

*RECOMENDAÇÕES PARA
PROJETOS CRIATIVOS DE*
EMBALAGENS SUSTENTÁVEIS

ABEDESIGN – Associação Brasileira de Empresas de Design Comitê ESG
Cartilha colaborativa | São Paulo 2024

ABEDESIGN



RESUMO EXECUTIVO

Esta cartilha apresenta o resultado do esforço coletivo de profissionais brasileiros das diversas áreas do design para a concepção de um documento que contenha recomendações sobre o desenvolvimento de projetos de embalagens sustentáveis, baseado em literatura e na prática projetual.

O método utilizado para alcançar seus objetivos envolveu uma etapa descritiva, realizada por meio da revisão de literatura. Com base neste estudo preliminar, foi realizado um workshop de criação, buscando a realização de recomendações para o desenvolvimento de embalagens sustentáveis.

A cartilha oferece uma revisão de literatura sobre os principais conteúdos a serem observados pelo profissional de embalagem antes de iniciarem seus projetos. Este conteúdo serviu como guia para a geração de alternativas no workshop realizado com a equipe de designers.

O resultado desta integração teórico/prática foi o desenvolvimento de 20 recomendações pertinentes aos diversos conteúdos importantes para o desenvolvimento de embalagens, tais como: o ciclo de vida, as funções da embalagem, classificação e logística, materiais e processos de produção, requisitos ambientais, os três pilares da sustentabilidade e ESG.

Por fim, recomenda-se o uso pela equipe de designers nas etapas de briefing e planejamento para trazer visibilidade sobre o sistema da embalagem, produzindo alinhamento, engajamento e maior qualidade à tomada de decisão que gere menores impactos ambientais. Sob o ponto de vista prático, as recomendações se convertem em parte integrante de um método especialista para embalagens sustentáveis e para profissionais do mercado ou para fins de formação profissional.

ISBN: 978-65-89263-71-5

Nota sobre os organizadores:

Ricardo Sastre é Publicitário; Mestre em design; Doutor em Engenharia de produção e Pós-Doutor em Design sustentável, pesquisador, consultor e professor. Diretor da Mudrá Design.

Karen S. Cesar é Designer; Mestre em Liderança Criativa; Especializada em Marketing e Ciência da Felicidade no Trabalho, professora, pesquisadora, consultora e palestrante. Membro da comunidade de Scholars da Center for Positive Organizations da Michigan Ross University. Fundadora da RedBandana.



www.marcavisual.com.br

Conselho Editorial

Airton Cattani – *Presidente*

Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Brasil

Adriane Borda Almeida da Silva

Doutora em Filosofia e Ciências da Educação pela Universidade de Zaragoza/Espanha

Aline Sanches

Doutora em Filosofia pela UFSCAR/Brasil e Universidade de Paris VII/França

Celso Carnos Scaletsky

Doutor em Ciências da Arquitetura pelo Instituto Nacional Politécnico de Lorraine/França

Denise Barcellos Pinheiro Machado

Doutora em Urbanismo pela Universidade de Paris XII/França

Maria de Lourdes Zuquim

Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo/Brasil

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 07

2. METODOLOGIA 10

3. REFERENCIAL TEÓRICO 13

3.1 RADAR DA EMBALAGEM 14

3.1.1 CICLO DA VIDA 17

3.1.2 FUNÇÕES 19

3.1.3 CLASSIFICAÇÃO E LOGÍSTICA 22

3.1.4 MATERIAIS E PROCESSOS DE PRODUÇÃO 24

3.1.5 STAKEHOLDERS 29

3.1.6 REQUISITOS AMBIENTAIS 30

4. RECOMENDAÇÕES 33

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 45

REFERÊNCIAS 47

CARTA DE APRESENTAÇÃO

A ABEDESIGN — Associação Brasileira de Empresas de Design — foi fundada em 2005 com o objetivo de ampliar o mercado de serviços de design, comunicando para o mercado, instituições e governo, a importância e os resultados que o design proporciona para a sociedade brasileira e para o desenvolvimento do país, por meio de diversas áreas de atuação, tais como: design gráfico, design de produto, web design, design digital, design de embalagem, dentre outras. A entidade busca promover discussões sobre a atuação do profissional do design no mercado, sejam elas, jurídica, trabalhista, educacional, técnica e ambiental.

Buscando ampliar as reflexões relacionadas a sustentabilidade, o comitê ESG, liderado por Karen Cesar, promove a integração entre os associados com o objetivo de fortalecer o entendimento sobre questões importantes relacionadas ao papel do designer na proposição de soluções para a redução de impacto ambiental e na valorização das marcas através de ações transparentes e eficazes. A partir da iniciativa dos participantes do comitê, surgiu a necessidade em desenvolver uma cartilha explicativa sobre os temas relevantes e fundamentais e ações práticas para a promoção da sustentabilidade em projetos de embalagem.

A construção desta cartilha envolveu um esforço coletivo e por meio de um workshop virtual, conduzido por Ricardo Sastre, realizado semanalmente durante alguns meses, direcionado a partir dos conhecimentos básicos sobre o universo da embalagem, procedeu-se a construção das recomendações extraídas da prática profissional dos designers. A conscientização do projetista da embalagem em oferecer uma solução viável e pouco impactante é tão importante quanto desenvolver competência e procedimentos para este fim.

Esta cartilha não pretende esgotar o assunto, e sim trazer ao profissional de design um olhar sobre a sua atuação em relação a sustentabilidade.

Desejamos uma boa leitura.

EQUIPE

Equipe gestora da ABEDESIGN do período 2022 – 2023

Gabriel Lopes	Presidente	ABEDESIGN
Karen Cesar	Presidente do Comitê ESG	ABEDESIGN
Larissa Denis Dallal	Gerente executiva	ABEDESIGN

Autores e colaboradores envolvidos na concepção desta cartilha

Ricardo Sastre	Organizador	Mudrá design
Karen Cesar	Organizadora	RedBandana
Joana Moreira	Diagramadora	RedBandana
Mario Narita	Colaborador e revisor	Narita Design
Margot Takeda	Colaboradora	A10 Design
Ligia Dembinski	Colaboradora	CBA B+G
Anna Beatriz de Oliveira	Colaboradora	ABEDESIGN
Barão Di Sarno	Colaborador	Questtonó Manyone
Bárbara Duavy	Colaboradora	CBA B+G
Fernanda Assis	Colaboradora	Icônica Design
Francisco Bronze	Colaborador	Grande Circular
Joaquim Fernandez Presas	Colaborador	Pontodesign
Rodrigo Prevato	Colaborador	CAPOKIA! Studio
Robson Fontenelle	Colaborador	Fabrika Comunicação
Vanessa Queiroz	Colaboradora	Colletivo Design



INTRODUÇÃO

O projeto no Design é uma atividade que ocorre no tempo e que utiliza técnicas para gerar e avaliar ideias que venham a solucionar algum problema que necessite de uma abordagem criativa. Se não é uma atividade temporal e/ou não utiliza técnicas, conhecimento sistematizado, então não é um projeto (LINDEN; MARTINS, 2012). No caso das embalagens, ao projetar, o profissional responsável deve levar em consideração que existe uma tênue divisão entre projeto de produto e o projeto gráfico, pois, em uma embalagem ótima, esses dois aspectos se complementam (NEGRÃO; CAMARGO, 2008).

Considerando o caráter prático do tema “projeto de embalagens” o designer é impelido a navegar por estes diferentes referenciais teóricos, dependendo de dois tipos de contexto: (i) do contexto de aplicação da embalagem, por exemplo, o segmento industrial para o qual a embalagem está sendo desenvolvida (alimentos, medicamentos, automotivo etc.) e (ii) do contexto da fase do ciclo de vida da embalagem, concepção, fabricação, transporte, uso, descarte. O contexto de ciclo de vida se torna mais relevante à medida que se pretende desenvolver uma embalagem ambientalmente sustentável.

