

GUIA DE *DESIGN*

Recomendações para a circularidade e a reciclagem de embalagens plásticas flexíveis



Glossário	03
Introdução	04
1. Abordagem ampliada Circularidade e Reciclagem	05
2. Recomendações gerais <i>Design</i> de embalagens flexíveis	07
3. Como fazer Diretrizes para embalagens flexíveis	14
4. Conclusão	18
Rede pela Circularidade do Plástico	20
Referências	21

Glossário

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABIPLAST	Associação Brasileira da Indústria do Plástico
APR	<i>The Association of Plastic Recyclers</i> – www.plasticsrecycling.org
AIO _x	Óxido de alumínio
CEFLEX	Circular Economy for flexible packaging
EMF	Ellen Macarthur Foundation
EVOH	Copolímero de etileno álcool vinílico
NBR	Norma Brasileira
NIR	<i>Near infrared</i> , sigla em inglês para espectrômetro no infravermelho
PE	Polietileno
PET	Politereftalato de etileno ou polietileno tereftalato
PO	Poliiolefina
PP	Polipropileno
PRE	<i>Plastics Recyclers Europe</i> – www.plasticsrecyclers.eu
PVC	Policloreto de vinila
PVDC	Policloreto de vinilideno
PVOH	Álcool polivinílico
SiO _x	Óxido de silício
SVHC	<i>Substances of very high concern</i> , sigla em inglês para substâncias de grande preocupação



INTRODUÇÃO

As embalagens cumprem funções essenciais, da proteção ao produto, facilidade no transporte, além de aspectos de usabilidade e fonte de informação ao consumidor. Estas funções contribuem com a sustentabilidade do nosso consumo uma vez que evitam o desperdício e estendem a vida útil dos alimentos, bebidas e cosméticos. Porém consumimos produtos e descartamos suas embalagens sem refletir sobre a sua relevância.

Verdadeiros símbolos da sociedade moderna, as embalagens trouxeram conveniência ao nosso consumo, porém se tornaram alvo fácil para críticas devido à falta de descarte adequado, coleta ineficiente e, muitas vezes, à falta de responsabilidade e consciência ambiental de muitos cidadãos, indo parar nas ruas, parques, rios e oceanos.

No que diz respeito a materiais, no caso do plástico, as mesmas características que lhe posicionam como uma excelente matéria-prima – versatilidade, leveza e durabilidade – comprometem sua imagem quando este aparece disposto no meio ambiente.

Mas as embalagens não precisam acabar sem valor na lixeira do consumidor ou boiando no mar, o plástico pode ser utilizado e reutilizado de diversas formas permitindo que o material continue sendo visto como um recurso e seu valor retido em um ciclo fechado. A forma como as matérias-primas são extraídas, o consumo de energia envolvido na transformação das embalagens, a pegada de carbono, a otimização logística propiciada pela forma e pela estrutura da embalagem, a maturidade da cadeia de recuperação/reciclagem de cada material e o nível de conscientização do consumidor são facetas tão importantes nessa discussão quanto o *design* da embalagem em si.

A compreensão dessa amplitude é fundamental para que se encontrem soluções com efeitos positivos ao longo de todo o sistema de embalagem. Em decisões de projeto, muitas vezes é preciso entender os *trade-offs* envolvidos para evitar transferência do problema.

Este é o contexto da Nova Economia do Plástico que provoca uma abordagem ampliada para o uso do material, repensando o futuro de uma cadeia produtiva que traz funcionalidades indiscutíveis para uma variedade de aplicações, mas também pode gerar externalidades. Esta iniciativa definiu a visão para um novo sistema de embalagens plásticas guiado pelos princípios da Economia Circular, juntamente à abordagem colaborativa que considera a integração de todos os elos da cadeia produtiva bem como a aproximação entre os setores público e privado para iniciar uma mudança genuína no sistema. A crescente movimentação global sobre o tema e as inúmeras redes empresariais sendo formadas para promover o debate, em especial a Rede pela Circularidade do Plástico com atuação no Brasil, demonstram a necessidade de colaboração para eliminar gradualmente os impactos negativos associados aos padrões atuais de consumo com o foco no *redesign* de produtos e no repensar de modelos de negócio.

Nesse contexto de entender os impactos das decisões do desenvolvimento das embalagens e suas possíveis substituições, as embalagens flexíveis apresentam um grande desafio e também excelentes oportunidades. Assim, essa Guia completa a série de Guias de Recomendações para a circularidade e reciclagem de embalagens plásticas preparados no âmbito da Rede pela Circularidade do Plástico.

