

Guia metodológico

Ecodesign e Circularidade

para o setor das
embalagens de plástico



Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal

 **DEGREN**
DESIGN & GREEN
PLUS

*A transição para modelos mais sustentáveis e circulares constitui hoje um dos principais desafios para os setores produtivos, especialmente em territórios transfronteiriços que partilham recursos, dinâmicas económicas e desafios ambientais comuns. É neste contexto que surge o **DEGREN PLUS**, um projeto financiado no âmbito do programa **INTERREG**, concebido para impulsionar a sustentabilidade e a inovação na Região **EUROACE**, que integra Extremadura, Centro e Alentejo.*

*Os presentes guias metodológicos —desenvolvidos para os setores das embalagens, dos materiais para o habitat e dos serviços de construção— foram elaborados com o objetivo de fornecer ferramentas práticas, rigorosas e acessíveis que facilitem a integração do **ecodesign** e da **economia circular** nas empresas, entidades públicas e profissionais de ambos os lados da fronteira. O seu conteúdo resulta de um processo colaborativo envolvendo centros tecnológicos, instituições, clusters empresariais e especialistas dos três territórios **EUROACE**, reunindo perspetivas complementares e conhecimento técnico alinhado com as prioridades europeias em matéria de sustentabilidade.*

*Estes guias foram concebidos como documentos de referência para apoiar a tomada de decisões, promover a inovação e acelerar a adoção de modelos produtivos mais eficientes, resilientes e ambientalmente responsáveis. Com eles, o projeto **DEGREN PLUS** reforça o seu compromisso com o desenvolvimento sustentável da **EUROACE** e com a construção de um espaço transfronteiriço mais competitivo, coeso e capaz de enfrentar os desafios climáticos e económicos do presente e do futuro.*

Responsáveis pelo documento:

CENTIMFE. Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos
Zélia Alves, Pedro Marques, Ana Silva, Nuno Fidelis, Liliana Ramos

Marinha Grande, novembro de 2025

Índice

GLOSSÁRIO	iii
1. ENQUADRAMENTO	1
2. ECODESIGN E CIRCULARIDADE NO SETOR DAS EMBALAGENS	3
2.1 ESTRATÉGIAS DE ECODESIGN E CIRCULARIDADE E COLINA DE VALOR.....	6
2.2 TIPOLOGIAS DE EMBALAGENS CONTEMPLADOS NO GUIA	13
2.3 RECOMENDAÇÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ECODESIGN E CIRCULARIDADE POR TIPOLOGIA DE EMBALAGEM	16
2.4 DESIGN CIRCULAR DE EMBALAGENS PASSO-A-PASSO	19
2.4.1 Fase 1 – Planeamento do projeto de design circular da embalagem.....	20
2.4.2 Fase 2 - Análise ambiental do ciclo de vida da embalagem	21
2.4.3 Fase 3 – Definição das estratégias de ecodesign.....	22
2.4.4 Fase 4 – Geração e seleção de ideias de melhoria	23
2.4.5 Fase 5 – Desenvolvimento do conceito e detalhes do produto	24
2.4.6 Fase 6 – Avaliação e validação ambiental	25
2.4.7 Fase 7 – Documentação e Comunicação	26
2.4.8 Fase 8 –Melhoria contínua e inovação.....	27
2.5 FERRAMENTAS DE APOIO À IMPLEMENTAÇÃO DO DESIGN CIRCULAR DE EMBALAGENS	29
2.5.1 Legislação	29
2.5.2 Orientações / Política estratégicas.....	33
2.5.3 Normas	36
2.6 EXEMPLOS DE BOAS PRÁTICAS	39
2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
2.8 REFERÊNCIAS.....	44
ANEXO I	48

GLOSSÁRIO

Avaliação de Ciclo de Vida – Compilação e avaliação das entradas, das saídas e dos impactes ambientais de um produto ou serviço ao longo do seu ciclo de vida (Adaptado de ISO 14040:2006).

Circularidade – Abordagem sistémica que redefine a forma como produzimos, consumimos e gerimos recursos. Põe em causa o modelo linear de extrair - produzir - descartar, substituindo-o por ciclos regenerativos que retêm valor, minimiza os resíduos e regenera os ecossistemas. O sistema económico que permite implementar a circularidade é a economia circular (Adaptado de *United Nations Environment Programme*, 2025).

Ecodesign – Integração de aspectos ambientais na conceção de um produto ou serviço, no intuito de melhorar o seu desempenho ambiental ao longo de todo o seu ciclo de vida. Com o Ecodesign, implementam-se medidas para minimizar os efeitos negativos no ambiente causados pela atividade da empresa ou organização. No caso de uma empresa que ofereça um serviço aos seus clientes, o Ecodesign procura reduzir o impacte ambiental desse serviço considerando cada etapa do serviço (Adaptado de Diretiva 2009/125/CE).

Economia Circular – Sistema que mantém o valor dos produtos, materiais e recursos na economia durante tanto tempo quanto possível pelo seu máximo valor e minimiza a geração de resíduos. O fluxo circular de recursos é alcançado através da conversão de todos os resíduos e subprodutos de uma atividade em recursos que podem ser empregados na mesma atividade ou noutra. Um sistema económico baseado na economia circular, idealmente, não teria perdas nem produziria resíduos que tivessem de ser descartados no ambiente (Adaptado de ISO 59020:2024).

Impacte ambiental – Todo e qualquer efeito que se produz no ambiente em resultado da atividade de uma empresa ou organização (Adaptado de ISO 14001:2015).

Matérias-primas – Substâncias transformadas ou não transformadas utilizadas como insumo no fabrico de produtos intermédios ou finais (Adaptado de Regulamento (UE) 2024/1252).

Produto – Objeto físico projetado ou utilizado para um propósito específico. Pode consistir num bem de qualquer tipo, em hardware, em dispositivos ou componentes, ou em materiais processados (p. ex., cimento) (Adaptado de ISO 59004:2024).

Reciclagem – Qualquer operação de valorização através da qual os materiais constituintes dos resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substâncias para o seu fim

original ou para outros fins. Inclui o reprocessamento de materiais orgânicos, mas não inclui a valorização energética nem o reprocessamento em materiais que devam ser utilizados como combustível ou em operações de enchimento (Diretiva 2008/98/CE).

Resíduos – Quaisquer substâncias ou objetos gerados durante as atividades de uma empresa, em que a mesma se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer (Adaptado de Diretiva 2008/98/CE).

Sustentabilidade (ou Desenvolvimento Sustentável) – Qualidade inerente a uma prática ou sistema que demonstra a capacidade de se manter indefinidamente sem comprometer o capital de recursos e o bem-estar das gerações futuras. Esta exigência implica o equilíbrio sistémico dos três pilares: Social (promovendo a equidade e o bem-estar), Económico (garantindo viabilidade e eficiência a longo prazo) e Ambiental. Em termos ambientais, a sustentabilidade é verificada pela qualidade de uma atividade cujos impactes são nulos ou positivos ou, alternativamente, que o meio receptor demonstre capacidade de regeneração a uma taxa igual ou superior à da geração dos impactes (Adaptado de "Ecodiseño. Material didáctico. Curso básico" Projeto DEGREN).

1. ENQUADRAMENTO

A transição para modelos de produção e consumo mais sustentáveis exige uma transformação profunda no setor das **embalagens de plástico**, dada a sua elevada presença no mercado e o impacto ambiental associado ao seu ciclo de vida. A adoção de princípios de **Ecodesign** e de **Economia Circular** é hoje essencial para garantir que estas embalagens respondem às necessidades funcionais das empresas e dos consumidores, enquanto reduzem significativamente a sua pegada ambiental. Este esforço implica repensar materiais, processos, modelos de negócio e estratégias de gestão de fim de vida, promovendo soluções que privilegiam a reutilização, a reciclagem e a eficiência dos recursos.

Neste sentido, o projeto **DEGREN PLUS** dá continuidade ao trabalho iniciado no projeto **DEGREN** (DEsign and GReen ENgineering), concluído no final de 2019. O objetivo do DEGREN PLUS, tal como o do seu antecessor, é o de fomentar o ecodesign e o desenvolvimento de produtos e serviços que minimizem o impacte ambiental em todas as fases do seu ciclo de vida (produção, utilização e fim de vida) junto das empresas da região **EUROACE** (Alentejo, Centro de Portugal e Estremadura) através da aplicação do **Ecodesign** e da **Circularidade**. O financiamento de ambos os projetos foi assegurado pelo Programa Operacional de Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal (**Interreg POCTEP**). O projeto DEGREN foi pioneiro na introdução do conceito de **Ecodesign** na EUROACE, e o projeto DEGREN PLUS, para além de dar continuidade ao Ecodesign, centra-se também na **Economia Circular**.

Entre as diversas atividades dedicadas a fomentar a adoção de princípios e ferramentas de Ecodesign e Economia Circular por parte das empresas, encontra-se a elaboração de **três guias metodológicos**. Cada um destes guias metodológicos foca-se num setor distinto: um para o setor das **embalagens**, outro para o setor dos **materiais para o habitat** e outro para o **setor dos serviços**. Estes guias metodológicos incluem, dentre outras informações, estratégias, recomendações e um catálogo de boas práticas para as empresas que queiram implementar princípios de Ecodesign e Economia Circular no seu funcionamento. Esta informação tem o objetivo de fornecer **exemplos reais** de implementação de princípios de Ecodesign e Economia Circular em empresas e espera-se que possa servir de referência a diferentes *stakeholders* que também queiram adotar medidas compiladas nestes guias.

O objetivo do presente guia metodológico **“Ecodesign e circularidade para o Setor das Embalagens de Plástico”** visa apoiar as empresas na integração de práticas sustentáveis no design, desenvolvimento e gestão das suas embalagens de plástico. O **público-alvo** deste guia inclui:

- Profissionais das áreas de design, engenharia e desenvolvimento de produto no setor das embalagens;
- Gestores de inovação, operações e desenvolvimento empresarial relacionados com embalagens;
- Responsáveis por sustentabilidade, ambiente, qualidade e marketing, para facilitar o alinhamento estratégico entre diferentes departamentos;
- Gabinetes de design e consultores que integrem no seu portefólio serviços associados ao desenvolvimento de embalagens;
- Empresas de transformação de plástico, empresas utilizadoras de embalagens e organizações interessadas em melhorar o desempenho ambiental dos seus produtos.

Com este guia, espera-se fornecer uma ferramenta prática e acessível que impulse o setor das embalagens de plástico rumo a modelos de produção mais circulares, eficientes e alinhados com os desafios ambientais atuais.

2. ECODESIGN E CIRCULARIDADE NO SETOR DAS EMBALAGENS

As embalagens de plástico desempenham um papel crucial na sociedade moderna, devido à sua durabilidade, leveza e capacidade de proteger produtos ao longo das cadeias de valor. Atualmente, representam mais de um terço (39%, em 2022) de todo o plástico produzido na Europa, utilizando sobretudo polímeros como o polietileno de baixa densidade (LDPE), o polietileno de alta densidade (HDPE), o polipropileno (PP) e o politereftalato de etileno (PET). Contudo, apesar das suas vantagens funcionais, o seu carácter frequentemente descartável, aliado às limitações dos processos de reciclagem, tem intensificado a geração de resíduos, o desperdício de recursos e vários impactes ambientais. Em 2022, segundo a Plastics Europe, apenas 37,8% das embalagens de plástico pós-consumo foram recicladas na União Europeia (32% em Portugal e 50% em Espanha). Além disso, apenas 19,2% do plástico produzido na Europa teve origem em fontes circulares, sendo o plástico pós-consumo responsável por 12,4%. No que diz respeito ao teor de material reciclado incorporado especificamente nas embalagens, apenas 9,7% foi efetivamente integrado (Plastics Europe, 2024). Estes números evidenciam a persistente falta de circularidade no setor das embalagens de plástico.

Neste contexto, Portugal e Espanha têm acompanhado a evolução regulatória europeia, impulsionada pela proposta de Regulamento de Embalagens e Resíduos de Embalagens (PPWR), que estabelece metas ambiciosas para a prevenção, reciclagem, reutilização, incorporação de plástico reciclado pós-consumo, utilização de materiais alternativos como os bioplásticos, os compostáveis e/ou biodegradáveis (Regulamento (UE) 2025/40). Estas metas exigem mudanças estruturais na forma como as embalagens são concebidas, produzidas, utilizadas e geridas no final de vida, promovendo práticas de circularidade e incentivando o investimento em tecnologias de reciclagem avançada.

