



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE NUTRIÇÃO



MARIA INÊS APARECIDA FERREIRA

**DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE MATERIAIS, PRESENÇA DE INFORMAÇÕES
AMBIENTAIS E CORES DE EMBALAGENS DE BEBIDAS ADOÇADAS: UM
OLHAR PARA O MEIO AMBIENTE**

OURO PRETO - MINAS GERAIS
2026

Maria Inês Aparecida Ferreira

**DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE MATERIAIS, PRESENÇA DE INFORMAÇÕES
AMBIENTAIS E CORES DE EMBALAGENS DE BEBIDAS ADOÇADAS: UM
OLHAR PARA O MEIO AMBIENTE**

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Lúcia Meireles
Coorientadora: Ma. Mariana Cassemira
Aparecida Vidigal

OURO PRETO

2026

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

F383d Ferreira, Maria Ines Aparecida.

Descrição dos tipos de materiais, presença de informações ambientais e cores de embalagens de bebidas adoçadas [manuscrito]: um olhar para o meio ambiente. / Maria Ines Aparecida Ferreira. - 2026.
48 f.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Lúcia Meireles.

Coorientadora: Ma. Mariana Cassemira Aparecida Vidigal.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Nutrição. Graduação em Nutrição .

1. Bebidas adoçadas. 2. Rotulagem de alimentos. 3. Sistema alimentar sustentável. 4. Impacto ambiental. 5. Embalagem de alimentos. I. Meireles, Adriana Lúcia. II. Vidigal, Mariana Cassemira Aparecida. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 612.39

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6/2247



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE NUTRICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE NUTRICAÇÃO CLÍNICA E SOCIAL



FOLHA DE APROVAÇÃO

Maria Inês Aparecida Ferreira

Descrição dos tipos de materiais, presença de informações ambientais e cores de embalagens de bebidas adoçadas: um olhar para o meio ambiente

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Nutricionista

Aprovada em 10 de fevereiro de 2026

Membros da banca

Profa. Dra. Adriana Lúcia Meireles - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Profa. Dra. Raquel de Deus Mendonça - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Doutoranda Amanda Motta de Bortoli (Examinadora) (Universidade Federal de Ouro Preto)
Ma. Mariana Cassemira Aparecida Vidigal - Coorientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)

Adriana Lúcia Meireles, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 03/03/2026



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Lucia Meireles, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/03/2026, às 16:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1077444** e o código CRC **52499D2B**.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, ao meu marido, André, pela presença constante, pelo apoio incondicional e pela parceria ao longo de toda esta trajetória, compartilhando comigo os momentos de alegria e os desafios enfrentados, tanto na vida acadêmica quanto na pessoal.

À minha família, que me ajudou a ser quem sou hoje e me ensinou que devemos valorizar os momentos vividos e aproveitar as oportunidades que a vida proporciona, independentemente dos obstáculos.

Aos meus amigos, que ingressaram comigo nessa jornada no primeiro semestre de 2022, minha profunda gratidão. Foram a turma mais dedicada e admirável que já conheci, concedendo-me a honra de fazer parte de sua história e ensinando-me, a cada dia, por meio de atitudes maduras e humanas, lições que levarei para a vida.

À minha orientadora, Profa. Dra. Adriana Lúcia Meireles, e à minha coorientadora, Mariana Cassemira Aparecida Vidigal, que me orientaram e aconselharam com muita dedicação e paciência e à banca examinadora composta pela Profa. Dra. Raquel de Deus Mendonça e pela doutoranda Amanda Motta de Bortoli, que contribuíram com o aperfeiçoamento do trabalho.

Às minhas professoras e aos meus professores, pois sem eles não teria adquirido tanto conhecimento e reencontrado a curiosidade e motivação para continuar aprendendo. Destaco as professoras da Escola de Nutrição, que foram meus alicerces para alcançar a consciência, a prática e o aprendizado que possuo hoje.

Agradeço a todas e todos os pesquisadores desse país por contribuírem com o enriquecimento dos estudos e do conhecimento em saúde e um agradecimento especial ao grupo de pesquisa GPENSC que me acolheu e me auxiliou nesta pesquisa.

A todos os servidores, técnicos e funcionários da Escola de Nutrição que propiciaram o ambiente e os materiais necessários para eu chegar até aqui. Além disso, agradeço toda a eficácia, gentileza e disposição que demonstraram..

Por fim, agradeço o apoio financeiro fornecido pela PROPPI/UFOP e a FAPEMIG e por incentivarem a pesquisa e a educação.

Resumo

Introdução: As bebidas adoçadas (BA) são alimentos que contêm açúcares e/ou adoçantes em sua composição e suas embalagens. Possuem como característica o fato que são comercializadas exclusivamente em embalagens que, em sua maioria, são de uso único e, o material utilizado geram resíduos que impactam o ambiente. O consumo de BA, principalmente refrigerantes e refrescos, revela-se significativo segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017/2018, e estão associados à diversas doenças e ao uso excessivo de recursos naturais durante todo seu ciclo de vida, ou seja, impactam a saúde humana e planetária. Para minimizar o problema, a rotulagem ambiental pode auxiliar com informações de sustentabilidade de embalagens para gerar autonomia e escolhas conscientes.

Objetivo: Descrever os tipos de materiais, presença de informações ambientais e as cores predominantes em embalagens de bebidas adoçadas. **Métodos:** O estudo trata de um levantamento de mercado com delineamento transversal. Realizou-se registros fotográficos padronizados das embalagens em um supermercado do município de Ouro Preto, Minas Gerais. As fotografias obtidas foram catalogadas e analisadas no Google Planilhas. Análises visuais de dois pesquisadores independentes foram realizadas a fim de identificar informações para descrição das embalagens em termos de tipos de materiais por componentes, presença de rotulagens ambientais e cores predominantes. Para as embalagens cuja resina plástica não pôde ser identificada pelo método de visualização, aplicou-se um ensaio complementar de queima e rasgo para determinar o material. Além disso, buscou-se diretamente junto às empresas responsáveis pelas BA as informações ausentes ou não identificadas. **Resultados:** Das 50 BA analisadas, as mais frequentes foram refrigerantes (26,0%), refrescos (20,0%) e água de coco (12,0%), que juntas representaram 58,0% da amostra. No que se refere aos componentes de embalagens, 44,0% possuíam rótulo e tampa, e 24,0% continham apenas corpo. Em relação aos tipos de materiais mais frequentes por componentes foram: no corpo, polietileno (PET - 40,0%) e Tetra Pak (28,0%); nas tampas, polietileno de alta densidade (PEAD - 32,3%) e nos rótulos, o polipropileno (PP - 54,2%). Quanto à rotulagem ambiental, a mais frequente foi do tipo II (selo autorreferido - 100,0%) e a menos frequente do tipo III (ciclo de vida do produto - 2,0%). As cores predominantes variaram conforme o componente analisado. **Conclusão:** As embalagens, principalmente as plásticas, como PET, PP e PEAD, estão amplamente presentes no cotidiano da população e ambas impactam de modo significativo o meio ambiente. A rotulagem ambiental pode ser um intermediário entre população e indústria, de modo a desmistificar a reciclagem e incentivar a redução do consumo de BA. Outros parâmetros, como peso, volume e a quantidade de produto adquirida interferem diretamente na pegada de embalagem, logo é preciso novas pesquisas, envolvendo o ciclo de vida dos produtos para evidenciar de modo mais robusto o real impacto dessas bebidas.

Palavras-chave: Bebidas adoçadas, Embalagem de alimentos, Impacto ambiental, Rotulagem de alimentos, Sistema alimentar sustentável.

Abstract

Introduction: Sweetened beverages (SB) are foods that contain sugars and/or sweeteners in their composition and packaging. They are characterized by being sold exclusively in packaging that, for the most part, is for single use, and the materials used generate waste that impacts the environment. The consumption of SB, mainly soft drinks and sodas, is significant according to data from the 2017/2018 Family Budget Survey (POF), and is associated with various diseases and the excessive use of natural resources throughout its life cycle, that is, it impacts human and planetary health. To minimize the problem, environmental labeling can help by providing sustainability information on packaging to generate autonomy and conscious choices. **Objective:** To describe the types of materials, the presence of environmental information, and the predominant colors in sweetened beverage packaging. **Methods:** This study is a cross-sectional market survey. Standardized photographic records of the packaging were made in a supermarket in the municipality of Ouro Preto, Minas Gerais. The photographs obtained were cataloged and analyzed using Google Sheets. Visual analyses by two independent researchers were conducted to identify information for describing the packaging in terms of material types by component, presence of environmental labeling, and predominant colors. For packaging where the plastic resin could not be identified by the visualization method, a complementary burning and tearing test was applied to determine the material. In addition, missing or unidentified information was sought directly from the companies responsible for the packaging. **Results:** Of the 50 packaging analyzed, the most frequent were soft drinks (26.0%), soft drinks (20.0%), and coconut water (12.0%), which together represented 58.0% of the sample. Regarding packaging components, 44.0% had a label and cap, and 24.0% contained only a body. Regarding the most frequent material types by component, the body consisted of polyethylene (PET - 40.0%) and Tetra Pak (28.0%); In the caps, high-density polyethylene (HDPE - 32.3%) was used, and in the labels, polypropylene (PP - 54.2%). Regarding environmental labeling, the most frequent type was II (self-referential label - 100.0%) and the least frequent was type III (product life cycle - 2.0%). The predominant colors varied according to the component analyzed. **Conclusion:** Packaging, especially plastic packaging such as PET, PP, and HDPE, is widely present in the daily lives of the population, and both significantly impact the environment. Environmental labeling can be an intermediary between the population and industry, demystifying recycling and encouraging the reduction of alcohol consumption. Other parameters, such as weight, volume, and the quantity of product purchased, directly affect the packaging footprint; therefore, further research involving the product life cycle is needed to more robustly demonstrate the real impact of these beverages.

Keywords: Sweetened beverages, Food packaging, Environmental impact, Food labeling, Sustainable food system.

Lista de figuras

Figura 1. Representação gráfica de materiais plásticos nas embalagens.....	23
Figura 2. Representação gráfica de embalagens de vidro e metálicas.....	23
Figura 3. Representação gráfica de embalagens cartonadas.....	24
Figura 4. Tempo de decomposição para alguns tipos de materiais de embalagem..	26
Figura 5. Representações gráficas do símbolo de reciclagem.....	27
Figura 6. Representações de símbolos de reciclabilidade de alguns materiais comuns em embalagens.....	27
Figura 7. Representações de símbolos de porcentagem de reciclabilidade de embalagens.....	28
Figura 8. Exemplos de selos verdes: IBDN (esquerda) e ABNT (direita).....	29
Figura 9. Resumo das características das normas ISO 14020.....	30
Figura 10. Fotografias em todos os ângulos de duas embalagens diferentes.....	36
Figura 11. Foto do carrinho forrado com TNT.....	37
Figura 12. Fotografias em todos os ângulos de uma bebida adoçada.....	37
Figura 13. Recorte da pasta no Google Drive com a codificação das bebidas adoçadas, segundo a POF.....	38
Figura 14. Recortes das pastas no Google Drive com a codificação das diferentes marcas de chás (A) e das fotos de cada produto (B), segundo a POF.....	39
Figura 15. Exemplo da organização das informações das embalagens de bebidas adoçadas no Google Planilhas.....	40
Figura 16. Descrição das etapas do estudo.....	41
Figura 17. Frequência dos tipos de bebidas adoçadas na amostra analisada.....	42
Figura 18. Descrição dos tipos de materiais do corpo das embalagens das bebidas adoçadas analisadas.....	43
Figura 19. Recorte da foto do fundo de uma garrafa de bebida adoçada demonstrando a difícil visualização do símbolo.....	45
Figura 20. Foto de uma bebida adoçada com identificações contraditórias de resina plástica.....	45
Figura 21. Frequência das cores predominantes dos corpos das embalagens da amostra.....	51
Figura 22. Frequência das cores predominantes nos rótulos das BA na amostra.....	52
Figura 23. Frequência das cores predominantes nas tampas das BA na amostra.....	52

Lista de tabelas

Tabela 1. Marcas de bebidas adoçadas selecionadas no estabelecimento BH Comércio de Alimentos S.A.....	35
Tabela 2. Tipos de materiais encontrados por componente nas embalagens das bebidas adoçadas analisadas.....	44
Tabela 3. Presença de rotulagem ambiental por marca das bebidas adoçadas analisadas.....	46
Tabela 4. Tipos de rotulagem ambiental, significados e frequência nas bebidas adoçadas analisadas.....	49

Lista de abreviaturas e siglas

ABAL - Associação Brasileira do Alumínio

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRE - Associação Brasileira de Embalagens

ABREMA - Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente

ACT - Associação de Controle do Tabagismo

ACV - Avaliação do Ciclo de Vida

ANCAT - Associação Nacional dos Catadores

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASI - *Accreditation Services International*

ASI - *Aluminium Stewardship Initiative*

AUP - Alimentos Ultraprocessados

BA - Bebidas Adoçadas

BOPP - Polipropileno Bi-Orientado

DAP - Declarações Ambientais de Produto

DM - *Diabetes Mellitus*

DCNT - Doenças Crônicas Não Transmissíveis

EPDs - *Environmental Product Declarations*

FAVORecicle - Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem

FSC - *Forest Stewardship Council*

GEE - Gases do Efeito Estufa

IBDN - Instituto Brasileiro de Defesa da Natureza

IN - Instrução Normativa

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ISO - *International Organization for Standardization*

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONG - Organização Não Governamental

ONU - Organização das Nações Unidas

PE - Polietileno

PEAD - Polietileno de Alta Densidade

PEN - Polietileno Naftalato

PET - Polietileno Tereftalato

PIB - Produto Interno Bruto

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares

PP - Polipropileno

PRORecycle - Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUS - Sistema Único de Saúde

TNT - Tecido Não Tecido

VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

Sumário

1. Introdução.....	14
2. Referencial Teórico.....	17
2.1. Transição nutricional e consumo de alimentos ultraprocessados.....	17
2.2. Bebidas adoçadas: conceito, composição e dados epidemiológicos.....	19
2.3. Embalagens: definição, classificação e utilização.....	21
2.4. Embalagens e seu impacto no meio ambiente.....	24
2.5. Reciclagem, rotulagens ambientais e sua legislação para embalagens no Brasil.....	25
2.6. Bebidas adoçadas e pegada de embalagens.....	30
3. Objetivo geral.....	33
3.1. Objetivos específicos.....	33
4. Métodos.....	34
4.1. Desenho do estudo e seleção do supermercado.....	34
4.2. Estudo piloto.....	34
4.3. Seleção das bebidas adoçadas.....	35
4.4. Coleta de dados.....	36
4.5. Armazenamento dos dados e codificação.....	38
5. Resultados.....	42
5.1. Descrição e frequência da amostra.....	42
5.2. Descrição e frequência dos componentes e dos tipos materiais constituintes das embalagens.....	42
5.3. Identificação das rotulagens ambientais encontradas nas embalagens.....	45
5.4. Predominância de cores presentes nos componentes das embalagens.....	51
6. Discussão.....	54
6.1. Embalagens de bebidas adoçadas e seus tipos de materiais.....	54
6.2. O impacto ambiental gerado pelos tipos de materiais encontrados nas embalagens das bebidas adoçadas.....	54

6.3. Rotulagem ambiental: tipos e influência na reciclagem.....	57
6.4. Cores e sua influência na sustentabilidade.....	58
6.5. Limitações e potencialidades do estudo.....	59
7. Considerações finais.....	60
8. Anexos.....	62
Anexo 1. Protocolo do teste de queima e rasgo.....	62
Anexo 2: Tipos de materiais por componentes das embalagens das bebidas adoçadas analisadas.....	64
9. Referências Bibliográficas.....	69

1. Introdução

Atualmente, a alimentação do brasileiro é bem diferente se comparado a 30 anos atrás, onde o brasileiro tem preparado cada vez menos sua própria comida, e comprando com mais frequência às prontas para consumo. Os vegetais e frutas tiveram redução de consumo, enquanto alimentos práticos, como refeições prontas, biscoitos e *fast food*, seguiram o caminho oposto, adquirindo mais espaço no cotidiano e contribuindo para um novo padrão alimentar (IDEC, 2021).

A transição nutricional, marcada por essa mudança alimentar, alterou os principais tipos de preocupações em saúde, deixando de se concentrar apenas em quadros de desnutrição e passando a incluir a obesidade, doenças cardíacas, dislipidemias e doenças metabólicas (Pagliai, 2021). Contribuindo diretamente para esse cenário, estão os alimentos ultraprocessados (AUP), que são caracterizados por conter quantidades significativas de gordura, açúcares e sódio, fornecendo grande quantidade de calorias por porção (Vidigal, 2024), e contribuindo para a morbimortalidade (Lane, 2024). Além disso, os AUP são caracterizados por serem comercializados exclusivamente em embalagens, frequentemente plásticas ou multimateriais, o que amplia sua contribuição para os impactos ambientais associados ao consumo e ao descarte desses produtos (Parkinson, 2024; Nilson, 2022;).

Dentre os AUP, estão as bebidas adoçadas (BA), que são bebidas adicionadas de açúcares e/ou adoçantes artificiais. São exemplos os refrigerantes de todos os tipos (*diet*, *light* e original), sucos em pó, bebidas esportivas/energéticas, chás, dentre outros. Dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) de 2019 apontam que os adultos brasileiros consumiram, em média, 62 litros de BA por ano; e entre crianças e adolescentes esse número é ainda maior, 88 litros. Em 2023, dados do VIGITEL revelaram um decréscimo no consumo de BA de 1,2% em relação a 2009. Entretanto, 22,6% dos adultos entre 18 e 24 anos, 19,5% entre 25 e 34 anos e 14,0% entre 45 e 54 anos ainda consumiam refrigerantes frequentemente (5 vezes ou mais por semana) e a maioria desses (16,4%) possuíam entre 9 e 11 anos de escolaridade (BRASIL, 2023; Alcaraz et al., 2020).

Além dos danos à saúde humana, outro aspecto pouco explorado e que merece destaque é o meio ambiente, pois esse também sofre o impacto de todo o

ciclo de vida das BA. Desde a extração até a produção da matéria prima até o descarte dos resíduos sólidos ocorrem gastos excessivos de materiais renováveis e não renováveis como água, solo, energia e liberação de gases poluentes, além de geração de lixo com as embalagens envolvidas. Dando destaque ao pós-consumo, com a geração de resíduos sólidos, as embalagens geralmente são de materiais que não favorecem a biodegradação, como alguns plásticos, e podem causar desfechos negativos para o ambiente. Dentre esses desfechos estão a contaminação de solos e águas subterrâneas, devido a descartes indevidos e aterros irregulares, o comprometimento da fauna e da flora e a contribuição para o aquecimento global (Landim et al., 2016).