Espera-se que este seja um material de referência para o mercado brasileiro estimulando o desenvolvimento tecnológico, novas atitudes e um novo *mindset* de negócios colocando o Brasil em destaque no contexto global.

1

ABORDAGEM AMPLIADA

**CIRCULARIDADE E
RECICLAGEM**



CIRCULARIDADE E RECICLAGEM

ABORDAGEM AMPLIADA

Com o conhecimento sobre os impactos associados a descartes inadequados e dificuldade de reciclagem de alguns materiais plásticos surge a necessidade de estabelecer uma nova maneira de pensar o uso dos materiais em ciclo fechado, considerando-os como matérias-primas para novos processos produtivos, garantindo sua circularidade.

O infográfico abaixo ilustra as etapas envolvidas em um sistema de embalagem, considerando o o contexto da Economia Circular. Para que esse sistema funcione adequadamente todas as etapas devem estar projetadas e desenhadas para que ocorra a conexão entre as mesmas, principalmente um mercado efetivo para o uso de resina reciclada, garantindo a viabilidade técnica e econômica por meio da integração da cadeia produtiva visando à inovação tecnológica, novos investimentos e retornos financeiros.

COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE EMBALAGEM



COLETA

1 COLETA SELETIVA

Separação Manual Separação Mecânica

RECICLAGEM

2 SISTEMA DE EMBALAGEM RECICLÁVEL

Infraestrutura de reciclagem mecânica Infraestrutura de reciclagem energética Infraestrutura de reciclagem química

CIRCULARIDADE

3 SISTEMA DE EMBALAGEM CIRCULAR

Mercado de matéria-prima secundária disponível

Fonte: E4CB, 2020

2

RECOMENDAÇÕES GERAIS

DESIGN DE
EMBALAGENS
FLEXÍVEIS



DESIGN DE EMBALAGENS

EMBALAGENS FLEXÍVEIS

Antes de projetar uma embalagem, é necessário determinar o tipo de plástico mais adequado para o produto, bem como o nível de ambição e exigibilidade para sua funcionalidade e reciclabilidade.

Existem pontos de reflexão que devem ser analisados de forma genérica e abrangente para qualquer tipo de material e embalagem. Isto inclui questões operacionais, comerciais e práticas, considerando os pontos de vista do *designer*, do consumidor final e dos processos de reciclagem.

A busca pela melhor proteção dos produtos e a menor quantidade de materiais levou ao desenvolvimento de embalagens flexíveis com diferentes tipos de materiais, pois cada um deles entrega uma diferente propriedade. Entretanto o uso de diferentes materiais em uma mesma embalagem pode prejudicar os processos de reciclagem, inviabilizando a aplicação dos produtos reciclados e comprometendo a circularidade.

Com base nos estudos de fluxos de reciclagem mais estabelecidos e maduros, como os presentes no mercado Europeu, a proposta para promover a circularidade de embalagens flexíveis é ter poliolefinas como o substrato principal (maior que 80% em peso), pois representam a maior proporção de pós-consumo flexível e capacidade de classificar e reciclar mecanicamente, processo já comprovado em escala industrial. Os outros materiais utilizados não deveriam comprometer a reciclagem nessas cadeias. Dessa forma, materiais que são incompatíveis com a reciclagem de poliolefinas deveriam ser evitados, tais como, laminações com PET, papel, folhas de alumínio, camadas em PVC, materiais biodegradáveis ou compostáveis, visto que o objetivo é promover a maior circularidade possível e não o encaminhamento dos resíduos para compostagem ou destinação no ambiente (CEFLEX, 2020).

Uma das alternativas para alcançar a maior circularidade das embalagens flexíveis sem comprometer suas diversas aplicações é o uso de barreiras, pois permite o ganho de proteção dos produtos, fundamentais para reduzir o impacto dos mesmos. O avanço de tecnologias como compatibilizantes e até de combinações adequadas pode permitir que embalagens com barreiras sejam recicladas nas cadeias principais de poliolefinas, assim há uma recomendação para realização de testes de reciclabilidade a fim de validar estruturas a serem desenvolvidas. O mercado brasileiro ainda não dispõe de protocolos definidos, porém nos mercados europeu (PRE) e americano (APR) já existem protocolos definidos para validação de materiais recicláveis de polietileno e de polipropileno.

