

Diretrizes para design e uso de **embalagens recicláveis**

Designers, Indústria, Brand Owners e Varejo



CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Jaqueline Trombin– Bibliotecária responsável CRB10/979)

P324d Paula, Istefani Carísio de

Diretrizes para design e uso de embalagens recicláveis: designers, indústria, brand owners e varejo / Istefani Carísio de Paula, Alessandro Soare, Isabella Rodrigues da Cunha e Paula [e] Sirlei Souza. – Porto Alegre: Marcavisual, 2026.

38 p. : il. ; 21x29cm

ISBN 978-85-61965-99-0

1. Economia circular. 2. Sustentabilidade. 3. Design de embalagens. 4. Embalagens recicláveis. 5. Reciclagem. 6. Indústria de embalagens. I. Soares, Alessandro. II. Paula, Isabella Rodrigues de Cunha e. III. Souza, Sirlei. IV. Título.

CDU 628.4:502

Diretrizes para design e uso de embalagens recicláveis

Designers, Indústria, Brand Owners e Varejo

Equipe de Pesquisa

Alessandro Soares

Professor, formado em Gestão da Produção Industrial e Administração, com Pós em Engenharia da Produção, Mestre em Engenharia. Gerente de Projetos Socioambientais, atuou com transferência de tecnologia em reciclagem, consultor e assessor em projetos com inclusão de catadores na cadeia produtiva da reciclagem.

Isabella Rodrigues da Cunha e Paula

Bióloga, Mestre em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental e especialista em Economia Circular pela UFRGS, possui experiência como Analista de Meio Ambiente em empresa multinacional e atualmente atua como Pesquisadora e Gestora de Projetos.

Istefani Carísio de Paula

Professora Titular do Curso de Engenharia de Produção da UFRGS. Líder do NiProS, grupo de pesquisa do CNPq, que alberga o projeto Hélice Consultoria. As áreas de pesquisa incluem: gestão de projetos, gestão do processo de inovação, criatividade; e economia circular.

Sirlei Souza

Formada em Gestão Ambiental e especialista em gravimetria, é coordenadora operacional do CTVP há mais de 25 anos. Atua como liderança comunitária e hoje também é influenciadora digital, abordando temas ligados ao meio ambiente, reciclagem e sustentabilidade.

O conteúdo dessa cartilha é fruto de estudos realizados pela equipe de pesquisa da Hélice UFRGS e Cluster ECOAR na região de Porto Alegre. O conteúdo é de inteira responsabilidade e créditos dos autores.

Empresas parceiras



Entidade Financiadora



Sumário

1. Introdução: O papel estratégico das embalagens na Economia Circular	06
2. Uma embalagem precisa ser reciclada — não apenas reciclável	08
3. Diretrizes para o Designer	10
3.1. Seleção de Materiais e Resinas	14
3.2. Transparência e Pigmentação	14
3.3. Design de Componentes (Corpo, Tampa e Rótulo)	14
3.4. Design para a desmontagem e reciclagem	15
3.5. Design com visão sistêmica da cadeia da embalagem	15
3.6. Atenção aos requisitos que surgem da reciclagem mecânica dos plásticos	18
4. Diretrizes para o Fabricante e o Brand Owners	20
5. Diretrizes para o Varejista	23
5.1 Seleção e curadoria de produtos	24
5.2 Comunicação com o consumidor	24
5.3 Estrutura para coleta e logística reversa	24
5.4 Parcerias com cooperativas e recicladores	25
5.5 Monitoramento e melhoria contínua	25
5.6 Integração com a estratégia de sustentabilidade	25
6. Responsabilidade compartilhada	26
Mensagem final	27
Referências	28



1. Introdução: O papel estratégico das embalagens na Economia Circular

Caro profissional,

Você sabia que as escolhas feitas no desenvolvimento de uma embalagem impactam diretamente o seu destino após o consumo? Essas decisões vão além da simples função de proteger o produto; elas desempenham um papel essencial na criação de sistemas de reciclagem eficientes e na promoção de uma economia circular sustentável.

Indústria, varejo e marcas têm a responsabilidade de transformar resíduos em novos recursos, e o design das embalagens é crucial nesse processo. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) enfatiza a responsabilidade compartilhada ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos, o que significa que as decisões de projeto, escolha de materiais

e estratégias de mercado afetam diretamente a reciclabilidade das embalagens e a eficácia da cadeia de reciclagem.

As diretrizes apresentadas nesta cartilha têm como base a análise gravimétrica de rejeitos realizada em cooperativas de uma capital do sul do Brasil. Essa análise revelou falhas significativas no design de embalagens que dificultam sua reciclagem efetiva, o que reforça a importância de um planejamento de design que integre aspectos técnicos e ambientais.

Esta cartilha é um guia técnico destinado a apoiar os profissionais da indústria, marcas e varejo a pensar as embalagens de maneira sistêmica, do design ao pós-consumo, para garantir sua real reciclabilidade e contribuir com a economia circular.

Embora muitas embalagens sejam teoricamente recicláveis, a prática mostra que nem todas retornam à cadeia produtiva. Para avançar, é essencial que as embalagens sejam projetadas para:

- Ser compatíveis com os sistemas de reciclagem existentes;
- Possuir viabilidade econômica para reintegração no mercado;
- Minimizar perdas e rejeitos;
- Agregar valor à cadeia da reciclagem.

Esta cartilha visa a orientar sua organização a entender os impactos das escolhas de design na reciclabilidade, selecionar materiais mais eficientes e fortalecer a atuação dentro de uma economia circular. O futuro da reciclagem começa no projeto da embalagem. Decisões conscientes hoje resultarão em soluções mais eficazes amanhã.