Apesar dos impactos ambientais, as embalagens desempenham funções essenciais para o mercado, pois auxiliam na identificação, transporte, distribuição, comercialização, armazenamento e conservação dos produtos, além de poderem facilitar o preparo e aumentar a praticidade para o consumidor. Nesse contexto, o setor de embalagens é influenciado por diversos fatores, como as necessidades da população (incluindo envelhecimento, demanda por conveniência e acesso), bem como pelo surgimento de novos tipos de materiais e tecnologias, como materiais de alta barreira, embalagens ativas e sua reciclabilidade, que envolve diretamente os impactos ao meio ambiente (Gorgulho; Vila Verde, 2018).

Em se tratando das embalagens utilizadas especificamente nas BA, essas contribuem diretamente para os impactos ambientais, tanto pelo tipo de material com o qual são constituídas, quanto pelo fato de que em sua grande maioria são de uso único, ou seja, são utilizadas apenas uma vez e descartadas (Lindwall, 2025).

Nesse cenário, o Brasil se encontra entre os países mais poluentes dos oceanos em embalagens plásticas, ocupando a oitava posição, segundo o relatório da Organização Não Governamental (ONG) Oceana fornecido pela Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA). A mesma instituição revelou que em 2024, no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, cada habitante gera, em média, 1,047 kg de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) por dia, cerca de 81 milhões de toneladas ao ano. Dessa forma, vê-se a reciclagem, como uma estratégia relevante para minimizar os impactos ambientais, além da educação e conscientização sobre os impactos causados por resíduos sólidos (ABREMA, 2024).

Destaca-se também a implementação da autodenominação de reciclabilidade, que é informação na própria embalagem que a classifica como reciclável, não

reciclável ou parcialmente reciclável. No entanto, esta autodenominação ainda não é obrigatória no Brasil, ficando a critério das empresas adicioná-la aos produtos (Mendonça, 2025). No caso das BA, a informação sobre a reciclabilidade seria ainda mais impactante, pois suas embalagens são classificadas como de uso único, ou seja, após o consumo ocorre o seu descarte (Lindwall, 2024). Assim, informar sobre a destinação correta poderia agir diretamente no destino das embalagens, influenciando a reciclagem, principalmente, de plásticos (ABREMA, 2024).

Apesar dos avanços em evidências para a saúde humana e planetária, ainda existe uma lacuna no que diz respeito às características, variedade dos tipos de materiais utilizados, presença de rotulagens ambientais e cores predominantes no que se refere às embalagens de BA e essas informações são essenciais para avaliar o impacto ambiental causado por esses elementos, além de possuírem grande como banco de dados para pesquisas futuras sobre o ciclo de vida das BA. Portanto, este estudo tem como objetivo descrever os tipos de materiais, presença de rotulagens ambientais e as cores predominantes em embalagens de BA.

2. Referencial Teórico

2.1. *Transição nutricional e consumo de alimentos ultraprocessados*

Nas últimas décadas, o padrão alimentar da população vem sofrendo mudanças com a chamada transição nutricional que está associada a fatores tecnológicos, econômicos, sociais, demográficos, agrícolas, dentre outros, e traz consigo múltiplas consequências à saúde humana, ao meio ambiente e à cultura (Oliveira, 2025).

No Brasil, em relação à saúde, houve redução do cenário conhecido anteriormente por desnutrição. No entanto, a nova realidade conta com casos de excesso de peso associado à desnutrição, conhecida como dupla carga de má nutrição (Vidigal, 2024). Em relação ao meio ambiente, modificou o sistema agrícola, acarretando produção em larga escala e monoculturas (Santos, 2023). E, por fim, para a cultura os AUP ganharam espaço, devido a sua facilidade, palatabilidade e acessibilidade, consequentemente, reduziu-se o consumo de alimentos minimamente processados e *in natura*, superando preparações caseiras características no país (Oliveira, 2025).

Segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira de 2014, os AUP são aqueles alimentos cuja composição é integral ou majoritariamente de extrações ou derivações de substâncias que constituem os alimentos ou ainda substâncias sintetizadas em laboratório que são baseadas em compostos orgânicos. Sendo assim, recomenda que se evite o consumo desses alimentos, devido ao seu alto teor de calorias, além de afetar negativamente a vida e saúde dos indivíduos, trazendo riscos à autonomia, aos hábitos saudáveis e ao desenvolvimento de doenças, principalmente, as DCNT, como obesidade, diabetes e hipertensão arterial. Compõe esses alimentos os biscoitos, doces, congelados, refrigerantes, misturas para sopas, embutidos e outros (BRASIL, 2014).

No Brasil, há 41 mil empresas de alimentos e bebidas que processam 61,0% de toda matéria prima advinda do campo. No ano de 2024, cerca de 70 mil empregos foram criados nesse ramo, além de ter obtido nesse mesmo ano um faturamento de quase 1,3 trilhão de reais, representando 10,8% do Produto Interno Bruto (PIB) e um crescimento de 9,9% em relação ao ano anterior (ABIA, 2024).

Apesar dos bons números, a indústria de alimentos e bebidas corrobora com o fornecimento de alimentos minimamente processados, processados e AUP. Este

último tem sido amplamente estudado e seu consumo frequente, cinco ou mais dias por semana (VIGITEL, 2024), está associado à diversas doenças e agravos de saúde em indivíduos de diversas faixas etárias, como depressão, doenças cardiovasculares, como infarto e insuficiência cardíaca, obesidade, diabetes *mellitus*, hipertensão, entre outros, (Chen et al, 2022; Mescoloto, 2023; Samuthpongton et al., 2023; Ribeiro, 2024).

Mesmo com tantas evidências a respeito dos riscos devido ao consumo frequente e em grande quantidade (Santos et al; Gama, 2024, Rodrigues; Moore e Saron, 2025), dados do VIGITEL de 2023, mostram que, de 2018 até 2023, a média de brasileiros residentes nas capitais do Brasil que consumiram cinco ou mais grupos de AUP no dia anterior à entrevista se manteve praticamente constante (17,8% e 17,7%) sem grandes oscilações ao longo dos anos. No entanto, observa-se que houve aumento desses números para homens (21,3% e 22,0%), pessoas com idade entre 35 e 44 anos (18,9% e 20,2%), 55 e 64 anos (7,7% e 10,2%) e acima de 64 anos (7,4% e 8,9%). Em 2023, as maiores porcentagens de consumo foram entre os homens (22,0%), idade entre 18 e 24 anos (26,6%), renda superior a cinco salários mínimos (23,1%) e pessoas com nove a 11 anos de estudo (21,1%), ou seja, nessas populações mais de dois a cada 10 pessoas consumiram cinco ou mais grupos e AUP no dia (BRASIL, 2024).

Ainda, os últimos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiar (POF) 2017/2018 apontam um crescimento da aquisição de AUP em relação a 2007/2008, de 1,02%, representando quase 20,0% da ingestão energética no dia. O maior aumento se encontra entre homens, pessoas idosas, baixa renda, indígenas, pessoas com menos de quatro anos de estudos, moradores do norte do Brasil e moradores de zonas rurais. Grande parte do aumento do consumo justifica-se pelo preço, acessibilidade, facilidade de aquisição, falta de taxaço e pelas propagandas e *marketing* voltados para populações mais vulneráveis (Louzada, 2023).

Reforçando a ideia, Figueiredo (2022) associa os desafios para controlar o consumo dos AUP com a falta de tributação e leis regulamentares, ao *marketing*, a omissão de informações nas embalagens e a pressão da indústria. Apesar de existirem acordos entre governo e indústria, estes são limitantes para a ação da vigilância sanitária, pois não podem fiscalizar esses acordos, eles ignoram o papel da sociedade nas pactuações, podendo criar precedentes para amenizações em futuras regulamentações, como a de teores de nutrientes críticos, como açúcares,

gordura e sódio no caso da Instrução Normativa IN 75/2020 (BRASIL, 2020 e Figueiredo, 2022).

Nesse contexto, a preocupação com o consumo de AUP envolve fatores sociais, econômicos, de saúde humana e ambientais e, embora haja vários alimentos que representam esse grupo, uma categoria que chama atenção é o de bebidas adoçadas (BA). As BA além de impactarem diretamente no consumo de açúcar consumido, ou seja, duas latas de 350 ml já ultrapassam a quantidade de doze colheres de chá, por dia, por adulto, recomendado pela Organização mundial da saúde (OMS), ainda refletem negativamente na saúde, contribuindo com o aumento no risco de doenças como obesidade, diabetes, cáries, doenças cardíacas e com isso prejuízos financeiros na saúde. E, não menos importante, no dano ambiental com o descarte de suas embalagens, por exemplo. Para uma melhor compreensão deste grupo, se faz necessária então a conceitualização, apresentação de suas características e do seu consumo (Organização Pan-Americana De Saúde E ACT Promoção Da Saúde, 2021).

2.2. Bebidas adoçadas: conceito, composição e dados epidemiológicos

As BA formam um grupo de bebidas que englobam as bebidas açucaradas (que são acrescidas de qualquer tipo de açúcar, como mel, açúcar mascavo, xarope de milho, sacarose, maltodextrina e entre outros), bebidas acrescidas de edulcorantes (adoçantes de baixo ou nenhum valor energético) ou ainda bebidas que possuem ambos (Organização Pan-Americana de Saúde e ACT Promoção da Saúde, 2021).

Alguns exemplos de BA são refrigerantes de todos os tipos, bebidas energéticas e isotônicas, sucos, chás e assim por diante. Todos esses produtos contêm açúcares adicionados, tanto monossacarídeos, como a glicose, quanto dissacarídeos, como a sacarose (conhecida popularmente como açúcar de mesa). Também apresentam edulcorantes de alta densidade, como aspartame e sucralose, que adoçam mais que a sacarose, ou de baixa densidade/polióis, como o xilitol e eritritol, que possuem poder adoçante menor que a sacarose. A adição desses ingredientes busca melhorar o sabor, a viscosidade, a conservação e outros atributos desejáveis ao produto (Vidigal, 2024).

Dados mais recentes da POF 2017-2018 revelam um consumo de sucos e refrigerantes na população brasileira com uma média de 124,5 g e 67,1 g ao dia,

respectivamente. Comparando esses valores com os dados da edição de 2008-2009, 145,0 g e 94,7 g ao dia, percebe-se uma redução no consumo médio diário desses produtos em cerca de 14,5% nos sucos e 29,0% nos refrigerantes. No entanto, como apontam as pesquisas, o volume adquirido desses insumos tem aumentado, indicando uma possível mudança de cenário nos dados da próxima pesquisa (IBGE, 2011; IBGE 2019).

No VIGITEL, um de seus marcadores de consumo alimentar são os refrigerantes. De acordo com os dados compilados dos últimos 15 anos, entre 2006 e 2023, o consumo deste alimento passou de 30,9%, em 2006, a 14,9% em 2023, com maior redução entre os homens, variando de 35,7%, em 2006, a 16,8% em 2023. Fatores como aumento da inflação, redução do poder de compra, aumento do desemprego, e a pandemia da Covid-19 podem ter influenciado essa redução, uma vez que contribuíram para a queda de consumo de alimentos no geral (COSTA, 2022). No entanto, entre 2018 e 2023, a frequência de adultos que referiram o consumo de refrigerantes de modo frequente (cinco ou mais vezes por semana) manteve-se estável (14,6% a 14,9%). Ainda segundo a pesquisa, em 2023, homens (16,8%), pessoas com idade entre 18 e 34 anos (22,6%), pessoas com renda maior ou igual a cinco salários mínimos (23,1%) e indivíduos que possuíam entre nove e 11 anos de estudo (16,4%) constituíram os grupos de maior consumo de refrigerantes (IBGE, 2024).

Em se tratando de dados globais, segundo dados do *Global Dietary DataBase*, em 2018, a ingestão média global de bebidas com açúcar entre crianças e adolescentes foi de 3,6 porções semanais (porção padronizada de 248,0 g), no sul da Ásia, 1,3 porções, na América Latina e no Caribe, 9,1 porções. Logo, observa-se uma grande variação que é associada à recuperação econômica de alguns países, ao aumento nas campanhas de *marketing* e à oposição da indústria à criação de políticas públicas que visem reduzir a ingestão. Entre os 25 países com a maior população de crianças e adolescentes analisados, as maiores ingestões médias foram no México (10,1%), Uganda (6,9%), Paquistão (6,4%), África do Sul (6,2%) e Estados Unidos (6,2%). Dos 185 países incluídos na análise, 30,3% tiveram ingestões médias dessas bebidas maiores ou iguais a sete porções semanais, ou seja, 238 milhões de pessoas de três a 19 anos, ou 10,4% da população global (Lara-Castor, 2024).

Diante desse consumo, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) evidencia os impactos desses alimentos na saúde da população. Além disso, levanta quão necessária seria a tributação dessas bebidas em relação ao ritmo de consumo, o que afetaria diretamente, por exemplo, os efeitos deletérios ao meio ambiente (Organização Pan-Americana De Saúde E Act Promoção Da Saúde, 2021).

Contribuindo com isso, a Associação de Controle do Tabagismo e Promoção da Saúde (ACT+), aponta que o alto consumo de BA impacta diretamente na saúde contribui com quadros de sobrepeso, obesidade, DM, doenças cardiovasculares, renais e dentre outras, interferindo diretamente nos gastos públicos no cuidado. Para além da saúde, o impacto secundário ocorre no Sistema Único de Saúde (SUS) onde, apenas em 2019, estima-se que quase 56 milhões de reais (câmbio da época) foram destinados ao tratamento de média e alta complexidade de DCNT atribuíveis ao consumo de BA, nesse montante, engloba-se o tratamento para DM tipo II (1,15%), obesidade (11,14%) e doenças isquêmicas do coração (87,71%), sendo a maior população atendida composta por homens e pessoas acima de 60 anos e os maiores custos foram avaliados nas regiões Sudeste e Sul (Leal, 2022).

Embora o foco das recomendações seja inicialmente a saúde pública, é importante reconhecer que o consumo das BA atinge também a dimensão ambiental. Pode-se pensar que de imediato, a redução no consumo de BA reduziria os gastos de recursos naturais não renováveis, como água, terra e combustível fóssil e, para além disso, haveria a redução de resíduos sólidos descartados no ambiente, como as embalagens, que possuem uma diversidade de materiais. Desse modo, conhecer essas embalagens e suas características, como sua reciclabilidade, auxilia no conhecimento do seu impacto no meio ambiente e, consequentemente, como reduzir esse impacto.

2.3. *Embalagens: definição, classificação e utilização*

Embalagens, segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 259/2002, são recipientes, pacotes ou embalagens que tem por finalidade conservar o produto, facilitar seu deslocamento/transporte e seu manuseio (BRASIL, 2002). Sua classificação pode ser feita de acordo com a função, podendo ser primária (contato direto com o alimento), secundária (reforçar segurança alimentar), terciária (para transporte), quaternária (transporte em grandes distâncias e quantidades) ou de quinto nível (máximo, como *containers*) (SEBRAE, 2021).

Outra forma de classificação é por meio do material constituinte da embalagem, que são diversos e cada um possui vantagens e desvantagens, sendo eles: plásticos, papel e papelão, vidro, alumínio, *embalagens cartonadas*, isopor e madeira que serão escolhidos a depender do tipo de alimento, tamanho, forma, teor de água e gordura, além do tipo de material de impressão do rótulo e a segurança do contato entre o material e o produto, por exemplo (SEBRAE, 2021).

As embalagens são essenciais para a indústria alimentícia, desempenhando diversas funções. Elas garantem segurança e conservação, funcionando como barreira contra microrganismos e evitando a proliferação de agentes que possam degradar o alimento, o que contribui para maior estabilidade em aspectos sensoriais, como cor e sabor. Além disso, protegem o produto contra deterioração e danos, fornecem informações para o consumidor e contribuem para a experiência de compra e fidelização, e ainda facilitam o armazenamento e o transporte (SEBRAE, 2021).

Dados da Associação Brasileira de Embalagens (ABRE) revelam que, em 2024, o setor de embalagens movimentou cerca de R\$165,9 bilhões, um crescimento de cerca de 14,9% em relação ao ano anterior. Em termos de produção, as embalagens plásticas (34,4%), o papelão ondulado (20,4%) e as embalagens metálicas (19,4%) foram as que mais contribuíram com a produção. Tanto as taxas de exportações (-5,47%) quanto as importações (-9,09%) tiveram queda em relação ao ano de 2023 (ABRE, 2025).

Em relação a embalagem para bebidas, uma grande variedade de embalagens são utilizadas, cada uma com vantagens específicas para determinado produto. Dos principais materiais encontrados no supermercado, as embalagens plásticas se destacam, devido ao seu baixo custo, reciclabilidade, resistência e proteção contra umidade. Alguns dos mais usados são: PET (Politereftalato de Etileno), PEAD (Polietileno de Alta Densidade), PVC (Policloreto de Vinila), PEBD (Polietileno de Baixa Densidade), PP (Polipropileno), PS (Poliestireno) e outros plásticos, como Polietileno Naftalato (PEN) que, devido ao seu valor elevado, é utilizado em associação com o PET (REINISCH, 2022). Cada material é identificado na embalagem conforme seu símbolo, como mostrado na Figura 1.

Figura 1. Representação gráfica de materiais plásticos nas embalagens.



Fonte: Norma ABNT NBR 13230 - Embalagens e acondicionamentos plásticos recicláveis - Identificação e simbologia.

As embalagens metálicas, de alumínio ou aço também possuem grande representatividade, pois são resistentes à pressão interna e protegem totalmente da umidade, o que é vantajoso principalmente para bebidas gaseificadas, como refrigerantes e energéticos, mas também podem ser utilizadas em outros tipos de bebidas, como sucos, devido à alta maleabilidade, no caso do alumínio. Por fim, o vidro também é encontrado e, além de ser durável e reutilizável, ainda é o meio mais asséptico das opções (Reinisch, 2022). Ambos os materiais possuem símbolos nas embalagens, representados na Figura 2.