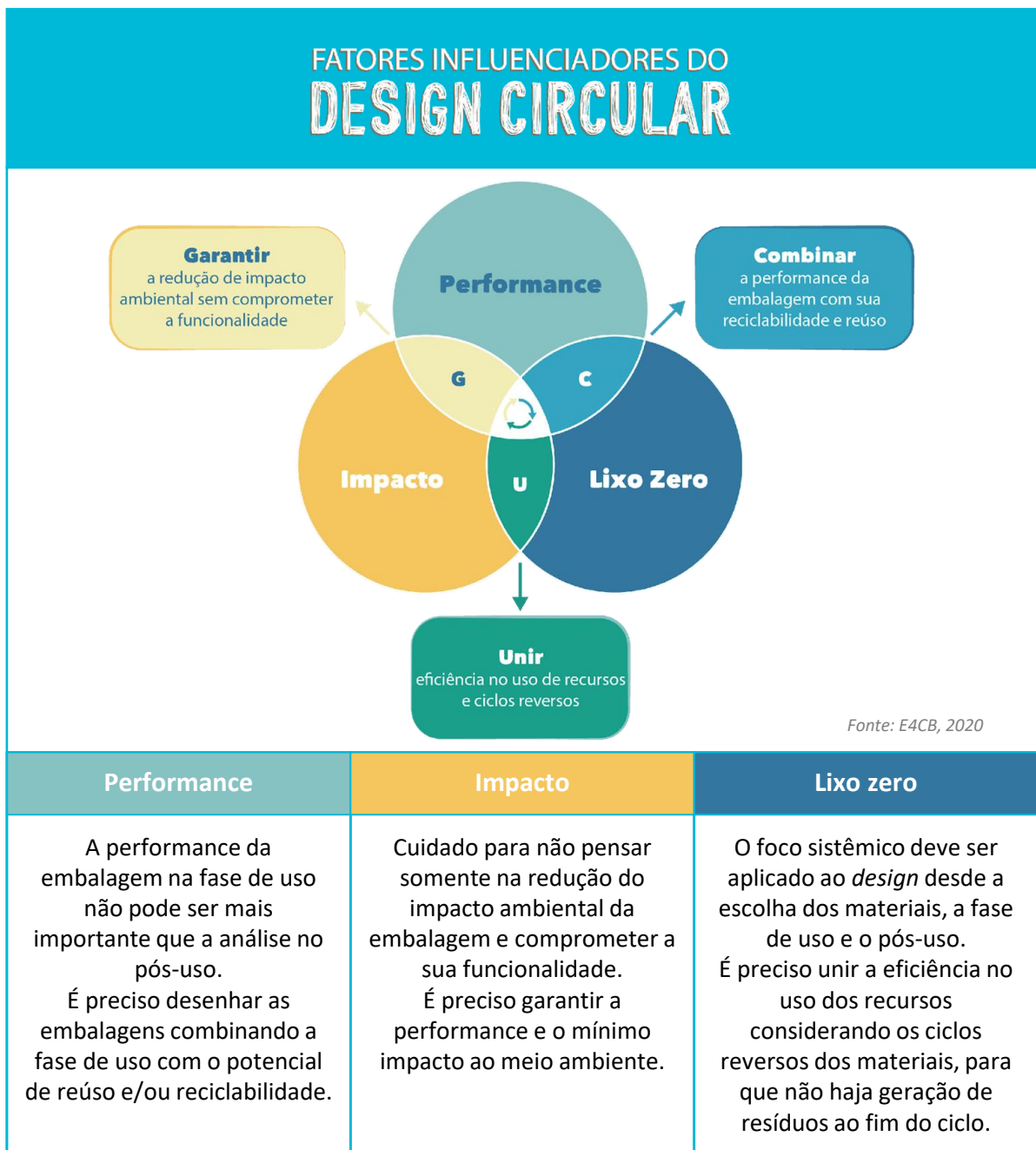
Em resumo, são apresentadas nesse Guia **recomendações gerais** para a visão sistêmica do processo de tomada de decisão para o *design* circular de embalagens plásticas flexíveis.



DESIGN DE EMBALAGENS

FATORES INFLUENCIADORES

Três fatores influenciam a decisão para o *design* de embalagens, que compreendem a escolha dos materiais, passando pela performance, além da importância de se entender a interconectividade entre eles para evitar a transferência de impacto e garantir foco integrado, sistêmico e circular.





DESIGN DE EMBALAGENS

RECOMENDAÇÕES GERAIS

MATERIAL PRINCIPAL DE POLIOLEFINAS – PE ou PP



Existem diversos tipos de materiais possíveis de serem utilizados para fabricação de embalagens flexíveis. Entretanto, para alcançar maior circularidade desse tipo de embalagem é fundamental que haja maior harmonização dos produtos colocados no mercado. Como a maior parte das embalagens flexíveis é feita de poliolefinas, a recomendação é ter as poliolefinas como material principal em conjunto com outros materiais com função de barreira em proporções reduzidas para não comprometer a reciclabilidade.