Em Portugal, o mercado das embalagens plásticas atingiu cerca de 834 milhões de euros em 2024 e prevê-se aumentar para 914 milhões de euros até 2026. As exportações do setor ascenderam a 288 milhões de euros em 2024, com previsões de crescimento até 327 milhões de euros em 2026, refletindo a relevância competitiva da indústria (Portugal Plastic Packaging Industry, 2025). Apesar desta dinâmica, persistem desafios substanciais, uma vez que em 2023, apenas 59% das embalagens colocadas no mercado pelos membros do Pacto Português para os Plásticos foram recicladas, e a incorporação média de plástico reciclado foi de 17%, ainda distante das metas europeias (Pacto Português para os Plásticos, 2024). Em Espanha, e particularmente na região da Extremadura, o setor

também apresenta avanços, embora enfrente limitações semelhantes. Em 2023, foram recicladas 15 577 toneladas de embalagens plásticas na Extremadura, enquanto a nível nacional foram contabilizadas 733 673 toneladas, valor que diminuiu para 589 885 toneladas em 2024 (Ecoembes, 2023). As metas espanholas alinham-se com os objetivos europeus, estabelecendo 50% de reciclagem até 2025 e 55% até 2030, o que exige melhorias significativas nos sistemas de recolha, triagem e valorização. Ao nível económico, o mercado espanhol deverá atingir 6,8 mil milhões de euros em 2026, com um crescimento anual previsto de 1,8%, e valores de exportação e importação estimados em 1,65 mil milhões e 1,57 mil milhões de euros, respetivamente (Spain Plastic Packaging Industry, 2025).

Apesar dos progressos, o setor enfrenta desafios críticos uma vez que as taxas de reciclagem continuam abaixo dos objetivos europeus, a qualidade do material reciclado nem sempre permite aplicações equivalentes às originais e muitos tipos de embalagens revelam-se difíceis de reciclar na prática. A reciclagem mecânica, dominante na Europa, é frequentemente limitada pelo *down-cycling*, que reduz a qualidade do material reciclado comparativamente ao polímero virgem e impede o retorno à aplicação original. Tecnologias emergentes, como a reciclagem química, começam a ganhar relevância para ultrapassar essas limitações e expandir a circularidade dos materiais poliméricos (Plastics Europe, 2022).

Neste contexto, o ecodesign torna-se um componente estratégico para a transformação do setor das embalagens de plástico. A norma ISO 14006:2020 define o ecodesign como uma abordagem sistemática que considera os aspetos ambientais no design e desenvolvimento, com o objetivo de reduzir impactes ambientais adversos ao longo do ciclo de vida (ISO 14006:2020, 2020). Outras normas internacionais, como a IEC 62430, complementam esta visão ao reforçar a importância de integrar princípios de design ambientalmente responsável desde a fase de conceção (IEC 62430, 2019). Entre as estratégias mais relevantes encontram-se a simplificação das estruturas e materiais de embalagem, a seleção de polímeros compatíveis com os sistemas de reciclagem existentes e a eliminação de componentes problemáticos que dificultam a circularidade. A economia circular amplia esta visão, promovendo a manutenção do valor dos materiais e produtos durante o maior tempo possível, através de modelos de reutilização, reciclagem e regeneração (Regulamento (UE) 2025/40; Alcion, 2024; Hahladakis, JN, et al. 2018) (Figura 1).



Figure 1 – Ecodesign e circularidade nas embalagens de plástico.

Assim, o ecodesign e a circularidade constituem duas abordagens complementares que permitem repensar a forma como as embalagens são produzidas, contribuindo para soluções mais sustentáveis. A transição para uma economia circular no setor das embalagens de plástico exige não só inovação tecnológica, como também a adoção de metodologias que apoiem as organizações do setor na tomada de decisões informadas.

2.1 ESTRATÉGIAS DE ECODESIGN E CIRCULARIDADE E COLINA DE VALOR

As estratégias de ecodesign oferecem orientações sobre como desenvolver produtos mais sustentáveis do ponto de vista ambiental, assegurando simultaneamente o desempenho funcional e económico ao longo do ciclo de vida. Ao associar o ecodesign aos princípios da circularidade, o conceito de garantir a função do produto é ampliado, promovendo que este permaneça no ciclo económico durante mais tempo através de estratégias de reutilização, reparação, reciclagem e regeneração de materiais. Esta abordagem contribui para a redução do impacte ambiental e para a manutenção do valor dos recursos dentro da economia (Ellen MacArthur Foundation, 2016).

A seleção das estratégias deve considerar o tipo de produto a desenvolver, bem como as suas especificidades técnicas e funcionais, sendo essencial para o sucesso do processo. Quando corretamente aplicadas, estas estratégias permitem utilizar os recursos de forma mais eficiente, minimizar emissões e resíduos e integrar soluções inovadoras em concordância com as normas ISO 14006 e IEC 62430, e com os objetivos da economia circular europeia.

De forma geral, as estratégias genéricas para o ecodesign, derivadas da EcoDesign Strategy Wheel (LiDS Wheel), mantêm-se válidas e aplicáveis, podendo ser agrupadas em princípios que abrangem a seleção de materiais, a otimização da produção, a melhoria da durabilidade e do fim de vida das embalagens. Resumidamente, destacam-se as seguintes estratégias (Wever, R. et al., 2014):

- (i) Escolha de materiais com baixo impacte ambiental, como os renováveis, reciclados e menor conteúdo energético;
- (ii) Redução do uso de materiais através da otimização do peso e volume;
- (iii) Otimização da produção com foco em diminuir o número de etapas, menor consumo energético e menor produção de resíduos e emissões
- (iv) Otimização da fase de utilização, promovendo menor quantidade de embalagens, embalagens reutilizáveis e com menor impacte logístico;
- (v) Redução do impacte na fase de utilização com menor consumo energético, fonte de energia mais limpa e menor consumo de consumíveis;
- (vi) Aumento da durabilidade e fiabilidade, aumentando o tempo de vida e desempenho funcional;
- (vii) Otimização do sistema de fim de vida com reciclagem e recuperação do material;

Com o avanço do conceito de economia circular, estas estratégias evoluíram para uma visão mais integradora e colaborativa, considerando as interações entre todas as fases do ciclo de vida e os diferentes intervenientes da cadeia de valor. No caso específico do setor das embalagens de plástico, destacam-se as seguintes orientações atuais para o ecodesign circular (Zhu, Z. et al., 2022; Johansen, MR. et al, 2022; Frost & Sullivan Institute, 2025; Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular, 2018; Plano de ação para a economia circular, 2020; Regulamento UE 2020/852; Regulamento EU 2025/40; APCO, 2020):

- (i) Reduzir o consumo de matérias-primas e energia, otimizando o design da embalagem;
- (ii) Privilegiar o uso de materiais recicláveis e soluções monomaterial, evitando a combinação de componentes complexos e incompatíveis com a reciclagem;
- (iii) Promover a adição de materiais reciclados para diminuir a dependência de matérias-primas virgens;
- (iv) Prolongar o tempo de vida da embalagem, através de sistemas de reutilização, recarga ou *refill*;
- (v) Garantir a reciclagem efetiva, através da separação simples dos componentes e compatibilidade com os fluxos de reciclagem existentes;
- (vi) Estimular a inovação e a colaboração entre todos os intervenientes da cadeia de valor;
- (vii) Alinhar as estratégias com políticas de economia circular e metas ambientais.

Durante o processo de design circular, as estratégias devem ser entendidas como recomendações orientadoras, não como um conjunto fechado de soluções. A equipa de desenvolvimento deve utilizá-las como ponto de partida, explorando novas ideias, tecnologias e abordagens inovadoras que promovam estratégias de inovação circular.

Para além da componente de design ambiental, é essencial considerar a viabilidade económica e de negócio da empresa, assegurando que as soluções para o design circular são sustentáveis também do ponto de vista financeiro e operacional. Neste guia, procura-se associar as estratégias de ecodesign e circularidade à colina de valor (*value hill*). A colina de valor é uma ferramenta que ajuda as empresas a compreender como o valor de um produto evolui ao longo do seu ciclo de vida e como pode ser retido dentro do sistema económico (Circle Economy, 2016). A colina de valor representa graficamente a criação e a perda de valor de um produto:

- Lado esquerdo – fase de pré-utilização onde ocorre a adição de valor, desde a extração de recursos e produção de materiais até à fase de utilização;

- Lado direito – fase de pós-utilização que representa a perda de valor após o uso, momento em que podem ser aplicadas estratégias de recuperação e regeneração para reintegrar produtos, componentes ou materiais no ciclo produtivo.

Esta ferramenta permite visualizar as oportunidades de circularidade em todo o ciclo de vida, identificando intervenções que mantêm produtos e materiais no sistema económico durante o máximo de tempo possível, reduzindo perdas de valor e dependência de matérias-primas virgens.

Na Figura 1 estão representados os modelos da colina de valor tanto para a economia linear como para a economia circular. Esta comparação ilustra como, na abordagem circular, o valor pode ser retido, recuperado e reinserido, criando ciclos de feedback positivos entre as fases de pós-utilização e pré-utilização.

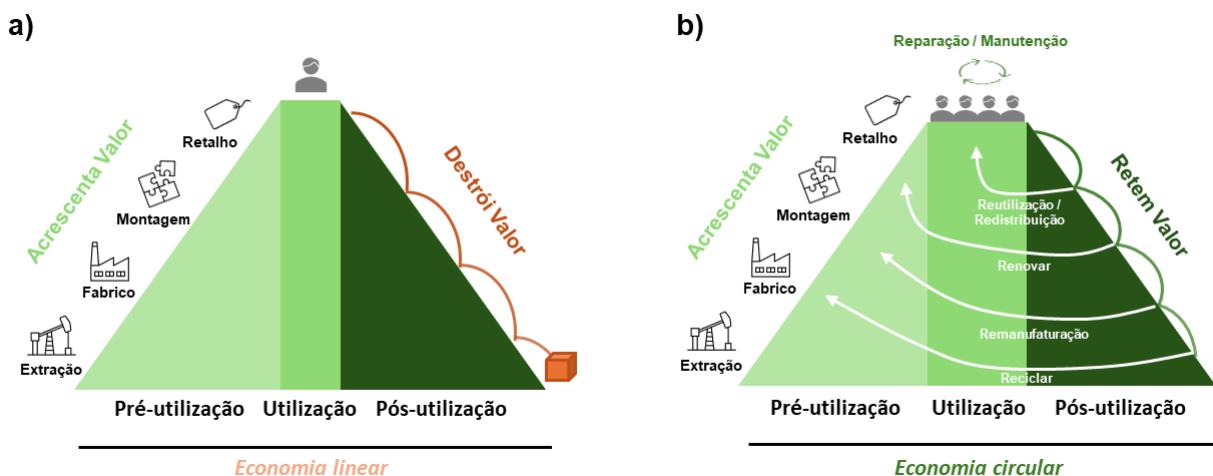


Figura 1 - Modelos de economia linear (a) e economia circular (b) (Adaptado de Master Circular Business with the Value Hill, "Circle Economy").

Os dois principais desafios que as empresas enfrentam na transição para uma economia circular são, por um lado, a necessidade de manter o controlo sobre os seus recursos e materiais para uma total rastreabilidade e devolução dos produtos após o uso, por outro lado, de preservar o máximo valor dos produtos, otimizando o seu desempenho, durabilidade e potencial de recuperação.

Os modelos de negócio circulares para responder a estes dois desafios podem ser agrupados em quatro categorias na colina de valor: conceção circular, utilização ótima, recuperação de valor e organização circular em rede (Figura 2).



Figura 2– Integração dos modelos de negócio com a economia circular (Adaptado de Master Circular Business with the Value Hill, “Circle Economy”).

As tabelas seguintes apresentam uma lista de possíveis estratégias e exemplos de ação associados a cada uma das etapas da colina de valor, mais propriamente à fase da pré-utilização (*up-hill*) (Tabela 1), utilização (*top-hill*) (Tabela 2) e pós-utilização (*down-hill*) (Tabela 3), oferecendo uma visão integrada do ciclo de vida da embalagem de plástico. Ao identificar oportunidades de intervenção desde a fase de design até à gestão pós-utilização, esta abordagem permite maximizar o valor ambiental, económico e social das embalagens de plástico, promovendo a eficiência de recursos, a inovação sustentável e a competitividade empresarial no contexto da economia circular.

Tabela 1 – Estratégias de ecodesign e circularidade aplicáveis às embalagens de plástico, com exemplos de ação para a fase de pré-utilização (*up-hill*) da colina de valor (Zhu, Z. et al., 2022; Johansen, MR. et al, 2022; Frost & Sullivan Institute, 2025; Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular, 2018; Plano de ação para a economia circular, 2020; Regulamento UE 2020/852; Regulamento EU 2025/40; Stoop, 2025).

ESTRATÉGIAS	EXEMPLOS DE AÇÃO
Design de Produto Circular	<ul style="list-style-type: none"> - Redesenhar a morfologia da embalagem, minimizando peso e volume; - Design da embalagem para garantir total ou parcial reciclagem; - Definir o uso racional de recursos assegurando a durabilidade da embalagem; - Avaliar as expectativas do consumidor e as restrições legais; - Design atrativo e duradouro da embalagem, incluindo modelos reutilizáveis, recarregáveis e de fácil desmontagem; - Design de embalagem tendo em conta critérios de avaliação de ciclo de vida.
Materiais circulares	<ul style="list-style-type: none"> - Promover a utilização de materiais biodegradáveis e/ou renováveis; - Priorizar o uso de materiais com certificados ambientais; - Aumentar o teor de materiais recuperados ou reciclados; - Priorizar o uso de materiais de origem local, minimizando a logística / impactes de transporte; - Materiais de menor impacto energético e ambiental; - Priorizar o uso de monomateriais, promovendo a sua reciclagem; - Evitar a utilização de produtos tóxicos no produto e processos de produção; - Rastrear os materiais ao longo do seu ciclo de vida.
Maximização da eficiência da produção	<ul style="list-style-type: none"> - Promover processos produtivos de baixo consumo de energia com emissão reduzida de poluentes atmosféricos; - Promover a produção em cadeia; - Promover a produção de energia para autoconsumo; - Promover a reciclagem interna no processo de fabrico, prevenindo a geração de resíduos; - Implementar a otimização local das operações logísticas para reduzir os impactes ambientais associados ao transporte; - Promover a informação da gestão da embalagem para o fim de vida.