O futuro da reciclagem começa no projeto da embalagem. Decisões conscientes e sistêmicas hoje resultam em soluções mais eficientes para o amanhã.

Hélice UFRGS | Cluster ECOAR

2. Uma embalagem precisa ser reciclada — não apenas reciclável

Conforme as Diretrizes para a reciclabilidade da garrafa PET da ABIPET (2025):

“Uma embalagem não deve ser apenas reciclável. Ela deve ser, de fato, reciclada.”

Segundo a PNRS (Lei nº 12.305/2010), a reciclabilidade de uma embalagem é a sua capacidade de ser processada novamente no ciclo produtivo, após o consumo, sem perder suas propriedades originais de forma significativa, e que se aplique a um sistema de reciclagem funcional. Além disso, a ABNT NBR 13.230, que trata da identificação das embalagens recicláveis, define critérios técnicos para a reciclabilidade. A embalagem precisa ser projetada de modo a garantir que seja possível a sua separação, triagem e reintegração ao ciclo produtivo de forma eficiente.

Essas diretrizes estabelecem uma mudança na forma de projetar embalagens. Não basta que o material seja tecnicamente reciclável, é necessário garantir que ele tenha condições reais de retornar à cadeia produtiva.

Sob o ponto de vista técnico, o desenvolvimento da embalagem deve considerar todo o seu ciclo de vida: design, produção, distribuição, consumo, descarte e reciclagem. A escolha de materiais e a definição da estrutura da embalagem devem equilibrar dois objetivos: atender às exigências de proteção, segurança, desempenho de vendas e do produto e, ao mesmo tempo, facilitar a separação, identificação e reaproveitamento dos materiais no pós-consumo. Além disso, a reciclagem precisa ser viável técnica e economicamente, garantindo valor de mercado ao material pós-consumo.

A lógica da economia circular aplicada às embalagens depende do seguinte fluxo: após o uso, a embalagem deve ser limpa, corretamente descartada, triada e processada, permitindo que seus componentes, como corpo, tampa e rótulo, sejam reinseridos como matéria-prima na produção de novos produtos. Esse ciclo depende de múltiplos atores (Figura 1) e só se fecha quando há padronização de materiais, compatibilidade entre componentes e demanda industrial pelo material reciclado.

CAMINHO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS

Do consumo até a reciclagem: onde entra o trabalho dos catadores

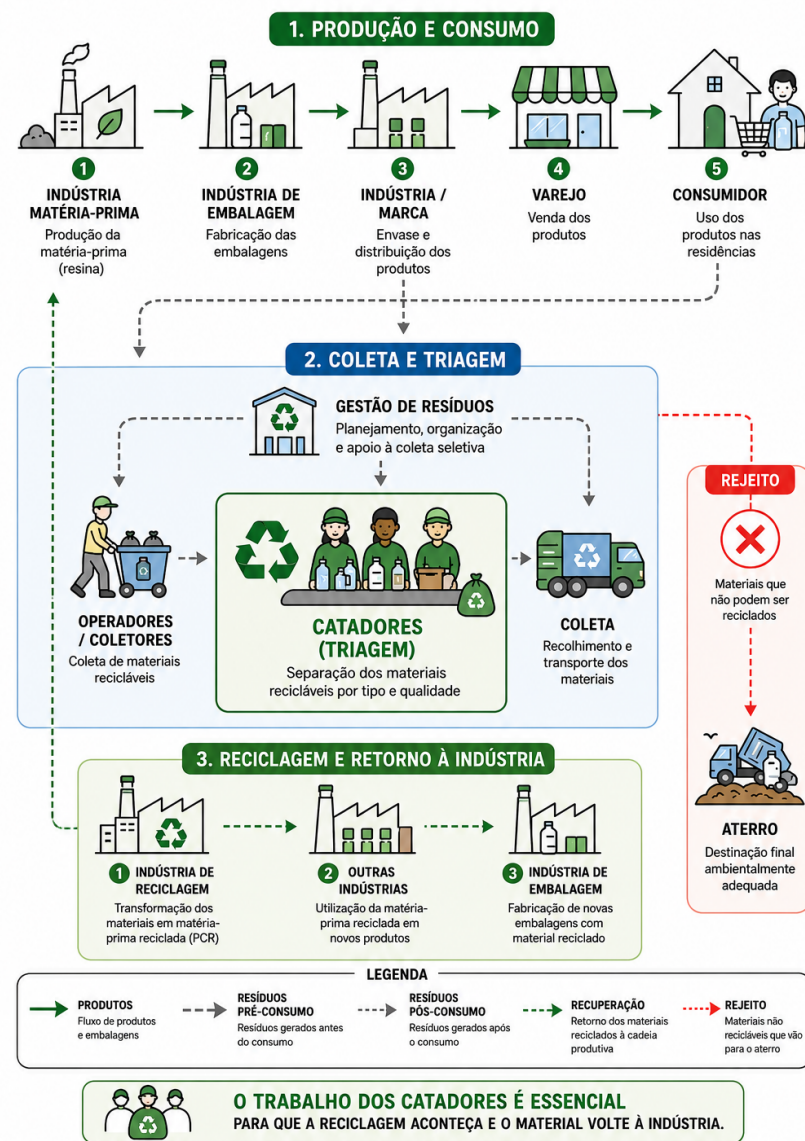


Figura 1. Representação esquemática dos diferentes atores da cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem

Sob o ponto de vista analítico e de indicadores, para avaliar os efeitos das decisões de projeto da embalagem na prática, utiliza-se a gravimetria de resíduos.

