediments from the Great Australian Blight.' *Frontiers in Marine Science* 7. [doi:
https://doi.org/10.3389/fmars.2020.576170](https://doi.org/10.3389/fmars.2020.576170).
- BBC. 2020. *Tesco to ditch plastic-wrap for multipack tins*. 24 January. <https://www.bbc.com/news/business-51223214>.
- Bimbo Bakeries. 2024. *Grupo Bimbo Reports That 93% of Its Packaging is Made of Recyclable Materials*. 3 July. <https://www.globenewswire.com/news-release/2024/07/03/2908385/0/en/Grupo-Bimbo-Reports-That-93-of-Its-Packaging-is-Made-of-Recyclable-Materials.html>.
- Bioleader. 2025. *Colombia's Single-Use Plastics Ban: What It Means for Food Packaging, Compliance, and Compostable Innovation*. 20 June. <https://www.bioleaderpack.com/colombias-single-use-plastics-ban-what-it-means-for-food-packaging-compliance-and-compostable-innovation>.
- Bioplastics Feedstock Alliance. 2015. *BFA whitepaper: Responsible bioplastics*. WWF.
- Britta D. Hardesty, and Chris Wilcox. 2020. 'Microplastic Pollution in Deep-Sea Sediments from the Great Australian Blight.' *Frontiers in Marine Science* 7. [doi:
https://doi.org/10.3389/fmars.2020.576170](https://doi.org/10.3389/fmars.2020.576170).
- Brooks, Amy, Jenna Jambeck, and Eliana Mozo-Reyes. 2020. *Plastic Waste Management and Leakage in Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank. [doi:
https://doi.org/10.18235/0002873](https://doi.org/10.18235/0002873).
- Burfield, Tom. 2022. *Peruvian asparagus importers face transportation issues*. 23 September. <https://www.thepacker.com/news/produce-crops/peruvian-asparagus-importers-face-transportation-issues>.
- C40. 2023. *How to manage food and organic waste in Global South cities*. October. https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-manage-food-and-organic-waste-in-Global-South-cities?language=en_US.
- . 2025. *How to manage food waste and organics on the path towards zero waste*. January. https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-manage-food-waste-and-organics-on-the-path-towards-zero-waste?language=en_US.
- Canali, Massimo, Karin Östergren, Pegah Amani, Lusine H. Aramyan, Siet Sijtsema, Graham Moates, Keith Waldron, and Clementine O'Connor. 2014. 'Drivers of current food waste generation, threats of future increase and opportunities for reduction.'
- Cater, Leonie. 2024. *EU to ban single-use plastic in deal on new green packaging rules*. 4 March. <https://www.politico.eu/article/eu-ban-single-use-plastic-packaging-deal-green-rules>.
- CDMX. s.d. *Basura Cero – Plan de acción que consiste en implementar estrategias orientadas a prevenir y reducir la cantidad de residuos en la Ciudad de México*. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/basura-cero>.
- Ceinture Aliment-Terre Liégeoise (CATL). s.d. *Ceinture Aliment-Terre Liégeoise (CATL)*. <https://www.catl.be>.
- Chrisafis, Angelique. 2021. *That's a wrap: French plastic packaging ban for fruit and veg begins*. 31 December. <https://www.theguardian.com/world/2021/dec/31/thats-a-wrap-french-plastic-packaging-ban-for-fruit-and-veg-begins>.
- Coca Cola. s.d. *Describe la forma más ecológica de disfrutar tus bebidas de la familia Coca-Cola*. <https://coca-colaentucasa.com/re-turnables>.
- Comissão Europeia. s.d. *Recycling of plastic intended for contact with food*. https://food.ec.europa.eu/food-safety/chemical-safety/food-contact-materials/plastic-recycling_en.
- CompoPac. s.d. *Compostable natural fibre nettings*. <https://compopac.com/en/#:-:text=CompoPac%C2%AE%20is%20a%20compostable,friendly%20and%20product%2Dappropriate%20home>.
- Dabo, Mohamed. 2024. *New Regulations Reshape Food Packaging in Latin America*. 26 November. <https://www.packaging-gateway.com/news/new-regulations-reshape-food-packaging-in-latin-america>.