A embalagem pode ser compreendida como um sistema composto de diversos elementos entrelaçados (MUNIZ; POSSAMAI, 2019). É concebida para atender muitos contextos que interagem de uma forma complexa (BARABASI, 2005). As decisões de projeto quanto ao tipo de material e formato, por exemplo, podem impactar sua função primária, afetar as etapas de produção, impactar a distribuição, influenciar as ações comerciais, alterar o uso/descarte adequado pelos consumidores e, em última instância, causar danos ao meio ambiente.

O desenvolvimento de embalagens tornou-se uma tarefa desafiadora e de enorme responsabilidade para as empresas e profissionais envolvidos. A realidade mostra que a maioria das empresas tem seu (PDP) Processo de Desenvolvimento de Produto totalmente independente do (PDE) Processo de Desenvolvimento de Embalagem. Como resultado, eles enfrentam perdas de competitividade, aumento de custos e prazos de entrega mais longos. Além disso, apresenta um desempenho ambiental desfavorável tanto para o produto quanto para a embalagem (BUCCI; FORCELLINI, 2007).

A embalagem sustentável é aquela projetada com materiais recicláveis, com avaliações de ciclo de vida, que minimizem a pegada ecológica e o seu impacto ambiental. Deve atender aos critérios do mercado para seu desempenho e dentro dos custos financeiros aceitos. Espera-se, entre outros fatores, que a embalagem seja social e culturalmente apropriada (refletindo, por exemplo, tamanhos de família e estilos de vida do público- alvo), um facilitador social que estimula os consumidores a encontrar usos alternativos, ou na sua falta, que descartem a embalagem de maneira ambientalmente correta (ABDUL KHALIL et al., 2016; BESIER, 2015; PETLJAK; NALETINA; BILOGREVIĆ, 2019).

Devido à representatividade expressiva da embalagem como fonte de geração de resíduos do planeta, os gestores e empresas estão buscando produzir embalagens sustentáveis, neste sentido, a redução de impacto ambiental pode dar início na avaliação do sistema de embalagens vigente, apontando soluções para reduzir desperdícios durante o processo. A perspectiva tradicional do desenvolvimento sustentável concentra-se no equilíbrio entre as dimensões social, econômica e ambiental.

Diante deste cenário, o objetivo desta cartilha é oferecer aos designers recomendações sobre os projetos de design de embalagem sustentável, a partir de uma visão sistêmica, baseada na literatura e na prática projetual dos envolvidos na construção deste relatório. A cartilha foi organizada da seguinte forma: Após a introdução, a seção 2 apresenta o método utilizado em sua construção, na seção 3 o referencial teórico guia para o workshop proposto, na seção 4, apresenta-se o quadro com as recomendações e os seus objetivos e por fim, as considerações finais e referências.

The image features a solid orange background with several white, curved lines that create a sense of movement and depth. These lines are layered and curved, resembling a stylized 'S' or a series of overlapping paths. The lines are thin and precise, contrasting sharply with the vibrant orange. In the lower right quadrant, the word 'METODOLOGIA' is written in a bold, black, sans-serif font. The text is slanted slightly to the right, matching the dynamic feel of the graphic above it.

METODOLOGIA

O método adotado envolveu uma etapa descritiva pautada por uma lógica indutiva, realizada por meio de Revisão Assistemática de literatura. Com base nestes dados e informações segue-se, então, para uma etapa abduativa, com a realização de um workshop de criação, buscando a realização de recomendações. Foram realizadas cinco fases, no formato remoto, para a proposição das recomendações por meio de geração de alternativas espontâneas, guiado pelas etapas do Radar da Embalagem (SASTRE et al., 2020), são elas: ciclo de vida; funções da embalagem; Classificação e logística da embalagem e materiais e processos de produção de embalagem. Os colaboradores são profissionais reconhecidos da área do design, com ênfase em embalagem, sócios da ABEDESIGN e integrantes do comitê ESG.

Todas as recomendações foram listadas e colocadas em um “board” de trabalho no *software* Miro: https://miro.com/app/board/uXjVP41Thrs=?share_link_id=542923464504

Ao todo foram 5 etapas (fases), aplicadas para a obtenção das recomendações. As etapas foram construídas durante o workshop de criação com os profissionais de design. Na primeira etapa, os participantes tiveram 10 minutos para gerar ideias livres em postites virtuais sobre os temas norteadores propostos. Ao todo foram gerados 179 postites, sendo, 29 no ciclo de vida, 65 funções da embalagem, 32 na classificação e logística da embalagem e 53 em materiais e processos de produção de embalagem.

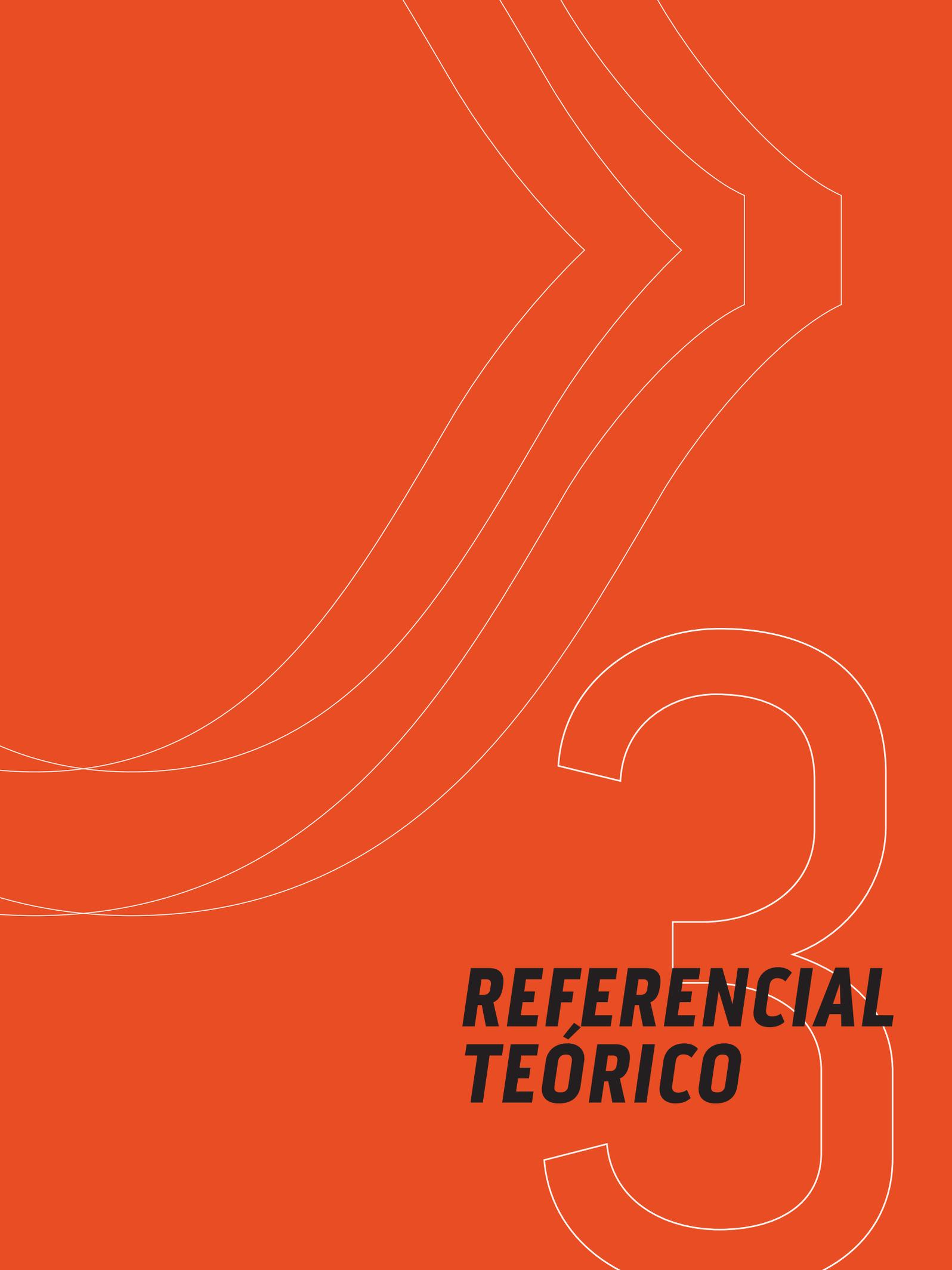
Durante a segunda etapa de criação com a equipe de profissionais, foi feito um “Agrupamento por similaridade”, nesta etapa os postites foram agrupados conforme assuntos semelhantes e com isso surgiram as categorias: Ciclo de vida - olhar sobre o ciclo de vida; reutilizar, reduzir, reciclar; integração entre o produto e a embalagem; fim de vida; percepção do consumidor;