A gravimetria é um método utilizado na análise da natureza dos resíduos recebidos nas cooperativas, classificando os materiais (inclusive embalagens) por tipo (metal, vidro, papel, plástico) e identificando sua destinação (comercialização ou aterro). Esse método permite quantificar quanto do material coletado é efetivamente encaminhado para reciclagem, quanto é comercializado e quanto se perde como rejeito.

Os resultados de análises gravimétricas em uma capital do sul do Brasil (Cluster Ecoar, 2026) revelaram que uma parcela significativa das embalagens, embora tecnicamente recicláveis, não retornam à cadeia produtiva. As principais causas estão relacionadas ao design inadequado, à mistura de materiais na composição da embalagem, à contaminação por matéria orgânica e à falta de mercado para determinados tipos de embalagem, conforme mostrado nas seções subsequentes desta cartilha.



3. Diretrizes para o Designer

As embalagens executam uma série de funções diferentes, como: proteger o produto, facilitar transporte e estocagem; uniformizar a quantidade do conteúdo; possibilitar a visibilidade do produto; promover a distribuição em grande escala; influenciar na interação do usuário com o produto.

Entretanto, assim como pode oferecer experiências positivas ao consumidor, ela pode se tornar símbolo igualmente potente do desperdício

de materiais após o consumo. As embalagens de forma geral podem ser classificadas como primárias, secundárias e terciárias. As primárias são aquelas utilizadas pela indústria no envase do produto (tampa, frasco e rótulo, por exemplo). As embalagens secundárias são as embalagens de consumo, aquelas que estão em contato com o usuário e expostas no ponto de venda. As embalagens de transporte são as terciárias e contém de forma organizada todos os elementos anteriores (SASTRE et al., 2019). Os demais níveis e hierarquias da embalagem estão demonstrados na figura 2.

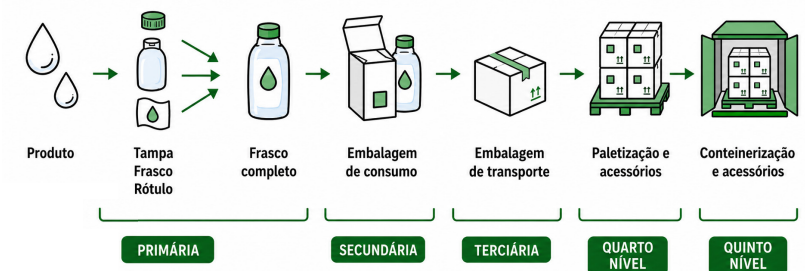


Figura 2. Classificação hierárquica das embalagens (Zeni, 2024)

Sob o ponto de vista de sustentabilidade, entende-se que bons projetos devem substituir ou minimizar a profusão de níveis de embalagens ao longo dos processos logísticos, visto que o tempo de vida útil destas costuma ser curto e nem sempre são produzidas de forma sustentável.

Do ponto de vista ambiental, é importante que se tenha uma abordagem holística dos impactos ambientais da embalagem, desde a extração de matéria-prima para sua fabricação até o pós-uso da embalagem. Por exemplo, a forma e a dimensão da embalagem afetam a eficiência da cubagem no transporte, a escolha do material influencia o manuseio e a reciclagem de resíduos e a proteção da embalagem afeta a quantidade de resíduos na cadeia de suprimentos.

Por isso, métodos sistêmicos de projeto da embalagem são necessários para avaliar um sistema de embalagem e seu impacto na cadeia de suprimentos (SASTRE et al., 2019 e ZENI et al., 2024). Olhar apenas para a embalagem que o consumidor descarta, é focar em uma pequena parcela de uma série de perdas que aconteceram ao longo do seu ciclo de vida (Figura 3).