- Denkstatt. 2017. 'How Packaging Contributes to Food Waste Prevention.' *Summary of a study by denkstatt GmbH in cooperation with ARA AG (Austrian packaging recycling association) and further partners from the sectors retail, packaging production and science* (Denkstatt 2014).
- Desai, Kareena. 2024. *My Zero-Waste Adventure: How Mexico Reduces Plastic Pollution*. 15 July. <https://www.plasticpollutioncoalition.org/blog/2024/7/15/my-zero-waste-adventure-mexico-city>.
- Driscoll's. s.d. *94% less plastic ... and that's just the beginning ...* <https://www.driscolls.eu/new-paperpack>.
- Eunomia. 2025. 'Review and analysis of packaging EPR programs.'
- EXAME. 2021. *Apeel, startup da Oprah contra o desperdício de comida, vira um unicórnio*. 12 May. <https://exame.com/negocios/apeel-startup-da-oprah-contra-o-desperdicio-de-comida-vira-um-unicorno>.
- Excelsior. 2021. *Conoce la lista de plásticos prohibidos en CDMX*. 4 January. <https://www.excelsior.com.mx/comunidad/conoce-la-lista-de-plasticos-prohibidos-en-cdmx/1425275>.
- FAO. 2014. *Appropriate Food Packaging Solutions for Developing Countries*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. 2011. *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. 2023. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023*. Rome: FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO, 316.
- Fonseca, Iolanda. 2024. *Brazil Tops Latin America in Ocean Plastic Pollution*. 21 October. <https://www.riotimesonline.com/brazil-tops-latin-america-in-ocean-plastic-pollution>.
- Fórum Econômico Mundial. 2019. *Harnessing the Fourth Industrial Revolution for the Circular Economy: Consumer Electronics and Plastics Packaging*. Fórum Econômico Mundial.
- Fraunhofer IVV. s.d. *Safe use of post-consumer recyclates in food packaging*. <https://www.ivv.fraunhofer.de/en/packaging/migration-tests/research-project-safecycle.html>.
- Fresh Plaza. s.d. *Our compostable nets made of local beech wood are the packaging of the future*. https://www.freshplaza.com/north-america/article/9236087/our-compostable-nets-made-of-local-beech-wood-are-the-packaging-of-the-future/?utm_source=chartgpt.com.
- Fuenzalida, Gonzalo. 2022. *Unilever, Algramo y Walmart presentan máquinas de recarga de productos de aseo en supermercados Líder*. 26 March. <https://chocale.cl/2022/03/unilever-algramo-y-walmart-presentan-maquinias-de-recarga-de-productos-de-aseo-en-supermercados-lider>.
- Fundación Ellen MacArthur. 2021. *A reusable drinks bottle design for multiple brands: Universal Bottle*. 7 October. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/a-reusable-drinks-bottle-design-for-multiple-brands-universal-bottle>.
- Fundación Ellen MacArthur. 2021. *Refill solutions to keep packaging out of the environment: Algramo*. 8 September. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/refill-solutions-to-keep-packaging-out-of-the-environment-algramo>.
- Fundación Ellen MacArthur. 2020. 'Upstream Innovation: A guide to packaging solutions.' GAIA. 2021. *Rwanda: A global leader in plastic pollution*. Durban: Global Alliance for Incinerator Alternatives.
- Fundación Ellen MacArthur. 2017. 'The New Plastics Economy: Catalysing Action.'
- GAIA. 2021. *Rwanda: A global leader in plastic pollution*. Durban: Global Alliance for Incinerator Alternatives.
- Galicia, Francisco Gutierrez, Ana Lilia Coria Paez, and Ricardo Tejeida Padilla. 2019. 'A Study and Factor Identification of Municipal Solid Waste Management in Mexico City.' *Sustainability*.
- Galicia, Francisco Gutierrez, Ana Lilia Coria Paez, Ricardo Tejeida Padilla, and Emma Frida Galicia Haro. 2021. 'A System for the Inclusion of the Informal Recycling Sector (IRS) in Mexico City's Solid Waste Management.' *Sustainability*.
- Garfield, Leanna. 2017. *Spray this invisible, edible coating on produce and it will last five times longer*. 17 January. <https://www.businessinsider.com/apeel-sciences-food-edipeel-invisipeel-extend-life-2017-1>.
- Geddie, John, and Joe Brock. 2022. *Explainer: Plastic sachets: As big brands cashed in, a waste crisis spiraled*. 22 June. <https://www.reuters.com/business/environment/plastic-sachets-big-brands-cashed-waste-crisis-spiraled-2022-06-22>.
- GIZ. 2025. 'Gender in focus: Towards inclusive solutions to plastic pollution.'
- Greenpeace. 2024. *10 Eye-Opening Facts About Plastic*. 19 January. <https://www.greenpeace.org.au/learn/10-facts-about-plastic>.
- Hancock, Alice. 2024. *EU agrees action to cut packaging waste in face of heavy lobbying*. 5 March. <https://www.ft.com/content/80895792-7a44-4c22-9967-be56f894880a>.
- Harvard Law School. 2024. *State by State: New Toolkit Aims to Combat Food Waste in Mexico*. 16 December. <https://chlpi.org/news-and-events/news-and-commentary/food-law-and-policy/state-by-state-new-toolkit-aims-to-combat-food-waste-in-mexico>.
- Horsman, Stephanie. 2024. *French High Court Overturns Ban on Plastic Packaging*. 15 November. <https://monacolife.net/french-high-court-overturns-ban-on-plastic-packaging>.