questões estratégicas; visão sistêmica e questões técnicas/design. Funções da embalagem – Planejamento; comunicação; Educação do consumidor; processo/qualidade. Classificação e logística – Design estrutural; projetos circulares; logística; sistema de embalagem e consumidor/ponto de venda. Por fim, materiais e processos de produção – Renováveis; redução; estratégico; certificações; fornecedores; informativo/pesquisa; redução de materiais/processos; informativo e revestimentos.

Na terceira etapa, a partir dos agrupamentos da etapa 2, foi possível identificar postites com significados próximos, podendo assim, agrupá-los e reduzi-los. Nesta nova fase, obteve-se um total de 48 postites, sendo, 12 no ciclo de vida, 15 nas funções da embalagem, 8 na classificação e logística da embalagem e 13 em materiais e processos de produção de embalagem.

Na quarta etapa, foram agrupados os 48 postites sem divisão por temas e assim, na última etapa, foi realizado uma nova rodada de “agrupamento por similaridade”, resultando em 20 recomendações extraídas do conhecimento tácito dos profissionais de design que participaram, guiados pelos conhecimentos básicos sobre embalagem extraídos da literatura.

Portanto, a fase abdutiva (propositiva) do estudo foi realizada em 5 fases, promovidas por meio de workshops de forma remota via a *Google Meet*, utilizando Plataforma Miro como suporte ao processo criativo.

The background is a solid orange color. Overlaid on this are several white, thin lines that form a large, stylized, abstract shape. This shape resembles a calligraphic letter 'S' or a similar symbol, with flowing, curved lines that create a sense of movement and depth. The lines are layered, with some appearing in front of others, creating a three-dimensional effect.

***REFERENCIAL
TEÓRICO***

Nesta seção estão descritos os referenciais teóricos utilizados no workshop como guia de referência para a construção das recomendações. O Radar da embalagem desenvolvido por Sastre et al., (2020) foi a ferramenta adotada como base para esta cartilha.

3.1 RADAR DA EMBALAGEM



Para o desenvolvimento do modelo de referência sobre embalagem, foram definidos requisitos nas fases iniciais de Briefing e Planejamento, e a partir destes, as funções que o artefato deveria ter. O modelo para servir de referência ao processo de projeto da embalagem deve ter poder de síntese sobre referenciais teóricos. A estrutura contextual definida para o modelo de referência foi sustentada pelas fases do ciclo de vida da embalagem, organizadas em formato circular, razão pela qual foi denominado de Radar da Embalagem. Os referenciais teóricos foram agrupados por semelhança, usando as fases do ciclo de vida como categorias de agrupamento, além de outros elementos importantes para o entendimento sobre a embalagem. Ressalta-se que o artefato desenvolvido auxilia nas fases iniciais do projeto de embalagens (briefing e planejamento) e nas demais fases (desenho, implantação e validação) ele pode ser consultado para auxiliar a equipe de projetos com referenciais e trazer insights.

Os requisitos foram concebidos por meio de informações extraídas da literatura e, posteriormente, avaliados pelos autores e 2 especialistas (Designer de produto especialista em projetos de embalagem) e (Doutor em engenharia de produção especialista em projeto de produto sustentável). Assim, os referenciais teóricos relativos às oito fases do ciclo de vida (i) extração de matéria prima, (ii) transformação de matéria prima, (iii) projeto estrutural e gráfico, (iv) manufatura da embalagem, (v) envase, (vi) vendas, (vii) uso e (viii) pós consumo, adotado no instrumento foi concebido a partir da análise de conteúdo de livros e artigos tais como: Ahenkan; Boon, (2010); Almeida et al., (2010); Barros et al., (2019); Bohlmann, (2004); Coelho et al., (2020); Ferrara; De Feo, (2020); Mestriner, (2002a); Mestriner, 2002b); Pauer et al., (2019); Peltier, (2009); Sarkar; Chakraborty, (2018).

Da análise de conteúdo destes referenciais teóricos emergiram sete categorias: (i) funções e (ii) classificação da embalagem; (iii) seus materiais e (iv) processos de fabricação; (v) stakeholders; (vi) requisitos ambientais e (vii) logística que foram agrupadas transversalmente ao ciclo de vida. Estas são frequentemente citadas em diferentes fontes, e tais informações deveriam ser agrupadas em um único artefato, visando trazer síntese ao instrumento.

A proposição do instrumento teve por objetivo trazer o maior número de conteúdos relacionados a embalagem em apenas uma imagem (one page), podendo ser utilizado como quadro ou pôster no ambiente de trabalho dos projetistas. Neste sentido, a presente versão apresenta uma paleta de cores divididas gradativamente por tonalidades quentes para as tonalidades frias. A primeira fatia (extração da matéria- prima) vermelha e a última (pós-uso) azul forte. Se utilizou o recurso do degradê do centro para as bordas como indicativo de leitura, trazendo a sensação de amplitude ao usuário. A divisão de cores tem por objetivo dividir as etapas do ciclo de vida e indicar sobre a transição entre elas.

Foram utilizadas duas fontes tipográficas na concepção dos textos. A primeira, com maior peso utilizada para os títulos (título, fases e etapas) e a segunda para os textos radiais (informações). As fontes escolhidas apresentaram boa legibilidade, utilizam hastes homogêneas (sem transição do grosso ao fino) e não possuem serifas (pequenos traços nos terminais das letras). Em relação a hierarquia de informações, o título está no centro da figura, orientando o ponto de partida do artefato. Os títulos das fases acompanham o centro e indicam por meio de setas a direção para a sugestão de leitura. O uso das cores foi determinantes para orientar o sentido de leitura.

As categorias de conteúdos possuem níveis de importância significativos para o desenvolvimento de embalagens. A intenção foi agrupar estes conteúdos e informações de uma forma simples e acessível aos pesquisadores e projetistas. Quanto mais o projeto seja suportado pelos conteúdos e suas inter-relações, mais provável que a embalagem possa cumprir suas funcionalidades, incluindo a sustentabilidade, e atende uma gama de requisitos propostos por diferentes stakeholders. A seguir, apresenta-se os conteúdos relativos ao Radar da embalagem.