IDENTIFICAR PARA VALORIZAR

Se não houver identificação, como separar? A identificação do tipo de material é voluntária conforme Norma ABNT NBR 13230:2008, mas essa informação é fundamental para que o processo de reciclagem seja eficiente em todas as suas etapas. Caso a embalagem seja produzida com dois tipos de materiais é possível inserir essa informação.

No caso de embalagens desenhadas para serem recicláveis em uma cadeia principal (maior que 80%) e que os testes de reciclabilidade comprovem que as barreiras utilizadas não comprometem a sua reciclagem, a Norma ABNT NBR 16182:2013 recomenda a identificação do material principal.



Identificação em uma embalagem produzida com polietileno de baixa densidade e polipropileno



Identificação em uma embalagem produzida com mais de 80% de polietileno de baixa densidade em que os outros materiais não são incompatíveis na reciclagem

SEPARAÇÃO, LIMPEZA E LAVAGEM GERAM QUALIDADE E SEGURANÇA



O nível de sujeira e contaminação do material coletado comprometem diretamente o processo de reciclagem. Portanto, a etapa de lavagem é essencial para garantir a qualidade do material reciclado. Ao consumidor é aconselhável limpar as embalagens retirando completamente os excessos de produtos que podem ser gordurosos e com diferentes viscosidades. Separar e lavar as embalagens usadas com água de reúso da lavagem de louças, por exemplo, antes de enviar à reciclagem principalmente para não atrair animais e em respeito aos profissionais responsáveis pelo processo de coleta e separação é uma atitude responsável e que contribui para gerar eficiência no processo. Um outro cuidado é não cortar pequenos pedaços da embalagem para usar o produto, uma vez que esses pequenos pedaços de embalagem terão dificuldade de serem reciclados devido ao tamanho.



DESIGN DE EMBALAGENS

RECOMENDAÇÕES GERAIS

PENSANDO O FUTURO



O negro de fumo é utilizado para conferir cor e barreira aos produtos plásticos e usado vastamente pelo mercado. Porém, já foi comprovado que ele não é identificado nas detecções por infravermelho no processo de reciclagem, comprometendo a separação das embalagens que contêm este aditivo. No Brasil, como predomina a separação manual, isto pode não ser um fator tão crítico, porém devem ser considerados os avanços tecnológicos, diretrizes globais e a responsabilidade das empresas com o futuro. Algumas aplicações de embalagens flexíveis como os sacos para lixo possuem negro de fumo em sua composição.

ENTENDENDO A MATÉRIA-PRIMA

As embalagens fabricadas em plásticos biodegradáveis, após o uso, devem ser destinadas ao processo de compostagem industrial para sua eficiente degradação. Misturadas com resíduos recicláveis, comprometem o processo de reciclagem. Além disso, é um equívoco pensar que terão uma degradação rápida no meio ambiente.



USO DE OUTROS COMPONENTES NAS EMBALAGENS



Muitas vezes são adicionados outros componentes às embalagens e o consumidor tem dificuldade em separá-los antes de enviar para a coleta seletiva. Por isso, é sempre interessante evitar o uso de outros componentes nas embalagens quer seja para identificação, para melhor apresentação ou qualquer outra finalidade, pois são materiais desnecessários e que podem comprometer a reciclagem.

DESPERDÍCIO X SEGURANÇA

Materiais que fornecem barreira e selagem às embalagens são cada vez mais usados para evitar o desperdício de produtos. Porém, é necessário compreender o potencial impacto dessas estruturas na circularidade, para tanto aconselha-se seguir as recomendações para a utilização das barreiras.



AFETANDO A ATITUDE DO CONSUMIDOR



Uma parcela do desperdício de alimentos se dá na fase de consumo e na dificuldade de remover o produto por completo. Pesquisas mostram que a dificuldade de esvaziamento das embalagens pode comprometer a destinação da embalagem para reciclagem.



DESIGN DE EMBALAGENS

ADITIVOS

O processo de oxidação está associado à utilização de aditivos baseados em sais metálicos, que catalisam a degradação da estrutura química dos polímeros de origem fóssil ativados pela exposição a fatores como calor, radiação ultravioleta e umidade.

Este processo, não torna os plásticos biodegradáveis. Este tipo de aditivo acelera a fragmentação do material plástico, gerando moléculas de menor massa molecular que não são vistas ao olho nu e portanto confundido pelo processo de degradação. Além disso, sua composição feita por partículas inorgânicas reduz a resistência e a durabilidade dos produtos comprometendo o processo de reciclagem. Vários estudos alertam sobre os impactos substanciais do uso destes aditivos que podem ir parar no meio ambiente e ainda afetar as propriedades finais do material reciclado.