Durabilidade



- Implementar medidas de proteção contra degradação por UV e barreiras eficazes contra oxigénio e humidade;
- Promover um design que promova múltiplos ciclos de vida;
- Selecionar materiais com resistência mecânica e química, e que sejam recicláveis.

Tabela 2 – Estratégias de ecodesign e circularidade aplicáveis às embalagens de plástico, com exemplos de ação para a fase de utilização (*top-hill*) da colina de valor (Zhu, Z. et al., 2022; Johansen, MR. et al, 2022; Frost & Sullivan Institute, 2025; Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular, 2018; Plano de ação para a economia circular, 2020; Regulamento UE 2020/852; Regulamento EU 2025/40; Stoop, 2025).

ESTRATÉGIAS	EXEMPLOS
Extensão do tempo de vida	<ul style="list-style-type: none"> - Apoiar modelos que incentivem a reutilização ou a recarga em vez da substituição; - Reutilização secundária (reuso doméstico); - Reduzir o desgaste e qualquer outra perda de propriedade da embalagem; - Promover a fácil substituição de componentes das embalagens, facilitando a manutenção, reutilização e reciclagem; - Promover o design da embalagem intemporal.
Servitização	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar as empresas fornecedoras a oferecerem os seus produtos como um serviço, mantendo a propriedade da embalagem.

Tabela 3 – Estratégias de ecodesign e circularidade aplicáveis às embalagens de plástico, com exemplos de ação para a fase de pós-utilização (*down-hill*) da colina de valor (Zhu, Z. et al., 2022; Johansen, MR. et al, 2022; Frost & Sullivan Institute, 2025; Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular, 2018; Plano de ação para a economia circular, 2020; Regulamento UE 2020/852; Regulamento EU 2025/40; Stoop, 2025).

ESTRATÉGIAS	EXEMPLOS
Reutilização	 <ul style="list-style-type: none"> - Adotar sistemas de embalagens retornáveis; - Desenvolver embalagens reutilizáveis ou recarregáveis.
Recondicionamento/reparação	 <ul style="list-style-type: none"> - Reparação de embalagens desenvolvidas por um sistema modular.
Reciclagem	 <ul style="list-style-type: none"> - Marcação de materiais para aumentar taxa de recuperação; - Facilitar a desmontagem e o reaproveitamento dos materiais; - Usar materiais recicláveis amplamente aceites nos sistemas de gestão de resíduos locais.
Compostagem e biodegradação	 <ul style="list-style-type: none"> - Processo de degradação controlada para redução da poluição residual.

Design para logística inversa



- Transporte eficiente das embalagens para fim de vida.

Up-cycling



- Criar produtos de valor acrescentado a partir de resíduos da embalagem.

2.2 TIPOLOGIAS DE EMBALAGENS CONTEMPLADOS NO GUIA

O setor das embalagens concentra-se na produção de soluções projetadas para conter, proteger, transportar e apresentar produtos de maneira segura e eficiente. Entre os diferentes materiais usados no desenvolvimento da embalagem, este guia centra-se nas embalagens de plástico. Este setor desempenha um papel fundamental na economia moderna, uma vez que a sua função não é apenas garantir a integridade dos produtos, mas também adaptar-se às exigências crescentes em termos de sustentabilidade, reciclagem e eficiência no uso de recursos. Os plásticos têm recebido uma crescente preocupação uma vez que representam uma fração significativa dos resíduos gerados (Zhu, Z. et al., 2022). Assim, as embalagens plásticas, em particular, tornaram-se um problema global, com impactes ambientais relevantes e riscos para os ecossistemas. Entre as consequências mais preocupantes destaca-se a formação de microplásticos, cuja propagação representa riscos sérios para a biodiversidade.

Além de serem produzidas por diferentes processos, as embalagens plásticas podem ser desenvolvidas a partir de uma diversidade de materiais poliméricos, cada um com características específicas que influenciam na sua aplicação, desempenho e reciclagem. A Tabela 4 apresenta uma lista dos polímeros mais usados para as embalagens e tipo de formato de embalagem. Os mais predominantes são o PET – polietileno tereftalato (rígido e flexível), PE - polietileno (rígido e flexível),

PP – polipropileno (rígido e flexível), PS – poliestireno (rígido e flexível), HDPE - polietileno de alta densidade, XPS – poliestireno extrudido (rígido) e EPS – poliestireno expandido (rígido). Além desses, existem ainda plásticos rígidos ou flexíveis produzidos por multimateriais (materiais compósitos), bem como embalagens desenvolvidas por plásticos biodegradáveis, como por exemplo, PLA e PHB (Regulamento (UE) 2025/40).

Tabela 4 – Lista de tipos de materiais plásticos e categorias de embalagem (adaptado de Regulamento (UE) 2025/40).

MATERIAL DA EMBALAGEM PREDOMINANTE	TIPO DE EMBALAGEM	FORMATO (LISTA ILUSTRATIVA E NÃO EXAUSTIVA)
Plástico		Garrafas e frascos
	PET - rígido	Vasos, tinas, boiões, copos, tabuleiros e recipientes mono e multcamadas, latas de aerossóis.
	PET – flexível	Películas
	PE - rígido	Recipientes, garrafas, tabuleiros, vasos e tubos
	PE - flexível	Películas, incluindo embalagens multcamadas multimateriais
	PP - rígido	Recipientes, garrafas, tabuleiros, vasos e tubos
	PP – flexível	Películas, incluindo embalagens multcamadas multimateriais
	HDPE e PP - rígido	Grades e paletes, placas de plástico canelado
	PS e XPS - rígido	Formatos rígidos (incluindo embalagens de produtos lácteos, tabuleiros, copos e outros recipientes para alimentos)
	EPS - rígido	Formatos rígidos (incluindo caixas de pescados / de eletrodomésticos e tabuleiros)
	Outros plásticos rígidos (p. ex. PVC, PC), incluindo multimateriais – rígido	Formatos rígidos, incluindo grandes recipientes para granel, tambores

Outros plásticos flexíveis, incluindo multimateriais - flexível	Bolsas blisters, embalagens termoformadas, embalagens de vácuo, embalagens de atmosfera/humidade modificadas, incluindo grandes recipientes para granel flexíveis, sacos, películas estiráveis
Plásticos biodegradáveis – rígidos (p. ex. PLA, PHB) e flexíveis (p. ex. PLA)	Formatos rígidos e flexíveis

De acordo com a sua finalidade ao longo da cadeia de distribuição e consumo, as embalagens plásticas podem ser classificadas como (Gentle Packing, 2025):

(a) **Embalagens primárias:** material que entra em contacto direto com o produto. Pode apresentar função protetora e comunicacional, sendo essencial para a conservação e apresentação do conteúdo ao consumidor. Como exemplo encontram-se as garrafas, sacos ou recipientes, geralmente utilizadas em setores como alimentação, cosmética ou produtos químicos

(b) **Embalagens secundárias:** material onde várias embalagens primárias se agrupam para facilitar o transporte, o manuseio e exposição no ponto de venda, como bandejas ou filmes retráteis.

(c) **Embalagens terciárias:** material destinado à logística e ao transporte em grande escala. Agrupa diversas embalagens secundárias, protegendo o conjunto durante o armazenamento e a distribuição. Um exemplo prático inclui o uso de paletes.

Cada tipologia requer estratégias específicas de ecodesign, considerando fatores como desempenho mecânico, segurança alimentar, estética, e compatibilidade com fluxos de reciclagem. Embora nem todos os produtos sejam atualmente sustentáveis, há um compromisso crescente em avançar nessa direção. Essa transição permite ao setor não apenas responder às exigências regulatórias e de mercado, mas também posicionar-se estrategicamente como um fator-chave na economia circular, impulsionando a inovação em materiais e processos mais responsáveis com o meio ambiente.

2.3 RECOMENDAÇÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ECODESIGN E CIRCULARIDADE POR TIPOLOGIA DE EMBALAGEM

A aplicação de estratégias de ecodesign e circularidade deve considerar as especificidades de cada tipologia de embalagem de plástico, promovendo soluções que reduzam o uso de recursos, fomentem a incorporação de materiais reciclados, incentivem a reutilização e aumentem a reciclagem.

A Tabela 5 apresenta um conjunto de recomendações gerais aplicáveis às principais categorias de embalagens de plástico, estando estas organizadas em embalagens rígidas, embalagens flexíveis, películas, tampas, embalagens multimateriais, embalagens compostáveis e/ou biodegradáveis, de modo a orientar o processo de decisão no âmbito do design circular. Este enquadramento oferece uma visão sistémica, permitindo às empresas alinhar as suas decisões de design com os objetivos ambientais, as exigências funcionais e logísticas das embalagens, e as melhores práticas internacionais em conformidade com as normas internacionais.

Ao seguirem estas recomendações, as organizações fortalecem a sua capacidade de inovação e sustentabilidade, promovem a melhoria contínua do desempenho ambiental e contribuemativamente para a transição do setor das embalagens de plástico para uma economia circular.

Tabela 5 –Recomendações de ecodesign e circularidade para embalagens rígidas, flexíveis e outros componentes e materiais (ECR Áustria, University of Applied Sciences FH Campus Wien., 2020; GACERE, 2024).

TIPO DE EMBALAGENS	FORMATO	RECOMENDAÇÕES
Rígidas	Exemplo: garrafas, frascos, recipientes, baldes e cubas	<ul style="list-style-type: none"> • Usar monomateriais recicláveis como PET e HDPE ; • Evitar pigmentos escuros e aditivos que dificultam a separação e reciclagem; • Incorporar plástico reciclado pós-consumo; • Reduzir o peso e otimizar funcionalidade estrutural; • Adotar rótulos termoencolhíveis com pré-corte, tampas fixas; • Facilitar a reutilização com formatos padronizados e resistentes; • Facilitar a desmontagem e separação para reciclagem.
Flexíveis	Sacos, películas, <i>stand-up pouches</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar monomateriais para facilitar reciclagem como PE ou PP; • Evitar multicamadas com barreiras não recicláveis como EVOH, PVDC, PA; • Garantir o mesmo material da embalagem para os zippers, fechos e válvulas; • Incorporar plástico reciclado pós-consumo; • Reduzir espessura e volume mantendo a funcionalidade; • Evitar o uso de aditivos com alteração de densidade; • Remoção fácil de tinta e adesivos para melhorar a reciclagem; • Facilitar a reutilização e incentivar sistemas de retorno.
Outros componentes		
Películas	Envoltórios, rótulos termoencolhíveis (manga retrátil), películas para paletização	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir espessura e peso, sem comprometer funcionalidade; • Evitar películas com tintas metálicas ou pigmentos não detetáveis; • Usar películas com pré-corte para facilitar separação do corpo da embalagem; • Reduzir uso de filmes em embalagens secundárias.

Tampas e componentes



Tampas, válvulas, doseadores

- Usar o mesmo material da embalagem principal para facilitar o processo de reciclagem;
- Evitar componentes metálicos ou mistos;
- Adotar tampas fixas e sistemas de dosagem reutilizáveis.

Outros materiais

Multimateriais



Embalagens com barreiras, laminados, blisters

- Evitar combinações de materiais incompatíveis;
- Investir em tecnologias de delaminação e reciclagem química;
- Avaliar soluções monomateriais com barreiras funcionais recicláveis;
- Evitar a combinação ou composição de metais e plásticos, uma vez que impede a reciclagem com alta qualidade.

Plásticos compostáveis e/ou biodegradáveis



Sacos, películas, garrafas, embalagem termoformada, laminados biodegradáveis

- Demonstrar benefícios ambientais através de Análise de Ciclo de Vida (ACV);
- Evitar o uso de combinar materiais não compostáveis;
- Explorar polímeros biodegradáveis;
- Implementar sistemas de gestão de recolha juntamente com os resíduos orgânicos.

2.4 DESIGN CIRCULAR DE EMBALAGENS PASSO-A-PASSO

A implementação de uma metodologia de design circular no setor das embalagens de plástico é um passo estratégico para promover a sustentabilidade e reduzir impactes ambientais ao longo do ciclo de vida dos produtos. Este processo pode ser planeado com rigor e deve apoiar-se em normas internacionalmente reconhecidas, que fornecem princípios e diretrizes para integrar critérios ambientais e o pensamento de ciclo de vida no processo da conceção. Entre estas, destacam-se a ISO 14006:2020, que orienta a integração sistemática do ecodesign nos sistemas de gestão ambiental (ISO 14006:2020, 2020), e a IEC 62430, que define os requisitos e processos para o design de produtos com menor impacte ambiental ao longo de todo o seu ciclo de vida (IEC 62430, 2019).