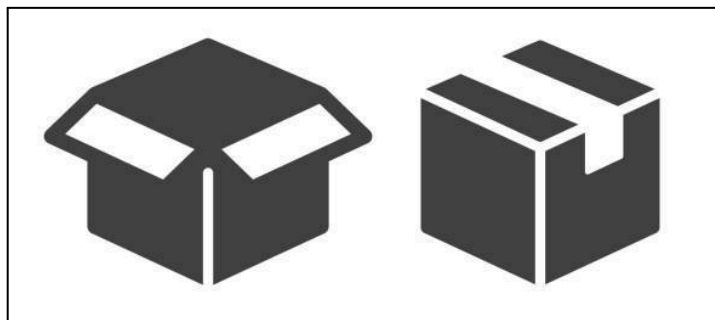
Figura 2. Representação gráfica de embalagens de vidro e metálicas.



Fonte: KLEIN (2018).

Não menos importante, a embalagem cartonada, formada por seis camadas, compostas por três matérias-primas: papel cartão, polietileno e alumínio, em ordem decrescente de quantidade e na camada de alumínio, existe uma fina lâmina de polietileno de baixa densidade, evitando o contato direto com o produto. Este material permite o envase asséptico em bebidas, possui maleabilidade sem deixar de ser estável, protege contra a luz, oxigênio e umidade e é reciclável (a reciclagem, no entanto, ainda possui alto custo) (Pimentel, 2024). Esse material pode ser representado pelas imagens apresentadas na Figura 3, por exemplo.

Figura 3. Representação gráfica de embalagens cartonadas.



Fonte: Victor (2020).

Cada tipo de material que compõe uma embalagem gera um tipo de resíduo e impacta de maneira diferente o meio ambiente. Diante do aumento da busca das empresas por sustentabilidade, seja em resposta à maior preocupação dos consumidores, seja como forma de diferenciação em um mercado altamente competitivo, compreender os impactos ambientais das embalagens utilizadas torna-se fundamental, sendo um importante aliado para a busca por sustentabilidade (Carvalho et al., 2021).

2.4. Embalagens e seu impacto no meio ambiente

De acordo com a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), em 2023, 80 milhões de toneladas de lixo foram produzidas no Brasil, ou seja, 382 kg por pessoa (ABREMA, 2024). Em 2022, 64 kg de plástico foram descartados por pessoa, segundo a Agência Brasil (Bocchini, 2023). Todo esse volume gera superlotação em aterros e lixões, degradação da paisagem, contaminação das águas, morte de animais e plantas, consumo dos recursos naturais e outros desfechos negativos (BRASIL, 2005).

Ainda, segundo o relatório da *Talk Trash*, em uma pesquisa da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), em 2022, o Brasil gerou 13,7 milhões de toneladas de plástico, onde as BA foram os principais contribuintes (Ueno, 2024). No mundo, foram cerca de 300 milhões de toneladas, com 42,0% usado para o fim de embalagem. Isso tem a perspectiva de gerar uma poluição plástica massiva e, quanto mais super embalado, maior o impacto na produção de lixo, destaque para aqueles de utilização única e derivadas de combustível fóssil, como nos AUP (Fardet e Rock, 2020).

Outro ponto importante é a geração de resíduos sólidos e impacto ambiental no que diz respeito ao tamanho das embalagens do produto (embalagem individual, *packs* com mais unidades e embalagem tamanho família, por exemplo), a marca do mesmo e o tipo de embalagem que foi escolhida (se total, parcial ou não reciclável). O tipo de embalagem reflete diretamente no impacto ambiental, uma vez que embalagens sustentáveis utilizam menos recursos para serem produzidas em comparação a outros tipos (Fresán, 2019).

No meio ambiente, por exemplo, para a produção de um litro de BA com açúcar gasta-se de 600 a 700 litros de água. Só em 2019, a Coca-Cola® foi responsável pela produção de três milhões de toneladas de plástico, a Pepsico®, 2,3 milhões, e a Nestlé®, 1,7 milhão. Neste mesmo ano, houve um gasto de mais de nove bilhões de dólares ao ano despendidos apenas com o prejuízo deste material. Logo, é de se imaginar que o problema é astronômico ao considerar todos os tipos de embalagens (FORUMCCNTs, 2022 e Wataeg, 2025).

Em 2024, o relatório "Fragmentos da destruição: impacto do plástico à biodiversidade marinha brasileira", lançado pela ONG Oceana, indica que no Brasil, cerca de 1,3 milhão de toneladas de plástico são descartadas nas águas anualmente. Esse volume coloca o país como o oitavo maior poluidor do mundo no descarte de plástico nos oceanos (Mendonça, 2025).

Dessa forma, é importante destacar que o consumo de AUP gera custos ambientais significativos em toda a cadeia produtiva. Os impactos decorrem da produção em larga escala, que demanda recursos naturais muitas vezes não renováveis, resultando em consequências de curto, médio e longo prazo (BRASIL, 2014). Nesse contexto, uma estratégia fundamental para reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte de embalagens de BA é a reciclagem.

2.5. Reciclagem, rotulagens ambientais e sua legislação para embalagens no Brasil

Reciclagem é um conjunto de técnicas utilizadas para o reaproveitamento de materiais de descarte para reutilização. Esta alternativa é vantajosa, pois reduz o consumo dos recursos naturais (solo, combustíveis e água), poupa energia e ainda reduz o lixo acumulado em aterros e lixões (BRASIL, 2013).

O plástico, por exemplo, que é muito utilizado, principalmente em BA, é um dos principais produtos passíveis de reciclagem, uma vez que pode demorar mais

de 400 anos para se decompor a depender do tipo. A reciclagem desse material, então, se torna essencial para mitigar os efeitos dos resíduos sólidos no meio ambiente. O recolhimento e conversão de plásticos usados em plásticos novos reduz a necessidade de produção e o volume dessas embalagens no meio ambiente (Mendonça, 2025). Na Figura 4 é possível ver o tempo de decomposição do plástico e outros materiais comumente encontrados em embalagens de BA.

Figura 4. Tempo de decomposição para alguns tipos de materiais de embalagem.

Material		Tempo de decomposição	Material		Tempo de decomposição
	Embalagem de papel	3 - 6 meses		Plásticos	~ 450 anos
	Tampas de garrafa	~150 anos		Garrafas PET	> 100 anos
	Latas de alumínio	200 - 400 anos		Vidro	Indeterminado

Fontes: BRASIL (2017) e NUNES (s.d.)

Ainda sobre a reciclagem dos plásticos, devido a sua variedade de materiais e cores, é importante apontar que esses dois fatores interferem diretamente na sua cadeia de reciclagem. Segundo Nascimento (2022), a triagem dos plásticos ocorre a partir desses dois parâmetros e que os plásticos tipo PET possuem maior valor agregado em relação aos outros plásticos e que a uniformidade de cor, somado ao volume coletado, torna viável a reciclagem. Soares et al (2024) reforça essa ideia, trazendo que o controle de cor de matéria prima é um dos pontos mais importantes na indústria, não em termos mecânicos, mas pela facilitação de reintrodução do material separado por cores na cadeia produtiva, devido ao valor agregado ao mesmo visto a homogeneidade da coloração no produto final. (Soares et al, 2024; Nascimento, 2022)

Em qualquer embalagem, a simbologia acerca da reciclabilidade é normalmente representado por três setas formando um triângulo, conhecido como símbolo universal da reciclagem ou *Loop de Möbius* (Barsony, 2023). Alguns exemplos de representação deste símbolo são mostrados na Figura 5, e podem ser encontrados em diversas cores.

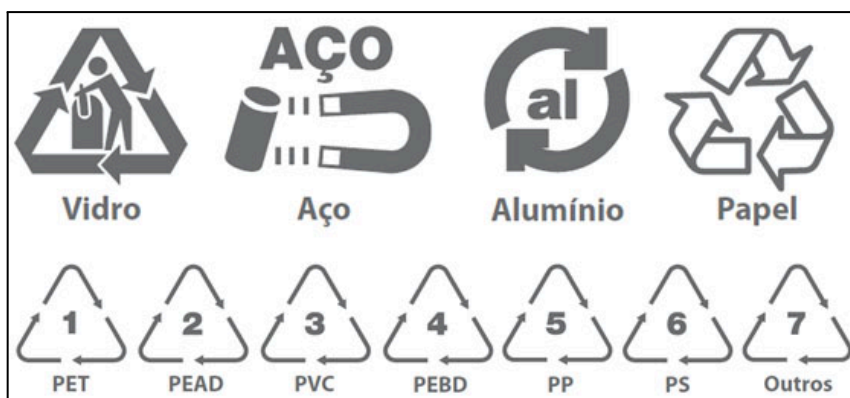
Figura 5. Representações gráficas do símbolo de reciclagem.



Fonte: Revise (s.d.).

Nem todo o material é reciclável, como por exemplo, *clips* de papel, pregos ou esponjas de aço, mas boa parte sim, como latas de alumínio nos refrigerantes, vidro em sucos prontos, folhas de flandres, como em algumas bebidas e tampas de garrafas plásticas. Ambos os materiais recebem identificação nas embalagens (BRASIL, 2013). Na Figura 6, encontram-se exemplos de símbolos utilizados para materiais recicláveis.

Figura 6. Representações de símbolos de reciclabilidade de alguns materiais comuns em embalagens.



Fonte: Juntapel (2022).

Há ainda embalagens cuja composição contém materiais que são recicláveis, ou seja, uma porcentagem da composição é reciclável. Para esses produtos, a identificação nas embalagens pode ser vista da forma mostrada na Figura 7 (BRASIL, 2013).

Figura 7. Representações de símbolos de porcentagem de reciclabilidade de embalagens.



Fonte: BRASIL (2013).

Em termos de legislação, o Brasil conta, por exemplo, com a Lei Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que possui objetivos tais como incentivar o pensamento sustentável, proteger a saúde e priorizar materiais recicláveis. E a Lei Nº 14.260/2021 que incentiva a indústria de reciclagem e cria os Fundos de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle), que tem como objetivo incentivos fiscais e benefícios da União para projetos que estimulem a reciclagem. Ambas reforçam a importância da reciclagem, fortalecem e estimulam a ideia e dispõem sobre a responsabilidade com a saúde e o meio ambiente (BRASIL, 2010; BRASIL, 2021).

Em números, em 2024 no Brasil, o índice de reciclagem de resíduos sólidos urbanos atingiu 4,5%, de acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e, ainda é um número baixo para a meta de reciclar 20,0% dos resíduos até 2025, estabelecida pela PNRS (Mendonça, 2025).

No que diz respeito às embalagens, a reciclabilidade é indicada a partir de rotulagem ambiental, no entanto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na RDC Nº 259, de 20 de Setembro de 2002, dispõe que os itens obrigatórios que devem aparecer nos rótulos dos produtos são: denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão social e endereço do importador. No caso de alimentos importados, identificação do lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário (ANVISA, 2002). Dessa forma, a inclusão dessa rotulagem se torna a critério das empresas, não sendo obrigatória.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a rotulagem ambiental, também conhecida como selo verde ou ecológico, declaração ambiental,

rótulo ecológico, eco-rótulo, eco-selo e etiqueta ecológica, se baseia em informações que são colocadas nos rótulos de embalagens para que os consumidores tenham conhecimento sobre o tipo de material e para que possam optar por produtos de menor impacto ambiental em relação a outros (Moura, 2013). O Instituto Brasileiro de Defesa da Natureza (IBDN) e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) propõem alguns selos, como mostra a Figura 8.

Figura 8. Exemplos de selos verdes: IBDN (esquerda) e ABNT (direita).



Fonte: Favcon (s.d.).

Para tentar padronizar esses selos ecológicos a *International Organization for Standardization* (ISO) criou a série normativa ISO 14020, que descreve os princípios gerais, regulamenta o desenvolvimento, o uso dos rótulos e declarações ambientais e se divide em três tipos: Rotulagem Ambiental do Tipo I (NBR ISO 14024), como o *Forest Stewardship Council* (FSC), Rótulo Ecológico ABNT e Sistema B; Autodeclarações Ambientais - Rotulagem do Tipo II (NBR ISO 14021), como "Reciclável", "Baixo consumo de energia" e "Feito com material reciclado" e Declarações Ambientais do Tipo III, como as Declarações Ambientais de Produto (DAP) ou *Environmental Product Declarations* (EDPs), pertencentes à normativa ISO 14025/2006 (ABRE 2012). Na Figura 9, encontra-se um resumo das características destas normas.

Figura 9. Resumo das características das normas ISO 14020.

Tipos	Características	Norma
Tipo I	Concedidos e monitorados por uma terceira parte independente (programas de terceira parte), como órgãos governamentais ou instituições internacionalmente reconhecidas – são geralmente mais bem aceitos por parte do consumidor, devido à sua maior isenção e confiabilidade.	ISO 14024
Tipo II	São autodeclarações ou reivindicações espontâneas, feitas pelos próprios fornecedores ou fabricantes, sem avaliações de terceiros e sem a utilização de critérios preestabelecidos.	ISO 14021
Tipo III	São também verificados por terceiros e consideram a avaliação de todo o ciclo de vida do produto – análise de ciclo de vida (ACV), também chamada de análise “berço ao túmulo”. Não têm padronização a alcançar, contudo, são os mais sofisticados e complexos quanto à sua implantação, pois exigem extensos bancos de dados para avaliar o produto em todas as suas etapas, fornecendo a dimensão exata dos impactos que provocam.	ISO 14025

Fonte: MOURA (2013).

Dessa forma, as rotulagens ambientais são baseadas em comprovações precisas e que podem ser verificadas. Essas características propõem principalmente mitigar o *greenwashing*, ou seja, informações imprecisas, enganosas e/ou falsas sobre a sustentabilidade dos produtos alimentícios e bebidas, que influenciam diretamente os consumidores. Além disso, a padronização tem grande importância devido a vasta gama de rótulos utilizados no denominado *marketing* verde (que visa o equilíbrio entre lucro e responsabilidade ambiental), e que também pode gerar confusão e má interpretação. Portanto, conhecer o impacto gerado por produtos alimentícios em relação às chamadas pegadas ambientais, principalmente, a pegada de embalagens, é essencial para que a informação expressa nos rótulos seja verdadeira e agregativa para o consumidor (Andreoli et al., 2023; Ribeiro, 2021).

2.6. Bebidas adoçadas e pegada de embalagens

Segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira, a demanda por mais matéria-prima, como açúcar e óleos vegetais, prioriza a monocultura e o uso de agrotóxicos e fertilizantes, o que degrada o solo. Para o processamento, o maquinário utilizado requer energia e o transporte realizado contribui com a emissão de gases para o meio e, ainda, o consumo hídrico que é imenso (BRASIL, 2014).

Os atuais sistemas alimentares, com agricultura industrial e pecuária intensivas, têm exercido um papel degradador importante no meio e no ecossistema. Dentre essas atuações estão a perda da biodiversidade animal e vegetal, redução da capacidade de recuperação do solo e a mudança climática. Este último possui marcadores relevantes, como a pegada de carbono, ecológica, hídrica e de embalagens, e todos esses são associados ao tipo de dieta e, de modo mais

significativo, a alimentos de alto teor calórico, alimentos gordurosos, açucarados e de origem animal (Fardet e Rock, 2020).

De modo resumido, a pegada de carbono estima os gases do efeito estufa (GEE), incluindo: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorcarbonos, perfluorcarbonos e hexafluoreto de enxofre e outros, e são medidos em CO₂ equivalente ou gCO₂e; a pegada hídrica mensura a quantidade de água doce utilizada direta ou indiretamente e é dada em litros, e a pegada ecológica é o uso de recursos renováveis, como o solo, medido em metros quadrados. Todas essas pegadas podem ser medidas em cada etapa individual do sistema de produção (Da Silva et al., 2021).

Dando destaque às embalagens desses produtos, esse indicador é medido em relação a todo o ciclo de vida do produto, que se entende como todas as etapas de produção e/ou processamento, desde a extração da sua matéria-prima até o descarte pós-consumo. Para cada etapa, existe a utilização de recursos naturais que impactam o meio ambiente em diferentes graus, este é nomeado pegada de embalagens. Dessa forma, quando se mensura a quantidade de água doce utilizada na produção, transporte e descarte de uma embalagem, por exemplo, isto se refere a associar a pegada hídrica à pegada de embalagens (Redação Pensamento Verde, 2013).

Entre 1987 e 2018, usando os dados de consumo de todas as edições da POF nesse período, Silva e colaboradores estimaram os impactos dessas pegadas e sua evolução ao longo dos anos por 1000 Kcal e concluíram que ao longo desses 30 anos os AUP tiveram um aumento de 2,3 vezes no impacto ambiental. Com aumento de 245% no GEE, de 233% no uso de água de de 183% na pegada ecológica, e a contribuição dos AUP para o impacto ambiental diário, por indivíduo, mais que dobrou, chegando a quase 20% do total de pegadas (Da Silva et al., 2021).

Da Silva e colaboradores (2021), em sua pesquisa sobre as tendências temporais das pegadas de carbono, hídrico e ecológico, demonstraram que as BA, no período estudado, tiveram um aumento de 270% em relação à emissão de GEE, 269% para o gasto hídrico e 367% em relação à pegada ecológica. Mesmo não sendo apontados como os principais contribuintes para o impacto ambiental dos AUP, tem-se o crescimento alarmante do seu consumo. Segundo os últimos dados da POF, dentre os cinco alimentos com as maiores médias de consumo diário per capita, os sucos e refrigerantes estão em quarto e quinto lugares, com ingestão

média de 124,5 g/dia e 67,1 g/dia, respectivamente, e essa tendência pode mudar a realidade apontada no estudo (IBGE, 2019; Da Silva et al, 2021).

Diante do exposto, as consequências do alto consumo de BA são negativas economicamente e socialmente, danosos para a saúde humana e geram efeitos deletérios ao meio ambiente. O papel da reciclagem se encontra presente na preservação ambiental e questões econômicas, refletindo diretamente nos aspectos social e de saúde. Dito isso, se revela a importância do conhecimento dos materiais em relação a reciclabilidade, os tipos de materiais utilizados, a presença de rotulagens ambientais e as cores das embalagens de BA, para que dessa forma, possa-se olhar para o que está sendo descartado no meio ambiente, a sustentabilidade desses materiais e o impacto que causam.

3. Objetivo geral

Descrever os tipos de materiais, presença de rotulagens ambientais e as cores predominantes em embalagens de bebidas adoçadas.

3.1. Objetivos específicos

- Caracterizar os tipos de materiais constituintes das embalagens de bebidas adoçadas;
- Quantificar a frequência dos tipos de materiais por componentes das embalagens;
- Identificar as rotulagens ambientais presentes nas embalagens;
- Descrever a predominância de cores presentes nos componentes das embalagens.