Diante destes fatos e, considerando que degradar e fragmentar no meio ambiente não é uma solução ambientalmente adequada para a gestão de resíduos, a ABIPLAST não recomenda a utilização de materiais plásticos aditivados com materiais pró-degradantes principalmente para a fabricação de sacos ou sacolas, com a promessa de que sejam “amigos do meio ambiente”.

Em novembro de 2017 a ABIPLAST assinou o relatório divulgado globalmente pelo Programa *New Plastics Economy* da *Ellen MacArthur Foundation* pelo banimento dos aditivos oxidegradáveis.

Ciclo da reciclagem do plástico com ou sem aditivos pró-degradantes



Fonte: Relatório Abiplast – Posicionamento da ABIPLAST com relação aos aditivos pró-degradantes incorporados aos materiais plásticos



DESIGN DE EMBALAGENS

BIODEGRADABILIDADE

Muitas vezes a biodegradabilidade é confundida pela origem renovável dos plásticos.

Segundo a *Plastics Europe*, existem 4 classificações de polímeros:

- 1** Polímeros fabricados a partir de fontes renováveis e biodegradáveis: fabricados a partir da cana-de-açúcar, amido e celulose e que, devido à sua composição e modo de produção, se degradam rapidamente em condições específicas de umidade, temperatura e oxigenação.
- 2** Polímeros fabricados a partir de fontes renováveis e recicláveis: têm sua origem renovável e são conhecidos como *drop-in*, podendo ser aplicados diretamente em substituição ao polímero tradicional.
- 3** Polímeros fabricados a partir de fonte fóssil e são biodegradáveis: devido ao baixo ponto de fusão e por biodegradarem pela ação de microrganismos em condições fisiológicas (assim como no corpo humano) têm sido estudados para aplicação como biomateriais em implantes.
- 4** Polímeros tradicionais fabricados a partir de matérias-primas de origem fóssil e são recicláveis.



Fonte: Adaptado da *Plastics Europe*, Relatório ABIPLAST Economia Circular da Teoria à Prática

A biodegradação pura e simples, por sua vez, não é contemplada na Política Nacional de Resíduos Sólidos, e esta só tem sentido se for realizada em usinas de compostagem ou em biodigestores anaeróbicos, caso contrário, resulta em desperdício de recursos naturais, energia e água, contribuindo, ainda, para o efeito estufa.



Os plásticos convencionais são de origem fóssil, consequentemente do petróleo. Esses plásticos podem ser reciclados, retornando ao processo produtivo como matéria-prima para outros produtos.



Os bioplásticos possuem as mesmas propriedades dos plásticos convencionais, mas se diferem por ter como matéria-prima fontes renováveis. Não necessariamente o bioplástico será biodegradável, embora seja possível reciclá-lo.



O plástico biodegradável é aquele que ao término de seu ciclo de vida sofre processo de compostagem em até 180 dias pela ação de microrganismos. Em geral, esse produto deriva de fontes vegetais tais como a celulose, amido, etc.

Fonte: Relatório Abiplast – Economia Circular: da teoria à prática

Importante destacar que são necessárias condições específicas para a degradação dos plásticos biodegradáveis, condições estas somente encontradas em usinas de compostagem industrial. Alguns materiais podem até se degradar em composteiras caseiras, mas nunca na natureza. Portanto, nunca dispor plásticos biodegradáveis no meio ambiente.

3

COMO FAZER

DIRETRIZES PARA EMBALAGENS FLEXÍVEIS



ORIENTAÇÕES PARA *DESIGN* DE EMBALAGENS FLEXÍVEIS

COMPATÍVEL PARA RECICLAGEM MECÂNICA DE PE E PP

COMPATIBILIDADE LIMITADA PARA RECICLAGEM MECÂNICA DE PE E PP

NÃO COMPATÍVEL PARA RECICLAGEM MECÂNICA DE PE E PP

MATERIAIS

Mono-PE e mono-PP incluindo coextrudados, orientados, copolímeros PE/PE laminados ou PP/PP com ou sem camadas de barreira e revestimentos descritos abaixo

PE / PP coextrudado ou laminado (PO mista) com ou sem camadas de barreira e revestimentos como indicado abaixo

Camadas PET
Camadas em espuma de polímero não poliolefínico
Camadas em PVC
Materiais biodegradáveis e compostáveis
Alumínio
Papel