- Kimeu, Caroline. 2023. *After a plastic bag ban, Kenya takes another shot at its pollution problem*. 30 May. <https://www.theguardian.com/global-development/2023/may/30/kenya-wrestles-with-its-plastic-pollution-problem>.
- Laubinger, Frithjof, Andrew Brown, Maarten Dubois, and Peter Börkey. 2021. *Modulated fees for extended producer responsibility schemes* (EPRO). OCDE.
- Lopez-Galvez, Francisco, Laura Rasines, Encarnacion Conesa, Perla A. Gomez, Francisco Artes-Hernandez, and Encarna Aguayo. 2021. ‘Reusable Plastic Crates (RPCs) for Fresh Produce (Estudo de caso on Cauliflowers): Sustainable Packaging but Potential Salmonella Survival and Risk of Cross-Contamination.’ *Foods* 10 (6). doi:<https://doi.org/10.3390/foods10061254>.
- MacKerron, Conrad B. 2015. *Waste and Opportunity 2015: Environmental Progress and Challenges in Food, Beverage, and Consumer Good pAckaging*. Natural Resources Defense Council.
- Mamdouh, Ola. 2024. ‘Life Cycle Sustainability Assessment as a Tool for Businesses in a Circular Economy: Business Examples from Egypt.’ In *Circular Economy in Sustainable Supply Chains*, by Ola Mamdouh.
- Marcilio, Flavia, and Jose Davi Fidalgo. 2024. *Reverse Logistics: Regulatory Decrees and the Role of the States*. 03 10. <https://klalaw.com.br/en/reverse-logistics-regulatory-decrees-role-states>.
- Market Screener. 2022. *Wal Mart de Mexico B de C: 'Imperfectas pero buenas', la iniciativa que busca transformar los hábitos de consumo para reducir el desperdicio de alimentos*. 15 December. <https://es.marketscreener.com/cotizacion/accion/WAL-MART-DE-MEXICO-S-A-B--22012156/noticia/Wal-Mart-de-Mexico-B-de-C- -Imperfectas-pero-buenas-la-iniciativa-que-busca-transformar-los-h-42568355>.
- Martin, Nareeta. 2025. *Navigating environmental policy change: Lessons from Kenya's plastic bag ban for a just transition of MSMEs*. ILO.
- MBN. 2024. *Mexico City's Strides in Single-Use Plastics Ban*. 22 February. <https://mexicobusiness.news/ecommerce/news/mexico-citys-strides-single-use-plastics-ban>.
- McKenzie, Baker. 2023. *Spotlight: food and cosmetic safety in Mexico*. 14 September. <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=deda09a9-0861-49ec-a9db-c5221b1e7775>.
- Meijer, Lourens J.J., Tim van Emmerik, Ruud van der Ent, Christian Schmidt, and Laurent Lebreton. 2021. ‘More than 1000 Rivers Account for 80% of Global Riverine plastic Emissions into the Ocean.’ *Science Advances* 7 (18). doi:<https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5803>.
- Michail, Niamh. 2020. *Plastic food and drink packaging: Use it or lose it?* 6 January. <https://www.foodnavigator-latam.com/Article/2020/01/05/Plastic-food-packaging-in-Latin-America-Legislation-and-consumer-concerns>.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2018. ‘Resolucion 1407 de 2018.’ https://cancilleria.gov.co/normograma/complacion/docs/resolucion_minambientes_1407_2018.htm.
- Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. 2024. ‘Plano Nacional de Resíduos Sólidos.’ 5 July.
- Mohan, Anne Marie. 2020. *Unilever Partners in 'Refill on the Go' Reuse Model*. 10 July. <https://www.packworld.com/sustainable-packaging/article/21139789/unilever-partners-in-refill-on-the-go-reuse-model>.
- Nações Unidas. 2014. *Plastic waste causes \$13 billion in annual damage to marine ecosystems, says UN agency*. 23 June. <https://news.un.org/en/story/2014/06/471492#:~:text=Concern%20is%20growing%20over%20widespread,the%20United%20Nations%20Environment%20Assembly>.
- Nemitz, Ellen. 2024. *What will the Brazilian food industry do about plastic packaging?* 19 September. <https://news.mongabay.com/2024/09/what-will-the-brazilian-food-industry-do-about-plastic-packaging>.
- Nestlé Professional. 2019. *New Maggi Professional food services packaging is simpler to recycle*. 15 January. <https://www.nestleprofessional.com/news/new-maggi-professional-food-services-packaging-simpler-recycle>.
- Nielsen, Catherine R. 2019. *Regulation of Food-Contact Materials in Latin America (Part 2)*. 15 July. <https://www.packaginglaw.com/special-focus/regulation-food-contact-materials-latin-america-part-2>.
- OCDE. 2022. *Global Plastics Outlook: Economic Drivers, Environmental Impacts, and Policy Options*. Paris: OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/de747aef-en>.
- Ocean Conservancy. 2017. *Together for our Ocean – International Coastal Cleanup 2017 Report*. Washington, DC: Ocean Conservancy.
- ONUDI. 2025. *Navigating the food loss and waste paradox*. ONUDI.
- Packaging Europe. 2025. *How can we boost the circularity of post-consumer polypropylene?* 11 February. <https://packagingeurope.com/comment/how-can-we-boost-the-circularity-of-post-consumer-polypropylene/12475.article>.
- . 2020. *Reuse: a closer look at Coca-Cola Brazil's unique returnable bottle initiative*. 11 February. <https://packagingeurope.com/reuse-a-closer-look-at-coca-cola-brazils-unique-returnable-bottle-initiative/1583.article>.