4. Métodos

4.1. *Desenho do estudo e seleção do supermercado*

Este estudo foi um levantamento de mercado em corte transversal. O objeto de pesquisa foram as bebidas adoçadas (BA), definidas como aquelas adicionadas de açúcares e/ou edulcorantes. Utilizou-se uma amostra não probabilística composta pelas BA comercializadas em um supermercado previamente selecionado no município de Ouro Preto, Minas Gerais. O estabelecimento escolhido foi o **BH Comércio de Alimentos S.A.**, devido à sua ampla abrangência e desempenho, conforme o *ranking* da Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS) de 2025, no qual ocupa a 4ª posição em nível nacional e a 1ª posição no estado de Minas Gerais (ABRAS, 2025). A metodologia adotada compreendeu cinco etapas, abrangendo desde a seleção das BA até a análise detalhada das embalagens, descritas a seguir.

4.2. *Estudo piloto*

Anteriormente à coleta de dados, realizou-se um estudo piloto utilizando bebidas lácteas, com objetivo de investigar a aplicabilidade do protocolo de coleta de dados proposto (detalhado a seguir) e conhecer a realidade do supermercado em relação à variedade de produtos e eventuais dificuldades operacionais.

A coleta foi realizada por três pesquisadoras, que simulam o protocolo previsto para o estudo principal. Foi realizado então, o registro fotográfico das bebidas lácteas disponíveis no supermercado BH no dia da visita ao local. O tempo total gasto para a ação foi de menos de um dia para que todas as etapas fossem seguidas e o registro, realizado diante das opções de produtos presentes. O estudo piloto não integrou a amostra final da pesquisa, sendo utilizado exclusivamente para fins de validação metodológica.

Essa etapa contribuiu para o planejamento da logística para o estudo, pois permitiu estimar o tempo necessário para fotografia de cada produto, bem como o tempo total de todo o processo. Além disso, permitiu conhecer a variedade dentro do nicho escolhido e a disponibilidade de produtos iguais com marcas variadas.

4.3. Seleção das bebidas adoçadas

Foram selecionadas BA de acordo com as principais marcas conhecidas, concomitantemente com a disponibilidade das BA no dia da coleta de dados. Na Tabela 1 encontram-se as informações sobre os produtos e marcas. Sempre que possível, buscou-se três marcas distintas para cada tipo de BA analisada.

Tabela 1. Marcas de bebidas adoçadas selecionadas no estabelecimento BH Comércio de Alimentos S.A.

Bebidas adoçadas	Embalagem	Conteúdo (ml/g)	Marcas
Água de coco	Caixa	1000	Super Côco, Copra e Kero Côco
Água de coco	Caixa	200	Ducoco, Sococo e Coco Quadrado
Chás	Caixa	1000	Desinchá, Mix Zero e Natural Tea
Chás	Garrafa plástica	450	Matte Leão
Chás	Garrafa plástica	1500	Matte Leão
Energéticos	Lata	473	Monster, Red Bull e Baly
Energéticos	Garrafa plástica	2000	Baly
Isotônicos	Garrafa plástica	500	Gatorade, Plant Power e Powerade
Refrigerantes	Lata	350	Coca-Cola, Fanta e Guaraná Antártica
Refrigerantes	Garrafa plástica	200	
Refrigerantes	Garrafa plástica	600	
Refrigerantes	Garrafa plástica	2000	
Suplementos	Lata	290	Engov, Itts e Ressaliv
Néctares	Caixa	200	Del Valle e Maguary
Néctares	Caixa	1000	Del Valle, Dafruta e Tial
Néctares	Lata	290	Del Vale
Néctares	Garrafa plástica	450	Del Valle
Refrescos	Garrafa plástica	1000	Bela Ischia, Cereser e Da Fruta

Suco	Garrafa de vidro	290	Leverger
Preparado sólido para refresco	Pacote plástico	10 - 18 e 20	Tang, Vilma e Mid

Fonte: Autora, 2025.

4.4. Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no supermercado selecionado, onde foram realizados os registros fotográficos das embalagens. As fotografias foram realizadas com auxílio de um *smartphone* posicionado na vertical e fotografaram-se todos os ângulos de cada embalagem de BA. É importante ressaltar que não foi definido um número fixo de fotos para cada produto, pois cada embalagem possui sua especificidade. Como, os dois itens apresentados na Figura 10.

Figura 10. Fotografias em todos os ângulos de duas embalagens diferentes.



Fonte: Autora, 2025.

Para garantir a padronização do fundo das imagens, utilizou-se um fundo neutro. Utilizou-se o próprio carrinho do supermercado como suporte coberto por um tecido não tecido (TNT) na cor branca, como demonstrado na Figura 11.

Figura 11. Foto do carrinho forrado com TNT.



Fonte: Autora, 2025.

O uso da fotografia, de acordo com Alves, “*permite e enriquece a análise e o entendimento do objeto de estudo*”, uma vez que o investigador é neutro em relação à indústria de alimentos e permite descrever de maneira imparcial o conteúdo das fotografias (Alves, 2021).

A Figura 12 mostra outro exemplo de fotografias de uma BA conforme protocolo apresentado anteriormente.

Figura 12. Fotografias em todos os ângulos de uma bebida adoçada.



Fonte: Autora, 2025.

4.5. Armazenamento dos dados e codificação

Com as fotografias realizadas, de modo padronizado, todas foram armazenadas em uma pasta específica criada no Google Drive. As fotografias foram organizadas e separadas por grupos, sendo eles: água de coco, água tônica, chás, energéticos, isotônicos, suplementos, refrigerantes, refrescos e sucos em pó.

Dentro dos grupos foram identificados a marca do produto, sua especificidade, como sabor e classificação de *light* ou reduzido em açúcar, peso do produto e preço para análises futuras. Além disso, uma codificação foi feita para facilitar o acesso aos dados, assim, utilizou-se os códigos da “Tabela de composição nutricional de alimentos consumidos no Brasil” (IBGE, 2011). Cada categoria de BA (água de coco, tônica, chás, refrigerantes, energéticos, suplementos, refrescos, sucos, néctar e preparado para refresco) foi pesquisada na base de dados da tabela de composição e associado ao código encontrado. Feito isso, pastas no Google Drive foram criadas (Figura 13), codificando as categorias de BA da amostra.

Figura 13. Recorte da pasta no Google Drive com a codificação das bebidas adoçadas, segundo a POF.

Nome 
 820180 Refrigerantes
 8202101 Água de coco
 8204902 Água tônica
 8205201 Chás
 8205803 Isotônicos e suplementos.
 8205901 Energéticos
 8500601 Sucos

Fonte: Autora, 2025.

Dentro das pastas com as categorias, cada marca foi codificada aleatoriamente com um número subsequente ao código, separados por um apóstrofo. Por exemplo, os chás possuem código 8205201 padrão e para cada

marca da amostra, foi adicionado um segundo número, representando quantas marcas de chás tinham: a primeira marca de chá recebeu o número 1, logo, seu código foi o 8205201_1 e assim por diante até esgotarem as marcas (Figura 14A). As fotos correspondentes à marca, seguiram o mesmo raciocínio, acrescentando à cada uma um terceiro número para cada uma dessas fotografias, ou seja, seguindo o exemplo dos chás, a primeira foto, da primeira marca de chá possuiu o código 8205201_1_1 e assim por diante, até a última fotografia (Figura 14B).

Figura 14. Recortes das pastas no Google Drive com a codificação das diferentes marcas de chás (A) e das fotos de cada produto (B), segundo a POF.

(A)	(B)
Nome   8205201_1  8205201_2  8205201_3  8205201_4	Nome   8205201_1_1   8205201_1_2   8205201_1_3   8205201_1_4   8205201_1_5   8205201_1_6 

Fonte: Autora, 2025.

4.6. Análise dos materiais

Inicialmente, analisaram-se as embalagens em termos de composição (se possuíam rótulo, tampa, lacre e/ou canudo), o tipo de material desses componentes, rotulagens ambientais e as cores predominantes dos componentes.

Para os materiais constituintes, foram considerados plástico, papel, metal, vidro e multimateriais/misto em cada parte da embalagem. Além disso, as informações exibidas, como símbolos que indicavam reciclabilidade ou biodegradabilidade; o tipo específico de resina plástica; orientações para descarte e a presença de selos ambientais. Essa etapa contou com a avaliação independente de dois pesquisadores e, nos casos de divergência, um terceiro foi acionado, a fim de garantir maior rigor e minimizar a possibilidade de omissão de dados.

Seguido da análise visual, foi construída uma planilha eletrônica no programa Google Planilhas® (*Google Sheets*) para categorização sistemática das

informações presentes nas embalagens. Nesta planilha, foram registrados de forma detalhada os materiais constituintes, considerando a composição diferenciada entre os componentes individuais de cada embalagem, como corpo, tampa, rótulo e assim por diante de cada uma. A Figura 15 demonstra um recorte da tabela codificada para identificar e classificar as informações necessárias das embalagens.

Figura 15. Exemplo da organização das informações das embalagens de bebidas adotadas no Google Planilhas.

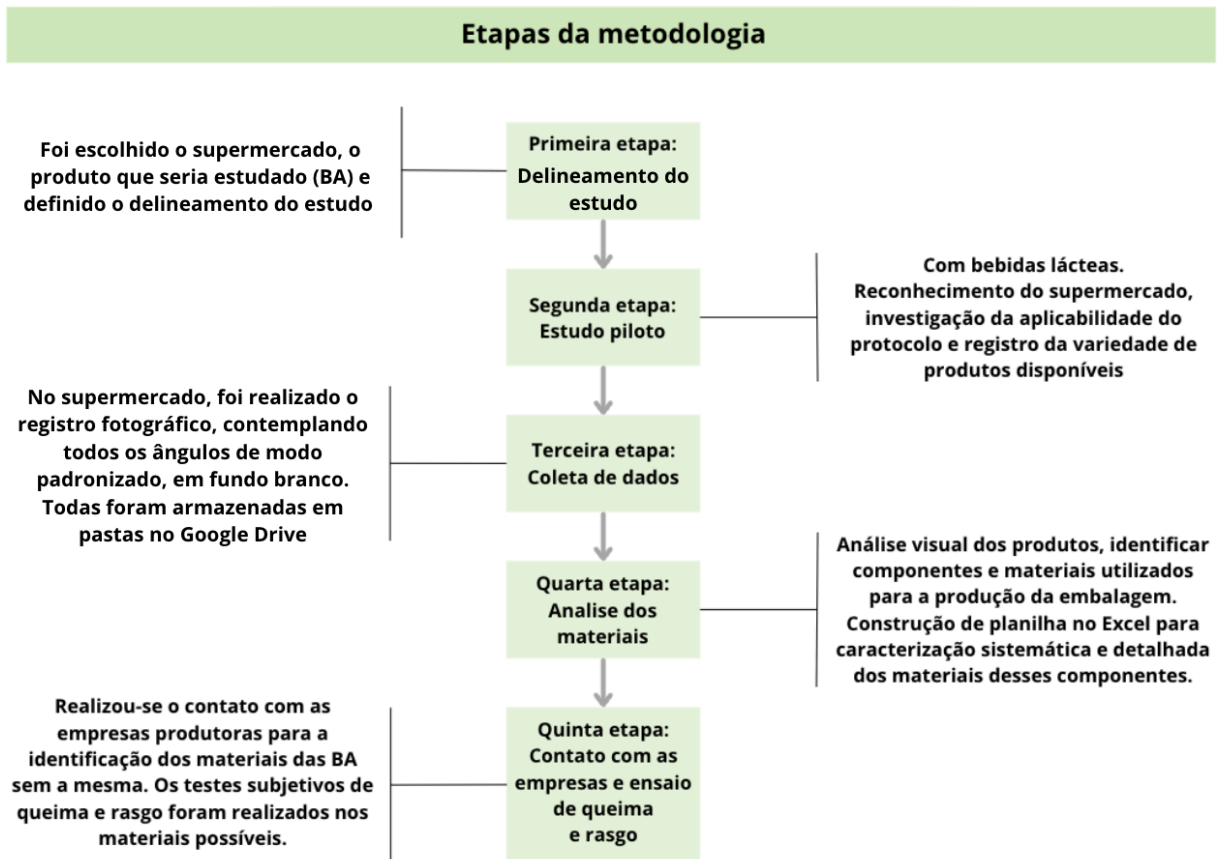
B	C	D	E	F	G	H
ao	Código	simbolo_básico_recic	selo_coleta	selo_lixo	rotulo_ambiental	tipo_rótulo_ambi
Coco1	8202101_1	1	0	0	1	1_2
Coco2	8202101_2	1	0	0	1	1_2
Coco3	8202101_3	1	1	0	1	1_2
Coco4	8202101_4	1	0	0	1	1_2
Coco5	8202101_5	1	0	0	1	1_2
Coco6	8202101_6	1	0	0	1	1_2
Tonica1	8204902_1	1	1	0	1	2
Tonica2	8204902_2	1	1	0	1	2
Cha1	8205201_1	1	0	0	1	1_2_3
Cha2	8205201_2	1	0	0	1	1
Cha3	8205201_3	1	1	0	1	1
Cha4	8205201_4	1	1	0	1	2
Cha5	8205201_5	1	1	0	1	2

Fonte: Autora, 2025.

Para as partes que não foi possível identificar visualmente o material das embalagens selecionadas, realizou-se um teste complementar, o teste de queima e rasgo (ou ensaio de chama e rasgo), como descrito no protocolo em anexo (Anexo 1). O teste de queima e rasgo se limita a materiais plásticos flexíveis, ou seja, tipo de material suficiente para sofrer o rasgo para identificação subjetiva dos materiais. Portanto, as tampas das embalagens que não possuíam identificação visual, por não serem flexíveis, não passaram por este teste. Para identificar o tipo de material destas tampas em particular, foi realizado o contato direto via *e-mail ou Whatsapp*, ou busca no site das empresas fabricantes.

A Figura 16 apresenta de modo resumido as etapas da metodologia, iniciando com a definição do estudo e escolha do supermercado, seguido pelo estudo piloto, coleta de dados, análise desses dados e finalizando com a etapa extra envolvendo o teste de queima e rasgo e o contato direto com as empresas fornecedoras.

Figura 16. Descrição das etapas do estudo.



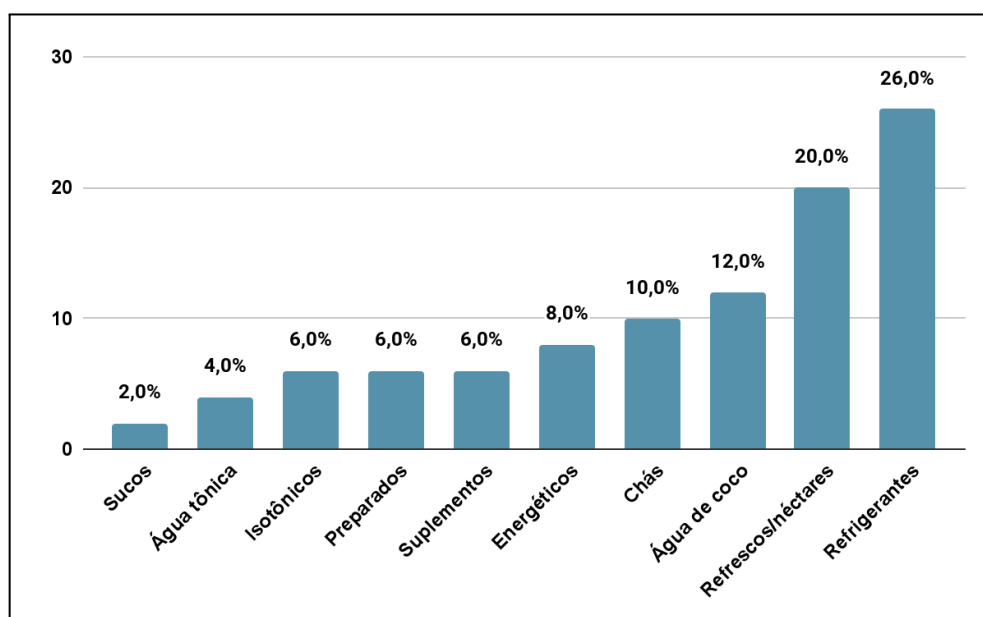
Fonte: Autora, 2025.

5. Resultados

5.1. Descrição e frequência da amostra

Das 50 BA analisadas, as mais frequentes foram refrigerantes (26,0%), refrescos (20,0%) e água de coco (12,0%), que juntas representaram 58,0% da amostra (Figura 17).

Figura 17. Frequência dos tipos de bebidas adoçadas na amostra analisada.



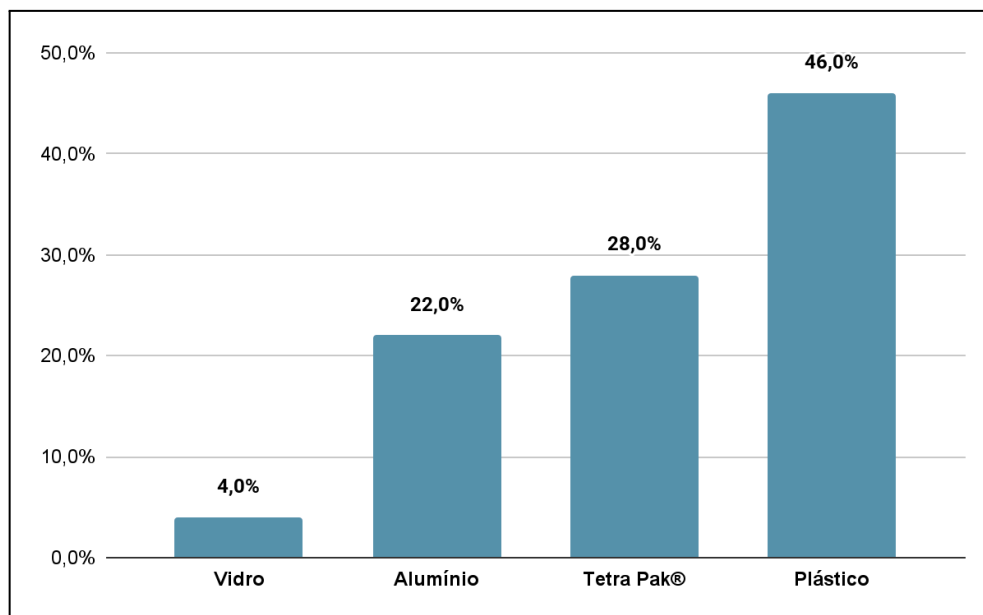
Fonte: Autora, 2025.

5.2. Descrição e frequência dos componentes e dos tipos materiais constituintes das embalagens

No que se refere aos componentes das embalagens, além do corpo, 44,0% das BA possuíam rótulo e tampa, 16,0% apenas tampa e 4,0% tinham apenas rótulo, 10,0% apresentavam canudo e o plástico protetor, 4,0% possuíam lacre e 24,0% não tinham nenhum desses elementos, contendo apenas o corpo da embalagem, como as latas de água tônica, refrigerantes e energéticos.