Observação: A compatibilidade de PVDC requer mais estudos

COMPOSIÇÃO

Fluxo de polietileno PE

Maior que 90% PE

80-90% PE

Menos de 80% PE

Fluxo de polipropileno PP

Maior que 90% PP

80-90% PP

Menos de 80% PP

Fluxo de poliolefinas PO

Mais de 90% PO

80-90% PO

Menos de 80% PO

BARREIRAS

Para outros tipos de barreira, a recomendação é submeter a estrutura a testes de reciclabilidade (exemplos: protocolo APR, PRE)

Para cada camada de barreira e máximo de revestimento 5% do peso total da estrutura da embalagem - AlOx, SiOx, EVOH, PVOH, Acrílico

Camadas laminadas e metalizadas impressas

Para cada camada de barreira e revestimentos mais de 5% de peso total da estrutura da embalagem - AlOx, SiOx, EVOH, PVOH, Acrílico

Em investigação

Quaisquer composições superiores a 20%

GRAMATURAS DOS MATERIAIS

Quantidade mínima viável para cada aplicação

TAMANHO DA EMBALAGEM

Para os casos de triagem manual, mais comum no mercado brasileiro, ainda não existem dados de tamanho mínimo de embalagem.



ORIENTAÇÕES PARA *DESIGN* DE EMBALAGENS FLEXÍVEIS

COMPATÍVEL PARA
RECICLAGEM
MECÂNICA DE PE E PP

COMPATIBILIDADE
LIMITADA PARA
RECICLAGEM
MECÂNICA DE PE E PP

NÃO COMPATÍVEL
PARA RECICLAGEM
MECÂNICA DE PE E PP

RESÍDUOS DE PRODUTO NA EMBALAGEM	Baixa quantidade de resíduos de produto	Quantidade moderada de resíduos de produto	Grandes quantidades de resíduos de produto
DENSIDADE	Menor que 1g/cm ³	Menor que 1g/cm ³	Maior que 1g/cm ³
ADESIVOS	Látex de poliuretano, acrílico ou borracha natural adesivos, bem como não baseados em PE ou não baseados em PP camadas de ligação, são permitidas a 5% máximo por peso da estrutura total da embalagem	Acima de 5% do peso total da estrutura da embalagem	Quaisquer composições superiores a 20%
PIGMENTOS	Cores claras, naturais ou mais claras	Preto e cores mais escuras <i>Observação:</i> A metalização pode apresentar limitação pelo fato de alterar a coloração final dos <i>pellets</i> reciclados, reduzindo suas aplicações	<i>Masterbatch</i> contendo negro de fumo, por não ser reconhecido em detecções que utilizam infravermelho (NIR)* *Para triagens manuais, esse critério não se aplica.
ADITIVOS E CARGAS	Aditivos e cargas são permitidos, mas o uso deve ser minimizado. Isso inclui estabilizadores térmicos, estabilizadores de UV (ultravioleta), agentes nucleantes, minerais e polímeros, agentes cavitantes, agentes antiestáticos, modificadores de impacto, agentes de expansão químicos e <i>tackifiers</i> . <u>Observação:</u> O objetivo é sempre aumentar ao máximo a quantidade de plástico que será reciclada, por isso a incorporação de aditivos deve ser feita com cuidado.		Cargas em estruturas não poliolefínicas que modifiquem a densidade para ser maior que 1 g/cm ³ Substâncias de grande preocupação (SVHC – <i>substances of very high concern</i>) Aditivos oxidogradáveis Termoplástico espumado não poliolefínicos Elastômeros <u>Observação:</u> as SVHC são definidas pelos órgãos sanitários.



ORIENTAÇÕES PARA *DESIGN* DE EMBALAGENS FLEXÍVEIS

COMPATÍVEL PARA
RECICLAGEM
MECÂNICA DE PE E PP

COMPATIBILIDADE
LIMITADA PARA
RECICLAGEM
MECÂNICA DE PE E PP

NÃO COMPATÍVEL
PARA RECICLAGEM
MECÂNICA DE PE E PP

TINTAS E VERNIZES

	Cor	Cores mais claras	Cores mais escuras	
	Tipo de Cobertura	Lacas e tintas (sem ligantes de PVC) máximo de 5% da embalagem total peso da estrutura	Lacas e tintas (sem ligantes de PVC) acima de 5% do peso total da estrutura da embalagem	Lacas e tintas contendo ligantes de PVC.
	Impressão de superfície	Impressão de superfície Impressão de laminação		

ETIQUETAS

Igual ao material principal, ou seja, mono-PE ou mono-PP	Se a etiqueta for em material diferente do principal, o limite máximo de tamanho será de 30% da embalagem e deve ser facilmente removível	Acima de 30% da área total da superfície da embalagem se o material for diferente do material principal Etiquetas em papel
--	---	---

CARACTERÍSTICAS ADICIONAIS

Zipers, spouts, fechamentos, válvulas e tampas	O tipo de material usado é o mesmo que o material principal da embalagem	Se a embalagem contém materiais diferentes, as partes devem ser de fácil separação.
---	--	---

CONTEÚDO RECICLADO

É incentivada a incorporação de conteúdo reciclado em embalagens flexíveis com a finalidade de reduzir o uso de material virgem e desenvolver mercados para os materiais reciclados.