Para além das normas internacionais, este guia baseia-se também em referenciais e boa práticas complementares que contribuíram para a estruturação da metodologia aqui proposta, como o IHOBE – Guía de Ecodiseño de Envases y Embalajes (IHOBE, 2024) e o manual Innovation and EcoDesign in the Ceramic Industry (InEDIC, 2011). O guia organiza-se em oito etapas principais que refletem as fases essenciais do design circular: planeamento, análise do ciclo de vida, definição de estratégias de ecodesign, geração e seleção de ideias, desenvolvimento do conceito, avaliação ambiental, documentação e comunicação e melhoria contínua promovendo a inovação.

Embora estas etapas proporcionem uma estrutura clara, o design circular não é um processo rígido, mas sim dinâmico e iterativo, que deve ser revisto e ajustado de forma contínua em conformidade com a legislação em vigor, tendo em conta os avanços tecnológicos e a inovação em termos de materiais e processos. O objetivo central é apoiar as empresas na melhoria contínua das suas embalagens de plástico, promovendo o equilíbrio entre o desempenho ambiental, funcional, económico e social. Ao adotarem esta metodologia, as organizações reforçam a sua competitividade, reduzem o seu impacte ambiental, alinhando-se com os princípios da economia circular e contribuindo para uma transição sustentável do setor.

2.4.1 Fase 1 – Planeamento do projeto de design circular da embalagem

Esta fase de preparação tem início com o compromisso da empresa em integrar um plano estratégico e ambiental de design circular aplicado às embalagens de plástico, estabelecendo bases para decisões sustentáveis e alinhadas com os princípios da economia circular. Com uma estrutura organizacional sólida, que inclui a avaliação de políticas ambientais existentes e a verificação da conformidade com normas e regulamentos aplicáveis, o processo avança com a formação de uma equipa de trabalho. Para garantir a eficácia do projeto, a equipa deve ser de dimensão adequada, organizada e com capacidade de tomada de decisão, assegurando uma abordagem multidisciplinar. Nesta etapa são definidos os perfis e especialidades necessárias, incluindo competências em design, sustentabilidade, engenharia de produção e marketing, relevantes para o desenvolvimento do projeto de design circular. A equipa pode incluir colaboradores internos e externos, como consultores, clientes, fornecedores ou parceiros estratégicos, de modo a assegurar uma visão integrada de todo o ciclo de vida da embalagem.

Deve-se, posteriormente, investigar os fatores de motivação inerentes ao projeto de design circular, bem como as expectativas das partes interessadas, de modo a definir o nível de ambição e inovação do processo, bem como os objetivos de negócio que orientarão as decisões de design. Estes elementos são essenciais para alinhar os critérios e prioridades da equipa de trabalho ao longo do processo de conceção e desenvolvimento da embalagem. Os fatores de motivação podem ser internos (p. ex., redução de custos, inovação, qualidade, reforço da imagem institucional ou cumprimento da política ambiental da empresa) ou externos (p. ex., benefícios ambientais, políticas governamentais, legislação e normas ambientais, requisitos de mercado, atuação de fornecedores, concorrência ou ambiente social). Geralmente, os fatores internos são os que mais influenciam na tomada de decisão, uma vez que estão diretamente relacionados com a estratégia e os objetivos empresariais.

A seleção do tipo de embalagem a ser alvo do processo de design circular deve ser cuidadosamente refletida, de modo a definir os objetivos ambientais e de circularidade pertinentes. Entre esses objetivos podem incluir-se o aumento da reciclagem, a possibilidade de reutilização ou a utilização de materiais de maior resistência e durabilidade. Para fundamentar adequadamente as decisões para o projeto, é importante obter o máximo de informação possível sobre o ciclo de vida da embalagem, permitindo estimar um impacte ambiental representativo e identificar oportunidades de melhoria. As embalagens com menor grau de complexidade em termos de número

de componentes, diversidade de materiais e requisitos técnicos apresentam, em geral, maior potencial para a aplicação do ecodesign, na medida que oferecem uma maior liberdade para efetuar modificações e inovações. A embalagem selecionada deve refletir os fatores de motivação e os objetivos de ecodesign previamente identificados pela equipa de trabalho envolvida no projeto, assegurando coerência entre as metas estratégicas e o desenvolvimento técnico do projeto.

<p>Fase 1. Planeamento do projeto de design circular da embalagem</p> 	<p>Atividades principais</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Compromisso formal da empresa; ✓ Equipa multidisciplinar definida e operacional; ✓ Estabelecer os fatores de motivação; ✓ Selecionar a embalagem alvo; ✓ Informação detalhada sobre o ciclo de vida da embalagem; ✓ Critérios e prioridades de ecodesign documentados.
<p>Resultado esperado:</p> <p>Plano de trabalho sólido, com equipa, objetivos e embalagem definida.</p>	

2.4.2 Fase 2 - Análise ambiental do ciclo de vida da embalagem

A análise ambiental do ciclo de vida da embalagem tem como objetivo avaliar os aspetos e impactes ambientais em todas as fases da sua existência, de forma a procurar otimizá-los e estabelecer ações de melhoria dentro do sistema de embalagem. É importante ter em atenção que os impactes ambientais não são limitados apenas a fases de produção do produto, mas a toda a cadeia de valor envolvente incluindo a montante e a jusante, como a extração das matérias-primas, processamento de materiais, transporte, armazenamento e distribuição, utilização e gestão pós-consumo (fim de vida).

A primeira etapa consiste na definição da unidade funcional, que serve de referência para apresentar e interpretar os resultados da análise, permitindo a comparação entre diferentes sistemas de embalagem ou alternativas de design. Esta unidade deve refletir a função da embalagem e a sua vida útil.

Outro elemento fundamental consiste na definição das fronteiras do sistema, ou seja, a delimitação das fases do ciclo de vida que serão incluídas na análise. Esta definição assegura uma visão global dos

fluxos e processos que contribuem para os impactes ambientais associados à unidade funcional definida, garantindo a representatividade e a coerência da avaliação.

Com o objetivo e âmbito definidos, onde se inclui a unidade funcional e fronteiras do sistema, procede-se à avaliação dos impactes ambientais através de metodologias reconhecidas de ACV. Esta etapa deve incorporar todos os fluxos de entrada e saída, incluindo consumo de energia, matérias-primas, produtos, resíduos gerados e emissões. Os dados podem ser recolhidos internamente ou junto de fornecedores e parceiros. A modelação é realizada com software específico de ACV, permitindo quantificar os impactes ambientais da embalagem por categoria. Por fim, na interpretação de resultados, identificam-se os principais aspetos ambientais e oportunidades de melhoria, cujos resultados servem de base técnica para decisões sustentáveis e para o reforço da circularidade no design da embalagem.

<p>Fase 2. Análise ambiental do ciclo de vida da embalagem</p> 	<p>Atividades principais</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Definição do objetivo, unidade funcional e fronteiras do sistema;✓ Análise de ciclo de vida;✓ Avaliar impactes ambientais por categoria;✓ Identificar aspetos críticos e oportunidades de melhoria.
<p>Resultado esperado:</p> <p>Avaliar impactes ambientais e identificar melhorias para decisões sustentáveis e circulares.</p>	

2.4.3 Fase 3 – Definição das estratégias de ecodesign

Esta fase tem como objetivo gerar, selecionar e avaliar estratégias de ecodesign que reduzam os impactes ambientais associados à embalagem. As principais atividades incluem o desenvolvimento e análise de medidas de melhoraria ambiental, a identificação de oportunidades de otimização ao longo do ciclo de vida e a seleção das soluções mais adequadas para implementação.

Com base nos resultados da avaliação ambiental e nas oportunidades de melhoria identificadas, analisam-se estratégias de ecodesign aplicáveis à embalagem de plástico, como redução de material virgem, uso de polímeros reciclados ou renováveis, simplificação estrutural, aumento da durabilidade

e reutilização, facilidade de desmontagem e otimização logística e produtiva. Cada estratégia deve ser analisada quanto ao seu potencial de redução de impactes, viabilidade técnica e económica, bem como a compatibilidade com os requisitos funcionais e regulamentares da embalagem.

A seleção das estratégias mais adequadas deve ocorrer numa sessão de brainstorming pela equipa de trabalho. Este passo visa estimular a criatividade, destacar oportunidades de desenvolvimento e identificar as opções com maiores contributos para os objetivos de circularidade e relevância ambiental. As estratégias selecionadas devem ser registadas e priorizadas, servindo de base para o desenvolvimento de ideias de conceção da embalagem.

<p>Fase 3. Definição das estratégias de ecodesign</p> 	<p>Atividades principais</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Analisar resultados da ACV e oportunidades de melhoria;✓ Identificar estratégias aplicáveis;✓ Avaliar estratégias quanto ao impacte ambiental, viabilidade técnica e económica;✓ Registar e hierarquizar as estratégias selecionadas.
<p>Resultado esperado:</p> <p>Definir e priorizar estratégias de ecodesign viáveis para reduzir impactes e reforçar a circularidade.</p>	

2.4.4 Fase 4 – Geração e seleção de ideias de melhoria

Esta etapa consiste na geração e seleção de ideias que aplicam as estratégias de ecodesign definidas, promovendo a circularidade da embalagem de plástico ao longo do seu ciclo de vida. A geração de ideias deve estimular a criatividade, por exemplo através de sessões de brainstorming, e favorecer a exploração de soluções inovadoras que contribuam para a redução dos impactes ambientais, a melhoria da recicabilidade e a otimização do desempenho funcional da embalagem. Durante esta fase, é importante não limitar a criatividade, permitindo que todas as ideias sejam apresentadas, mesmo as que inicialmente pareçam inviáveis, para posterior análise crítica.

Após a geração, as ideias são avaliadas com base em critérios pré-definidos, como viabilidade técnica e financeira, potencial comercial e de mercado, benefício ambiental e coerência com os fatores de motivação do projeto. As ideias mais promissoras são então priorizadas e documentadas para integrar o desenvolvimento dos conceitos de design circular, assegurando que as soluções que

avancam para a fase seguinte sejam robustas, ambientalmente relevantes e alinhadas com os princípios da economia circular.

<p>Fase 4. Geração e seleção de ideias de melhoria</p> 	<p>Atividades principais</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Geração de ideias com base nas estratégias de ecodesign;✓ Avaliação de ideias segundo critérios pré-definidos;✓ Priorização e documentação das ideias selecionadas.
<p>Resultado esperado:</p> <p>Gerar, avaliar e priorizar ideias viáveis para integrar no design circular.</p>	

2.4.5 Fase 5 – Desenvolvimento do conceito e detalhes do produto

Esta etapa consiste no desenvolvimento do conceito da embalagem, com base nas especificações técnicas, funcionais, económicas, estéticas e ambientais definidas nas fases anteriores. O objetivo é selecionar o conceito mais viável, que melhor responda aos requisitos do produto e à estratégia da empresa.

As ideias previamente selecionadas são aprofundadas e transformadas em conceitos, através de sessões criativas com uma equipa multidisciplinar (design, marketing, técnica, sustentabilidade). Nesta etapa, podem ser produzidos esboços, modelos ou protótipos para visualizar e comparar alternativas. As propostas são avaliadas quanto à viabilidade técnica, económica e ambiental, podendo combinar características positivas de diferentes soluções e priorizar os requisitos mais relevantes.

Após a seleção do conceito final, são definidas as características gerais da embalagem, de modo a especificar posteriormente cada componente, incluindo os materiais, forma, dimensões e propriedades de superfície, garantindo a integração de princípios de ecodesign e circularidade. Cada conceito deve refletir o equilíbrio entre função, estética e sustentabilidade, procurando reduzir o impacte ambiental sem comprometer a qualidade e o desempenho.

<p>Fase 5. Desenvolvimento do conceito e detalhes do produto</p> 	<p>Atividades principais</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Desenvolvimento das ideias selecionadas em conceitos detalhados;✓ Sessões criativas com equipa multidisciplinar;✓ Avaliação dos conceitos;✓ Definição das características para o design;✓ Testes e análises comparativas. <p>Resultado esperado:</p> <p>Selecionar e detalhar o conceito de embalagem mais viável, sustentável e funcional.</p>
--	--

2.4.6 Fase 6 – Avaliação e validação ambiental

Esta fase tem como objetivo avaliar os resultados do projeto de ecodesign, tanto ao nível do produto em si como do processo, e definir um plano de melhoria contínua. Pretende-se extrair conclusões que orientem a integração de estratégias de ecodesign e economia circular, de forma a maximizar os benefícios ambientais, económicos e sociais.

A avaliação do projeto deve considerar o grau de cumprimento dos requisitos e fatores de motivação definidos anteriormente. A embalagem redesenhada e o processo utilizado servem de referência para comparar o desempenho face ao produto inicial previsto, analisando o grau de melhoria e identificando oportunidades de melhoria a adotar em futuros produtos.