3.1.1

CICLO DA VIDA

////////////////////////////////////

O ponto de partida do ciclo de vida é a extração da matéria-prima na natureza e sua posterior transformação para uso em embalagem. A terceira etapa trata da fase projetual a concepção lógica e criativa da embalagem (estrutural e gráfica) realizada por meio de um estúdio, agência de design ou cliente que dará o encaminhamento para a indústria de embalagens. Em alguns casos, a própria indústria de embalagens adapta a arte final do cliente em matrizes disponíveis. Na sequência, a fase de fabricação das embalagens. Pode-se dizer que a continuidade do ciclo de vida da embalagem se superpõe ao ciclo de vida do produto para o qual a embalagem foi concebida e esta superposição ocorre a partir da fase de envase (Figura 2). As fases de venda/distribuição podem ocorrer de diversas formas, seja em uma gôndola de supermercado ou e-commerce por exemplo. A fase de uso é quando o consumidor entra em contato com a embalagem. Por fim, ocorre o descarte das embalagens, o tratamento e triagem. Quando previamente visualizadas pelo projetista dentro de uma perspectiva sistêmica, as fases do ciclo de vida, geram a oportunidade para se pensar no fechamento do ciclo de forma sustentável. Neste caso, poderia haver um retorno da embalagem às fábricas e sua reciclagem ou outro procedimento que estenda

sua vida útil (reuso, remanufatura) (JANG et al., 2020). Há ainda a possibilidade de retorno da embalagem ao sistema natural, quando ela for compostável (CASAREJOS et al., 2018).

Importante ressaltar que as embalagens possuem um ciclo de vida próprio, sejam elas primárias, secundárias ou outra. Mesmo sendo parte integrante de um produto (sistema produto-embalagem), os ciclos de ambos correm em paralelo (embalagem primária e produto) até que se sobrepõem a partir do envase, podendo se separar novamente no pós-uso do produto.

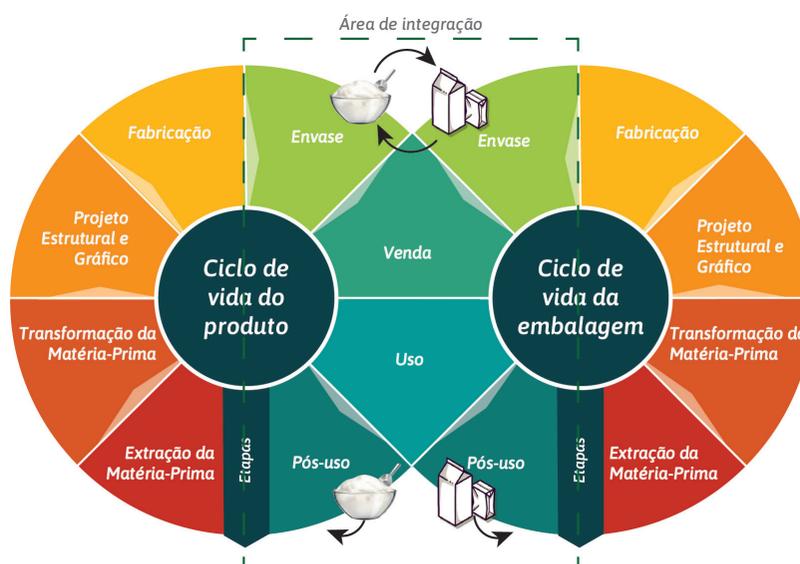


Figura 2
Ciclos de vida da embalagem e do produto 13

Quando um produto chega ao final da sua vida útil, deve ser separado de sua embalagem para que sejam dados os devidos tratamentos a ambos. Os custos no pós-uso ou no fim da vida útil também são provenientes de logística reversa para fins de tratamento e destinação final.

Embora fisicamente a sobreposição ocorra geralmente a partir da fase de envase (Figura 2), desde a primeira fase (a etapa de definição da matéria-prima da embalagem), é necessário avaliar a natureza da matéria prima do produto, para fins de avaliação de compatibilidade entre material da embalagem e material do produto que será envasado. Isso é essencialmente relevante quando o material envasado se encontra no estado físico líquido ou semissólido, pois as chances de interações químicas entre parede da embalagem e material envasado são mais propícias (SZCZEPAŃSKA; KUDŁAK; NAMIEŚNIK, 2018).

3.1.2

FUNÇÕES



Inicialmente, as embalagens foram concebidas visando as funções de conter, proteger os produtos e transportá-los (KUSWANDI, 2017). Além destas funções primárias, ao longo do tempo e pela entrada dos modelos atuais de modos de comercialização onde o cliente escolhe livremente suas compras, as embalagens ganharam funções comunicacionais, tais como: vendas, suporte para ações de marketing, fortalecimento da marca e funções informativas (MESTRINER, 2002). Diversos fatores tornaram a embalagem uma importante ferramenta de marketing, incluindo as necessidades e a experiência dos clientes em receber a mercadoria, a comunicação formal (regulatórios, como usar o produto) e informal (tornar o consumidor íntimo com a empresa e o produto) (RUNDH, 2005). Segundo Gurgel, (2007) é necessário entender que a embalagem é presença permanente no processo de comunicação do consumo, pois está o tempo todo trabalhando a marca do fabricante junto ao consumidor. Atributos ambientais também são utilizadas para a promoção da marca no mercado (SINGH; PANDEY, 2018). A Embalagem é um meio de comunicação poderoso e pode evocar uma resposta emotiva do consumidor (COLES; BEHARREIL, 1990).

Garantir a segurança alimentar também pode ser atribuído como função da embalagem, e os consumidores reconhecem a importância dessa característica da embalagem (LECETA et al., 2015; SCHUMANN; SCHMID, 2018). A função de proteção implica a preservação da integridade física e química do produto (NEGRÃO; CAMARGO, 2008), para que a proteção seja efetiva ao longo de toda a sua trajetória, são levados em consideração os riscos biológicos, climáticos, físicos e de fraudes.

Questões de ordem econômica, tecnológica, mercadológica, comunicacional e de meio ambiente somaram-se às preocupações de ordem primária. No (Quadro 1), são apresentadas e descritas as funções primárias, expositivas e auxiliares das embalagens.

Quanto ao meio ambiente, o principal componente do lixo urbano são os resíduos orgânicos, mas a embalagem aparece como o item de maior visibilidade, segundo a organização The World Bank (Wordbank, 2021). Pode-se supor que isso ocorra especialmente por conta do volume que ocupa e sua frequente não biodegradabilidade.

Ademais, a necessidade de separação entre material envasado e embalagem é uma necessidade. Isso importa, visto que o produto envasado pode até ser biodegradável, mas se não for removido da embalagem, sua biodegradabilidade estará comprometida e sua vida se estenderá pelo mesmo tempo de subsistência da própria embalagem no meio ambiente, ou próximo disso, caso a embalagem seja de fato protetora do material envasado.



3.1.3 CLASSIFICAÇÃO E LOGÍSTICA



As embalagens de forma geral podem ser classificadas nos tipos primárias, secundárias e terciárias (BRISSON, 1993; CARVALHO, 2008; MAHMOUDI; PARVIZIOMRAN, 2020). As primárias são aquelas utilizadas pela indústria no envase do produto, (tampa, frasco e rótulo). As embalagens secundárias são as embalagens de consumo, aquelas que estão em contato com o usuário e expostas no ponto de venda. As embalagens de transporte são as terciárias e contém de forma organizada todos os elementos anteriores (CARVALHO, 2008; HELLSTRÖM; NILSSON, 2011; MAHMOUDI; PARVIZIOMRAN, 2020; MOURA & BANZATO, 1997). Segundo Hellstrom; Nilsson, (2011) essa classificação é usada quando se considera a embalagem como um sistema e ilustra os componentes e níveis de hierarquia da embalagem (Figura 3).

Figura 3
Classificação da embalagem



Por uma questão de segurança e manutenção da integridade do produto, são utilizados alguns componentes, tais como: cantoneiras e filmes plásticos para pallets, pode-se adotar um berço dentro das embalagens de consumo para certificar que no transporte o frasco não sofrerá nenhuma avaria.