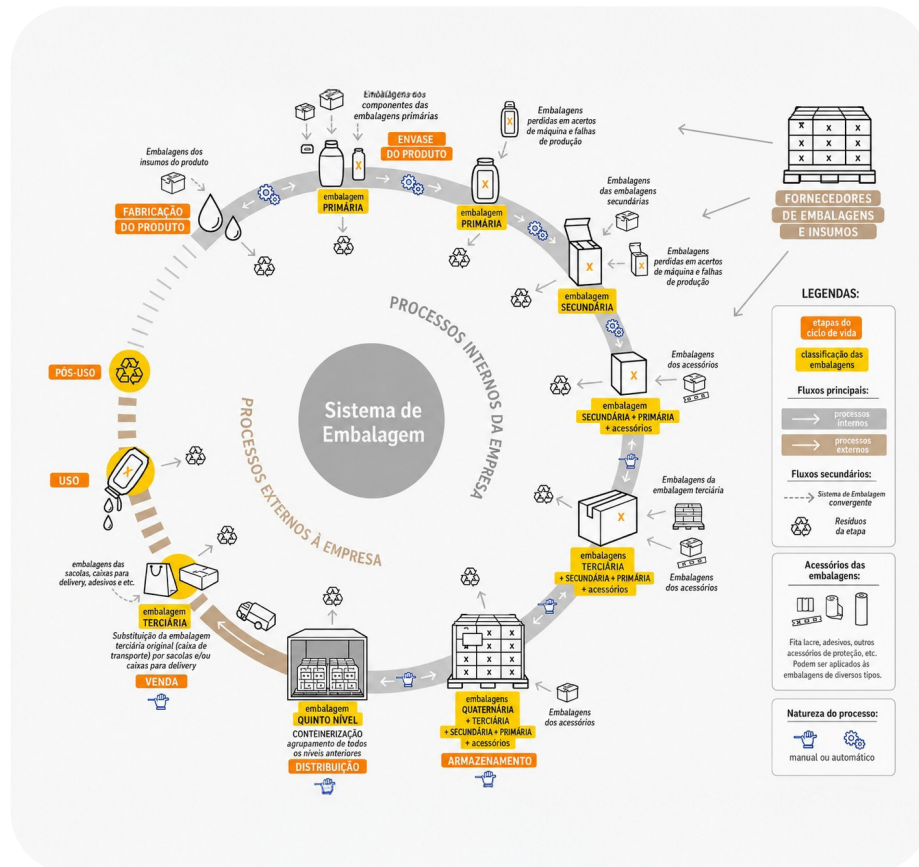


Figura 3. Sistema de embalagem e impacto dos resíduos gerados ao longo do ciclo de vida (Zeni, 2024)

Nesta representação, fica claro que todas as etapas deste processo geram resíduos de embalagens, sejam eles por descarte das embalagens dos insumos, ou por perdas no processo (perdas por acertos de máquina, por falhas na manipulação, avarias, etc.). Além disso, em quase todas as etapas ocorre a convergência dos sistemas de embalagens dos insumos, que se tornam resíduos de responsabilidade da empresa que está utilizando estes insumos (brand owner). Observando o sistema de embalagens nas empresas, percebe-se a naturalidade dos colaboradores em utilizar estas embalagens e posteriormente descartá-las para o setor de reciclagem. Por isso, a representação mostra que estas vêm de fora do processo, e são descartadas dentro do ciclo, dentro da empresa. Da mesma forma, também ficou mais evidente o uso de acessórios, como fitas adesivas, plastificação (filme stretch), cantoneiras, dentre outros. O mesmo problema ocorre no varejista, nos domicílios e em outros elos da cadeia e do sistema de produção e consumo.

Dito isso, vejamos o que a gravimetria nos mostra no mundo real.

O que a gravimetria de rejeitos mostrou sobre o design?

A gravimetria de embalagens, realizada em diversas cooperativas, revelou que uma das principais causas do aumento do rejeito na reciclagem está diretamente relacionada a falhas no design das embalagens. Problemas como embalagens multicamadas, a mistura de diferentes tipos de resinas plásticas (polímeros), o uso inadequado de rótulos e adesivos, e, em alguns casos, a pigmentação das embalagens, dificultam a separação e o reaproveitamento dos materiais. Além disso, a presença de componentes não removíveis também contribui para o problema. Como resultado, materiais que, teoricamente, seriam recicláveis acabam sendo descartados como rejeito, são conduzidos para aterros, comprometendo a eficiência do processo de reciclagem e a viabilidade do sistema de economia circular.

A análise gravimétrica por nichos de mercado revelou que o rejeito plástico está concentrado em embalagens de alimentos. Um destaque pode ser dado aos diversos tipos de bandejas para acondicionar alimentos, muitas vezes feitas de PET. Embora o PET seja um polímero reciclável, o formato de bandeja, a não identificação do tipo do plástico, (nº 1) conforme ABNT 13230, a espessura das paredes da embalagem e a pigmentação são fatores que desviam este material da cadeia produtiva da reciclagem.

Na sequência seguem algumas boas práticas para concepção de embalagens usando PET.

3.1. Seleção de Materiais e Resinas

Em uma visão abrangente deveriam ser selecionados materiais visando a proteção do alimento/produto, shelf life e sistema de distribuição em termos de logística reversa, porém neste estudo consideremos apenas a escolha do material polimérico, que é o primeiro passo para evitar que a embalagem vire rejeito.

- Priorize Monomateriais: Utilize apenas um tipo de plástico (ex: 100% PET) para facilitar a separação e maximizar o valor de revenda do material;
- Evite Estruturas Multicamadas: Combinações de diferentes plásticos, papel e metal (laminados), unidos por adesivo um ao outro, são de difícil separação e frequentemente descartadas como “rejeito” por falta de mercado específico;
- Compatibilidade de Resinas: No caso de bandejas, a correta identificação do tipo de material, evitando o uso do PVC; utilize resinas padronizadas que permitam múltiplos ciclos de reaproveitamento.

3.2. Transparência e Pigmentação

A cor do material impacta diretamente na atratividade comercial do material reciclado.

- PET Cristal (Transparente): É a referência de sucesso na logística reversa devido à sua alta capacidade de reutilização e valor de mercado;
- O Paradoxo do PET Leitoso: Pigmentos brancos ou opacos (comuns em laticínios) reduzem seu valor de mercado, comparativamente ao material transparente, reduzindo drasticamente a reciclabilidade efetiva;
- Proteção via Rótulo: Recomenda-se a utilização de barreira com rótulo, e vez de pigmentar o corpo da embalagem.

3.3. Design de Componentes (Corpo, Tampa e Rótulo)

Muitos componentes são importantes para proteger o produto/alimentos, mas a escolha dos materiais deve minimizar o impacto no processo de reciclagem do material principal.

Componente	Prática Recomendada	O que evitar
 Corpo	PET transparente e sem aditivos.	Corpos coloridos ou com aditivos que dificultam a reciclagem
 Tampa	Materiais compatíveis (PEAD ou PP) e de fácil separação.	Materiais não compatíveis (metal) ou tampas de difícil remoção.
 Rótulo	Removível, com baixa cobertura e sem cola residual.*	Excesso de cola em rótulos que cobrem 100% da garrafa ou colas persistentes.