Quanto ao tipo de material do corpo (embalagem primária), 46,0% eram constituídos de plástico, 28,0% do tipo Tetra Pak® (compostas por papel, polietileno e alumínio), 22,0% de alumínio e 4,0% de vidro (Figura 18).

Figura 18. Descrição dos tipos de materiais do corpo das embalagens das bebidas adoçadas analisadas.



Fonte: Autora, 2025.

Dentre as BA que possuíam rótulos (48,0%), 37,5% não continham identificação da resina plástica utilizada. Nos rótulos identificados (62,5%), os materiais encontrados foram: PP (66,7%), PET (20,0%) e papel (13,3%).

Em relação às tampas, das que apresentavam esse componente (60,0% da amostra), 48,4% não tinham especificação da resina plástica. Entre as identificadas (51,6%), observou-se predominância de PEAD (81,3%) e PP (18,7%). Nenhum lacre, canudo ou plástico de proteção apresentava identificação de tipo de material.

Para os componentes sem identificação, aplicou-se o teste de queima e rasgo, onde houve a queima e o rasgo do material e foi analisado o odor, cor de fumaça, resistência e gotejamento durante o processo sendo possível identificar apenas os plásticos dos canudos (plásticos flexíveis), classificados como PP (Oliveira, no prelo). Para os demais componentes sem possibilidade de teste, devido à falta de flexibilidade, buscou-se a informação diretamente com os fabricantes; quando não houve retorno, a resina permaneceu não identificada (19,7%). Todas as informações sobre os tipos de materiais por componentes das embalagens de BA analisadas se encontram no anexo 2.

Considerando todos os 117 componentes analisados (corpos, rótulos, tampas, lacres e canudos), as resinas plásticas identificadas foram: PET (21,4%), PP (17,1%), PEAD (8,6%) e outros (0,05%). As resinas não identificadas corresponderam a 29,1% de todos os componentes.

Todos os corpos das embalagens mistas eram da marca Tetra Pak® (28,0%). As latas eram constituídas integralmente de alumínio (22,0%) e o vidro correspondia a 4,0% dos materiais da amostra (Tabela 2).

Tabela 2. Tipos de materiais encontrados por componente nas embalagens das bebidas adoçadas analisadas.

Tipo de material ou resina plástica	Corpos (%)	Rótulos (%)	Tampas (%)	Lacres (%)	Canudos (%)	Plást. dos canudos (%)
PET	40,0	16,7*	-	-	-	-
PEAD	-	-	41,9*	-	-	-
PP	-	62,5*	9,7*	-	-	100*
Outros	6,0	-	-	-	-	-
Não determinado	-	20,8*	45,1*	100*	100*	-
Tetra Pak	28,0	-	-	-	-	-
Alumínio	22,0	-	3,2*	-	-	-
Vidro	4,0	-	-	-	-	-

Legenda: PET - polietileno Tereftalato; PEAD - polietileno de alta densidade; PP - polipropileno, Outros - Denominação de resina plástica * Os cálculos foram realizados dentro de uma subamostra, onde todas as BA possuíam o componente em questão.

Fonte: Autora, 2025.

No total, 69,2% dos componentes apresentavam alguma designação do tipo de material utilizado, ainda que muitas impressões estivessem em locais de difícil visualização (Figura 19). Identificou-se também casos de incoerência nas

informações: em um dos produtos, o rótulo informava que a tampa era de PP, enquanto, a própria tampa trazia PEAD como resina constituinte (Figura 20).

Figura 19. Recorte da foto do fundo de uma garrafa de bebida adoçada demonstrando a difícil visualização do símbolo.



Fonte: Autora, 2025.

Figura 20. Foto de uma bebida adoçada com identificações contraditórias de resina plástica.



Fonte: Autora, 2025.

5.3. Identificação das rotulagens ambientais encontradas nas embalagens

Quanto à rotulagem ambiental, todas as BA apresentaram algum tipo de alegação (Tabela 3).

Tabela 3. Presença de rotulagem ambiental por marca das bebidas adoçadas analisadas.

Bebida adoçada	Marca	Quantidade (ml/g)	Tipo I*	Tipo II**	Tipo III***
Água de coco	Ducoco	200	x	x	
Água de coco	Sococo	200	x	x	
Água de coco	Coco quadrado	200	x	x	
Água de coco	Super coco	1000	x	x	
Água de coco	Copra	1000	x	x	
Água de coco	Kero coco	1000	x	x	
Água Tônica	Antártica	350		x	
Água Tônica	Antártica	2000		x	
Chá	Desinchá	1000	x	x	
Chá	Life mix	1000	x	x	
Chá	Natural tea	1000	x	x	
Chá mate	Matte leão	450		x	
Chá mate	Matte leão	1500		x	
Energético	Monster	473		x	
Energético	Red Bull	473		x	
Energético	Baly	473		x	
Energético	Baly	2000		x	
Isotônico	Gatorade	500		x	
Isotônico	Power plant	500	x	x	x
Isotônico	Powerade	500		x	
Suplemento alimentar	Engov	269		x	
Suplemento alimentar	Itts	269		x	
Suplemento alimentar	Ressaliv	269		x	

Bebida adoçada	Marca	Quantidade (ml/g)	Tipo I*	Tipo II**	Tipo III***
Refrigerante	Itubaína	355		x	
Refrigerante de cola	Coca-cola	200		x	
Refrigerante de laranja	Fanta	200		x	
Refrigerante de guaraná	Antártica	200		x	
Refrigerante de cola	Coca-cola	350		x	
Refrigerante de laranja	Fanta	350		x	
Refrigerante de guaraná	Antártica	350		x	
Refrigerante de cola	Coca-cola	600		x	
Refrigerante de laranja	Fanta	600		x	
Refrigerante de guaraná	Antártica	600		x	
Refrigerante de cola	Coca-cola	2000		x	
Refrigerante de laranja	Fanta	2000		x	
Refrigerante de guaraná	Antártica	2000		x	
Suco	Leveger	290		x	
Néctar	Del valle	290		x	
Néctar	Del valle	450		x	
Néctar	Del valle	200	x	x	
Néctar	Maguary	200	x	x	
Néctar	Tial	1000	x	x	
Néctar	Del valle	1000	x	x	
Néctar	Da fruta	1000	x	x	

Bebida adoçada	Marca	Quantidade (ml/g)	Tipo I*	Tipo II**	Tipo III***
Néctar	Da fruta	1000	x	x	
Refresco	Bela Ischia	1000		x	
Refresco	Cereser	1000		x	
Refresco	Da fruta	1000		x	
Preparado sólido para refresco	Vilma	10		x	
Preparado sólido para refresco pó	Tang	18		x	
Preparado sólido para refresco pó	Mid	20		x	

Legenda: x - a bebida adoçada possui.

* Selos adquiridos mediante avaliação de empresas terceirizadas especializadas em rotulagem.

** Auto declarações ambientais fornecidas pelas empresas fabricantes.

*** Rótulos robustos envolvendo análise do ciclo de vida do produto, segundo protocolo da ABNT.

Fonte: Autora, 2025.

Dentre elas, 30,0% possuíam selos ambientais certificados por terceiros (tipo I), 100% continham selos autodeclarados pelo fabricante (tipo II) e apenas 2,0% apresentaram rotulagem de tipo III, relacionada à análise do ciclo de vida (ACV), especificamente de carbono.

Ainda sobre os rótulos ambientais, os selos do tipo I, que são os terceirizados, a maior frequência verificada foi do *Forest Stewardship Council* (28,0%). O tipo II mais frequente foi o do símbolo universal de reciclagem (100%) e o tipo III, apenas o *Carbon Trust* representou este tipo, em uma embalagem de energético (2,0%). Na tabela 4, seguem os tipos de rotulagem ambiental mais encontradas, seus significados e frequência de aparecimento na amostra.

Tabela 4. Tipos de rotulagem ambiental, significados e frequência nas bebidas adoçadas analisadas.

Tipo I: Terceirizados	Significado	Frequência (%)
	<i>Forest Stewardship Council</i>, concedido por empresas vinculadas ao <i>Accreditation Services International</i> (ASI) garante que a embalagem foi produzida a partir de floresta plantada com manejo sustentável. No selo misto, a matéria-prima é dessas florestas e de outras fontes controladas.	28,0
	O selo eu reciclo, concedido pela empresa Eu Reciclo, comunica o compromisso das marcas com a reciclagem, geração de impacto socioambiental positivo e garantia de cumprimento da logística reversa.	8,0
	O Selo B é concedido a empresas que atendem a rigorosos padrões de desempenho estabelecidos pela B Lab nos fatores socioambiental, responsabilidade e transparência.	4,0
	O selo ASI (<i>Aluminium Stewardship Initiative</i>) atesta a sustentabilidade em toda a cadeia de valor do alumínio em termos éticos, sociais e ambientais.	4,0
	O Selo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), concedido pelo Instituto Vozes da Inclusão, reconhece iniciativas com resultados concretos em sustentabilidade, que foram realizadas no período de até 12 meses anteriores.	2,0
	O selo Bonsucro atesta a sustentabilidade na produção de cana-de-açúcar.	2,0

Tipo II: Autodeclaração	Significado	Frequência (%)
	Símbolo universal de reciclagem.	100,0
	Após consumir, descartar a embalagem na lixeira correspondente ao material reciclável.	60,0
	Alumínio reciclável.	22,0
	Após consumir, descartar a embalagem na lixeira.	8,0
	Vidro reciclável.	4,0
Tipo III: Avaliação do Ciclo de Vida	Significado	Frequência (%)
	O selo <i>Carbon Trust</i> comprova que a pegada de carbono do produto foi medida, controlada e que há compromisso em reduzi-la.	2,0

Fontes: Autora, 2025. Selo ODS Brasil, Bonsucro, Rotulagem ambiental, *Planton* eco, Eu reciclo, Leatt e Portal da sustentabilidade ABNT, ASI (s.d.).

A rotulagem que aparece em todas as embalagens da amostra é a autodeclaração de embalagem reciclável (tipo II). Em todos os corpos de embalagens plásticas esse selo foi identificado no fundo das garrafas PET com o

número 1 dentro, um lugar de difícil acesso. Nas embalagens de alumínio, este selo foi encontrado na lateral das latas, compondo a impressão do rótulo da mesma, assim também ocorreu nas embalagens de vidro. As embalagens Tetra Pak® tinham o símbolo em lugares diversos da caixa. Esse símbolo específico na grande maioria das embalagens não tinha um tamanho acessível à todos e, por vezes, se encontrava em lugares de difícil visualização.

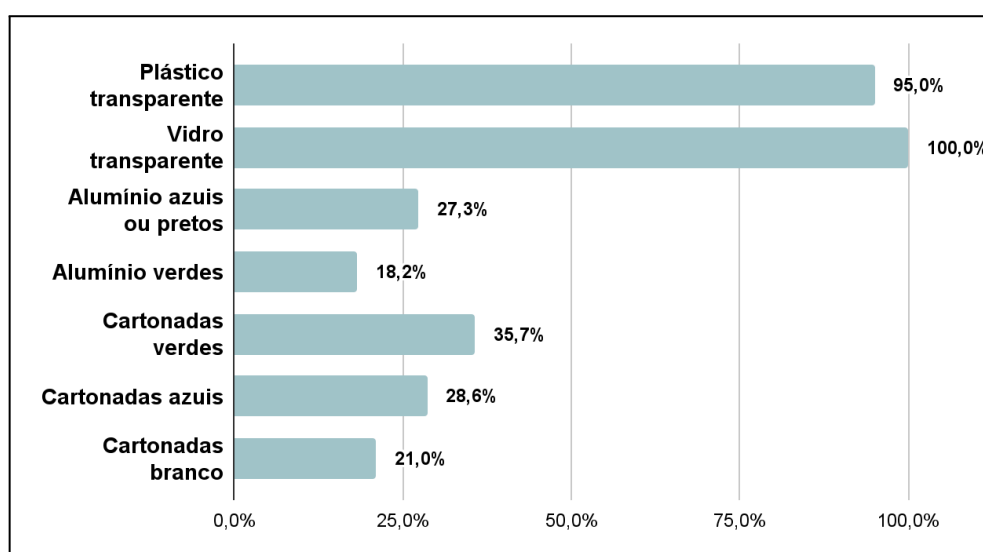
Em relação às rotulagens do tipo I, estas se encontravam nas laterais das embalagens, no entanto, por muitas vezes em tamanhos maiores que as rotulagens do tipo II.

A rotulagem ambiental tipo III, como o DAP, fornecido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), foi encontrada em apenas uma das BA, informando sobre a pegada de carbono da mesma.

5.4. *Predominância de cores presentes nos componentes das embalagens*

Em relação às cores dos corpos das BA analisadas, 95,0% das embalagens de PET eram transparentes, assim como todas as embalagens de vidro, exceto uma BA com PET verde. Nas embalagens de alumínio, predominaram as cores azul ou preto (27,3%) e o verde (18,2%). As embalagens Tetra Pak® apresentaram cores verdes (35,7%), azuis (28,6%) e branco (21,1%) (Figura 21).

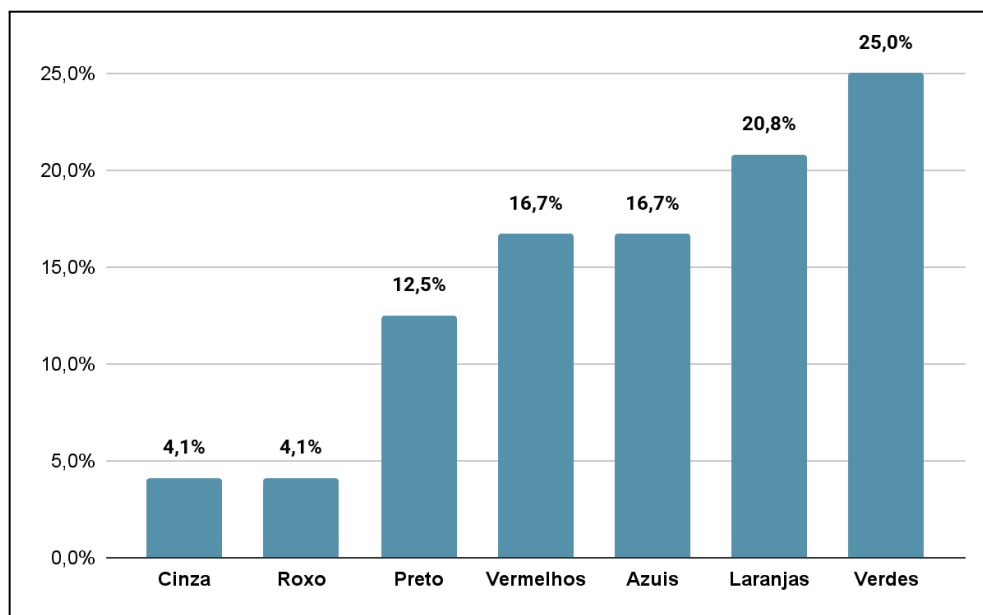
Figura 21. Frequência das cores predominantes dos corpos das embalagens da amostra.



Fonte: Autora, 2025.

As cores predominantes nos rótulos das embalagens foram: verde (25,0%), laranja (20,8%) e vermelho ou azul (16,7%), preto (12,5%) e roxo ou cinza (4,1%), como demonstrado na Figura 22.

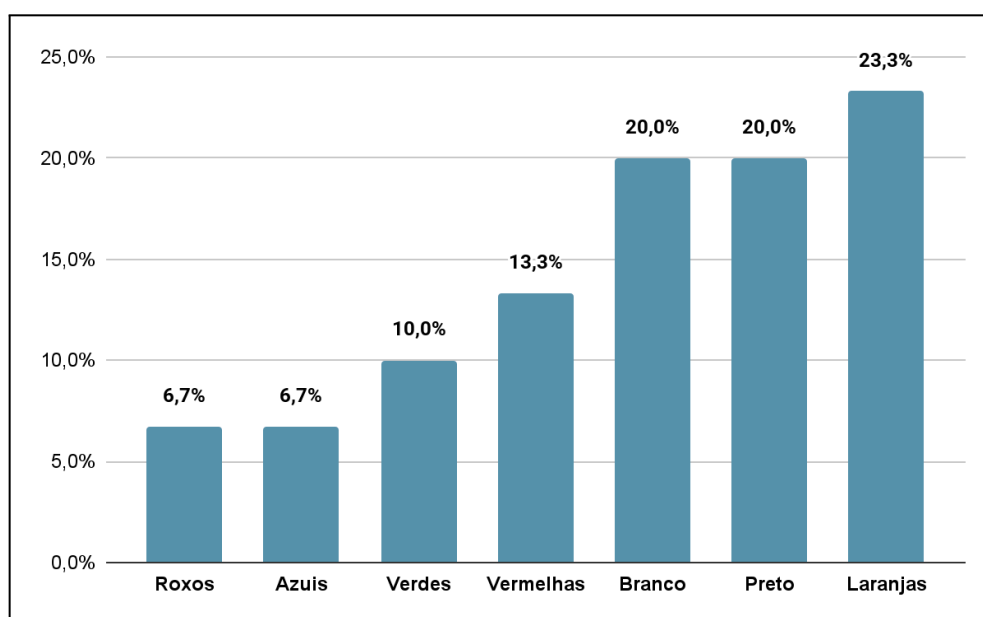
Figura 22. Frequência das cores predominantes nos rótulos das BA na amostra.



Fonte: Autora, 2025.

As cores predominantes nas tampas das embalagens foram: laranja (23,3%), branco ou preto (20,0%) e vermelha (13,3%), como demonstrado na Figura 23.

Figura 23. Frequência das cores predominantes nas tampas das BA na amostra.



Fonte: Autora, 2025.

Em relação aos canudos e lacres, todos se apresentaram na cor branca, já os plásticos de proteção dos canudos, todos eram transparentes.

6. Discussão

6.1. *Embalagens de bebidas adoçadas e seus tipos de materiais*

As BA comercializadas apresentam-se em embalagens que possuem uma diversidade de tipos de materiais, com predomínio do plástico. Os materiais mais encontrados nas embalagens de BA da amostra correspondem aos achados da literatura, que colocam como sendo as resinas de PET, PVC, PEAD e PS, as embalagens multicamadas, como a Tetra Pak®, como as mais encontradas no mercado, seguido por embalagens de metal, como o alumínio, e o vidro (Reinish, 2022; IFOPE, 2021; Jorge, 2013; Barão, 2011).