Referências

- 2022. *The start-up turning agricultural waste into compostable packaging*. 7 July. <https://packagingeurope.com/features/the-start-up-turning-agricultural-waste-into-compostable-packaging/8433.article>.
- Packnatur, s.d. *Cellulose*. <https://packnatur.at/en/products/cellulose-tube-netting>.
- Pascall, Melvin A., Kris DeAngelo, Julie Richards, and Mary Beth Arensberg. 2022. ‘Role and Importance of Functional Food Packaging in Specialized Products for Vulnerable Populations: Implications for Innovation and Policy Development for Sustainability.’ *Food*. doi:<https://doi.org/10.3390/foods11193043>.
- Perkins, Tom. 2023. *Recycled and reused food contact plastics are ‘vectors’ for toxins – study*. Edited by The Guardian. 27 May. <https://www.theguardian.com/environment/2023/may/27/recycled-reused-food-plastic-toxins-study#:~:text=Recycled%20and%20reused%20food%20contact,ands%20phthalates%2C%20new%20research%20finds>.
- Plastics Europe. 2022. *Plastics – the Facts 2022*. Plastics Europe.
- PNUMA. 2023. *Blue Awakening as Latin American and Caribbean states say no to plastic*. 5 June. <https://chlpi.org/news-and-events/news-and-commentary/food-law-and-policy/state-by-state-new-toolkit-aims-to-combat-food-waste-in-mexico>.
- PNUMA. 2023. *Compilation of information, best practices and lessons learned on measures taken by key stakeholders to prevent and reduce single use plastic waste and packaging waste*. PNUMA.
- PNUMA. 2024. ‘Food Waste Index Report 2024. Think Eat Save: Tracking Progress to Halve Global Food Waste.’ Nairobi. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/45230>.
- PNUMA. 2024. *Latin America and the Caribbean launch first regional eco-labeling programme*. 24 July. <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/latin-america-and-caribbean-launch-first-regional-eco-labeling>.
- PNUMA. 2018. *Legal Limits on Single-Use Plastics and microplastics: A Global Review of National Laws and Regulations*. Nairobi: United Nations Environment Programme.
- PNUMA. 2018. ‘Legal Limits on Single-Use Plastics and Microplastics: A Global Review of National Laws and Regulations.’
- PNUMA. 2020. *Mexico City, a megalopolis’ war on plastic bags*. 13 February. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/mexico-city-megalopolis-war-plastic-bags>.
- PNUMA. 2022. *Single-use supermarket food packaging and its alternatives: Recommendations from Life Cycle Assessments*. Nairobi: PNUMA.
- PNUMA. 2023. *The Chilean start-up changing our relationship with plastic*. 17 May. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/chilean-start-changing-our-relationship-plastic>.
- Pomranz, Mike. 2022. *Food & Wine*. 27 July. <https://www.foodandwine.com/news/sprite-bottle-color-green-clear>.