Em alguns casos, a embalagem de transporte serve como embalagem de consumo, isso ocorre em produtos maiores, como eletrodomésticos e máquinas. Ampliando esta classificação apresentam-se as embalagens de quarto nível ou contenedores, que facilitam a movimentação e armazenagem em transportes e as de quinto nível, utilizadas para envio de longa distância, como os containers (MOURA & BANZATO, 1997).

Segundo Bowersox et al., (2014) a logística envolve a gestão do processamento de pedidos, estoques, transportes e a combinação de armazenamento, manuseio de materiais e embalagem, todos integrados por uma rede de instalações. Observando as ações logísticas no ciclo de vida da embalagem, surgiram diversas sub-embalagens (embalagem no processo de concepção e uso da embalagem) sendo utilizadas durante o processo. No transporte da matéria-prima extraída da natureza até o transformador da matéria-prima (1ª embalagem). Após o beneficiamento, o produto gerado é embalado e segue para a indústria de embalagem (2ª embalagem). A próxima etapa é encaminhar as embalagens produzidas para a indústria de envase (3ª embalagem). Após o envase do produto, são acondicionados em caixas de transporte, pallets e/ou containers e encaminhadas aos pontos de venda (4ª embalagem). O consumidor possivelmente utilizará sacolas, sacos ou caixas para transportar os produtos comercializados (5ª embalagem). Por fim, após o consumo, as embalagens vazias são acondicionadas em sacolas ou sacos de lixo (6ª embalagem) para serem descartadas ou encaminhadas para reciclagem (logística reversa).

3.1.4.2

PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Os processos de fabricação de embalagem em sua composição formal variam de acordo com o tipo de material, em muitos casos definidos pelo preço ou produto a ser acondicionado. Torna-se pouco provável que o projetista de embalagem detenha o conhecimento aprofundado em cada um dos processos produtivos de fabricação de embalagens, porém é recomendado que ele busque saber quais estão disponíveis no mercado e suas características básicas. Se especializar em um dos processos de produção pode auxiliar o projetista em sua atuação no mercado (CARVALHO, 2008; MOURA & BANZATO, 1997).

As embalagens de papel cartão ou papelão utilizam basicamente o mesmo processo para sua formação: uma máquina de corte e vinco que utiliza uma matriz e uma prensa para produzir o formato da embalagem, uma coladeira caso o projeto necessite colagem e diversas máquinas para acabamentos especiais, tais como: vernizes, plásticos, metalizados e texturas (BAER, 1999). As embalagens de madeira são produzidas por meio de marcenaria ou usinagem. A maioria das aplicações de madeira é para transporte de objetos pesados (TWEDE, DIANA; GODDARD, 2004).

As embalagens plásticas podem ser produzidas usando-se processos de injeção, sopro, termoformagem ou extrusão (TWEDE, DIANA; GODDARD, 2004). No processo de injeção, o plástico é derretido em um molde e adquire sua forma desejada. O processo de sopro ocorre em duas etapas: a primeira, constitui-se um tubo de ensaio e na segunda o formato desejado por meio de um sopro quente de ar. No processo de termoformagem a chapa plástica é amolecida pelo calor e forçada contra uma cavidade por meio de vácuo. Na extrusão, os grânulos de polímeros são colocados dentro de um funil de alimentação e transformados em filmes plásticos que podem ser moldados para diversas finalidades (TWEDE, DIANA; GODDARD, 2004). As embalagens de vidro em sua maioria são conformadas em um processo de sopro com a utilização de um molde. Este processo ocorre em duas etapas, a primeira é feita o sopro em um formato de tubo de ensaio, e a segunda no formato desejado (sopro-sopro) (TWEDE, DIANA; GODDARD, 2004) Frascos menores são extrusados, forçando o vidro amolecido dentro de uma matriz utilizando sopro (prensa-sopro) (TWEDE, DIANA; GODDARD, 2004).

As latas podem ser produzidas em folhas com solda e aplicação de tampa e fundo, produzidos a partir da estampagem (prensa) ou em duas partes, por meio da estampagem da peça com o fundo incluído e a tampa colocada posteriormente (PELTIER, 2009). As embalagens de tecidos, utilizadas em sacos de grãos são produzidas por meio da fiação, malharia ou tecelagem, dependendo da aplicação da embalagem.

Os processos de impressão são meios de produção capazes de realizar uma ou diversas cópias de uma determinada imagem, a partir de uma matriz ou original (FERNANDES, 2003). As impressões que utilizam tintas podem necessitar de matrizes ou não. As que não utilizam matrizes são as impressões digitais que podem ser jatos de tinta, eletrostática, também conhecidas como impressão a laser.

Segundo Baer (1999) a maioria dos processos de impressão utilizam matrizes em sua produção e são subdivididas pela característica das fôrmas. Relevográficas – são as matrizes que possuem relevo como o clichê para a flexografia e os tipos móveis na tipografia, utilizados em embalagens plásticas flexíveis. Planográficas – são as formas planas como as da impressão litográfica que utilizava uma pedra como matriz e a impressão off-set, que utiliza uma chapa de alumínio, utilizadas para embalagens de papel. Encavográficas – são matrizes feitas com entalhe como o cilindro de rotogravura e o silicone da tampografia, geralmente para tiragens maiores. Permeográficas – são formas que a tinta penetra e ultrapassa para o papel como a serigrafia, para a impressão direta em potes, por exemplo.

Os processos de impressão mais utilizados em embalagens são: offset para embalagens em papel, flexográfica para embalagens plásticas, serigrafia para potes e similares e rotogravura para embalagens em papel ou plástico que demandam alta tiragem. As embalagens em metal podem ser impressas em off-set ou flexografia. Atualmente algumas embalagens em pequenas quantidades podem ser impressas no processo digital, sem a necessidade de matrizes.

Os processos de colocação dos produtos nas embalagens (envase) podem ocorrer manualmente ou com o auxílio de equipamentos automatizados (MOURA & BANZATO, 1997). Os processos de envase manuais geralmente são utilizados em empresas pequenas ou em linhas de produção de baixa escala, o que torna inviável o investimento em equipamentos automáticos. Os requisitos de projeto

nestes casos tendem a ser mais simples, porém, quanto mais fácil a manipulação (abertura e fechamento), maior a produtividade. O processo de envase executados por meio de equipamentos são mais comuns em empresas com volume maior de produção e venda, tornando inviável neste caso o processo manual. Os projetos estruturais de embalagem tendem a ser mais complexos, o projetista deve observar de que maneira ocorre a colocação automática do produto na embalagem. Quanto maior a velocidade da máquina, maior o grau de dificuldade.

Em alguns casos, uma pequena mudança de ângulo em uma aba de fechamento, pode comprometer ou inviabilizar a produtividade na indústria. O projeto estrutural da embalagem pode afetar a desmontagem ao final da vida útil. A descaracterização do produto (separação de embalagem e conteúdo) deve ser fácil e rápida quando se pensa em sustentabilidade e fim de vida.

Com o surgimento da indústria 4.0, as funções das embalagens são ampliadas, podendo ser um repositório de informações durante o ciclo de vida de um produto, na perspectiva de objetos inteligentes ou embalagens inteligentes(HAKOLA, 2013; SHARMA; GHOSHAL, 2018). As novas tecnologias estão sendo aplicadas na indústria de embalagens, por meio de novos processos de produção e controle; na indústria de envase, otimizando os processos produtivos; na venda de produtos, aumentando a interação da embalagem com o usuário e no pós-uso, por meio de rastreadores ou identificadores de materiais a serem reciclados (BUDKA et al., 2010; COLES; BEHARREIL, 1990; NGUYEN et al., 2020; SIMON; AMOR; FÖLDÉNYI, 2016).