A análise deve integrar parâmetros qualitativos e quantitativos. Na avaliação qualitativa, um dos indicadores de melhoria a considerar consiste na percepção dos diferentes aspetos envolvidos no processo de design circular, bem como os fatores de motivação que influenciam esse processo. O feedback proveniente dos consumidores e de outras partes interessadas deve igualmente ser considerado, uma vez que fornece informação relevante sobre a aceitação, usabilidade e impacte da solução desenvolvida. Na avaliação quantitativa é recomendável repetir a avaliação ambiental para comparar o impacte da embalagem original com o resultado após as alterações de ecodesign, usando ferramentas de análise de ciclo de vida. Devem também ser verificados o cumprimento dos requisitos ambientais estabelecidos e a efetividade das estratégias implementadas. Além disso, todas as fases identificadas na colina de valor da embalagem de plástico devem ser analisadas, de forma a identificar melhorias ambientais e novas oportunidades de otimização, por exemplo, na durabilidade, facilidade de reparação, reciclagem, redução do uso de matérias-primas críticas ou a melhoria na

eficiência de processos. Para além da vertente ambiental, devem também ser validadas as melhorias técnicas, funcionais, económicas e sociais. O resultado da avaliação deve demonstrar um balanço global (*trade-off*) positivo entre os impactes da embalagem original e os da embalagem redesenhada, caso contrário, a equipa deve proceder ao reajuste do design conceptual.

<p>Fase 6. Avaliação e validação ambiental</p> 	<p>Atividades principais</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Avaliar resultados do projeto;✓ Comparar embalagem redesenhada com a original;✓ Realizar avaliação qualitativa e quantitativa;✓ Identificar oportunidades de melhoria adicionais;✓ Ajustar design conceptual, se necessário.
<p>Resultado esperado:</p> <p>Validar melhorias e definir um plano contínuo para maximizar benefícios ambientais e funcionais.</p>	

2.4.7 Fase 7 – Documentação e Comunicação

Após a validação ambiental do processo de design circular, é fundamental documentar e comunicar eficazmente as melhorias ambientais alcançadas na embalagem redesenhada. A documentação é fundamental para registar todas as informações obtidas durante o projeto de design circular da embalagem. Desta forma, assegura-se que o conhecimento adquirido é sistematizado e facilmente acessível, servindo de base para futuras melhorias ou para o desenvolvimento de novos projetos. Entre os documentos registados devem constar as decisões tomadas ao longo do processo de design, as ferramentas e metodologias utilizadas, bem como os resultados obtidos nas avaliações de impacte ambiental e técnico. Devem também ser incluídas fichas técnicas dos materiais e componentes, declarações ambientais do produto (DAP) e outros registo relevantes. Com esta informação reunida, é possível criar o Passaporte Digital do Produto, garantindo a rastreabilidade e transparência das características ambientais da embalagem. Este instrumento digital constitui uma base de comunicação essencial para o acesso estruturado a dados técnicos e ambientais durante a toda a cadeia de valor.

A comunicação deve ser vista não só como uma responsabilidade corporativa com o ambiente, mas também como uma oportunidade estratégica para diferenciar a empresa, envolver outros parceiros

e sensibilizar os consumidores. A divulgação do desempenho ambiental deve estar alinhada com os fatores de motivação definidos no início do projeto de design circular, demonstrando de forma clara e comprovada os resultados obtidos. A comunicação pode ocorrer a dois níveis:

- (i) Internamente, para motivar a equipa envolvida no compromisso com o design circular e dar destaque a possíveis alterações relacionadas com as atividades para o desenvolvimento do projeto;
- (ii) Externamente, abrangendo toda a cadeia de valor, desde fornecedores, clientes e consumidores, e promovendo decisões de compra mais informadas.

Podem ser utilizados instrumentos de comunicação ambiental, como os rótulos ecológicos (*ecolabelling*), relatórios de sustentabilidade, relatórios ESG ou declarações ambientais do produto, assegurando sempre a veracidade da informação e evitando práticas de *greenwashing*. As empresas podem ainda reforçar a sua credibilidade ambiental através da certificação em normas internacionais, como a ISO 14006, que orienta para a integração do ecodesign na gestão ambiental. A comunicação ao utilizador deve incluir informações claras sobre como minimizar o impacte ambiental da embalagem, tanto durante o seu uso como na fase de deposição final.

<p>Fase 7. Documentação e Comunicação</p> 	<p>Atividades principais</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Documentar todo o processo;✓ Criar Passaporte Digital do Produto;✓ Definir plano de comunicação interna e externa;✓ Utilizar instrumentos de documentação ambiental;✓ Incluir orientações ao utilizador para minimizar impactes no uso e fim de vida. <p>Resultado esperado:</p> <p>Registrar e comunicar melhorias ambientais com transparência e credibilidade.</p>
---	--

2.4.8 Fase 8 –Melhoria contínua e inovação

A melhoria contínua e a inovação constituem a etapa final do processo de design circular, garantindo que as embalagens evoluem em desempenho ambiental, funcional e de circularidade. Este processo, dinâmico e iterativo, deve considerar todo o ciclo de vida da embalagem, desde as fases de conceção, produção, utilização e fim de vida. O processo de melhoria contínua deve estar integrado no sistema

de gestão ambiental (SGA) e alinhado com estratégias de design circular definidas nas normas ISO 14006:2020 e IEC 62430, sendo revisto periodicamente com base em:

(i) Indicadores de desempenho ambiental e circular, onde se inclui parâmetros como consumo de materiais e energia, durabilidade, ciclos de reutilização, reciclagem, emissões e pegada ambiental. Estes indicadores permitem avaliar resultados, orientar novas decisões de design e definir objetivos de melhoria sustentáveis;

(ii) Feedback da cadeia de valor, que permite identificar oportunidades de otimização e reforça a aceitação das soluções de embalagem. Com base nesses dados, devem ser implementadas ações corretivas e preventivas para assegurar a eficácia do sistema de ecodesign e o alinhamento com metas ambientais e regulatórias;

(iii) Inovação tecnológica e gestão de conhecimento, que deve considerar a documentação de boas práticas, o acompanhamento da evolução normativa e legal, e a promoção de parcerias estratégicas para o desenvolvimento de novos materiais, processos e modelos de negócio circulares;

(iv) Programas de sensibilização que incentivem o retorno, reutilização ou prolongamento da vida útil da embalagem devem envolver o utilizador, reforçando a integração com os princípios da economia circular.

A melhoria contínua transforma o design circular num processo permanente de aperfeiçoamento e aprendizagem organizacional, baseado em evidências, colaboração interdisciplinar e inovação, garantindo embalagens cada vez mais sustentáveis e alinhadas com as melhores práticas de ecodesign.

<p>Fase 8. Melhoria contínua e inovação</p> 	<p>Atividades principais</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Monitorizar indicadores ambientais e circulares;✓ Recolher feedback da cadeia de valor;✓ Promover inovação tecnológica e gestão de conhecimento;✓ Implementar programas de sensibilização;✓ Revisão periódica integrada no Sistema de Gestão Ambiental.
<p>Resultado esperado:</p> <p>Garantir evolução contínua do design circular com base em indicadores, inovação e feedback.</p>	

2.5 FERRAMENTAS DE APOIO À IMPLEMENTAÇÃO DO DESIGN CIRCULAR DE EMBALAGENS

Para acelerar a transição para modelos mais sustentáveis no setor das embalagens de plástico, é essencial recorrer a instrumentos que orientem para a aplicação prática dos princípios de ecodesign e economia circular. Estas ferramentas permitem apoiar decisões ao longo de todo o ciclo de vida das embalagens, promovendo maior eficiência e alinhamento com os objetivos ambientais e de circularidade. Nas próximas subsecções apresenta-se um conjunto de ferramentas essenciais, onde se inclui a legislação aplicável, normas internacionais e europeias, e orientações técnicas e metodológicas relevantes tanto para Portugal como Espanha.

2.5.1 Legislação

Regulamento Europeu de Embalagens e Resíduos de Embalagens (PPWR)

O Regulamento (UE) 2025/40, publicado a 22 de janeiro de 2025 e com entrada em vigor a 11 de fevereiro de 2025, estabelece um novo quadro jurídico para a gestão de embalagens e resíduos de embalagens na União Europeia, com o propósito de continuar a dar resposta aos desafios ambientais associados ao excesso e à má gestão das embalagens (Regulamento (UE) 2025/40, 2025). Substituindo a Diretiva 94/62/EC e alterando a Diretiva (UE) 2019/904, relativa aos plásticos de utilização única, bem como o Regulamento (UE) 2019/1020 sobre fiscalização do mercado e conformidade dos produtos, o PPWR visa reduzir a produção de resíduos de embalagens, promover a transição para uma economia circular e práticas mais sustentáveis de conceção, utilização e reciclagem em toda a cadeia de valor. Para alcançar estes objetivos, o regulamento apresenta requisitos mais rigorosos e uniformes para toda a UE.

Entre as principais disposições, estabelece que todas as embalagens colocadas no mercado europeu devem ser recicláveis, incorporar quantidades mínimas de plástico reciclado pós-consumo, restringir o uso de materiais tóxicos, favorecer sistemas de reutilização e recarga e promover o design circular ao longo do ciclo de vida da embalagem. Os principais parâmetros e objetivos definidos incluem:

- (i) Reduzir, até 2040, pelo menos 15% do total de resíduos de embalagens *per capita*;
- (ii) Diminuir o peso e o volume das embalagens, bem como a eliminação de embalagens desnecessárias (secundárias ou terciárias) ou de sobredimensionamento;

- (iii) Assegurar a reciclagem de todas as embalagens até 2030, tendo em conta critérios específicos de design para a reciclagem;
- (iv) Estabelecer conteúdos mínimos obrigatórios de material reciclado pós-consumo nas embalagens plásticas, com metas progressivas até 2040;
- (v) Definir metas obrigatórias de reutilização e recarga em setores específicos, reduzindo a dependência de embalagens descartáveis;
- (vi) Restringir embalagens de uso único, particularmente de plástico ou de outros materiais com elevado impacte ambiental;
- (vii) Reforçar a rotulagem para garantir transparência sobre a composição da embalagem ao consumidor, facilitando o processo de triagem, reutilização e reciclagem;
- (viii) Eliminar ou limitar substâncias perigosas em embalagens, sobretudo as destinadas ao contacto alimentar direto;
- (ix) Incentivar o uso de bioplásticos derivados de fontes renováveis, assegurando a sua biodegradabilidade e ausência de toxicidade;
- (x) Fomentar a inovação tecnológica, incluindo avanços na reciclagem química e melhoria dos processos de triagem, para melhorar a qualidade do material reciclado;
- (xi) Incentivar o desenvolvimento e uso de plataformas digitais e sistemas de rastreabilidade que facilitem a gestão, recolha e reutilização das embalagens.

O regulamento estabelece ainda o princípio da responsabilidade alargada do produtor (RAP), segundo o qual as empresas que colocam embalagens no mercado devem contribuir financeiramente para a recolha, triagem e reciclagem dos resíduos gerados. O incumprimento de metas obrigatórias de reutilização, reciclagem ou prevenção do excesso de embalagem poderá resultar em sanções financeiras impostas pelos Estados-Membros, assegurando a aplicação uniforme do regulamento em todo o território da União Europeia.

Regulamento para a Conceção Ecológica de Produtos (ESPR)

Com a entrada em vigor do Regulamento (UE) 2024/1781 para a Conceção Ecológica de Produtos (ESPR) prevê-se a criação de indicadores de desempenho e de requisitos de sustentabilidade aplicáveis a diversos produtos colocados no mercado europeu (Regulamento (UE) 2024/1781, 2024). Entre os quais destacam-se a durabilidade, reutilização, reciclagem, conteúdo reciclado expansão da circularidade. Embora as embalagens já estejam abrangidas por legislação específica,

nomeadamente o Regulamento Europeu de Embalagens e Resíduos de Embalagens, o ESPR poderá aplicar-se às embalagens de forma indireta. De acordo com o artigo 27.º do ESPR, a embalagem é parte integrante do produto e, por conseguinte, as suas características e funções não podem comprometer a conformidade deste com os princípios do ecodesign. Assim, a embalagem deverá contribuir para o desempenho ambiental global do produto e não para o prejudicar. Os parâmetros de desempenho descritos no Anexo I do ESPR, relacionados diretamente com a embalagem, incluem o peso e o volume do produto e da respetiva embalagem, bem como a razão produto e embalagem. Outros parâmetros relacionados com o ciclo de vida do produto poderão também ser considerados, incluindo o consumo de energia, água e outros recursos, a pegada ambiental do produto e as emissões para a atmosfera, para a água e para o solo. Embora o regulamento não defina exatamente como estes parâmetros serão aplicados às embalagens, é expectável que a sua avaliação seja integrada na análise do ciclo de vida dos produtos, dado que a embalagem intervém nas etapas de fabrico, transporte, utilização e fim de vida.

Regulamento UE 2020/852 (2020)

O Regulamento (UE) 2020/852, de 18 de junho de 2020, estabelece critérios para determinar se uma atividade económica pode ser considerada ambientalmente sustentável, permitindo avaliar em que medida um investimento contribui para os objetivos ambientais (Regulamento (UE) 2020/852, 2020). O artigo 13.º define as atividades que contribuem substancialmente para a economia circular. Entre estas, destacam-se na Tabela 6 aquelas mais diretamente relacionadas com o desenvolvimento de embalagens circulares.

Tabela 6 - Ações e medidas do Regulamento UE 2020/852 (2020) para redução do impacto das embalagens de plástico.