- Reuters. 2024. *EU provisionally agrees on law to cut packaging waste*. 5 March. <https://www.reuters.com/world/europe/eu-reaches-deal-reduce-plastic-waste-packaging-2024-03-05>.
- Reynolds, Christian, Lenny Koh, Ramzi Fayad, Jack Pickering, Gloria Rui, Virginia Martin Terrejon, Deborah Rees, et al. 2024. ‘Reducing plastic packaging and food waste through product innovation.’ *Centre for Food Policy*. City University London. <https://www.youtube.com/watch?v=DDle1BuJ15c>.
- Ribakove, Sara. 2025. *Date labels and food waste: Here’s what to know*. 28 February. <https://www.cspinet.org/cspinet-news/date-labels-and-food-waste-heres-what-know>.
- Romagnoli, Federica, Juan Molina, and Alvaro Parrado. 2018. ‘How to improve smallholder market access: Evaluation of Mercados Campesinos in Colombia.’ *Economía y desarrollo rural*.
- SafeGuardS. 2023. *France: the ban on plastic packaging for fruits and vegetables is back in force*. 27 June. <https://www.sgs.com/en/news/2023/06/safeguards-7823-france-the-ban-on-plastic-packaging-for-fruits-and-vegetables-is-back-in-force>.
- Santander Trade. 2025. *Trade Markets*. March. <https://santandertrade.com/en/portal/analyse-markets/brazil/distributing-a-product>.
- Schweitzer, Jean-Pierre, Susanna Gionfra, Mia Pantzar, David Motterhead, Emma Watkins, Foivos Petsinaris, Patrick ten Brink, Emilia Pta, Charlotte Lacey, and Charlotte Janssens. 2018. *Unwrapped: how throwaway plastic is failing to solve Europe’s food waste problem (and what we need to do instead)*. Brussels: Institute for European Environmental Policy (IEEP).
- Severson, Kim. 2024. *So Much Produce Comes in Plastic. Is There a Better Way?* 2 April. <https://www.nytimes.com/2024/04/02/dining/plastic-food-packaging.html>.
- SGS. s.d. *Food Contact Material Regulations – Mercosur Region*. <https://www.sgs.com/en-ch/services/food-contact-material-regulations-mercousur-region>.
- Sikaria, Radhika. 2023. *Tipa crafts food tray from rice waste for at-home composting and recycling*. 9 November. <https://www.packagingsights.com/news/tipa-crafts-food-tray-from-rice-waste-for-at-home-composting-and-recycling.html>.
- Soy502. 2023. *¡Menos desperdicio, más sabor! Walmart lanza «Imperfectas pero Buenas»*. 13 September. <https://www.soy502.com/articulo/walmart-lanza-nuevo-programa-imperfectas-pero-buenas-101337>.
- Statista. 2024. *Retail revenue of supermarkets and convenience stores in Mexico from 2014 to 2023*. December. <https://www.statista.com/statistics/1056565/mexico-retail-revenue-supermarkets-and-convenience-stores>.
- Systemiq. 2020. ‘Breaking the Plastic Wave: A comprehensive assessment of pathways towards stopping ocean plastic pollution.’