Nota: Essa possibilidade é exclusiva para aplicações não alimentícias. Para embalagem em contato direto e indireto com alimentos, todos os materiais devem aderir aos regulamentos de segurança alimentar.



4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONCLUSÃO



CONCLUSÃO

Design é apenas a primeira etapa

Este guia foi elaborado para somar aos esforços da Rede pela Circularidade do Plástico em contribuir para aumentar a reciclagem de embalagens plásticas pós-consumo no mercado brasileiro. Desenvolver soluções que sejam desenhadas para reciclagem é a primeira etapa dessa mudança necessária para que os processos de reciclagem em escala não sejam prejudicados e que a inserção dos materiais reciclados em novos processos produtivos seja mais efetiva.

Assim, ao projetar uma nova solução de embalagem, é fundamental ter uma perspectiva mais abrangente das destinações finais e dos desafios para melhorar sua reciclabilidade. As embalagens flexíveis são extremamente importantes, pois permitem maior proteção dos produtos embalados fazendo uso de quantidade extremamente reduzida de matérias-primas. Trabalhar para garantir que essas soluções sejam desenhadas para reciclagem é fundamental e exige o compromisso de todos os elos envolvidos na cadeia de valor dos plásticos.

O resultado do trabalho exposto aqui foi baseado em diversas experiências internacionais como CEFLEX - *The Circular Economy for Flexible Packaging* (CEFLEX, 2020) na Europa, *Project Barrier* no âmbito da Nova Economia do Plástico promovido pela Fundação *Ellen MacArthur* (EMF, 2022 CEFLEX, 2022) e as *Golden Rules* apresentadas pelo *Consumer Goods Forum* (CGF, 2022). Ter essas referências em português, discutidas e validadas pela REDE destaca o compromisso em promover a reciclagem no mercado brasileiro, explorando o amplo potencial do plástico como material, desde a compreensão das suas características na fase do *design* de produtos, gerando praticidade, segurança e durabilidade, até o seu valor no ciclo reverso das embalagens, contribuindo com a Economia Circular.

A transição para a Economia Circular não acontece por meio de uma nova tecnologia de reciclagem ou pelo *design*. É preciso compreender a interconectividade das decisões como destacado pelos fatores influenciadores do *design* circular. A redução dos impactos deve acontecer sem comprometer a funcionalidade da embalagem. É importante unir a eficiência no uso de recursos com a garantia do ciclo reverso dos materiais. E por mais que a recomendação prioritária seja para se utilizar embalagens com a menor quantidade de materiais sempre sempre que possível, é essencial combinar a performance da embalagem com sua reciclabilidade.

Este é o segundo de dois guias de *design* publicados no âmbito da Rede pela Circularidade do Plástico. O primeiro guia contém recomendações para a circularidade e a reciclagem de embalagens plásticas rígidas.

Rede pela Circularidade do Plástico

A Rede pela Circularidade do Plástico (REDE) é a primeira iniciativa brasileira a favor da Economia Circular para o setor articulada e motivada pela ABIPLAST (Associação Brasileira da Indústria do Plástico), com o objetivo de promover o engajamento na busca por soluções focadas em difundir a Economia Circular e ser um canal de comunicação com a sociedade.

Com governança própria, a REDE abrange todos os elos da indústria do plástico, incluindo o mercado, o meio ambiente e a sociedade.

Este Guia

Este Guia de *Design* é o resultado da colaboração de todos os membros da REDE por meio do Eixo de *Design* de Embalagens, juntamente com diversos protagonistas do setor, contribuindo de forma importante para trazer conceitos e práticas globais para o mercado brasileiro.

Mobilização e organização de conteúdo: ABIPLAST

Coorganização de conteúdo, montagem e *design*: Exchange 4 Change Brasil.

Organização especializada que tem como objetivo impulsionar a transição para a Economia Circular no Brasil através da cocriação e adaptação de soluções globais à realidade brasileira.