AÇÃO	MEDIDAS
Eficiência no uso de recursos	<ul style="list-style-type: none">• Utilização de matérias-primas sustentáveis, subprodutos e materiais reciclados;• Adoção de práticas de eficiência energética e de recursos na produção.
Design para a circularidade	<ul style="list-style-type: none">• Conceção de embalagens com maior durabilidade, reutilização e reciclagem;• Facilitar a desmontagem e reaproveitamento dos materiais.
Substituição de substâncias perigosas	<ul style="list-style-type: none">• Redução e substituição de substâncias perigosas por alternativas seguras;• Garantir a rastreabilidade ao longo do ciclo de vida dos materiais.

Prolongamento da vida útil dos produtos	• Reutilização, reparação, atualização e retransformação das embalagens.
Promoção da reciclagem de alta qualidade	• Aumento da utilização de matérias-primas secundárias; • Melhoria da qualidade dos materiais reciclados.
Prevenção e gestão de resíduos	• Redução da produção de resíduos; • Melhoria da preparação para reutilização e reciclagem de resíduos.

Para além das normas internacionais e europeias, Portugal e Espanha têm implementado medidas específicas para reduzir o impacte ambiental dos plásticos e promover a circularidade das embalagens. Estas medidas reforçam a necessidade de integrar princípios de codesign e circularidade no desenvolvimento de embalagens plásticas, garantindo conformidade legal e alinhamento com as metas europeias. As principais iniciativas portuguesas e espanholas destacam-se na Tabela 7 e Tabela 8, respetivamente:

Tabela 7 – Principais legislação e medidas sobre redução da utilização de plásticos em Portugal.

LEGISLAÇÃO / MEDIDA	CONTEÚDO PRINCIPAL
Decreto-Lei n.º 78/2021	Transpõe parcialmente a Diretiva (UE) 2019/904 sobre plásticos de utilização única, introduzindo restrições e medidas para reduzir o consumo de embalagens de plástico, especialmente de bebidas.
Decreto-Lei n.º 83/2022	Completa a transposição da diretiva SUP, estabelecendo regimes de responsabilidade alargada do produtor (EPR) para determinados produtos de plástico.
Lei n.º 76/2019	Proíbe loiça de plástico de utilização única na restauração/bebidas e comércio a retalho
Lei n.º 77/2019	Alternativa aos sacos de plástico ultraleves e cuvetes nos pontos de venda de pão, frutas e legumes.
Contribuição sobre embalagens de takeaway	Contribuição, através de uma taxa, sobre embalagens de plástico ou multimaterial (plástico/alumínio) para refeições take-away. Implementado em 2022.
Sistema de Depósito e Reembolso (DRS)	Implementação do sistema de depósito e reembolso para embalagens de bebidas, previsto para 2026
Obrigação de rotulagem / marcação	A partir de 2025, embalagens devem indicar material, destino ou separação de resíduos.

Tabela 8 – Principais legislação e medidas sobre redução da utilização de plásticos em Espanha.

NORMA / MEDIDA	CONTEÚDO PRINCIPAL
Real Decreto 1055/2022	Regula embalagens e resíduos; obriga à Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP) para todos os tipos de embalagens; proíbe alegações como “amigo do ambiente”; exige rotulagem clara sobre descarte e reutilização.
Rotulagem obrigatória	Todas as embalagens devem indicar o contentor correto (amarelo, verde, azul, etc.), se é reutilizável e instruções de descarte.
Proibição progressiva de plásticos descartáveis	Proibição de embalagens plásticas para frutas/verduras frescas, sacos ultraleves (<15 micras), porções individuais (molhos, temperos), loiça descartável em hotelaria/restauração.
Sistema de Depósito, Devolução e Reembolso (SDDR)	Consumidores pagarão depósito reembolsável por embalagens (ex.: bebidas), incentivando devolução
Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP)	Fabricantes/importadores devem financiar e organizar gestão dos resíduos das embalagens, via sistemas coletivos (SCRAP) ou individuais (SIRAP).

2.5.2 Orientações / Políticas estratégicas

Estratégia Europeia para os Plásticos numa Economia Circular

Esta estratégia, adotada em janeiro de 2018 pela Comissão Europeia, visa transformar o ciclo de vida dos plásticos na UE (Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular, 2018). O seu objetivo principal é promover uma economia circular em que os plásticos sejam concebidos, utilizados e reciclados de forma mais sustentável, mantendo o valor dos materiais na economia por mais tempo e reduzindo a produção de resíduos. Entre as principais medidas propostas destacam-se:

- (i)** Redesign de produtos plásticos para facilitar a reutilização e a reciclagem;
- (ii)** Aumento da reciclagem e melhoria da qualidade do plástico reciclado;
- (iii)** Criação de mercados para plásticos reciclados;
- (iv)** Redução do uso de plásticos descartáveis ou de utilização única;
- (v)** Promoção da circularidade das embalagens de plástico.

Para aumentar a circularidade das embalagens de plástico, esta estratégia propõe as seguintes ações:

- (i)** Conceção para a reciclagem: até 2030, todas as embalagens de plástico no mercado da UE devem ser recicláveis ou reutilizáveis, o que exige mudanças no design para facilitar a separação e a reciclagem dos componentes;
- (ii)** Redução de resíduos: pretende-se eliminar embalagens desnecessárias e promover alternativas reutilizáveis ou compostáveis, com o apoio de campanhas de sensibilização e incentivos fiscais;

(iii) Melhoria da recolha e triagem: pretende-se desenvolver tecnologias e infraestruturas para aumentar as taxas de reciclagem.

A aplicação bem-sucedida desta estratégia trará vários benefícios, nomeadamente a redução dos impactes ambientais, a preservação de recursos, a criação de empregos verdes e uma menor dependência de plásticos virgens, consolidando a posição da UE como líder na transição para uma economia mais sustentável, que promove a circularidade.

Plano de Ação para a Economia Circular (2020)

O Plano de Ação para a Economia Circular, adotado pela Comissão Europeia em 2021 no âmbito do Pacto Ecológico Europeu, visa impulsionar a economia circular e a sustentabilidade na UE (Plano de Ação para a Economia Circular, 2020). Uma das suas prioridades é a redução do impacte ambiental das embalagens, em particular das embalagens de plástico, promovendo a sua reciclagem, evitando o uso excessivo e incentivando alternativas mais sustentáveis. Entre os principais eixos de atuação destacam-se a redução e utilização eficiente dos recursos, o design orientado para a circularidade e a inovação através da substituição de materiais, conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 - Ações e medidas do Plano de Ação para a Economia Circular para redução do impacto das embalagens de plástico (Plano de Ação para a Economia Circular, 2020).

AÇÃO	MEDIDAS
Redução e eficiência no uso de recursos	<ul style="list-style-type: none">• Reduzir o uso excessivo de embalagens;• Assegurar que todas as embalagens são reutilizáveis ou recicláveis de forma economicamente viável até 2030;• Melhorar a reciclagem e aumentar o teor de material reciclado;• Eliminar substâncias perigosas e nocivas que dificultem o processo de reciclagem.
Design para a circularidade	<ul style="list-style-type: none">• Fomentar o design de embalagens circulares, mais eficiente em termos de recursos, incluindo modelos reutilizáveis e recarregáveis;• Reformular embalagens com base em critérios de avaliação do ciclo de vida;• Apoiar sistemas nacionais de consignação compatíveis de forma a atingir 90% de taxa de recolha de embalagens plásticas de bebidas;• Promover a serialização e rotulagem uniformes, facilitando a rastreabilidade e a correta separação dos materiais.
Inovação e substituição de materiais	<ul style="list-style-type: none">• Sensibilizar para uma adequada utilização de plásticos de base biológica e biodegradável;• Incentivar a melhoria da conceção dos produtos plásticos para facilitar a reutilização e reciclagem;

-
- Reforçar a eliminação gradual dos microplásticos adicionados intencionalmente e reduzir a sua libertação não intencional de produtos;
 - Substituir embalagens de utilização única por alternativas reutilizáveis e duradouras.
-

Pacto Português para os Plásticos

O Pacto Português para os Plásticos, lançado a 4 de fevereiro de 2020, é uma iniciativa voluntária e colaborativa que envolve diversos setores para promover a reutilização, a reciclagem, a incorporação de plástico reciclado pós-consumo (PCR) e o design de embalagens plásticas com circularidade (Pacto Português para os Plásticos, 2020). Este pacto visa acelerar a transição para uma economia circular dos plásticos em Portugal, com foco em reduzir o impacte ambiental deste material e estabelecendo metas ambiciosas para transformar a forma como as embalagens são produzidas, utilizadas e recicladas, em alinhamento com os princípios da sustentabilidade e as diretrizes europeias. O pacto define cinco metas principais a atingir até 2025, que servem de orientação estratégica para o setor:

- (i)** Eliminar plásticos problemáticos e desnecessários, especialmente em embalagens descartáveis, promovendo a sua substituição por alternativas reutilizáveis ou recicláveis;
- (ii)** Assegurar que 100% das embalagens de plásticos sejam reutilizáveis, recicláveis ou compostáveis;
- (iii)** Garantir que, pelo menos, 70% das embalagens plásticas sejam efetivamente recicladas;
- (iv)** Incluir, pelo menos, 30% de plástico reciclado na composição de novas embalagens de plástico;
- (v)** Promover ações de sensibilização e educação aos consumidores para a utilização circular dos plásticos.

Por outro lado, incentiva a participação da sociedade por meio de campanhas que procuram sensibilizar os consumidores para a relevância de diminuir o uso de plásticos descartáveis e contribuir ativamente para a reciclagem. Trata-se de uma plataforma de colaboração e inovação que reúne diferentes setores em torno da transição para um sistema circular, onde o plástico é valorizado como um recurso, mantendo-o em circulação e em uso pelo maior tempo possível, em vez de ser descartado como um resíduo.

Plano Nacional de Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030)

O PNEC 2030 foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, publicada a 10 de julho de 2020, e posteriormente atualizado pela Resolução n.º 149/2024, de 30 de outubro de 2024 (PNEC 2030; 2024).

Este plano é um instrumento de política energética e climática de Portugal que estabelece metas e estratégias para a transição energética, descarbonização, incorporação de energias renováveis e uso eficiente de recursos. Embora este plano não seja dedicado ao design circular de embalagens plásticas, promove princípios de economia circular, redução de desperdícios e eficiência no uso de recursos, criando um quadro favorável à adoção de práticas mais sustentáveis também no setor das embalagens de plástico.

2.5.3 Normas

A utilização de normas internacionais é essencial para orientar a transição para a economia circular no setor das embalagens plásticas, fornecendo diretrizes precisas em sustentabilidade, circularidade e ecodesign. Como apresentado na Tabela 10, estas normas constituem um quadro integrado que apoia a implementação de práticas coerentes, demonstrando a complementaridade entre elas. Em conjunto, oferecem uma base sólida para desenvolver embalagens mais sustentáveis e circulares, garantindo consistência, transparência e eficiência ao longo do ciclo de vida dos produtos.

No pilar da **sustentabilidade**, normas como **ISO 14001:2015** e **ISO 50001:2018** estruturam sistemas de gestão ambiental e energética, enquanto a família **ISO 14040** fornece metodologias de Avaliação do Ciclo de Vida essenciais para decisões de design. As normas de rotulagem ambiental (**ISO 14020, 14021, 14024 e 14025**) reforçam transparência e credibilidade nas comunicações ambientais.

No âmbito da **economia circular**, a família ISO 59000 estabelece bases comuns e orientações práticas para modelos circulares. A **ISO 59004:2024** define conceitos e princípios, a ISO 59010:2024 apoia a implementação de modelos de negócio circulares e a **ISO 59014:2024** assegura rastreabilidade na gestão de materiais secundários. A **ISO 59020:2024** fornece indicadores de desempenho circular, enquanto a **ISO 59040:2025** padroniza a comunicação de dados. A **ISO/TR 59032:2024** complementa ao analisar redes de valor colaborativas.

Por fim, no campo do **ecodesign**, a **ISO 14006:2020**, a **ISO 14009:2020** e a **IEC 62430:2019** oferecem orientações para integrar critérios ambientais e de circularidade desde as fases iniciais de conceção, promovendo produtos mais eficientes e alinhados com as melhores práticas globais.

Tabela 10 – Normas generalistas que incluem princípios de sustentabilidade, economia circular e codesign.

SUSTENTABILIDADE	Descrição
ISO 14001:2015	Sistemas de gestão ambiental que ajudam as organizações a estruturar políticas, objetivos e controlo de impactos ambientais.
ISO 50001:2018	Sistemas de gestão de energia.
ISO 14040:2006	Família de normas da avaliação do ciclo de vida fundamentais para medir impactos e apoiar decisões de codesign.
ISO 14020:2000	Rótulos e declarações ambientais. Dependendo dos critérios estabelecidos para atribuir o rótulo, os mesmos poderão basear-se em princípios da circularidade (diretrizes para rotulagem ecológica, declarações tipo I, II, III).
ISO 14021/ ISO 14024/ ISO 14025	
ECONOMIA CIRCULAR	Descrição
Família de normas ISO 59000	Conjunto específico de normas para a economia circular.
ISO 59004:2024	Guia global onde são definidos os conceitos-chave, princípios e terminologia da economia circular.
ISO 59010:2024	Guia para empresas implementarem modelos de negócio circular e cadeias de valor sustentáveis.
ISO 59014:2024	Estabelece princípios, requisitos e orientações para garantir a sustentabilidade e a rastreabilidade da recuperação de materiais secundários.
ISO 59020:2024	Fornece indicadores e métodos para medir o desempenho circular (materiais, produtos, processos e sistemas).
ISO 59040:2025	Estabelece um formato padronizado para comunicar dados sobre circularidade de produtos.
ISO/TR 59032:2024	Exemplos e orientações sobre como redes de valor podem ser reconfiguradas para apoiar modelos de negócio circulares, ajudando organizações a acelerar a transição para a economia circular.
ECODESIGN	Descrição
ISO 14006:2020	Sistemas de gestão ambiental – Linhas de orientação para integrar o codesign, considerando o ciclo de vida dos produtos.
ISO 14009:2020	Sistemas de gestão ambiental – Linhas de orientação para integrar a circularidade no desenvolvimento e design de materiais.
IEC 62430:2019	Conceção ambiental consciente (ECD) – Princípios, requisitos e guia para integrar o design ambiental no desenvolvimento de produtos.