Quadro 1. Recomendações para design de corpo, tampa e rótulo visando à reciclabilidade

*Importante: para embalagens PET, recomenda-se que rótulos e tampas sejam produzidos com materiais poliméricos de densidade menor que 1 g/cm³, que é o caso do PEBD (polietileno de baixa densidade) e do PP (polipropileno).

3.4. Design para a desmontagem e reciclagem

Facilite a separação dos componentes da embalagem;

Projete para remoção completa de tampas e rótulos;

Evite geometrias que acumulem resíduos;

Compreenda as propriedades físicas e de densidade dos materiais optando por densidades distintas dos componentes da embalagem, visando facilitar as operações de separação por flutuação, por exemplo (Figura 4).

3.5. Design com visão sistêmica da cadeia da embalagem

Verifique se existem empresas recicladoras da embalagem que está projetando nas regiões nas quais o produto e sua embalagem serão consumidas;

Os custos de logística reversa para levar as embalagens de uma região a outras regiões longínquas para serem recicladas, muitas vezes inviabilizam o processo e as embalagens acabam indo para aterros ou descartadas incorretamente;

Desenvolva métodos, processos ou sistemas de desmonte e reciclagem para as embalagens que você projeta, assegure-se que os métodos tenham viabilidade técnica e econômico-financeira para serem implementados e replicados em diferentes regiões do de comercialização da embalagem no país.

TIPO DE PLÁSTICO	SIGLA	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	DENSIDADE (g/cm³)	COMPORTAMENTO EM ÁGUA	PRINCIPAIS APLICAÇÕES
 Polietileno tereftalato	PET	 PET	• Transparente • Alta resistência mecânica • Boa barreira a gases • Boa estabilidade dimensional	1,33 – 1,39	 AFUNDA	 Garrafas de bebidas, óleo, bandejas, embalagens alimentícias
 Polietileno de alta densidade	PEAD	 PEAD	• Alta rigidez • Resistência química • Opaco ou translúcido • Boa resistência ao impacto	0,94 – 0,96	 FLUTUA	 Frascos de detergente, leite, produtos de limpeza, shampoo, tampas
 Policloreto de vinila	PVC	 PVC	• Versátil: rígido ou flexível • Boa resistência química • Boa resistência mecânica • Pode conter aditivos	1,16 – 1,45	 AFUNDA	 Tubulações, perfis, blister, embalagens termoformadas
 Polietileno de baixa densidade	PEBD	 PEBD	• Flexível • Baixa rigidez • Boa resistência ao impacto • Boa selabilidade	0,91 – 0,93	 FLUTUA	 Sacolas, filmes plásticos, embalagens flexíveis, sacos
 Polipropileno	PP	 PP	• Boa resistência térmica • Leve • Rígido ou flexível • Boa resistência química	0,89 – 0,91	 FLUTUA	 Tampas, potes de alimentos, rótulos, canudos, embalagens diversas
 Poliestireno	PS	 PS	• Rígido ou expandido (isopor) • Transparente ou branco • Frágil • Isolante térmico	1,04 – 1,09	 AFUNDA LENTAMENTE	 Copos descartáveis, bandejas, potes, isopor (EPS)
 Outros polímeros	Outros	 OUTROS	• Diversos polímeros (PC, ABS, PA, PMMA, entre outros) • Propriedades variadas conforme o tipo de polímero	Variável	 VARIÁVEL ?	 Peças técnicas, eletrônicos, aplicações industriais, embalagens específicas

i IMPORTANTE

A densidade do material influencia diretamente sua separação em processos de reciclagem, especialmente em etapas de lavagem e flotação, onde materiais mais leves **flutuam** e mais densos **afundam**.

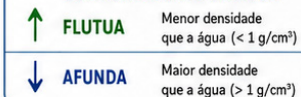
CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DE RESINAS**COMPORTAMENTO EM ÁGUA**

Figura 4. Classificação dos diferentes polímeros, identificação, propriedades físicas e aplicações

3.6. Atenção aos requisitos que surgem da reciclagem mecânica dos plásticos

A reciclagem mecânica é o principal processo utilizado para o reaproveitamento de resíduos plásticos pós-consumo. Consiste na transformação dos materiais descartados em matéria-prima secundária, por meio de operações físicas, sem alteração significativa da estrutura química do polímero.

Esse processo é amplamente aplicado a polímeros termoplásticos, como o PET, o PEAD e o PP, que podem ser fundidos e reprocessados diversas vezes, desde que mantidas condições adequadas de qualidade do material.

A reciclagem mecânica envolve uma sequência de etapas interdependentes (Figura 3), que têm como objetivo recuperar o material com o maior nível de pureza possível:

- **Coleta e triagem:** separação dos resíduos por tipo de material, cor e aplicação, etapa fundamental para garantir a qualidade do material reciclado;
- **Moagem:** redução do tamanho das embalagens em partículas menores (flakes), facilitando o processamento posterior;
- **Lavagem:** remoção de contaminantes como resíduos orgânicos, rótulos, adesivos e outras impurezas;
- **Secagem:** eliminação da umidade, essencial para evitar degradação durante o processamento térmico;
- **Reutilização:** transformação do material em novos produtos ou em matéria-prima (granulados ou flakes) para uso industrial.

No caso do PET, a reciclagem mecânica é amplamente consolidada, permitindo a produção de diferentes materiais reciclados, como fibras, chapas e, em alguns casos, novas embalagens, desde que atendidos os requisitos técnicos e regulatórios.