REFERÊNCIAS

1. ABIPLAST; Câmara Nacional de Recicladores de Materiais Plásticos. *Reciclabilidade de materiais plásticos pós-consumo*. São Paulo: ABIPLAST, sem data. Disponível em: <<https://bit.ly/2W0iC6w>>. Último acesso em 29/11/2020.
2. ABIPLAST. *Economia Circular: da teoria à prática*. São Paulo: ABIPLAST, sem data. Disponível em: <<https://bit.ly/2Zd7wNd>>. Último acesso em 29/11/2020.
3. ABIPLAST. *Posicionamento da ABIPLAST com relação aos aditivos pró-degradantes incorporados aos materiais plásticos*. Disponível em: <<https://bit.ly/3oEvuMQ>>. Último acesso em 29/11/2020.
4. Association of Plastic Recyclers. *APR Design Guide for Plastics Recyclability*. Washington: APR, dezembro de 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/3m7KlMz>>. Último acesso em 11/10/2020.
5. CEFLEX. *Design for a circular economy – Recyclability of polyolefin-based flexible packaging. Technical Report, June 2020*. Disponível em: <<https://guidelines.ceflex.eu/resources/>>. Último acesso em 07/03/2022.
6. CEFLEX. *Project Barrier Design for Recyclability Guidelines for Plastic-Based Flexible Barrier Packaging*. Disponível em: <<https://ceflex.eu/projectbarrier/>>. Último acesso em 07/03/2022.
7. Consumer Goods Forum (CGF). *Packaging Design – Aligning on and implementing Golden Design Rules for plastic packaging*. Disponível em: <<https://www.theconsumergoodsforum.com/environmental-sustainability/plastic-waste/key-projects/packaging-design/>>. Último acesso em 07/03/2022.
8. Cotrep - Comité Technique pour le recyclage des emballages plastiques; Elipso; Ecoemballages; Valorplast. *Plastic packaging - recyclability of plastic packaging, eco-design for improved recycling*. Paris, dezembro de 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3gwUgdR>>. Último acesso em 17/09/2020.
9. Danish Plastics Federation - Network for circular plastic packaging. *Design Guide - Reuse and Recycling of plastic packaging for private consumers network for circular plastics packaging*. Copenhagen, novembro de 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/2LoUlj1>>. Último acesso em 17/09/2020.
10. E4BC, 2020. Acervo Exchange4Change Brasil. Disponível em: <<https://e4cb.com.br/>>. Último acesso em 29/05/2022.
11. Ellen MacArthur Foundation (EMF). *The New Plastics Economy – Rethinking the Future of Plastics*. Londres, 19 de janeiro de 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/37eh4M7>> último acesso em 17/09/2020.
12. Ellen MacArthur Foundation (EMF). *Pionner Project – Barrier*. Disponível em: <<https://emf.thirdlight.com/link/qe506sxzm9rk-t5q43w/@/preview/1?o>>. Último acesso em 07/03/2022.
13. EU LIFE - Project Plastic Zero – Avoiding Plastic as a Waste. *Recyclability of plastic packaging - Design criteria for primary packaging*. Copenhagen, agosto de 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3744bo4>>. Último acesso em 17/09/2020.
14. FH Campus Wien, University of Applied Sciences; Circular Analytics; Packforce Austria. *Circular packaging design guideline - design recommendations for recyclable packaging*. Viena, julho de 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/2lz5WR1>>. Último acesso em 17/09/2020.
15. FOSTER, Stuart; MORGAN, Steve; EAST, Paul. *WRAP Guidance Document: Design of Rigid Plastic Packaging for Recycling*. Banbury: WRAP, Recoup; julho de 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/3oQyBR9>>. Último acesso em 29/11/2020.
16. RECOUP. *Plastic Packaging Recyclability by Design*. Peterborough: RECOUP, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/2JTQmjn>> Último acesso em 15/10/2020.
17. RECYCLASS. *Design for Recycling Guidelines*. Publicação da União Europeia. Disponível em: <<https://bit.ly/3m3hc5F>>. Último acesso em 17/10/2020.
18. The SUEZ Circpack. *Design for Recycling - Guidelines for packaging*. Paris, abril de 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/3m2Njme>>. Último acesso em 17/09/2020.
19. The UK Plastics Pact; Recoup. *Rigid Plastic Packaging - design tips for recycling*. Londres, outubro de 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3744bo4>>. Último acesso em 29/11/2020.
20. Layman's Report. *Public-private collaborations for avoiding plastic as a waste*. Copenhagen: Plastic-Zero, 31 de agosto de 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3m2tlyJ>>. Último acesso em 29/11/2020.