Como referências complementares, as normas **BS 8001:2017** e **XP X30-901 (AFNOR)** fornecem orientações estratégicas para integrar os princípios da economia circular nas organizações. A **BS 8001:2017** atua como guia não certificável para melhorar a gestão de recursos, enquanto a **XP X30-901**, certificável por terceiros, apoia projetos alinhados às dimensões da sustentabilidade e às principais áreas de atuação da economia circular, incluindo codesign e consumo responsável. Ambas

contribuem como suporte conceptual para práticas organizacionais que reforcem o design circular de embalagens plásticas.

Além das normas internacionais, existem referências europeias e nacionais que complementam a abordagem ao design circular e à sustentabilidade. As normas **EN 45552–45559** estabelecem métodos para avaliar a durabilidade, reparabilidade, reutilização e reciclagem de produtos, alinhando-se ao Regulamento Europeu de Ecodesign. A **NP 4457:2021** define requisitos para sistemas de gestão de investigação, desenvolvimento e inovação, podendo incluir projetos orientados para ecodesign e circularidade. A **NP 4552:2016** aborda questões de responsabilidade social, integrando estratégias mais amplas de sustentabilidade. Estas normas reforçam práticas que contribuem para a conceção de embalagens plásticas mais sustentáveis, garantindo a conformidade com os regulamentos.

2.6 EXEMPLOS DE BOAS PRÁTICAS

Coca-Cola

Sector produtivo:

Indústria de bebidas – produção e engarrafamento de refrigerantes e outras bebidas.



Produto ecodesenhado

Garrafas PET (exemplo: 500 mL, 1 L, 1,5 L).

Principais medidas de Ecodesign:

Fase do ciclo de vida	Grau de implementação do Ecodesign	Principais ações e resultados
 MATERIÁS-PRIMAS		Aumento do uso de PET reciclado (rPET) – garrafas de 500 mL com 100% de rPET (exceto tampa e rótulo); redução do peso da garrafa, diminuindo o consumo de matéria-prima; seleção de PET transparente, assegurando reciclabilidade total; soluções de design favoráveis à reciclagem, como tampas integradas. Produção interna de PET reciclado.
 MANUFATURA		O uso do rPET, produzido localmente, e redução do peso da garrafa contribui para menor pegada de carbono no transporte.
 DISTRIBUIÇÃO		Garrafas retornáveis; sensibilização do consumidor para reciclagem (campanhas, mensagens em rótulos); sistemas de depósito e recolha com metas de 70% - 75% das embalagens que vende.
 FASE DE USO		Metas elevadas de recolha e melhoria da triagem, assegurando rPET de alta qualidade para reciclagem garrafa-para-garrafa (<i>bottle-to-bottle</i>).
 FIM DE VIDA		

Principais benefícios ambientais e de circularidade

Redução das emissões de gases com efeito de estufa: A utilização de rPET diminui significativamente as emissões associadas à produção de plástico virgem, contribuindo para a mitigação das alterações climáticas.

Poupança de recursos naturais: Menor consumo de recursos fósseis e de matérias-primas virgens com a maior incorporação de rPET nas embalagens.

Redução de resíduos plásticos no ambiente: Quando as garrafas são corretamente recolhidas e recicladas ou reutilizadas, evita-se que toneladas de plástico acabem em aterros ou oceanos.

Promoção da economia circular: A combinação de design reciclável, uso de rPET, sistemas de recolha, e reciclagem *bottle-to-bottle* permite fechar o ciclo de vida das embalagens, transformando garrafas usadas em novas garrafas, num modelo de circularidade efetiva.

Valorização da cadeia de reciclagem: O investimento em rPET e em infraestruturas de recolha e reciclagem reforça a cadeia de valor da reciclagem e inventiva a inovação tecnológica, tanto a nível local como global.

Lições aprendidas

A aplicação de princípios de ecodesign às garrafas de PET da Coca-Cola demonstra que a incorporação de rPET é tecnicamente viável e compatível com os requisitos de qualidade e segurança do produto. A integração de critérios de recicabilidade, recolha e reutilização no design da embalagem evidencia a importância de uma abordagem ao ciclo de vida que favoreça a circularidade dos materiais, contribuindo para a redução do uso de matérias-primas virgens e para a valorização das embalagens no fim de vida.

Fonte:

www.coca-cola.com/pt/pt/sustainability, 2025

L'Oréal

Sector produtivo:

Indústria cosmética (cuidados pessoais, beleza e higiene)

L'ORÉAL



Produto ecodesenhado

Embalagens de shampoo e condicionador da Elvive

Principais medidas de Ecodesign:

Fase do ciclo de vida	Grau de implementação do Ecodesign	Principais ações e resultados
 MATÉRIAS-PRIMAS	● ○	Uso de PET 100% reciclado (rPET) (exceto tampas e rótulos); introdução de <i>eco-refill pouches</i> (monomaterial PE reciclável); redução do volume e peso das embalagens; compromisso estratégico de utilização exclusiva de plásticos reciclados ou de origem biológica até 2030.
 MANUFATURA	● ● ● ○ ○	Produção em fábricas com 100% de energia renovável; reciclagem e reutilização de água no processo produtivo
 DISTRIBUIÇÃO	● ● ○ ○ ○	A redução do peso e do volume das embalagens, permitindo melhor ocupação do transporte e redução dos impactes ambientais na distribuição.
 FASE DE USO	● ● ● ○ ○	Incentivo à reciclagem através de campanhas e informação nos rótulos e promoção do uso de embalagens <i>refill</i> para redução do consumo de embalagens novas.
 FIM DE VIDA	● ○	<i>Eco-refill pouches</i> em monomaterial PE facilita a reciclagem quando suportada pela infraestrutura local; frascos de PET recicláveis nos sistemas de reciclagem convencionais; meta de 100% das embalagens plásticas recicláveis, reutilizáveis ou compostáveis.

Principais benefícios ambientais e de circularidade

Redução do uso de plástico virgem: A incorporação de PET reciclado e utilização de *eco-refill pouches* reduz a necessidade de produzir novo plástico a partir de recursos fósseis.

Redução da pegada de carbono: Menor consumo de matéria-prima e menor quantidade de plástico por unidade funcional resultam na redução de emissões de gases.

Poupança de recursos naturais: O uso de material reciclado permite economizar energia e matérias-primas, tornando o processo mais eficiente.

Promoção da economia circular: Ao incorporar PET reciclado e lançar *eco-refill pouches*, a L'Oréal reforça a circularidade no ciclo de vida da embalagem.

Redução de resíduos plásticos: Ao incentivar o uso de *eco-refill pouches* e reciclagem, ajuda a reduzir a quantidade de plástico usado e descartado no meio ambiente ou em aterros.

Incentivo a comportamentos de consumo sustentáveis: As iniciativas de *refill* e reciclagem incentivam práticas mais sustentáveis, promovendo mudanças positivas no comportamento do consumidor.

Lições aprendidas

O caso das embalagens Elvive demonstra que a integração de princípios de ecodesign ao longo do ciclo de vida da embalagem é viável e eficaz, sobretudo através da incorporação de materiais reciclados, da redução de matéria-prima e da introdução de soluções de *refill*. Verifica-se a importância de alinhar o design das embalagens com os fluxos de reciclagem existentes, garantindo a sua reciclagem no fim de vida. Adicionalmente, a promoção de modelos de consumo alternativos e o envolvimento do consumidor revelam-se elementos-chave para reforçar a circularidade e maximizar o potencial ambiental das soluções adotadas.

Fontes:

<https://www.loreal.com/en/articles/commitments/pioneering-the-refill-revolution/>

L'Oréal for the future, Because our Planet is worth it, 2024 Sustainability Report

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção de princípios de ecodesign e economia circular no setor das embalagens de plástico afirma-se como uma condição estratégica essencial, não apenas para garantir o cumprimento da legislação vigente, mas também para assegurar a competitividade num mercado cada vez mais orientado para a sustentabilidade e para a eficiência no uso de recursos.

Este guia pretende oferecer uma abordagem prática, estruturada e orientada para apoiar as empresas na integração gradual do ecodesign nos seus produtos ou processos. As estratégias propostas devem ser aplicadas considerando as características técnicas de cada tipologia de embalagem e em conformidade com as normas e os regulamentos em vigor, assegurando requisitos como reciclagem, a incorporação de polímeros reciclados, a reutilização, a rastreabilidade digital e o desempenho ambiental ao longo do ciclo de vida.

A implementação destas práticas exige visão estratégica e um compromisso contínuo com a melhoria ambiental e a inovação, sendo natural que surjam desafios durante o processo, tais como limitações de recursos, necessidade de adaptação dos processos existentes ou incerteza regulamentar. A superação destes desafios dependerá não só da capacitação interna da organização como da colaboração entre os diferentes intervenientes da cadeia de valor.

Numa perspetiva futura, prevê-se uma integração cada vez mais profunda do ecodesign, impulsionada por políticas europeias mais exigentes, pelo desenvolvimento de ferramentas como o Passaporte Digital de Produto, pela crescente digitalização e pela evolução das expectativas dos consumidores. As empresas que adotarem estas práticas de forma proativa estarão melhor posicionadas para liderar um setor em transformação, marcado pela inovação, pela circularidade e pela diferenciação competitiva.

Em síntese, este guia apoia as organizações na antecipação de futuras exigências, no reforço do desempenho ambiental das embalagens assente nos princípios do design circular e da sustentabilidade.

2.8 REFERÊNCIAS

- Agência Portuguesa do Ambiente (APA), Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030). (2024). [Acedido: novembro de 2025].
20241118_pnec2030_para_aprov_ar.pdf.
- Alcion. Ecodesign in plastic packaging: Key aspects towards circularity. (2024)
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113975>
- Australian Packaging Covenant Organization (APCO). The Sustainable Packaging Guideline (SPGs). (2020).
[https://documents.packagingcovenant.org.au/public-documents/Sustainable%20Packaging%20Guidelines%20\(SPGs\)](https://documents.packagingcovenant.org.au/public-documents/Sustainable%20Packaging%20Guidelines%20(SPGs))
- Circle Economy. Master Circular Business with the Value Hill. (2016). [Acedido: novembro de 2025].
https://cdn.prod.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5dea74fe88e8a5c63e2c7121_finance-white-paper-20160923.pdf
- Comissão Europeia. Plano de Ação para a Economia Circular. (2020). [Acedido: novembro de 2025].
<https://ecoeconomy.aeportugal.pt/uploads/publica%C3%A7%C3%B5es/Plano%20de%20A%C3%A7%C3%A3o%20para%20a%20Economia%20Circular.%20Para%20uma%20Europa%20mais%20limpa%20e%20competitiva.pdf>
- Conselho da União Europeia, Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular, Resolução do Parlamento Europeu, de 13 de setembro de 2018, sobre uma estratégia europeia para os plásticos na economia circular (2018/2035(INI)). (2018). [Acedido: novembro de 2025].
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018IP0352>.
- Conselho da União Europeia, Regulamento (UE) 2020/852 do parlamento europeu e do conselho de 18 de junho de 2020 relativo ao estabelecimento de um regime para a promoção do investimento sustentável, e que altera o Regulamento (UE) 209/2088, 2020. [Acedido: novembro de 2025].
<eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852>.
- Conselho da União Europeia, Regulamento (UE) 2024/1781 do parlamento europeu e do conselho de 13 de junho de 2024 que estabelece um regime para a definição de requisitos de

conceção ecológica dos produtos sustentáveis, altera a Diretiva (UE) 2020/1828 e o Regulamento (UE) 2023/1542 e revoga a Diretiva 2009/125/CE. (2024). [Acedido: novembro de 2025].

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401781

- Conselho da União Europeia, Regulamento (UE) 2025/40 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de dezembro de 2024, relativo a embalagens e resíduos de embalagens, que altera o Regulamento (UE) 2019/1020 e a Diretiva (UE) 2019/904 e que revoga a Diretiva 94/62/CE. (2025). [Acedido: novembro de 2025].

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202500040

- Ecoembes, Certificación y controles de los datos de reciclaje de envases 2023, (2023)

https://www.ecoembes.com/sites/default/files/barometro/certificacion/certificacion_2023.pdf

- ECR Áustria, University of Applied Sciences FH Campus Wien. Design de embalagem para a reciclagem. Recomendação global para o design de embalagens circulares. (2020).

https://www.abre.org.br/wp-content/uploads/2023/04/Cartilha_Design-for-Recycling_Portugues.pdf

- Ellen MacArthur Foundation. The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics. (2016).