A eficiência desse processo está diretamente relacionada à qualidade do material coletado. Fatores como contaminação, mistura de diferentes polímeros, presença de aditivos incompatíveis e dificuldade de separação dos componentes podem comprometer o desempenho da reciclagem e reduzir o valor do material recuperado.

Nesse contexto, as decisões de design das embalagens exercem influência direta sobre a viabilidade da reciclagem mecânica. Embalagens compostas por múltiplos materiais, pigmentações inadequadas ou sistemas

de fechamento e rotulagem de difícil remoção tendem a aumentar as perdas ao longo do processo.

Assim, a reciclagem mecânica não deve ser compreendida apenas como uma etapa posterior ao consumo, mas como parte integrante do ciclo de vida da embalagem. Projetar para reciclar significa garantir que o material possa ser processado de forma eficiente, com qualidade e valor, permitindo sua reinserção na cadeia produtiva.

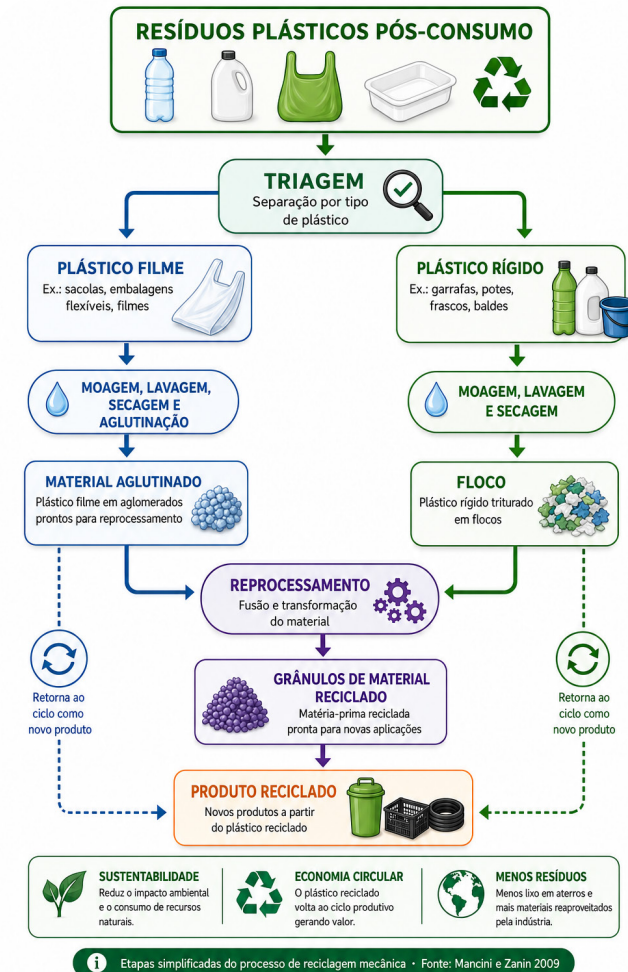


Figura 5. Fluxograma do processo de reciclagem mecânica dos plásticos
Adaptado de Mancini e Zanin (2004)

4. Diretrizes para o Fabricante e o Brand Owners

O que a gravimetria mostrou?

Embora o PET seja amplamente reconhecido por sua alta reciclabilidade em formas rígidas, sua aplicação em estruturas laminadas apresenta desafios críticos de triagem e valorização. A pesquisa identificou que a combinação do PET com outros polímeros, frequentemente enquadrados na categoria genérica 'Outros' (nº 7), é a base de sachês e embalagens refil amplamente presentes no descarte, abrangendo desde produtos de limpeza até itens alimentícios.

A complexidade deste tema não reside apenas na diversidade de polímeros escolhidos, mas na sobreposição de camadas com espessuras específicas que não são facilmente mensuráveis. Esse tipo de embalagem é comumente descartada no rejeito, por não se ter um mercado específico para sua utilização. A falta de rastreabilidade das características físicas e químicas das lâminas impede uma classificação precisa, resultando na perda de materiais que possuem reciclabilidade teórica, mas que, na prática, permanecem ocultos sob a classificação de 'Outros'.

Além disso, a presença de contaminantes orgânicos não tratados corretamente também comprometem a qualidade do material reciclado. Os restos de alimentos são um empecilho para a reciclagem das embalagens de PET termoformada. A implementação de educação sobre a importância da limpeza e secagem das embalagens, por meio de campanhas, pode resultar em uma significativa melhoria na qualidade do material reciclado e um aumento no valor de mercado dos produtos recicláveis.

Outro material encontrado na gravimetria são garrafas de PET pigmentadas em branco para envasamento de leite.

Embora as garrafas de leite sejam fabricadas em PET (polímero nº 1 segundo a ABNT 13.230), a adição de pigmentos opacos para proteção do conteúdo contra a luz cria um paradoxo na reciclabilidade. Enquanto o PET cristal (transparente) é um caso de sucesso na logística reversa, o PET leitoso para lácteos é usado para criar barreira técnica para proteger os alimentos, no entanto, o pigmento utilizado reduz a versatilidade do uso após a reciclagem, reduzindo drasticamente seu valor de revenda. Esse

problema é evidenciado quando analisamos o peso total de resíduos por marca. Grandes fabricantes de laticínios figuram entre as marcas identificadas no rejeito, o que reforça o impacto desse material no fluxo de descarte local.

Embora o PET branco seja atrativo para aplicações têxteis em outras regiões do Brasil, a realidade operacional em regiões como o Rio Grande do Sul exemplifica essa dificuldade, onde o PET branco é frequentemente destinado a aterros sanitários como rejeito comum devido à ausência de compradores e tecnologias locais de processamento das garrafas. A opacidade é o fator determinante que restringe a demanda industrial, gerando uma desconexão crítica entre a classificação teórica do plástico e sua recuperação efetiva nas cooperativas.