Na amostra, 76% das embalagens tinham, além do corpo, pelo menos, mais um componente. Quanto maior o número de elementos que compõem uma embalagem, maior é a quantidade de material utilizada, o consumo de matéria-prima e, conseqüentemente, o impacto ambiental gerado, ou seja, maior é a sua pegada de embalagem (Fresán, 2019).

6.2. *O impacto ambiental gerado pelos tipos de materiais encontrados nas embalagens das bebidas adoçadas*

O plástico foi o material mais encontrado na amostra, o que condiz com a literatura, que o aponta como sendo um dos principais materiais utilizados pela indústria de alimentos e bebidas e principal contribuinte de geração de resíduos por meio de embalagens (PNUMA, 2023). Trata-se de um material amplamente estudado, principalmente, no que tange aos impactos ambientais, como por exemplo, à poluição de oceanos por microplásticos, a emissão de GEE e a demanda significativa de recursos naturais, como água, solo e combustível para sua produção (Ziani et al, 2023; Duarte, Oliveira et al, 2022; Conceição, 2019).

O fato de muitos tipos de plásticos não serem biodegradáveis e em grande parte, serem destinados ao uso único, com descarte imediato após o consumo, intensifica o impacto ambiental decorrente da relação entre consumo, descarte e longo tempo de degradação. Em termos de volume, em 2021, apenas o PET correspondeu a 12,0% do resíduo plástico no mundo e, embora sua reciclagem seja mais disseminada quando comparada à de embalagens cartonadas, o seu grande consumo é um complicador para a redução de resíduos produzidos (Benyathiar, 2022).

Outro dado preocupante é revelado por Bimbati e colaboradores (2025), que demonstraram que cerca de 3,5 bilhões de toneladas de plástico foram produzidas no mundo apenas na última década e que a maioria é descartada em menos de um ano. A taxa de reciclagem no Brasil, cerca de 25,6% de acordo com dados fornecidos pela indústria, se encontra maior que a média mundial. No entanto, esse valor encontra-se distante de ser satisfatório de modo que compense o aumento da demanda e o crescimento do mercado em relação aos materiais para embalagens. Algumas limitações podem ser citadas como as tecnológicas, as territoriais, as econômicas e sociais, a combinação de resinas plásticas e resinas coloridas, a concentração de recicladoras nas regiões Sul e Sudeste, a dupla tributação sobre material reciclado, o custo do trabalho desperdiçado no processo pré reciclagem em materiais que não serão reciclados e a falta de políticas públicas e normas regulatórias para o mercado de reciclagem (Bimbati et al, 2025).

Em relação à reciclagem de plásticos, uma limitação importante a ser mencionada é a falta de informação sobre os materiais e sua reciclabilidade. Existem resinas que não são recicláveis, como os plásticos Propileno Bio Orientado (BOPP), um filme plástico produzido a partir do PP, que vem crescendo na indústria alimentícia devido à sua versatilidade, capacidade de impressão e custo. Devido à dificuldade de identificação correta e falta de informação sobre sua reciclabilidade pode afetar diretamente na triagem de materiais, podendo ser misturado à outras resinas ou descartado de maneira incorreta (Eureciclo, 2021).

Em contrapartida, pela primeira vez no Brasil, o Decreto nº 12.688/2025 regulamenta a logística reversa de embalagens plásticas com metas compulsórias de reciclagem para a indústria que utiliza plástico, visando atingir a coleta e reciclagem em 50,0% de todas as embalagens até 2040, iniciando com 32,0% até 2026. Segundo a Associação Nacional de Catadores (ANCAT), o documento fortalece a economia circular, pois propõe diretrizes onde cooperativas são priorizadas para parcerias com indústrias, importadoras, comerciantes e distribuidores que utilizam de materiais que podem ser reciclados pós consumo (ANCAT, 2025). Esse é um passo importante para a promoção de reutilização de materiais recicláveis.

A embalagem mista Tetra Pak® possui a segunda maior frequência na amostra e, apesar de ser reciclável, a prática não é muito utilizada no Brasil e, somando isso ao aumento do consumo desse material nos últimos anos, devido à

ampliação de usos, o impacto do resíduo descartado gera ao meio ambiente desfechos desfavoráveis, como poluição, aumento do aquecimento global e uso de matérias primas não recicláveis (Borsatto e Rodrigues, 2022).

Reforçando essa perspectiva, Silva e colaboradores (2022) apontam as mais diversas opções para o reaproveitamento desta embalagem, como fabricação de asfalto poroso, materiais de isolamento térmico e retardantes de chamas. Os autores também mencionam o posicionamento da empresa Tetra Pak® quanto à sustentabilidade e à reciclabilidade de seus produtos, ressaltando que a empresa investe continuamente na seleção de matérias-primas que respeitem o meio ambiente e permitam retorno à cadeia produtiva. Entretanto, a falta de conhecimento da população, a baixa frequência de descarte adequado e a maior dificuldade de reciclagem dessas embalagens, reforçam seu impacto negativo sobre o meio ambiente, devido à geração de resíduos (Silva et al., 2022).

Por fim, as latas de alumínio e o vidro possuem menor representatividade no ramo das bebidas se comparados ao plástico, porém, ambas possuem alto potencial de reciclagem e vantagens específicas para os produtos que protegem. Além disso, demandam um valor maior de venda e fabricação, bem como geram resíduos sólidos que demoram a se degradar (Benyathiar, 2022).

O vidro em particular, segundo Vettorato (2021) possui uma vantagem sobre os outros materiais em relação à reciclagem, pois não possui limites de ciclos, ou seja, o vidro descartado pode produzir a mesma quantidade de vidro. A reciclagem deste material frente à produção, a partir da matéria prima virgem, gera economia de energia e reduz a pegada de carbono (em torno de 20,0%) e de água (por volta de 50,0%) (Vettorato, 2021).

Em relação às embalagens de alumínio, a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL), mostra que 97,3% das latas de alumínio para bebidas (cerca de 33,9 bilhões de unidades) foram recicladas no país em 2024, colocando o Brasil no 16º ano consecutivo com índice de reciclagem acima dos 96,0%. A associação relaciona esses resultados a múltiplos fatores, como facilidade de compactação e transporte do material, seu valor, investimento e logística eficiente (ABAL, 2025).

A escolha dos materiais de embalagens depende de fatores como o tipo de produto e suas necessidades, como não ser exposto à luz ou à umidade, o tipo de material de embalagem, a segurança do material e suas vantagens. Além disso, o custo-benefício, a maleabilidade para evitar desperdícios, a atratividade para o

consumidor e, hoje, a sustentabilidade dessa embalagem não pode ser ignorada, sendo materiais recicláveis uma boa opção para o meio ambiente, sendo necessário para esse último aspecto que, na embalagem, esteja informado a reciclabilidade do material daquele alimento (Pina, 2021; CONSEQ, 2025).

Em relação aos impactos gerados, Deimling e Massuti (2023) trazem que a embalagem de papel seria a escolha mais consciente, enquanto o vidro seria a pior dentre as opções, devido à sua menor capacidade de armazenamento em relação a seu peso, gasto de combustível no transporte e custo com reciclagem. O plástico gera um grande impacto devido ao seu descarte em largas proporções, mesmo tendo baixo peso e menor emissão. O papel cartonado, por sua vez, se coloca como uma opção intermediária, pois não possui um bom índice de reciclagem, mas o peso não é alto (Deimling e Masutti, 2023).

6.3. *Rotulagem ambiental: tipos e influência na reciclagem*

Na amostra, todas as BA possuíam rotulagem ambiental tipo II (auto declarações), de modo intermediário encontrou-se a rotulagem tipo I (selos) e a rotulagem tipo III (ciclo de vida do produto) foram os mais escassos. Esta última rotulagem é a mais interessante em termos de transparência de informação e conhecimento sobre o impacto que aquele produto oferece ao meio ambiente devido à sua maior robustez, sendo a mais indicada para informar sobre o impacto ambiental gerado (Rocha, 2018). Um dos motivos que podem explicar essa baixa adesão é a dificuldade de adesão do rótulo, que requer a validação do órgão responsável e deve estar de acordo com a Portaria n.º 110, de 25 de fevereiro de 2015, além do custo para sua aquisição (BRASIL, 2015).

Para garantir a reciclabilidade dos materiais de embalagem, a rotulagem ambiental vem para informar sobre a procedência e o destino da embalagem pós-consumo a depender do tipo de simbologia utilizada. Há uma grande importância na presença deste elemento nos produtos, pois configuram um meio de gerar autonomia nos consumidores para escolherem produtos que são mais sustentáveis (Damasceno, 2011). No entanto, devido a grande variedade de selos ambientais, segundo o portal da sustentabilidade, da ABNT, fica como dever do consumidor a busca por informações sobre os símbolos a que está sendo exposto, de modo a tomar decisões mais conscientes sobre o produto que está consumindo e poder contribuir ativamente com a preservação do meio ambiente (Rocha e Sbragia, 2016).

As rotulagens ambientais podem ser fortes aliadas à escolha consciente, influenciando diretamente o comportamento do consumidor frente à produtos que estão mais voltados ao cuidado e preservação do meio ambiente. Além disso, a iniciativa de rotulagem promove menor desperdício, escolhas mais conscientes, vantagens econômicas como visibilidade no mercado e maior possibilidades para exportação para a indústria e promoção de políticas públicas, como a obrigatoriedade de adesão às rotulagens ambientais e estabelecimento de normas para padronização das mesmas (Moura, 2013), visando a redução no consumo de BA, conforme ocorreu com rotulagem frontal obrigatória e a conservação do meio ambiente (ABRE, 2024)

Para se atingir tais feitos, os símbolos que representam essas rotulagens devem ser amplamente conhecidos, estar em tamanho suficiente, estarem em locais visíveis nas embalagens e terem clareza nas informações que querem apresentar, caso contrário, pode gerar confusão e/ou contradições (Crespi et al., 2022). Na amostra estudada, foi visto uma falta de padronização, locais de difícil acesso aos rótulos ambientais, tamanho e cores que desfavorecem a visualização, além de contradição de informações sobre a resina utilizada.

6.4. Cores e sua influência na sustentabilidade

No que se trata das cores, as embalagens PET transparentes foram maioria, o que facilita na hora da reciclagem, uma vez que o PET pigmentado tem uma maior dificuldade na reciclagem, pois são mais difíceis de serem inseridos novamente na cadeia de valor (Serrano, 2021).

Para o PEAD, nas tampas, por exemplo, as cores interferem no processo de reciclagem já que se forem separadas por similaridade de cor, possuem um maior valor agregado, gera cores mais atraentes pós reciclagem e facilita a reutilização (Soares et al, 2024).

O plástico é o material que mais sofre em relação à variabilidade de cores, sendo os coloridos mais difíceis de reciclar, pois não podem ser misturados a fim de evitar redução no valor do produto final. O plástico preto se encontra entre os piores para o processo de reciclagem, devido a presença do pó preto na pirose, denominado "negro de fumo", que influencia na cor final (Seraphim Plastics, 2025).

6.5. *Limitações e potencialidades do estudo*

Diante do exposto, este estudo representa um ponto de partida para análises futuras mais aprofundadas e abrangentes. Entre suas limitações, destaca-se o fato de que apenas as BA foram avaliadas dentro da categoria de AUP. Além disso, a coleta de dados ocorreu em apenas um supermercado de um único município de Minas Gerais, e a disponibilidade de produtos esteve condicionada à logística do estabelecimento, o que restringiu a variedade de bebidas encontradas e impossibilitou alcançar o objetivo de analisar três marcas distintas para todos os itens. Somado a isso, por se tratar de uma análise visual, há a possibilidade de ocorrência de erros humanos em todas as etapas.

No entanto, essas limitações não diminuem o potencial do tema para estudos futuros que incluam um número maior de produtos, diferentes supermercados e parâmetros adicionais relacionados às embalagens e aos seus impactos ambientais. Trata-se de uma temática atual e relevante, que afeta de diversas formas, como na vida dos indivíduos e na saúde do planeta. A Organização das Nações Unidas (ONU) propõe como ODS o consumo e produção consciente, cidades e comunidades sustentáveis, preservação da vida na terra e água, além de ações contra o aquecimento global. Todos esses objetivos são atingidos diretamente pelo conhecimento sobre reciclabilidade e sustentabilidade dos materiais que são descartados todos os dias e se encaixam nessa categoria as embalagens alimentícias (Nações Unidas Brasil, 2025).

Esse estudo também colabora com futuras pesquisas envolvendo a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) de alimentos e produtos alimentícios, ferramenta que possui metodologia de base científica e reconhecida, usada para avaliar o desempenho ambiental de produtos ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde o plantio da matéria prima até o descarte do resíduo pós consumo, em todas as etapas intermediárias, analisando os impactos com solo, água, combustível e demais recursos naturais. A ACV pode influenciar em políticas públicas, escolhas alimentares mais conscientes e novas formas de produzir, contribuindo para cadeias de produção mais sustentáveis (EMBRAPA, 2018).

7. Considerações finais

Os materiais mais encontrados nas embalagens foram as embalagens de plástico e tipo cartonadas, ambos os materiais são amplamente utilizados não apenas em BA, mas em todo o ramo de alimentos e bebidas. Apesar do avanço nas últimas décadas em relação à conscientização sobre a preservação do meio ambiente e a realização de escolhas mais sustentáveis, vê-se que ainda há um caminho a ser percorrido até que se alcancem as metas pretendida por iniciativas como as ODS e decretos como o de número 12.688/2025 sobre a cobertura da logística reversa no país.

Destaca-se que apenas os materiais em si não constituem impactos ambientais específicos e constantes. Outros parâmetros relacionados às embalagens de BA, como quantidade adquirida, tamanho, peso, formato e processamento também colaboram com o impacto que estas possuem. Dessa forma, destaca-se a importância de novos estudos, mais robustos, envolvendo o ciclo de vida das BA, de modo a evidenciar o real efeito no meio ambiente.

Dentre os componentes das embalagens, encontrou-se majoritariamente plásticos em sua composição, evidenciando a importância de meios para redução do consumo de bebidas adoçadas. Algumas atitudes podem ser tomadas para isso, como a maior adesão à rotulagens ambientais, investimento em reciclagem, maior conhecimento sobre o impacto negativo que o consumo desenfreado e o descarte incorreto de embalagens causam ao meio ambiente, maior consciência sobre o papel de cada parte no processo de redução deste impacto.

Apesar de todas as embalagens possuírem ao menos um dos três tipos de rotulagem na amostra, não basta apenas possuir o rótulo, é necessário a preocupação com a informação e/ou mensagem transmitida, uma vez que se não forem facilmente entendidas, padronizadas e visualmente acessíveis, seu propósito pode ser comprometido. Para que isso seja possível, investimento, informação e transparência devem ser realidade, juntamente com legislações que colaborem com a reciclagem e/ou reutilização dos materiais recicláveis.

As embalagens e seu descarte envolvem múltiplas áreas da sociedade, como os cidadãos, as empresas e indústrias de alimentos e bebidas, além de todas as esferas governamentais, envolvendo dimensões sociais, econômicas, culturais e

políticos que devem estar em consonância para que o objetivo de preservar o meio ambiente se concretize.

Tendo em vista o potencial de informação dessa ferramenta, como a conscientização sobre consumo de BA, o conhecimento sobre os benefícios do descarte correto, ao compromisso ambiental e transparência da indústria frente às práticas de produção e *marketing*, a rotulagem ambiental, portanto, atuaria nessa busca por sustentabilidade como intermediário entre consumidores, governos e indústria, levando transparência, informações verdadeiras e comprovadas, gerando por sua vez, autonomia e escolhas mais conscientes acerca dos produtos adquiridos.

8. Anexos

Anexo 1. Protocolo do teste de queima e rasgo.

IDENTIFICAÇÃO DE MATERIAIS FLEXÍVEIS POR MÉTODOS SUBJETIVOS
1. Objetivo O objetivo deste ensaio é identificar materiais plásticos por meio de suas características físicas e químicas.
2. Materiais necessários Ensaio 1. Rasgamento • Tesoura ou estilete Ensaio 2. Queima • Pinça metálica • Bico de Bunsen
3. Procedimento Amostragem: Neste ensaio a amostragem não segue padrões rígidos. O corpo-de-prova deve ter dimensões suficientes para a condução da análise. Sugere-se dimensões para cada tipo de avaliação: • Dimensões sugeridas para rasgamento: corpos-de-prova com cerca de 100 cm^2 de área. • Dimensões sugeridas para rasgamento: queima: corpos-de-prova com dimensões de 100 x 40 mm.
4. Avaliação • Avaliação 1. Características de rasgamento Seguindo as instruções apresentadas no quadro 1 e comparando-se os resultados obtidos com as características apresentadas no quadro tem-se a indicação do tipo de material avaliado.

- Avaliação 2. Características de queima

Seguindo as instruções apresentadas no Quadro 1 e comparando-se os resultados obtidos com as características apresentadas no quadro tem-se a indicação do tipo de material avaliado.

Quadro 1: Características de rasgamento e de queima de filmes plásticos monocamada

Filme	Rasgamento				Queima										
	Estica antes de rasgar		Fica esbranquiçado ao esticar	Resiste ao rasgamento no início, depois de iniciado o corte o rasgamento é rápido	Continua queimando quando retirado da chama						Para de queimar quando retirado da chama				
	Muito	Pouco			Com gotejamento				Sem gotejamento		Sem gotejamento		Com gotejamento		
					Fumaça branca	Fumaça preta	Odor de "cera"	Odor de plástico (ardido)	Odor de "vinagre"	Fumaça preta	Chama instável	Odor "doce"	Fumaça branca	Odor de borracha	Fumaça branca
PEBD	X				X		X								
PEAD		X ^{II}			X		X								
EVA	X				X				X						
PP	X		X		X		X								
BOPP				X		X	X								
PVC Flexível	X											X	X		
PVDC				X									X		
PA				X											X
PET				X						X	X	X			

a: direção de fabricação do filme

Anexo 2: Tipos de materiais por componentes das embalagens das bebidas adoçadas analisadas.