3.1.5

STAKEHOLDERS



A definição de Stakeholders (partes interessadas) segundo o (PMBOK, 2008) são pessoas e organizações, como clientes, patrocinadores, organizações executoras e o público, que estejam ativamente envolvidas no projeto ou cujos interesses possam ser afetados de forma positiva ou negativa pela execução ou término do projeto. Elas podem também exercer influência sobre o projeto e suas entregas. Os stakeholders podem ser internos ou externos que participam direta e/ou indiretamente no processo (ECHEVESTE, 2020). Em um projeto de embalagem existem muitos envolvidos, na (quadro 2) apresentam-se os principais stakeholders, separados como internos e externos, observados em todo o ciclo de vida da embalagem. Esta tabela foi concebida a partir da revisão bibliográfica utilizada ao longo do presente estudo e na observação prática por meio de projetos de embalagens concebidos pelos autores.

Quadro 2
Stakeholders internos e externos

STAKEHOLDERS INTERNOS (DIRETOS)	STAKEHOLDERS EXTERNOS (INDIRETOS)
Indústria de matérias-primas	Produtores rurais
Projetista (designer e áreas afins)	Fabricantes de máquinas e equipamentos
Indústrias de embalagens	Governo (federal, estadual e municipal)
Industria de envase	Entidades de classe (sindicatos, Associações)
Distribuidores (atacadistas e varejistas)	Pesquisadores
Gestores e colaboradores	Prestadores de serviços diversos
Transportadoras	Formadores de opinião (mercado)
Consumidores finais (usuários)	Aterro sanitário
Cooperativas	Catadores
Fornecedores diretos	Fornecedores indiretos

Percebe-se um elevado número de partes interessadas e interligadas em um projeto de embalagem, agindo direta ou indiretamente. Eles podem influenciar de alguma forma a concepção estrutural e gráfica, seja por meio de tópicos regulatórios impressos nos rótulos ocupando espaços em demasia ou por causa de uma mudança estrutural para facilitar o envase do produto em máquina. No Radar da embalagem, os stakeholders foram sugeridos em cada fase do ciclo de vida como diretos e indiretos. Esta definição pode ser modificada, dependendo da realidade de cada projeto, por exemplo: os produtores rurais podem ter uma influência direta na extração da matéria-prima, mas uma influência indireta na concepção da matéria-prima.

3.1.6

REQUISITOS AMBIENTAIS

////////////////////////////////////

O desenvolvimento sustentável é, em essência, o que atende às necessidades e aspirações da geração atual sem destruir os recursos necessários para as gerações futuras atenderem às suas necessidades (HOLDGATE, 1987). Contextualizando, o conceito de embalagem sustentável está diretamente relacionado a minimização do impacto ambiental (MANZINI, 2005).

A embalagem sustentável foi definida pela primeira vez como resultado de um estudo de pesquisa de diversos stakeholders, apoiado pela Sustainable Packaging Alliance (SPA) na Austrália, que foi formada para promover embalagens sustentáveis e sua implementação por meio de ferramentas e estratégias baseadas na ciência e na indústria de embalagens (BOZ; KORHONEN; SAND, 2020; LEWIS et al., 2007). Outra definição de embalagem

sustentável amplamente aceita foi desenvolvida pela *Sustainable Packaging Coalition*® (SPC). A missão da (SPC) é usar pesquisas completas e abordagens baseadas na ciência para ajudar a avançar e comunicar uma visão ambiental positiva e robusta para embalagens e apoiar materiais e sistemas de embalagem inovadores e funcionais. O quadro 3 apresenta os conceitos de embalagens sustentáveis da (SPA) e (SPC).

AUTOR/ANO	CONCEITO	PRINCÍPIOS	DEFINIÇÃO
Sustainable Packaging Coalition (GREENBL UE, 2011)	Fornecer uma estrutura para o design de embalagens sustentáveis	Adquirido com responsabilidade	Fabricado usando tecnologias de produção limpa e melhores práticas.
		Eficaz e seguro	Benéfico, seguro e saudável para indivíduos e comunidades ao longo de seu ciclo de vida.
		Atende aos critérios de mercado	Atende aos critérios de mercado para desempenho e custo.
		Feito com energia renovável	Adquirido, fabricado, transportado e reciclado usando energia renovável; Otimiza o uso de materiais de origem renovável ou reciclada.
		Reciclado de forma eficiente	Projetado fisicamente para otimizar materiais e energia; Efetivamente recuperado e usado em ciclos biológicos e/ou industriais circulares.
Sustainable Packaging Alliance, Austrália (LEWIS et al., 2007)	Fornecer as estratégias para design de embalagens, fabricação, logística e marketing	Eficaz	Reduz o desperdício de produtos; Melhora a funcionalidade; Evita o excesso de embalagens; Reduz os custos de negócios; Alcança um retorno do investimento (ROI) satisfatório.
		Eficiente	Melhora a relação produto/ embalagem; Melhora a eficiência de energia, material e água, aumenta o conteúdo reciclado; Reduz os resíduos para aterros sanitários.
		Cíclico	Retornável; Reutilizável; Reciclável; Biodegradável.
		Seguro	Reduz as emissões de gases no ar, na água e de gases de efeito estufa; Reduz a toxicidade e os impactos do lixo.

Quadro 3
Evolução do conceito de embalagem sustentável

A large, stylized number '4' is rendered in white outline on an orange background. The number is composed of several overlapping, curved shapes that create a sense of depth and movement. The top part of the '4' is a series of nested, curved lines that taper to the right. The bottom part is a solid vertical bar that meets a horizontal base line. The overall design is modern and graphic.

RECOMENDAÇÕES

A partir da revisão bibliográfica e do workshop realizado com os profissionais de design, foram concebidas as 20 recomendações apresentadas a seguir. A ordem das recomendações foram definidas a partir das fases do ciclo de vida da embalagem.

Recomendação

Questione sobre a necessidade de desenvolver uma nova embalagem

Objetivo

Antes de iniciar um projeto, reflita sobre a necessidade de utilizar uma embalagem e incentive na promoção de novos modelos de negócio com foco em redução de impacto ambiental.



Recomendação

Pesquise sobre matérias-primas de fontes renováveis

Objetivo

Entenda a composição das matérias-primas e os seus impactos nos processos de extração e fabricação. Busque informações em fontes confiáveis, a maioria dos materiais disponíveis no mercado apresentam boas soluções, analise o contexto do projeto.

Recomendação

Evite a utilização de materiais com multicamadas ou compostos de difícil separação

Objetivo

A mistura de materiais aumenta a vida útil do produto e/ou melhoram o desempenho da embalagem, porém, em muitos casos dificultam o processo de reciclagem. Busque soluções que facilitem a destinação correta em seu fim de vida sem comprometer a integridade do produto.



Recomendação

Opte por fornecedores locais e comprometidos com a redução de impacto ambiental

Objetivo

As soluções locais reduzem o custo logístico, a emissão de poluentes e promove o fortalecimento das comunidades. Pesquise sobre a cultura da empresa e suas ações para a promoção da sustentabilidade em toda a sua cadeia de valor.

Recomendação

Avalie a redução de níveis de embalagens e acessórios

Objetivo

Busque eliminar os níveis de embalagens (primária, secundária, terciária) por meio de novas soluções em projetos estruturais. Evite o uso de acessórios como grampos, fitas adesivas, etiquetas em caixas de embarque, cantoneiras, filmes plásticos, dentre outros.

Recomendação

Pondere a otimização de projetos estruturais

Objetivo

A redução de uma embalagem primária influencia na redução das demais embalagens do sistema. Integre soluções de abertura e fechamento para evitar lacres adesivos ou outros acessórios complementares. Um projeto estrutural bem resolvido não necessita de acessórios complementares para auxiliar em suas funções.