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>

- Frost & Sullivan Institute. Circular Economy in Packaging: Addressing Plastics in Reverse Value Chains for Sustainability. (2025). [Acedido: novembro de 2025].

<https://frostandsullivaninstitute.org/circular-economy-in-packaging-addressing-plastics-in-reverse-value-chains-for-sustainability/>

- GACERE (Global Alliance on Circular Economy and Resource Efficiency), Circular Design of Plastic Products. (2024). [Acedido: novembro de 2025].

https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-04/GACERE%20Policy%20Brief%20-%20Circular%20Design%20of%20Plastic%20Products_0.pdf

- Gentle Packing, Tipos de Embalagem: Embalagem Primária, Secundária e Terciária. (2025). [Acedido: novembro de 2025].

<https://www.gentlepak.com/pt/types-of-packaging/>

- Hahladakis, JN; Iacovidou, E; Closing the loop on plastic packaging materials: What is quality and how does it affect their circularity?. *Science of the Total Environment*. (2018). 630, 1394-1400
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.330>
- IEC 62430:2019 Environmentally conscious design (ECD) - Principles, requirements and guidance. (2019)
- IHOBE (2024). Ecodiseño circular. Manual práctico de Ecodiseño para una economía circular. Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco.
<https://www.ihobe.eus/es/publicaciones/ecodiseno-circular-manual-practico-ecodiseno-para-una-economia-circular>
- Innovation and EcoDesign in the Ceramic Industry (InEDIC). Manual de Ecodesign. (2011)
https://www.academia.edu/126237033/L_Manual_Ecodesign_1_
- ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use. (2015)
- ISO 14006:2020 Environmental management systems — Guidelines for incorporating ecodesign. (2020)
- ISO 14040:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. (2006)
- Johansen, MR; Christensen, TB; Ramos, TM; Syberg, K; A review of the plastic value chain from a circular economy perspective. *Journal of Environmental Management*. (2022). 302, 113975
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113975>
- Plastics Europe. Plastics Europe position on complementarity of chemical and mechanical recycling. (2022). [Acedido: novembro de 2025].
<https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2022/08/Plastics-Europe-position-on-complementarity-mr-cr-July-2022.pdf>
- Plastics Europe. The Circular Economy for Plastics – A European Analysis. (2024). [Acedido: novembro de 2025].
<https://plasticseurope.org/knowledge-hub/the-circular-economy-for-plastics-a-european-analysis-2024/>
- Plastics Europe. Plastics Europe position on complementarity of chemical and mechanical recycling. (2022). [Acedido: novembro de 2025].

- <https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2022/08/Plastics-Europe-position-on-complementarity-mr-cr-July-2022.pdf>
- Report Linker. Spain Plastic Packaging Industry Outlook 2022 - 2026. [Acedido: novembro de 2025].
<https://www.reportlinker.com/clp/country/10634/726363>
 - Report Linker. Portugal Plastic Packaging Industry Outlook 2022 - 2026. [Acedido: novembro de 2025].
<https://www.reportlinker.com/clp/country/10634/726376>
 - Smart Waste Portugal, Pacto Português para os Plásticos. [Acedido: novembro de 2025].
<https://pactoplasticos.pt/>
 - Smart Waste Portugal, Pacto Português para os Plásticos. 4º Relatório de Progresso (2024). [Acedido: novembro de 2025].
https://pactoplasticos.pt/docs/Relatorio_Progresso_PPP_2024.pdf
 - Strategies to prevent and reduce plastic packaging pollution from the food system (Stopp). Unpacking Circular Value Chains: Reuse & Recycling in Plastic Packaging. (2025)
<https://stopp-project.eu/wp-content/uploads/2025/06/Key-Differences-Recycling-Reuse-v2.pdf>
 - Wever, R., Vogtlander, J.; Design for the Value of Sustainability. *Handbook of Ethics, Values, and Technological Design*. (2014). 1-31.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-6994-6_20-1
 - Zhu, Z.; Liu, W.; Ye, S.; Batista, L.; Packaging design for the circular economy: A systematic review. *Sustainable Production and Consumption*. (2022). 32, 817-832
<https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.06.005>

ANEXO I

Boas práticas de Ecodesign na embalagem



Ficha de Boa Prática de Ecodesign na Embalagem

Exemplo – F. Lima, Portugal, implementado em 2022

Boa prática de ecodesign na embalagem

Alteração do material de PVC para PET e redução de 6 g no peso da embalagem

Empresa: F. Lima

Serviço / Produto intervencionado – Embalagem de Produto Alimentar / Industrial

Descrição

A F. Lima procedeu à alteração do material da sua embalagem, substituindo PVC por PET, material com maior valorização no fluxo de reciclagem, e implementou simultaneamente uma redução de 6 gramas no peso unitário. Esta mudança enquadra-se numa estratégia de ecodesign orientada para:

- Simplificação de materiais;
- Aumento da recicabilidade;
- Redução do consumo de matérias-primas;
- Melhoria da circularidade da embalagem ao fim de vida.

Fase da colina de valor

Up-hill

Justificação:

- Trata-se de uma intervenção no design e composição da embalagem.
- A mudança ocorre antes da utilização, na fase de conceção e produção.
- Enquadra-se em estratégias típicas do Up-hill, como ecodesign, design para reciclagem e simplificação de materiais.

Estratégia de negócio circular

Design para Reciclagem (DfR) + Redução de Material (lightweighting).

Aspetos-chave de sucesso da intervenção

- Substituição de um material com reciclagem limitada (PVC) por um material amplamente valorizado (PET).
- Redução do peso da embalagem sem comprometer a sua função.
- Simplificação da formulação da embalagem, facilitando a triagem e reciclagem.
- Melhoria da compatibilidade com fluxos de PET reciclado (rPET).
- Alinhamento com tendências regulamentares para eliminação progressiva do PVC em embalagens.
- Adequação às metas de sustentabilidade de clientes e retalhistas.

Benefícios financeiros e operacionais para o cliente (indústria / retalho / consumidor final)

- Redução de custos associados a matérias-primas, devido ao menor peso por unidade.
- Maior previsibilidade de custos futuros, dadas as restrições crescentes ao PVC.
- Conformidade facilitada com critérios de reciclagem exigidos por sistemas de responsabilidade alargada do produtor (RAP).
- Menor custo potencial em eco-taxas aplicadas a materiais de baixa reciclagem.
- Melhoria da reputação ambiental dos produtos vendidos ao consumidor.
- Aumento da transparência ambiental, possibilitando melhor comunicação em rótulos e relatórios ESG.

Vantagens estratégicas para a F. Lima

- Aumento da competitividade: A utilização de PET facilita a integração da embalagem nas preferências de compra de clientes que priorizam sustentabilidade.
- Expansão de mercado: Produtos com embalagens mais recicláveis tornam-se mais facilmente aceites por grandes retalhistas e mercados internacionais.
- Maior fidelização de clientes, dada a crescente procura por fornecedores com soluções sustentáveis.
- Estabilidade no aprovisionamento, dado que o PET tem maior disponibilidade e cadeia de fornecimento mais estabelecida do que o PVC.
- Redução de riscos reputacionais e regulatórios associados ao uso do PVC.
- Reforço da imagem de marca sustentável, alinhada com metas europeias de economia circular.

Benefícios do ponto de vista da circularidade

1. Redução de resíduos

- O PVC tem baixa valorização e é frequentemente excluído dos fluxos de reciclagem; a substituição por PET aumenta substancialmente a probabilidade de reciclagem da embalagem.
- A redução de 6 g por embalagem representa menor geração de resíduos totais ao fim do ciclo de vida.
- Evita a contaminação de fluxos de plásticos causada pelo PVC, melhorando a qualidade dos reciclados.

2. Conservação de recursos

- Uso mais eficiente de recursos devido à redução de peso.
- O PET é compatível com conteúdo reciclado (rPET), permitindo futuros aumentos de circularidade.
- Redução da dependência de materiais virgens e minimização da extração de matérias-primas.
- Possibilidade de fechar o ciclo com integração em fluxos de recicladores nacionais e europeus.

3. Menores emissões de carbono

- Substituição por PET reduz o carbono incorporado por unidade de embalagem.
- A redução de peso diminui emissões no transporte e produção.
- A reciclagem do PET permite impactos significativamente menores ao longo do ciclo de vida.
- A simplificação do material evita incineração do PVC, que teria emissões superiores e formação de compostos nocivos.

Fontes

- www.flima.eu



Exemplo – Sovena, Portugal

Boa prática de ecodesign na embalagem, implementado em 2020

Redução de 50% do pigmento nas embalagens da marca Oliveira da Serra

Site da empresa:

<https://www.sovenagroup.com/pt/>

Serviço / Produto intervencionado

Embalagens da marca **Oliveira da Serra** (óleos alimentares).

Descrição da intervenção

A Sovena implementou uma redução de **50% na quantidade de pigmento** utilizado nas embalagens da marca Oliveira da Serra. A pigmentação elevada é conhecida por **dificultar a triagem ótica e reduzir o valor do material reciclado**. Com esta alteração, as embalagens passam a apresentar coloração mais clara, permitindo **maior compatibilidade com os fluxos de reciclagem** e valorização do material.

A medida insere-se numa estratégia de **simplificação do design da embalagem**, facilitando a reincorporação do plástico reciclado em novas cadeias de valor.

Fase da colina de valor

Up-hill

Justificação:

- É uma alteração no design e formulação do material, feita na fase de produção.
- A intervenção ocorre antes da entrada da embalagem no ciclo de uso.
- A estratégia aplicada — redução de pigmentos para facilitar reciclagem — é uma típica ação de design para reciclagem, portanto Up-hill.

Estratégia de negócio circular

Design para Reciclagem (DfR) – remoção ou redução de elementos que dificultam a reciclagem.

Aspetos-chave de sucesso da intervenção

- Redução de 50% do pigmento, diminuindo a coloração da embalagem.
- Aumento da transparência e da compatibilidade com sistemas de triagem ótica.
- Maior facilidade de incorporação do material reciclado em ciclos de maior valor.
- Simplificação da composição da embalagem (eliminação de barreiras à circulação do material).
- Alinhamento com requisitos e metas de reciclagem europeias.

Benefícios financeiros e operacionais para o cliente (retalho / consumidor / indústria)

- **Melhor desempenho no sistema de reciclagem**, aumentando o valor do material recolhido.
- **Conformidade facilitada com exigências de eco-modulação** que penalizam embalagens pigmentadas.
- **Possibilidade de redução de eco-taxas**, dada a melhoria da reciclagem.
- **Maior aceitação da embalagem em mercados internacionais** sensíveis ao tema da circularidade.
- Reforço da imagem de produto sustentável perante o consumidor.

Vantagens estratégicas para a Sovenal

- **Reforço da liderança em sustentabilidade** no setor de óleos alimentares.
- **Antecipação de tendências regulatórias**, como o PPWR (Packaging and Packaging Waste Regulation).
- **Aumento da competitividade**, dado que embalagens mais claras e recicláveis são preferidas por distribuidores e retalhistas.

- **Melhoria da relação com operadores de reciclagem**, que valorizam materiais com menor contaminação cromática.
- **Fortalecimento da marca Oliveira da Serra** como referência em boas práticas ambientais.

Benefícios do ponto de vista da circularidade

1. Redução de resíduos

- Menor probabilidade de rejeição das embalagens durante triagem mecânica.
- A coloração reduzida melhora o processo de separação ótica, evitando que embalagens sejam encaminhadas para aterro ou incineração.

2. Conservação de recursos

- Maior probabilidade de o material ser reciclado em ciclos de maior valor, reduzindo necessidade de plástico virgem.
- Embalagens de cor mais neutra são mais facilmente transformadas em r-PET, r-HDPE ou resinas compatíveis.
- Simplificação do material aumenta oportunidades de circularidade em sistemas de recicladores nacionais.

3. Menores emissões de carbono

- Ao permitir maior recuperação do material, diminui-se a necessidade de produção de resina virgem — altamente intensiva em carbono.
- Redução de pigmento implica menor uso de aditivos e processos de coloração, reduzindo emissões no fabrico.
- A melhoria da reciclabilidade reduz emissões associadas à eliminação de resíduos (incineração, transporte para aterro).

Data de implementação

2020

Benefício ambiental alcançado

- **Maior facilidade de reciclagem** das embalagens Oliveira da Serra.
- Aumento da probabilidade de valorização do material plástico.
- Redução de barreiras técnicas à incorporação do material em novos ciclos de produção.
- Menor uso de pigmentos → menor impacto ambiental associado ao fabrico de aditivos.

Fontes

www.sovenapl.com

Conteúdo

A orientação para o ecodesign e a circularidade das embalagens de plástico promove o equilíbrio entre competitividade económica, proteção ambiental e responsabilidade social. Alinhado com as metas europeias, o setor assume um papel determinante na transição para uma economia circular, através de soluções inovadoras que prolongam o ciclo de vida dos materiais, reduzem os impactes e asseguram maior eficiência e sustentabilidade.

www.degrenplus.eu



Faça parte da mudança rumo à sustentabilidade para um futuro próspero.

Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal

**DEGREN**
DESIGN & GREEN
ENGINEERING
PLUS