Bebida Adoçada	Marca	Quantidade (ml/g)	Componente da embalagem	Tipo de material	Código do material
Água de coco	Ducoco	200	Corpo	TP	-
			Canudo	-	-
			Plást. do canudo	PP	5
Água de coco	Sococo	200	Corpo	TP	-
			Canudo	-	-
			Plást. do canudo	PP	5
Água de coco	Coco quadrado	200	Corpo	TP	-
			Canudo	-	-
			Plást. do canudo	PP	5
Água de coco	Super coco	1000	Corpo	TP	-
			Tampa	-	-
Água de coco	Copra	1000	Corpo	TP	-
			Tampa	-	-
			Lacre	-	-
Água de coco	Kero coco	1000	Corpo	TP	-
			Tampa	-	-
Água Tônica	Antártica	350	Corpo	Al	-
Água Tônica	Antártica	2000	Corpo	PET	1
			Rótulo	PET	1
			Tampa	-	-
Chá	Desinchá	1000	Corpo	TP	1
			Tampa	PEAD	2
Chá	Life mix	1000	Corpo	TP	1
			Tampa	PEAD	2
Chá	Natural tea	1000	Corpo	TP	1
			Tampa	PEAD	2
Chá mate	Matte leão	450	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	PEAD	2

Bebida Adoçada	Marca	Quantidade (ml/g)	Componentes da embalagem	Tipo de material	Código do material
Chá mate	Matte leão	1500	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	PEAD	2
Energético	Monster	473	Corpo	Al	-
Energético	Red Bull	473	Corpo	Al	-
Energético	Baly	473	Corpo	Al	-
Energético	Baly	2000	Corpo	PET	1
			Rótulo	PET	1
			Tampa	PP	5
Isotônico	Gatorade	500	Corpo	PET	1
			Rótulo	PET	1
			Tampa	PP	5
Isotônico	Power plant	500	Corpo	PET	1
			Rótulo	PET	1
			Tampa	PP	5
			Lacre	-	-
Isotônico	Powerade	500	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	PEAD	2
Suplemento alimentar	Engov	269	Corpo	Al	-
			Rótulo	PP	5
Suplemento alimentar	Itts	269	Corpo	AL	-
Suplemento alimentar	Ressaliv	269	Corpo	Al	-
			Rótulo	PP	5
Refrigerante	Itubaína	355	Corpo	Vidro	-
			Rótulo	Papel	-
			Tampa	-	-
Refrigerante de cola	Coca-cola	200	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	-	-

Bebida Adoçada	Marca	Quantidade (ml/g)	Componentes da embalagem	Tipo de material	Código do material
Refrigerante de laranja	Fanta	200	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	-	-
Refrigerante de guaraná	Antártica	200	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	-	-
Refrigerante de cola	Coca-cola	350	Corpo	Al	-
Refrigerante de laranja	Fanta	350	Corpo	Al	-
Refrigerante de guaraná	Antártica	350	Corpo	Al	-
Refrigerante de cola	Coca-cola	600	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	-	-
Refrigerante de laranja	Fanta	600	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	-	-
Refrigerante de guaraná	Antártica	600	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	-	-
Refrigerante de cola	Coca-cola®	2000	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	-	-
Refrigerante de laranja	Fanta	2000	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	-	-
Refrigerante de guaraná	Antártica	2000	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	-	-
Suco	Leveger	290	Corpo	Vidro	-
			Rótulo	Papel	-
			Tampa	Al	-

Bebida Adoçada	Marca	Quantidade (ml/g)	Componentes da embalagem	Tipo de material	Código do material
Néctar	Del valle	290	Corpo	Al	-
Néctar	Del valle	450	Corpo	PET	1
			Rótulo	PP	5
			Tampa	PEAD	2
Néctar	Maguary	200	Corpo	TP	-
			Canudo	-	-
			Plást. do canudo	PP	5
Néctar	Del valle	200	Corpo	TP	-
			Canudo	-	-
			Plást. do canudo	PP	5
Néctar	Tial	1000	Corpo	TP	-
			Tampa	PEAD	2
Néctar	Del valle	1000	Corpo	TP	-
			Tampa	PEAD	2
Néctar	Da fruta	1000	Corpo	TP	-
			Tampa	PEAD	2
Refresco	Bela Ischia	1000	Corpo	PET	1
			Rótulo	-	-
			Tampa	PEAD	2
Refresco	Cereser	1000	Corpo	PET	1
			Rótulo	PET	1
			Tampa	PEAD	2
Refresco	Da fruta	1000	Corpo	PET	1
			Rótulo	-	-
			Tampa	PEAD	2
Preparado sólido para refresco	Vilma	10	Corpo	Outros	7
Preparado sólido para refresco	Tang	18	Corpo	Outros	7

Bebida Adoçada	Marca	Quantidade (ml/g)	Componentes da embalagem	Tipo de material	Código do material
Preparado sólido para refresco	Mid	20	Corpo	Outros	7
Total de componentes		-	117	-	-

Legenda: Plást. - plástico; Emb. - embalagem principal/primária; Al - alumínio; TP - Tetra Pak®; PET - polietileno Tereftalato; PEAD - polietileno de alta densidade; PP - polipropileno e - Não identificado.

Fonte: Autora, 2025.

9. Referências Bibliográficas

ABAL. *Brasil recicla 97,3% das latas de alumínio, mas cenário internacional ameaça vantagem competitiva do setor*. Associação Brasileira do Alumínio. 2025. Disponível em: <https://abal.org.br/noticia/brasil-recicla-973-das-latas-de-aluminio-mas-cenario-internacional-ameaca-vantagem-competitiva-do-setor/#:~:text=Brasil%20recicla%2097%2C3%25%20das,Associa%C3%A7%C3%A3o%20Brasileira%20do%20Alum%C3%ADnio%20%E2%80%93%20ABAL>. Acesso em 14/11/2025.

ABIA. *Indústria de alimentos criou 72 mil empregos diretos em 2024 - número de trabalhadores na cadeia produtiva chega a 10,4 milhões; 10,1% do total das pessoas ocupadas no Brasil*. ABIA. 20/02/2025. Disponível em <https://www.abia.org.br/noticias/abia-industria-de-alimentos-criou-72-mil-empregos-diretos-e-m-2024-numero-de-trabalhadores-na-cadeia-produtiva-chega-a-104-milhoes-101-do-total-das-pessoas-ocupadas-no-brasil> acesso em 26/05/2025.

ABNT. Norma ABNT NBR 13230 - *Embalagens e acondicionamentos plásticos recicláveis - Identificação e simbologia. Rótulo ecológico para processo de tratamento de solução eletrolítica de baterias automotivas 2017*. Disponível em <https://www.abntonline.com.br/CERTO2015/CERTODADOS/Document?a=oeMBK2W%2BKxMLKUTtDU6KhA%3D%3D#:~:text=7.7.1%20PI%C3%A1sticos,reciclado%20ou%20de%20origem%20renov%C3%A1vel>. Acesso em 20/11/2025.

ABRAS. *Ranking ABRAS 2025 revela quais são as 30 maiores empresas do varejo alimentar*. Disponível em <https://www.abras.com.br/dados-ranking-2025>. Acesso em 18/10/2025.

ABRE. *Diretrizes de Rotulagem Ambiental para Embalagens Autodeclarações Ambientais - Rotulagem do Tipo II*. Comitê de Meio Ambiente e Sustentabilidade. São Paulo. 2012. Disponível em <https://share.google/x0ykAgsDvsxw6SL5r>. Acesso em 13/10/2025.

ABRE. *Estudo ABRE macroeconômico da embalagem e cadeia de consumo*. São Paulo. 2025. Disponível em <https://www.abre.org.br/dados-do-setor/2024-2/>. Acesso em 12/10/2025.

ABRE. *Lei de Rotulagem impacta o consumo de alimentos e bebidas na América Latina*. São Paulo. 2024. Disponível em: <https://www.abre.org.br/inovacao/habitos-consumidor/lei-de-rotulagem-impacta-consumo-de-alimentos-e-bebidas-na-america-latina/>. Acesso em 28/02/2026.

ABREMA. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024*. Disponível em <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em 17/10/2025.

ABREMA. *Produção de lixo por habitante aumenta no Brasil*. 2024. Disponível em <https://www.abrema.org.br/2024/12/11/producao-de-lixo-por-habitante-aumenta-no-brasil/#:~:text=Uma%20das%20conclus%C3%B5es%20%C3%A9%20que,no%20pa%C3%ADs%20durante%20o%20ano>. Acesso em 10/10/2025.

ALCARAZ, A. et al. *O lado oculto das bebidas açucaradas no Brasil*. Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria. Buenos Aires, Argentina. 2020. Disponível em www.iecs.org.ar/azucar. Acesso em 16/10/2025.

ALVES, Kisna Yasmin Andrade et al. *Uso da fotografia nas pesquisas qualitativas da área da saúde: revisão de escopo*. Ciência & Saúde Coletiva, v. 26, p. 521-529, 2021. Disponível em <https://www.scielo.org/article/csc/2021.v26n2/521-529/>. Acesso em 14/10/2025.

ANCAT. *Da luta dos catadores(as) nasce um novo marco da logística reversa no Brasil*. Associação Nacional dos Catadores. 2025. Disponível em: <https://ancat.org.br/da-luta-dos-catadores-as-nasce-um-novo-marco-da-logistica-reversa-no-brasil/>. Acesso em 14/11/2025.

ANDREOLI, Taís Pasquotto; CRUZ, Andressa; KISSIMOTO, Kumiko. *Marketing verde x Greenwashing na Rotulagem Ambiental*. Revista Pretexto, v. 24, n. 4, 2023. Disponível em: <https://revista.fumec.br/index.php/pretexto/article/view/9435>. Acesso em: 22/11/2025.

ANVISA. RDC Nº 259, DE 20 DE SETEMBRO DE 2002. *Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília. 2002. Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0259_20_09_2002.html. Acesso em 13/10/2025.

ASI. *ASI Aluminium is responsible aluminium sourcing in action*. s.d. Disponível em: <https://aluminium-stewardship.org/knowledge-hub/asi-aluminium>. Acesso em 20/11/2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Portal da Sustentabilidade – ABNT*. s. d. Disponível em: <https://portaldasustentabilidade.abnt.org.br/>. Acesso em: 04 nov. 2025.

BARSONY, Tibor. *Recycling Symbols on Packaging – An Overview*. Ecosistant. Reportagem. 2023. Disponível em: [https://www.ecosistant.eu/en/recycling-symbols-on-packaging-an-overview/#:~:text=mundo%20das%20embalagens-,O%20S%C3%ADmbolo%20Universal%20de%20Reciclagem%20\(Mobius%20Loop\),totalmente%20de%20mat%C3%A9rias%2Dprimas%20recicladadas](https://www.ecosistant.eu/en/recycling-symbols-on-packaging-an-overview/#:~:text=mundo%20das%20embalagens-,O%20S%C3%ADmbolo%20Universal%20de%20Reciclagem%20(Mobius%20Loop),totalmente%20de%20mat%C3%A9rias%2Dprimas%20recicladadas). Acesso em 23/11/2025.

BARÃO, Mariana Zanon. *Embalagens para produtos alimentícios Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR*. SEBRAE. 2011. Disponível em <https://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/360234.PDF>. Acesso em 21/11/2025.

BENYATHIAR, Patnarin et al. *Polyethylene Terephthalate (PET) Bottle-to-Bottle Recycling for the Beverage Industry: A Review*. *Polymers (Basel)*. 2022 Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9231234/> . Acesso em 09/11/2025.

BIMBATI, Tainá Ângela Vedovello; CARDOZO, Fábio Luiz; GONÇALVES-DIAS, FRANCELINO, Sylmara Lopes. *Os limites da reciclagem do plástico e os seus desafios no Brasil*. *Diálogos Socioambientais*, v. 8, n. 21, p. 64-71, 2025. Disponível em <https://periodicos.ufabc.edu.br/index.php/dialogossocioambientais/article/view/1177>. Acesso em 14/11/2025.

BOCCHINI, Bruno. *Brasil gerou 64 quilos de resíduos plásticos por pessoa em 2022*. Agência Brasil. São Paulo. 2023. Disponível em <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-03/brasil-gerou-64-quilos-de-residuos-plasticos-por-pessoa-em-2022#:~:text=Brasil%20gerou%2064%20quilos%20de,pessoa%20em%202022%20%7C%20Ag%C3%Aancia%20Brasil>. Acesso em 10/10/2025.

BONSUCRO. *Making Bonsucro-related claims*. s.d. Disponível em: <https://bonsucro.com/claims/>. Acesso em 20/11/2025.

BORSATTO, Natalia Massocatto; RODRIGUES, Alexandre Couto. *Gerenciamento e destinação final ambientalmente adequada de embalagens longa vida*. Universidade Federal de Santa Maria, campus Santa Maria. TCC. Rio Grande do Sul. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados*. Diário Oficial da União. Brasília. 2002. Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0259_20_09_2002.html. Acesso em 10/10/2025.

BRASIL. *Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação*. Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/protegeer/biblioteca/CompostagemDomsticaComunitriaeInstitucionaldeResduosOrgnicosMMA.pdf>. Acesso em 16/11/2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em 13/10/2025.

BRASIL. Lei nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021. *Estabelece incentivos à indústria da reciclagem e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecycle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecycle)*. Diário Oficial da União. Brasília. 2021. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14260.htm. Acesso em 13/10/2025.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). *Guia Alimentar para a População Brasileira*. Brasília: MS; 2014. Disponível em https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/publicacoes-para-promocao-a-saude/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf/view. Acesso em 26/05/2025

BRASIL. Ministério da Saúde. *Consumo Sustentável: Manual de educação*. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/IDEC, 2005. Disponível em

<https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/manual-de-educacao-para-o-consumo-sustentavel/> Acesso em 10/10/2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Vigitel Brasil 2006-2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica do estado nutricional e consumo alimentar nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2023*. Brasília. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel/vigitel-2006-2023-estado-nutricional-e-consumo-alimentar>. Acesso em 09/10/25.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2023*. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Brasília. 2023. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2023.pdf. Acesso em 28/11/2025.

BRASIL. *Instrução Normativa – IN nº 75, de 8 de outubro de 2020*. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2020. Disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>. Acesso em 17/10/2025.

BRASIL. *Reciclagem*. Ministério do Meio Ambiente. 2013. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/informma/item/7656-reciclagem.html>. Acesso em: 13/10/2025.

BRASIL. *Portaria n.º 110, de 25 de fevereiro de 2015. Ministério do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - Instituto Nacional de Metrologia, qualidade e Tecnologia - INMETRO*. 2015. Disponível em: https://www.google.com/search?q=Portaria+n.%C2%BA+110%2C+de+25+de+fevereiro+de+2015&oq=Portaria+n.%C2%BA+110%2C+de+25+de+fevereiro+de+2015&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIKCAEQABiABBiiBDIKCAIQABiABBiiBDIKCAMQABiABBiiBDIHCAQQABjvBTIHCAUQABjvBdIBCDEwNTdqMGo5qAIAAsAIB&sourceid=chr

ome&ie=UTF-8&zx=1762858099554&no_sw_cr=1#:~:text=Requisitos%20Gerais%20do,%E2%80%BA%20pdf%20%E2%80%BA%20rtac002222. Acesso em 11/11/2025.

CHEN, Xuanli et al. *Associations of ultra-processed food consumption with cardiovascular disease and all-cause mortality: UK Biobank*. *Eur J Public Health*. 2022. Disponível em <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9527958/>. Acesso em 02/10/2025.

CONCEIÇÃO, Márcio Magera. et al. *O plástico como vilão do meio ambiente*. *Rev. Geociências - UNG-Ser*, v. 18, n. 1, p. 50, 4 dez. 2019. Disponível em: <https://revistas.ung.br/index.php/geociencias/article/view/4024>. Acesso em 21/11/2025.

CONSEQ. *Embalagens para alimentos: Como escolher a melhor embalagem para conservação*. 2025. Disponível em: <https://conseqconsultoria.com.br/embalagens-para-alimentos-como-escolher-a-melhor-embalagem-para-conservacao/#:~:text=Fatores%20que%20influenciam%20na%20escolha,uso%20de%20mat%C3%A9rias%20primas%20naturais>. Acesso em 21/11/2025.

COSTA, Mariana. *Não culpe a pandemia e a guerra pela inflação dos alimentos no Brasil*. O Joio e O Trigo, São Paulo, 12 maio. 2022. Disponível em: <https://ojoioetrigo.com.br/2022/05/nao-culpe-a-pandemia-e-a-guerra-pela-inflacao-dos-alimentos-no-brasil/>. Acesso em: 17 out. 2025.

DA SILVA, Jacqueline Tereza da et al. *Greenhouse gas emissions, water footprint, and ecological footprint of food purchases according to their degree of processing in Brazilian metropolitan areas: a time-series study from 1987 to 2018*. *Lancet Planet Health*. 2021. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34774121/>. Acesso em 10/10/2025.

DAMASCENO, Michael Parente et al. *A importância da rotulagem ambiental como instrumento de auxílio ao processo de desenvolvimento sustentável na cidade de Fortaleza no estado do Ceará*. IPECE, Fortaleza, v. 1, p. 133-156, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5209/1/2011_capliv_mpdamasceno.pdf. Acesso em 23/11/2025.

DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DO ACRE. s.d. *Cartilha Rotulagem Ambiental*. Disponível em: <https://defensoria.ac.def.br/back-end/img/noticias/Cartilha%20Rotulagem%20Ambiental.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2025.

DEIMLING, Moacir Francisco; MASUTTI, Talison Tavares. *Análise do impacto da escolha da embalagem na logística verde: uma análise de produtos de consumo do setor supermercadista*. RAIMED: Revista de Administração IMED, v. 13, n. 2, 2023. Disponível em: <https://seer.atitus.edu.br/index.php/raimed/article/view/4934>. Acesso em 11/11/2025.

DUARTE, Wander de Jesus Barboza. *Lixo plástico: uma ameaça à vida marinha*. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 8, n. 8, p. 22–31, 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/6488>. Acesso em: 21 nov. 2025.

EURECICLO. *BOPP - Polipropileno Bi-Orientado: Saiba mais sobre suas características, aplicações e reciclagem*. 2021. Disponível em: <https://suporte.eureciclo.com.br/knowledge/bopp-polipropileno-bi-orientado>. Acesso em 14/11/2025.

EURECICLO. *Embalagens sustentáveis*. s.d. Disponível em: <https://www.eureciclo.com.br/produtos/embalagens-sustentaveis>. Acesso em 12

EMBRAPA. *Estruturação da Rede de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) na Embrapa – Fase I*. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/206412/estruturacao-da-rede-de-avaliacao-de-ciclo-de-vida-acv-na-embrapa--fase-i#:~:text=A%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20do%20Ciclo%20de,s%C3%A9rie%20de%20normas%20ISO%2014040>. Acesso em 06/12/2025.

FARDET, Antony e ROCK, Edmond. *Ultra-Processed Foods and Food System Sustainability: What Are the Links?*. Sustainability, v. 12, n. 15, p. 6280, 2020. Disponível em <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/15/6280>. Acesso em 02/10/2025.