Recomendação

Otimize o portfólio de produtos

Objetivo

Otimize o número de modelos de embalagens no portfólio de produtos da empresa e reduza a quantidade de materiais utilizados em pontos de vendas, mas que não interfira no faturamento e na apresentação dos produtos no mercado.

Recomendação

Revise a legislação e os seus impactos no projeto da embalagem e do produto

Objetivo

No Brasil, existem diversos órgãos reguladores, dentre eles a Anvisa, Ministério da saúde e agricultura, Procon e outros. As informações obrigatórias nas embalagens são distintas para cada categoria de produto. Busque entender quais aspectos deverão ser considerados e o quanto eles interferem no projeto de uma embalagem.

Recomendação

Considere a redução de áreas impressas e a quantidade de acabamentos gráficos

Objetivo

Analise a necessidade do uso de cores e acabamentos gráficos. O excesso de tintas e acabamentos como plastificações, vernizes e outros revestimentos podem dificultar a reciclagem dos materiais e aumentar a emissão de poluentes durante a fabricação de embalagens.

Recomendação

Rastreie as informações da cadeia de valor da embalagem e do produto

Objetivo

Considere a utilização de tecnologias que auxiliem no rastreamento das embalagens em seu fim de vida e busque desenvolver soluções que auxiliem no aumento da reciclagem.

Recomendação

Inicie observando o fim de vida da embalagem

Objetivo

Visite uma cooperativa de reciclagem e observe quais as embalagens são difíceis de reciclar e/ou não possuem valor para revenda. Entenda quais são os recursos disponíveis para reciclagem e logística reversa em cada região. Pondere projetar promovendo a redução de volume da embalagem vazia e a sua desmontagem.

Recomendação

Observe todas as fases do ciclo de vida da embalagem e do produto

Objetivo

O desenvolvimento de uma embalagem necessita atender os requisitos de todas as fases do ciclo de vida. Entenda quais são as necessidades prioritárias, evite desperdícios e observe a integração com o ciclo de vida do produto.

As recomendações estão agrupadas em uma sequência lógica de projeto, tornando visível os pontos importantes para a promoção da sustentabilidade em embalagens. Auxiliam os designers na tomada de decisão e na argumentação com os clientes para aprovação de projetos. As recomendações apresentadas podem ser aplicadas individualmente ou integradas, variando conforme a disponibilidade de dados disponíveis pela equipe de projeto.

É tarefa do projetista promover a sustentabilidade e incentivar seus clientes e fornecedores ao uso dos atributos ambientais e projetuais, tanto aos relacionados diretamente com a indústria, quanto aos projetos e/ou aqueles que contemplem as funções primárias da embalagem de proteção, contenção e transporte.



***CONSIDERAÇÕES
FINAIS***

Esta cartilha foi concebida para instigar os designers sobre a importância em considerar a sustentabilidade em seus projetos. É preciso entender que muitas vezes o projetista não possui liberdade para interferir em questões estratégicas do seu cliente, mas ele pode ser um influenciador para mudanças estruturais e na transição de um modelo de produção linear para um modelo baseado na circularidade. O conhecimento prévio sobre o universo da embalagem é fundamental para o desenvolvimento de projetos sustentáveis.

Para a sua construção integrou-se os conhecimentos extraídos da literatura e a experiência prática dos profissionais de design, esta ação evidencia a importância e a viabilidade de buscar soluções envolvendo a academia e o mercado. Recomenda-se como estudos futuros, o aprofundamento nos temas proposto e nas ferramentas que auxiliam na promoção da sustentabilidade, tais como: economia circular, sistema produto serviço, análise de ciclo de vida, dentre outras.

Este instrumento de consulta é um ponto de partida para provocar os designers na busca de uma visão sistêmica sobre a embalagem e na promoção da sustentabilidade. A ABEDESIGN por meio do comitê ESG incentiva que as empresas de design incorporem o seu uso no dia a dia da equipe criativa.

REFERÊNCIAS

ABDUL KHALIL, H. P. S. et al. A review on nanocellulosic fibres as new material for sustainable packaging: Process and applications. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 64, p. 823–836, 2016.

ADEL, A. M. et al. Inclusion complex of clove oil with chitosan/ -cyclodextrin citrate/oxidized nanocellulose biocomposite for active food packaging. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 20, n. December 2018, 2019.

AHENKAN, A.; BOON, E. Commercialization of non-timber forest products in Ghana: Processing, packaging and marketing. **Journal of Food, Agriculture and Environment**, v. 8, n. 2, p. 962–969, 2010.

ALMEIDA, C. M. V. B. et al. Emergy as a tool for Ecodesign: evaluating materials selection for beverage packages in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 1, p. 32–43, 2010.

AZEREDO, H. M. C. DE. **Nanocomposites for food packaging applications**. **Food Research International** Elsevier Ltd, , 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2009.03.019>>

BAER, L. **Produção gráfica**. São Paulo: SENAC São Paulo, 1999.

BARABASI, A.-L. The architecture of complexity. p. 3–3, 2005.

BARROS, M. V. et al. Mapping of main research lines concerning life cycle studies on packaging systems in Brazil and in the world. **International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 24, n. 8, p. 1429–1443, 2019.

BESIER, S. Generational perceptions of pro-environmental packaging advantages. **uwf UmweltWirtschaftsForum**, v. 23, n. 4, p. 315–322, 2015.

- BOHLMANN, G. M. Biodegradable packaging life-cycle assessment. **Environmental Progress**, v. 23, n. 4, p. 342–346, 2004.
- BOWERSOX, D. et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- BOZ, Z.; KORHONEN, V.; SAND, C. K. Consumer considerations for the implementation of sustainable packaging: A review. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 6, 2020.
- BRISSON, I. Packaging waste and the environment: economics and policy. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 8, n. 3–4, p. 183–292, 1993.
- BUCCI, D. Z.; FORCELLINI, F. A. Sustainable packaging design model. **Complex Systems Concurrent Engineering: Collaboration, Technology Innovation and Sustainability**, v. 55, n. 47, p. 363–370, 2007.
- BUDKA, K. C. et al. Reducing Environmental Impact and Increasing Reliability Through Packaging: A Lifecycle Assessment Approach. **Bell Labs Technical Journal**, v. 15, n. 2, p. 205–227, 2010.
- CACCIOTTI, I. et al. Eco-sustainable systems based on poly(lactic acid), diatomite and coffee grounds extract for food packaging. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 112, p. 567–575, 2018.
- CARVALHO, M. A. **Engenharia de embalagens: uma abordagem técnica do desenvolvimento de projetos de embalagem**. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2008.
- CASAREJOS, F. et al. Rethinking packaging production and consumption vis-à-vis circular economy: A case study of compostable cassava starch-based material. **Journal of Cleaner Production**, v. 201, p. 1019–1028, 2018.
- COELHO, P. M. et al. Sustainability of reusable packaging—Current situation and trends. **Resources, Conservation and Recycling: X**, v. 6, n. March, 2020.
- COLES, R. C.; BEHARREIL, B. Packaging Innovation In the Food Industry. **British Food Journal**, v. 92, n. 9, p. 21–32, 1990.