Mesmo com as limitações atuais do mercado, a manutenção desse material no fluxo da coleta seletiva é fundamental, pois o volume constante pode incentivar o desenvolvimento de tecnologias futuras de aproveitamento. Ressalta-se que algumas marcas de iogurte optam pelo PET Transparente, e aplicam tecnologias de proteção do produto por meio do rótulo, que mesmo entrando em uma faixa de itens sem comercialização, podem ser retirados do corpo da embalagem com certa facilidade.

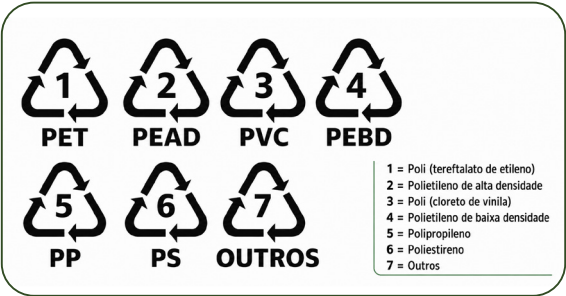
Destaque: bandejas PET e termoformagem

Embora as bandejas termoformadas sejam o principal destino do PET reciclado, ou seja, apresentam alto índice de conteúdo reciclado, ainda representam um desafio à logística reversa devido ao seu baixo valor comercial em algumas regiões, à mistura com outros materiais e à falta de padronização. Essas embalagens costumam ser rejeitadas pelo sistema de reciclagem, o que gera um volume significativo de resíduos (Figura 6).



Figura 6. PET bandeja transparente enfardados para venda – aguardando comprador em cooperativa de uma capital brasileira

No entanto, existem soluções para melhorar a reciclagem dessas bandejas, como a padronização da resina utilizada, evitando-se o uso de PVC. A inclusão dos códigos de identificação é essencial (Figura 7).



Tais boas práticas podem evitar que materiais que antes eram rejeitados possam ser comercializados e reaproveitados, reduzindo o impacto ambiental e aumentando a eficiência do sistema de reciclagem. No Quadro 2 seguem boas práticas para os Brand Owners e Fabricantes.

Desafio	Evitar (Vermelho)	Atenção (Amarelo)	Recomendado (Verde)
PET Branco	Uso de PET leitoso em embalagens de leite e iogurtes com camada interna escura.	Uso de PET branco com pigmentos opacos.	Optar por PET transparente ou utilizar rótulos de alta cobertura.
Estruturas Multicamadas	Embalagens laminadas (PET + outros polímeros).	Uso de estruturas multicamadas que dificultam a separação.	Usar monomateriais ou embalagens com materiais compatíveis.
Bandejas de Alimentos	Bandejas PET não padronizadas.	Formatos de bandejas difíceis de identificar, limpar e triar.	Padronizar resinas e materiais para facilitar a triagem.
Design Complexo	Componentes incompatíveis (ex: tampa de metal).	Embalagens com componentes difíceis de separar.	Usar tampas e rótulos compatíveis, removíveis, com densidades distintas do PET, e que não retenham contaminantes.
Contaminação Orgânica e educação ambiental	Embalagens com sulcos e reentrâncias que acumulem resíduos orgânicos.	Embalagens de materiais que dificultam a limpeza	Incentivar o consumidor a limpar e secar as embalagens antes do descarte, sempre que possível.
Logística Reversa e reciclagem	Distribuir a embalagem em regiões com ausência de sistemas eficientes de retorno.	À existência de recicladores limitados a algumas regiões.	Investir em processos e sistemas de logística reversa em várias regiões.

Quadro 2: Boas práticas para Brand Owners e Fabricantes

O quadro 3 resume diretrizes específicas para Brand Owners e Fabricantes em relação às embalagens PET que frequentemente são descartadas como rejeito.

Diretrizes	Papel do Brand Owner	Papel do Fabricante
 PET Leitoso	Escolher transparência + rótulo protetor.	Desenvolver rótulos que não deixem cola.
 Sachês/Refis	Avaliar se o formato compensa o descarte como rejeito.	Buscar estruturas monomateriais para laminados.
 Bandejas	Padronizar a linha para facilitar a triagem.	Analisar junto ao design os métodos do processo produtivo, de modo que a embalagem em sua forma final não tenha muitas reentrâncias que acumulem resíduos
 Código de identificação	Aprovar projetos que incluam os códigos de identificação das resinas plásticas nos componentes das embalagens	Imprimir em todos os componentes os códigos de identificação

Quadro 3. Diretrizes específicas para Brand Owners e Fabricantes

5. Diretrizes para o Varejista

O papel do varejo na eficiência da reciclagem

O varejo ocupa uma posição estratégica na cadeia de embalagens. Como ponto de contato direto com o consumidor, suas decisões influenciam tanto a oferta de produtos quanto o comportamento de descarte.

Além da comercialização dos produtos, pode atuar como agente ativo na promoção de embalagens mais sustentáveis, contribuindo para a eficiência do sistema de reciclagem e para o fortalecimento da economia circular.

Sua atuação deve considerar critérios comerciais e também os impactos das embalagens no pós-consumo.

5.1 Seleção e curadoria de produtos

A curadoria de produtos pode contribuir para reduzir a geração de rejeitos e aumentar a eficiência da reciclagem.

O varejo exerce influência direta sobre quais embalagens chegam ao consumidor.