FAVCON *Pesquisa do Projeto EcoAdvance para PMEs – Rótulo Ecológico*. Portal da sustentabilidade. ABNT. s.d. Disponível em: <https://portaldasustentabilidade.abnt.org.br/pesquisa-do-projeto-ecoadvance-para-pmes-rotulo-ecologico-2/>. Acesso em 16/11/2025.

FIGUEIREDO, Ana Virgínia de Almeida e RECINE, Elisabetta. *A regulação de produtos alimentícios ultraprocessados: o desafio de governar o mercado*. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, 2022. Disponível em <https://www.scielo.br/j/csp/a/QYz5Yf34gRj8bgQBzDspbsr/abstract/?lang=pt>. Acesso em 12/07/2025.

FORUMCCNTs. *ACT e IDEC alertam para a necessidade de controle e os riscos associados aos refrigerantes*. 2022. Disponível em: <https://www.forumdcnts.org/post/alerta-riscos-refrigerantes#:~:text=O%20consumo%20excessivo%20de%20refrigera nte,sobre%20a%20campanha%20clicando%20aqui>. Acesso em 03/09/2025.

FRESÁN, Ujué. et al. “Does the size matter? A comparative analysis of the environmental impact of several packaged foods.” *The Science of the total environment*. vol. 687. p. 369-379. 2019. Disponível em: [linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048-9697\(19\)32677-4](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048-9697(19)32677-4). Acesso em 18/10/2025.

GAMA, Anny Vitoria Rodrigues Monteiro. *O impacto da alimentação ultraprocessada na saúde dos povos indígenas*. Multidebates, v. 8, n. 4, p. 119-128, 2024. Disponível em <https://revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/844>. Acesso em 09/10/2025

GORGULHO, Cristiane Fernandes; VILA VERDE, Flávia Romano. *Embalagens*. Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, Rio de Janeiro. 2018. Disponível em https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/informacao/n16RadarTecnologico_Embalagem_versode05072018.pdf. Acesso em 12/10/2025.

IBGE. *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil*. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=247307>. Acesso em 11/10/2025.

IBGE. *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil*. IBGE - Coordenação de Trabalho e Rendimento. 351p. Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9050-pesquisa-de-orcamentos-familiares.html?edicao=9063&t=publicacoes>. Acesso em 14/11/2025.

IDEC. *Alimentação em pauta: guia para profissionais de comunicação*. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. São Paulo. Abrajaí. 2021. Disponível em: <https://idec.org.br/alimentacaoempauta/#>. Acesso em 27/02/2025.

IFOPE. *Embalagens de alimentos: entenda tudo sobre o assunto! Indústria de Alimentos, Legislações*. Reportagem. 2021. Disponível em: <https://blog.ifopecom.br/embalagens-de-alimentos/#:~:text=em%20aterros%20sanit%C3%A1rios.,PI%C3%A1stico,tampas%20de%20garrafas%20e%20potes>. Acesso em 21/11/2025.

JORGE, Neuza. *Embalagens para alimentos*. São Paulo: Cultura Acadêmica, Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2013. Disponível em: <https://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/360234.PDF>. Acesso em: 21/11/2025.

JUNTAPEL. *Entendendo os símbolos de reciclagem*. Edição Juntapel. 2022. Disponível em: <https://juntapel.com.br/blog/post/entendendo-os-simbolos-de-reciclagem>. Acesso em 16/11/2025.

KLEIN, Letícia. *Você sabe o que significam os símbolos de reciclagem?*. 2018. Disponível em: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/voce-sabe-o-que-significam-os-simbolos-de-reciclagem/>. Acesso em 16/11/2025.

LANDIM, Ana Paula Miguel et al. *Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil*. Polímeros, v. 26. p. 82-92, 2016. Disponível em <https://www.scielo.br/j/po/a/Mnh695j5cVys99xsSSx54WM/?format=html&lang=pt>. Acesso em 12/10/2025.

LANE, Melissa M. et al. *Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes*. Umbrella review of epidemiological meta-analyses. BMJ, v. 384, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10899807/>. Acesso em 22/11/2025.

LARA-CASTOR, Laura et al. *Global Dietary Database. Intake of sugar sweetened beverages among children and adolescents in 185 countries between 1990 and 2018: population based study*. BMJ. 2024. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39111807/>. Acesso em 11/10/2025.

LEAL, Joice Silva Vieira et al. *Health economic impacts associated with the consumption of sugar-sweetened beverages in Brazil*. Frontiers in Nutrition. ed. 9. 2022. Disponível em <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2022.1088051/full>. Acesso em 19/10/2025.

LEATT. *Sustentabilidade*. s. d. Disponível em: <https://leatt.com.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 04 nov. 2025.

LINDWALL, Courtney. *Single-Use Plastics 101: Plastic is choking the environment, endangering our health, and driving climate change. We can do something about it*. Natural Resources Defense Council (NRDC). 2025. Disponível em <https://www.nrdc.org/stories/single-use-plastics-101>. Acesso em 12/10/2025.

LOUZADA, Maria Laura da Costa et al. *Consumo de alimentos ultraprocessados no Brasil: distribuição e evolução temporal 2008–2018*. Revista de Saúde Pública, v. 57, p. 12, 2023. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rsp/a/4NgBXsYpKjrKHvCBJ876P8F/abstract/?lang=pt>. Acesso em 09/10/2025.

MENDONÇA, Beatriz. *Entenda o significado dos números nos símbolos de reciclagem das embalagens plásticas*. Blog SOS Amazônia. 2025. Disponível em <https://sosamazonia.org.br/tpost/7p5141y3t1-entenda-o-significado-dos-nmeros-nos-smb>. Acesso em 13/10/2025.

MESCOLOTO, Samantha Bittencourt.; PONGILUPPI, Gabriela; DOMENE, Semíramis Martins Álvares. *Ultra-processed food consumption and children and adolescents' health*. J Pediatr (Rio J). 2024. Disponível em <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10960188/>. Acesso em 02/10/2025.

MOORE, Laiene Lara Alves e SARON, Margareth Lopes Galvão. *A relação da obesidade infantil com o consumo de alimentos ultraprocessados*. Tudo é Ciência: Congresso Brasileiro de Ciências e Saberes Multidisciplinares, n. 3, p. 1 – 7, 2025. Disponível em: <https://conferencias.unifoa.edu.br/tc/article/view/1774>. Acesso em 09/10/2025.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de. *O Mecanismo de rotulagem ambiental: perspectivas de aplicação no Brasil*. Boletim regional, urbano e ambiental. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). 2013. Disponível em

<https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/1b7bb15c-d61a-4629-a3ff-a2d1e7cff6f9/content#:~:text=O%20mecanismo%20de%20rotulagem%20ambiental%20baseia%2Dse%20em%20informa%C3%A7%C3%B5es%20disponibilizadas,produtos%20concorrentes%20dispon%C3%ADveis%20no%20mercado.> Acesso em 13/10/2025.

Nações Unidas Brasil. *Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. 2025. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 06/12/2025.

NASCIMENTO, Henrique Cardoso Souza e SANTOS, Rogério da Silva. *Logística reversa de materiais plásticos: cooperativa recomeço no município de Louveira-SP*. Trabalho de conclusão de curso. Curso Superior de Tecnologia em Logística. Faculdade de Tecnologia Deputado Ary Fossen, Jundiaí, 2022. Disponível em: http://ric-cps.eastus2.cloudapp.azure.com/bitstream/123456789/11186/1/Tecnologiae%20mlog%C3%ADstica_2022_2_%20Henrique%20Cardoso%20Souza%20nascimento_Log%C3%ADstica%20reversa%20de%20materiais%20pl%C3%A1sticos.pdf. Acesso em 26/02/2026.

NBR ISO 14025/2006. Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures. ed. 1. 2006 Disponível em <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:14025:ed-1:v1:en>. Acesso em 03/11/2025.

NILSON, Eduardo Augusto Fernandes et al. *The estimated burden of ultra-processed foods on cardiovascular disease outcomes in Brazil: A modeling study*. *Frontiers in Nutrition*, v. 9, p. 1043620, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2022.1043620/full>. Acesso em: 22/11/2025.

NUNES, Cássia. *Reciclagem*. FIOCRUZ. Disponível em <https://fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/reciclagem>. s.d. Acesso em 16/11/2025.

OLIVEIRA, Maria Luiza Queiroz Rocha. *Influência dos alimentos ultraprocessados em fatores sociodemográficos da população brasileira*. 2025. Disponível em: <https://www.publicacoes.unirios.edu.br/index.php/coninfa/article/view/1078>. Acesso em: 22/11/2025.

OLIVEIRA. *Resíduos sólidos provenientes das embalagens de alimentos ultraprocessados: análise do consumo alimentar da Coorte CUME*. 2025. Dissertação (Mestrado em Saúde e Nutrição). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, no prelo.

OLIVEIRA; TULIO CEZAR DE AGUIAR et al. *Plásticos no meio ambiente: impacto do descarte inadequado*. Tudo é Ciência: Congresso Brasileiro de Ciências e Saberes Multidisciplinares, [S. l.], n. 1, p. 1–8, 2022. Disponível em: <https://conferencias.unifoa.edu.br/tc/article/view/62>. Acesso em: 21 nov. 2025.

PAGLIAI, Giuditta et al. *Consumption of ultra-processed foods and health status: a systematic review and meta-analysis*. British journal of nutrition, v. 125, n. 3, p. 308-318, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7844609/>. Acesso em 22/11/2025.

PARKINSON, L. *Ultra-processed foods*. Food Packaging Forum. 2024. Disponível em: <https://foodpackagingforum.org/resources/background-articles/ultra-processed-foods#:~:text=Plastics%20are%20a%20versatile%20group,%2C%20inert%20and%20non%20inert>. Acesso em 05/12/2025.

PIMENTEL, Carolina Vieira de Mello Barros e GERALDO, Ana Paula Gines. *O uso de embalagens cartonadas no envase asséptico de alimentos e bebidas: uma revisão narrativa*. Hig. Aliment., p. e1143-e1143, 2024. Disponível em <https://higienealimentar.com.br/wp-content/uploads/2024/02/Artigo-HA-O-USO-DE-EMBALAGENS-CARTONADAS-NO-ENVASE-ASSEPTICO-DE-ALIMENTOS-E-BEBIDAS-UMA-REVISAO-NARRATIVA-1-1.pdf>. Acesso em 10/10/2025.

PINA, Paula de. *Qual a importância das embalagens em alimentos e qual o papel dos engenheiros de alimentos nesse setor?* Anais da Semana Acadêmica de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos da UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. 2021. Disponível em: <https://www.saequafsc.com/post/qual-a-import%C3%A2ncia-das-embalagens-em-alimentos-e-qual-o-papel-dos-engenheiros-de-alimentos-nesse-set>. Acesso em 21/11/2025.

PLANTON ECO. *O que é o selo Empresa B*. s. d. Disponível em: <https://www.planton.eco.br/o-que-e-o-selo-empresa-b/>. Acesso em: 4 nov. 2025.

PNUMA. *Tudo o que você precisa saber sobre poluição plástica. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente*. Reportagem. 2023. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-poluicao-plastica>. Acesso em 21/11/2025.

REDAÇÃO PENSAMENTO VERDE. *O que é o ciclo de vida do produto?* Pensamento verde. 2013. Disponível em <https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/ciclo-vida-produto/>. Acesso em 10/10/2025.

REINISCH, Maria Alves et al. *Principais embalagens de alimentos por segmentação da indústria alimentícia: uma abordagem atual e sustentável*. 2022. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/232605>. Acesso em 10/10/2025.

REVISE. Adam. *Vetor de símbolos de embalagens de ecologia e reciclagem*. s.d. Disponível em: https://br.freepik.com/vetores-premium/vetor-de-simbolos-de-embalagens-de-ecologia-e-reciclagem_28108734.htm. Acesso em 16/11/2025.

RIBEIRO, Guilherme José et al. *Associação entre insuficiência cardíaca e consumo de alimentos ultraprocessados em idosos: um estudo transversal*. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, v. 27, 2024. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbagg/a/7DJwgYt3gmXmmqNZ3FDr5Gr/?format=html&lang=pt>. Acesso em 02/10/2025.

RIBEIRO, Vinicius Gomes. *Rotulagem Ambiental: A Importância da Certificação Frente aos Diversos Apelos Ambientais Presentes no Mercado Brasileiro*. In: Ecovisões projetuais: pesquisas em design e sustentabilidade no Brasil-Vol. 2. Blucher Open Access, 2021. p. 87-94. Disponível em: <https://openaccess.blucher.com.br/article-details/06-22431>. Acesso em 22/11/2025.

ROCHA, Marina Santa Rosa. *Rotulagem Ambiental tipo III: Oportunidades para o Brasil*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. COPPE - Programa de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro. 2018. Disponível em <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/12173/1/MarinaSantaRosaRocha.pdf#:~:text=Este%20tipo%20de%20rotulagem%20traz%20mais%20robustez,para%20a%20efetividade%20das%20DAPs%20que%20existam>. Acesso em 21/11/2025.

ROCHA, Renata Menezes e SBAGIA, Isabel de Araujo. *A Rotulagem Ambiental e o Consumidor*. Portal da sustentabilidade ABNT. 2016. Disponível em: <https://portaldasustentabilidade.abnt.org.br/a-rotulagem-ambiental-e-o-consumidor/>. Acesso em 09/11/2025.

RODRIGUES, Bruna Grazielle Mendes. et al. *O consumo de alimentos ultraprocessados está associado com a síndrome metabólica em indivíduos com mais de 40 anos*. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 30, 2025. Disponível em <https://www.scielo.br/j/csc/a/RFNR9STmW6nPP6ZNYH4P7Dn/?format=html&lang=pt>. Acesso em 09/10/2025.

SAMUTHPONGTORN, Chatpol et al. *Consumption of Ultraprocessed Food and Risk of Depression*. *JAMA Netw Open*. 2023. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37728928/>. Acesso em 02/10/2025.

SANTOS, Anailce Pires dos, et al. *O impacto dos alimentos ultraprocessados na saúde cardiovascular*. *Revista Contemporânea*, [S. l.], v. 4, n. 10, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/6075>. Acesso em 09/10/2025.

SANTOS, Antônio Carlos. *Transição nutricional no Brasil: tendência e desafios contemporâneos*. *Saúde.com*, [S. l.], v. 19, n. 3, 2023. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/rsc/article/view/16434>. Acesso em: 22 nov. 2025.

SEBRAE. *Embalagem: tudo o que você precisa saber*. Alagoas - PE. 2021. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/PE/Anexos/Embalagem%20tudo%20que%20voc%C3%AA%20precisa%20saber.pdf>. Acesso em 02/09/2025.

SELO ODS BRASIL. *Compromisso com os ODS da ONU*. s.d. Disponível em: <https://www.seloodsbrasil.com.br/#:~:text=Compromisso%20com%20os%20ODS%20da,cultura%20de%20sustentabilidade%20no%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 4 nov. 2025.

SERRANO, Silvia de Paula. *O fortalecimento das organizações de catadores por meio da reciclagem artesanal das embalagens de PET pigmentado*. *Revista de Design, Tecnologia e Sociedade*, v. 8, n. 1, 2021. Disponível em: <https://>

periodicos.unb.br/index.php/design-tecnologia-sociedade/article/view/35079. Acesso em: 11 nov. 2025.

SERAFIM PLASTICS. *Como a cor afeta o processo de reciclagem do plástico?*. 2025. Disponível em: https://www.seraphimplastics.com/how-does-color-affect-the-plastic-recycling-process/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em 30/12/2025.

SILVA, Isac Caetano da et al. *Embalagens Tetra Pak® e os desafios para o meio ambiente*. Revista Ibero-americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 8, n. 5, p. 1412–1429, 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5391>. Acesso em: 14 nov. 2025.

SOARES, Mateus Alves et al. *Estudo de otimização de processo de reciclagem para separador de tampas polietileno de alta densidade por cor*. Revista Contemporânea, v. 4, n. 5, p. e4530, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/4530>. Acesso em: 11 nov. 2025.

THE NUTRITION SOURCE. *Sugary Drinks*. Harvard T. H. Chan: School of public health. 2023. Disponível em [https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/healthy-drinks/sugary-drinks/#:~:text=Bebidas%20a%C3%A7ucaradas%20\(tamb%C3%A9m%20categorizadas%20como,como%20bebidas%20esportivas%20e%20energ%C3%A9ticas](https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/healthy-drinks/sugary-drinks/#:~:text=Bebidas%20a%C3%A7ucaradas%20(tamb%C3%A9m%20categorizadas%20como,como%20bebidas%20esportivas%20e%20energ%C3%A9ticas). Acesso em 12/10/2025.

UENO, Alessandra. *O impacto dos alimentos ultraprocessados no meio ambiente*. Jornal da USP. 2014. Disponível em <https://jornal.usp.br/radio-usp/impacto-dos-alimentos-ultraprocessados-tambem-atinge-meio-ambiente/>. Acesso em 03/09/2025.

VETTORATO, Jordana Gabriele et al. *O vidro e a importância de seu processo de reciclagem e logística reversa*. Dialogus, v. 10, n. 1, p. 25-47, 2021. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/rkxs7yeexbh3facaepo27hm7g4/access/wayback/https://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/dialogus/article/download/395/326>. Acesso 14/11/2025.

VICTOR. *Ilustração*. 2020. Disponível em <https://www.gettyimages.com.br/ilustra%C3%A7%C3%B5es/embalagem-cartonada>. Acesso em 16/11/2025.

VIDIGAL. Mariana Cassemiro. *Consumo de bebidas adoçadas e sintomas de ansiedade, depressão e estresse entre estudantes universitários de Minas Gerais:*

PADumulticêntrico. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto. 138p. 2024.

WATAEG, Juliana. *Duplo impacto: as indústrias de álcool, tabaco e ultraprocessados fazem mal para a saúde e o meio ambiente*. Comunicação ACT promoção da saúde. 2025. Disponível em: [https://actbr.org.br/duplo-impacto-saude-meio-ambiente/7495/#:~:text=Como%20se%20n%C3%A3o%20bastasse%20fabricar,\(Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da%20Sa%C3%BAde\)](https://actbr.org.br/duplo-impacto-saude-meio-ambiente/7495/#:~:text=Como%20se%20n%C3%A3o%20bastasse%20fabricar,(Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da%20Sa%C3%BAde).). Acesso em 03/09/2025.

ZIANI, Khaled et al. *Microplastics: A Real Global Threat for Environment and Food Safety: A State of the Art Review*. *Nutrients* vol. 15. 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9920460/>. Acesso em 21/11/2025.