- CONNOLLY, M. et al. Novel polylactic acid (PLA)-organoclay nanocomposite bio-packaging for the cosmetic industry; migration studies and in vitro assessment of the dermal toxicity of migration extracts. **Polymer Degradation and Stability**, v. 168, 2019.
- DIECKMANN, E. et al. Thermal insulation packaging for cold-chain deliveries made from feathers. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 21, n. May, 2019.
- ECHEVESTE, M. E. S. **Engenharia de requisitos em sistemas produto/serviço**. 01. ed. Porto Alegre: [s.n.].
- ELHUSSIENY, A. et al. Valorisation of shrimp and rice straw waste into food packaging applications. **Ain Shams Engineering Journal**, n. xxxx, p. 1–8, 2020.
- FERNANDES, A. **Fundamentos de produção gráfica para quem não é produtor gráfico**. 01. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2003.
- FERRARA, C.; DE FEO, G. Comparative life cycle assessment of alternative systems for wine packaging in Italy. **Journal of Cleaner Production**, v. 259, 2020.
- FERRER, A.; PAL, L.; HUBBE, M. Nanocellulose in packaging: Advances in barrier layer technologies. **Industrial Crops and Products**, v. 95, p. 574–582, 2017.
- GREENBLUE. Definition of Sustainable Packaging. **Renewable Energy**, n. August, p. 1–10, 2011.
- GURGEL, F. DO A. **Administração de embalagens**. 1. ed. São Paulo: Thomson, 2007.
- GUTIERREZ, M. M.; MELEDDU, M.; PIGA, A. Food losses, shelf life extension and environmental impact of a packaged cheesecake: A life cycle assessment. **Food Research International**, v. 91, p. 124–132, 2017.
- HAKOLA, J. Customer perceptions of the value of new packaging technologies. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 28, n. 8, p. 649–659, 2013.
- HELLSTRÖM, D.; NILSSON, F. Logistics-driven packaging innovation: A case study at IKEA. **International Journal of Retail & Distribution Management**, v. 39, n. 9, p. 638–657, 2011.

HOLDGATE, M. W. **Our Common Future: The Report of the World Commission on Environment and Development.** Oxford University Press, Oxford & New York: xv + 347 + 35 pp., 20.25 x 13.25 x 1.75 cm, Oxford Paperback, £5.95 net in UK, 1987. *Environmental Conservation*, v. 14, n. 3, p. 282–282, 1987.

IAHNKE, A. O. E. S. et al. Residues of minimally processed carrot and gelatin capsules: Potential materials for packaging films. **Industrial Crops and Products**, v. 76, p. 1071– 1078, 2015.

JANG, Y. C. et al. Recycling and management practices of plastic packaging waste towards a circular economy in South Korea. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 158, n. February, 2020.

KETKAEW, S. et al. Effect of Oregano Essential Oil Content on Properties of Green Biocomposites Based on Cassava Starch and Sugarcane Bagasse for Bioactive Packaging. **Journal of Polymers and the Environment**, v. 26, n. 1, p. 311–318, 2018.

KUSWANDI, B. **Environmental friendly food nano-packaging.** **Environmental Chemistry LettersSpringer International Publishing**, , 2017.

LECETA, I. et al. Valorisation of fishery industry wastes to manufacture sustainable packaging films: Modelling moisture-sorption behaviour. **Journal of Cleaner Production**, v. 91, p. 36–42, 2015.

LEWIS, H. et al. Sustainable Packaging Redefined. n. November, 2007.

LINDEN, J.; MARTINS, R. **Pelos caminhos do design: metodologia de projeto.** 1. ed. Londrina: Eduei, 2012.

MAHMOUDI, M.; PARVIZIOMRAN, I. Reusable packaging in supply chains: A review of environmental and economic impacts, logistics system designs, and operations management. **International Journal of Production Economics**, v. 228, n. March 2019, 2020.

MANZINI, E. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis.** 1. ed. São Paulo: [s.n.].

MESTRINER, F. **Design de embalagem: curso básico.** 1. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2002a.

- MESTRINER, F. **Design de embalagem: curso avançado**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2002b.
- MOURA & BANZATO. **Embalagem, unitização e containerização**. 2. ed. São Paulo: IMAM, 1997.
- MUNIZ, E. C. L.; POSSAMAI, O. Complexidade de novos produtos: um modelo dinâmico para análise da perda de produtividade em sistemas produtivos. **Gestão & Produção**, v. 26, n. 1, 2019.
- NEGRÃO, C.; CAMARGO, E. **Design de embalagens: do marketing a produção**. São Paulo: Novatec, 2008.
- NGUYEN, A. T. et al. A consumer definition of eco-friendly packaging. **Journal of Cleaner Production**, v. 252, 2020.
- PAUER, E. et al. Assessing the environmental sustainability of food packaging: An extended life cycle assessment including packaging-related food losses and waste and circularity assessment. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 3, 2019.
- PELTIER, F. **A lata solução do futuro**. 1. ed. São Paulo: [s.n.].
- PETLJAK, K.; NALETINA, D.; BILOGREVIĆ, K. Considering ecologically sustainable packaging during decision-making while buying food products. **Ekonomika poljoprivrede**, v. 66, n. 1, p. 107–126, 2019.
- PMBOK. **Conhecimento em gerenciamento de projetos (guia pmbok)**. [s.l.: s.n.]. v. 1 ROMANI, V. P.; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C.; MARTINS, V. G. Active and sustainable materials from rice starch, fish protein and oregano essential oil for food packaging. **Industrial Crops and Products**, v. 97, p. 268–274, 2017.
- RUNDH, B. The multi-faceted dimension of packaging: Marketing logistic or marketing tool? **British Food Journal**, v. 107, n. 9, p. 670–684, 2005.
- SARKAR, T.; CHAKRABORTY, R. **Formulation, Physicochemical Analysis, Sustainable Packaging-Storage Provision, Environment Friendly Drying Techniques and Energy Consumption Characteristics of Mango Leather Production: A Review**. **Asian Journal of Water, Environment and Pollution**. **Anais...**2018.

- SASTRE, R. M. et al. Packaging Radar: a Preliminary Reference for Packaging Design in a Systemic and Complex Context. **Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference**, v. 1, n. 2002, p. 2139–2148, 2020.
- SCHUMANN, B.; SCHMID, M. Packaging concepts for fresh and processed meat – Recent progresses. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 47, p. 88–100, 2018.
- SHARMA, R.; GHOSHAL, G. Emerging trends in food packaging. **Nutrition and Food Science**, v. 48, n. 5, p. 764–779, 2018.
- SIMON, B.; AMOR, M. BEN; FÖLDÉNYI, R. Life cycle impact assessment of beverage packaging systems: Focus on the collection of post-consumer bottles. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 238–248, 2016.
- SINGH, G.; PANDEY, N. The determinants of green packaging that influence buyers' willingness to pay a price premium. **Australasian Marketing Journal**, v. 26, n. 3, p. 221–230, 2018.
- SOHRABPOUR, V.; HELLSTRÖM, D.; JAHRE, M. Packaging in developing countries: identifying supply chain needs. **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, v. 2, n. 2, p. 183–205, 2012.
- STEENIS, N. D. et al. Effects of sustainable design strategies on consumer preferences for redesigned packaging. **Journal of Cleaner Production**, v. 205, p. 854–865, 2018.
- SZCZEPAŃSKA, N.; KUDŁAK, B.; NAMIEŚNIK, J. Recent advances in assessing xenobiotics migrating from packaging material – A review. **Analytica Chimica Acta**, v. 1023, p. 1–21, 2018.
- TUMWESIGYE, K. S.; OLIVEIRA, J. C.; SOUSA-GALLAGHER, M. J. New sustainable approach to reduce cassava borne environmental waste and develop biodegradable materials for food packaging applications. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 7, p. 8–19, 2016.
- TWEDE, DIANA; GODDARD, R. **Materiais para embalagens**. 1. ed. São Paulo: [s.n.]. VISHNUVARTHANAN, M. et al. Environment-friendly packaging material: banana fiber/cowdung composite paperboard. **Environmental Chemistry Letters**, v. 17, n. 3, p. 1429–1434, 2019.