Tesco News. 2025. 'Journey to Greener Groceries – Minimising food waste and reducing our packaging footprint.' 28 January. <https://www.youtube.com/watch?v=EEj14ihSikc>.

The Coca Cola Company. s.d. *Sé Retornable*. <https://www.coca-cola.com/mx/es/offering/retornables>.

UE. 2025. *Commission Regulation (EU) 2022/1616 of 15 September 2022 on recycled plastic materials and articles intended to come into contact with foods, and repealing Regulation (EC) No 282/2008 (Text with EEA relevance)*. 16 March. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/1616/oj/eng>.

Vergheze, Karli, Helen Lewis, Simon Lockrey, and Helén Williams. 2013. 'Final Report: The role of packaging in minimising food waste in the supply chain of the future.' [doi:<http://dx.doi.org/10.13140/2.1.4188.5443>](http://dx.doi.org/10.13140/2.1.4188.5443)

Vuorinen, Tiiia, Erwan Mouazan, Emma Väre, and Ella Kärkkäinen. 2024. *State of the art of food packaging systems*. STOPP.

Waitrose & Partners. s.d. *Plastics and Packaging*. <https://www.waitrose.com/ecom/content/sustainability/plastic-reduction/plastics-and-packaging>.

Walmart Chile. s.d. *Walmart, Unilever y Algramo implementan iniciativa sustentable con envases inteligentes recargables que permitirá ahorrar y reducir el uso de plástico*. <https://www.walmarchile.cl/walmart-unilever-y-algramo-implementan-iniciativa-sustentable-con-envases-inteligentes-recargables-que-permitira-ahorrar-y-reducir-el-uso-de-plastico>.

Walmart de México y Centroamérica. 2024. *Sustentabilidad*. Walmart de México y Centroamérica.

Walmart. 2019. *Update: Walmart Canada prevents 1.1 million pounds of plastic from entering its supply chain*. 23 October. https://www.walmartcanada.ca/content/walmart-canada/en_ca/news/2019/10/24/update-walmart-canada-prevents-11-million-pounds-of-plastic-from-entering-its-supply-chain.html.

WRAP. 2020. *Addressing the Food Loss and Waste Challenge – a WRAP perspective*. <https://www.wrap.org/publications/scripta-varia/sv147pas/gover.html>.

WRAP. s.d. *Redesigning the Plastics System: Reducing the Climate Impact of Plastic Packaging*. <https://www.wrap.ngo/taking-action/plastic-packaging>.

WRAP. 2023. *When to sell uncut fruit and vegetables loose; Labelling to help people waste less food*. WRAP.

Xie, Jian, and J. Martin. 2022. *Plastic Waste Management in Rwanda: An Ex-post Policy Analysis*. Banco Mundial.







Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Escritórios oficiais
Bonn e Eschborn, Alemanha

Friedrich-Ebert-Allee 32 + 36 Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
53113 Bonn, Alemanha 65760 Eschborn, Alemanha
T +49 228 44 60-0 T +49 61 96 79-0
F +49 228 44 60-17 66 F +49 61 96 79-11 15

E info@giz.de
I www.giz.de