- Priorizar fornecedores de produtos com embalagens recicláveis e compatíveis com a infraestrutura local;
- Considerar critérios ambientais na seleção de fornecedores;
- Incentivar marcas que adotem boas práticas de design para reciclagem;
- Reduzir a oferta de embalagens com baixa reciclabilidade ou difícil processamento.

5.2 Comunicação com o consumidor

O ponto de venda é um espaço fundamental para orientar o descarte correto.

Disponibilizar informações claras sobre separação e descarte de embalagens;

- Utilizar sinalização simples e objetiva nas lojas;
- Incluir orientações nos canais digitais e materiais promocionais;
- Promover campanhas educativas sobre reciclagem;
- Comunicar programas de logística reversa de fornecedores, orientando sobre descarte adequado de embalagens e produtos pós-consumo.
- A informação acessível reduz a contaminação dos materiais, melhora a qualidade dos resíduos destinados à triagem e orienta a entrega de produtos pós-consumo em locais seguros.

5.3 Estrutura para coleta e logística reversa

O varejo pode atuar diretamente na recuperação de materiais pós-consumo.

- Implementar pontos de entrega voluntária (PEVs);
- Estabelecer parcerias com cooperativas e operadores de coleta;
- Integrar iniciativas de logística reversa, conforme previsto na legislação;
- Facilitar o retorno de embalagens pelos consumidores.

Essas ações ampliam o volume de materiais recuperados e fortalecem a cadeia de reciclagem.

5.4 Parcerias com cooperativas e recicladores

A integração com os demais elos da cadeia é essencial.

- Estabelecer parcerias com cooperativas de triagem;
- Apoiar iniciativas de fortalecimento da coleta seletiva;
- Incentivar programas que aumentem a qualidade dos materiais coletados;
- Promover ações conjuntas com recicladores e fabricantes.

Essas parcerias contribuem para a inclusão social, geração de renda e melhoria da eficiência do sistema.

5.5 Monitoramento e melhoria contínua

A atuação do varejo deve ser acompanhada por indicadores.

- Monitorar volumes de resíduos gerados e destinados;
- Avaliar a efetividade das ações de coleta e reciclagem;
- Identificar oportunidades de melhoria na cadeia;
- Integrar metas ambientais às estratégias da empresa.

A gestão baseada em dados permite decisões mais assertivas e alinhadas à economia circular.

5.6 Integração com a estratégia de sustentabilidade

As ações relacionadas às embalagens devem estar alinhadas à estratégia corporativa.

- Integrar metas de reciclabilidade e redução de resíduos;
- Atender às exigências regulatórias e compromissos voluntários;
- Comunicar resultados de forma transparente;
- Engajar colaboradores e fornecedores.

O varejo tem papel fundamental na transformação do sistema, conectando produção, consumo e destinação final

6. Responsabilidade compartilhada

A responsabilidade pela reciclagem não deve recair apenas sobre as cooperativas de reciclagem e os catadores de materiais. Estudos têm mostrado que o problema da geração de rejeitos está associado a vários fatores, incluindo o projeto das embalagens, o mercado, a logística e o consumo. O design das embalagens deve ser desenvolvido de forma a facilitar o processo de reciclagem, enquanto os mercados devem estar preparados para aceitar os materiais reciclados e os consumidores devem ser educados para realizar o descarte correto dos resíduos.

No entanto, para que o sistema de reciclagem seja realmente eficaz e sustentável, é fundamental que poder público, indústria, brand owners, varejistas e o mercado consumidor se unam às cooperativas, e colaborem para o sucesso da reciclagem. A busca de soluções de compromisso com tecnologias e recursos adequados, visando equilíbrio entre objetivos conflitantes é a base para a construção de um sistema eficiente de economia circular, com impactos reduzidos na geração de resíduos. No caso das embalagens, a transparência, a padronização no design das embalagens são fundamentais para o sucesso da reciclagem, e todos os envolvidos na cadeia de produção e consumo devem ser conscientes de sua responsabilidade no processo.

Mensagem final

O design das embalagens é apenas o ponto de partida para a economia circular, mas sua eficácia depende da colaboração entre todos os elos da cadeia. Para aumentar a reciclabilidade, é essencial que indústria, marcas, varejo, consumidores e cooperativas trabalhem de forma integrada. Adotar as diretrizes desta cartilha não apenas melhora o design das embalagens, mas também fortalece o sistema de reciclagem como um todo, resultando em um ciclo de reaproveitamento mais eficiente e sustentável.

A integração entre todos é o que torna a reciclagem verdadeiramente eficaz.

O design da embalagem define seu destino, e a circularidade começa antes mesmo do descarte.

Referências

ABIPET (2025). Diretrizes para a reciclabilidade da garrafa PET. Associação Brasileira da Indústria do PET.

ABNT NBR 13230. Identificação de materiais plásticos - Símbolos e etiquetas para identificação dos materiais recicláveis. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Disponível em: <https://www.abnt.org.br>.

Cluster ECOAR. Gravimetria de Resíduos na Coleta Seletiva de Porto Alegre - Ciclo I e Ciclo II. Relatório Técnico, 2026. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2026.

Cluster ECOAR. Gravimetria de Resíduos na Coleta Seletiva de Porto Alegre - Ciclo III. Relatório Técnico, 2026. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2026.

Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Presidência da República, Casa Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>.

Mancini, M. A., & Zanin, M. (2004). Processos de Reciclagem de Plásticos: Teoria e Prática. Editora Técnica.

Política Nacional de Resíduos Sólidos. (2010). Lei nº 12.305, 2 de agosto de 2010, que dispõe sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil.

Observações

