

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO

RAFAEL SANTOS FROIO

Design sustentável de embalagens

Ribeirão Preto

2016

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Marcio Mattos Borges de Oliveira
Chefe de Departamento de Administração / FEA-RP

RAFAEL SANTOS FROIO

Design sustentável de embalagens

Projeto de Monografia apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Sonia Valle Walter Borges de Oliveira

Ribeirão Preto
2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA
FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

FROIO, Rafael Santos

Design Sustentável de embalagens / Rafael Santos
Froio. – 2016.

50 f. : il.

Monografia (Bacharelado em Administração) –
Universidade de São Paulo, 2016.

Orientação: Profa. Dra. Sonia Valle Walter
Borges de Oliveira.

1. Embalagem. 2. Eco-Design. 3. Design
Sustentável de embalagens

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado a minha família e amigos por todo o suporte, apoio e incentivo durante todos esses anos de graduação, à minha orientadora por toda colaboração e auxílio para a confecção deste trabalho e a todos os outros que contribuíram direta ou indiretamente para a realização dessa monografia.

AGRADECIMENTOS

O processo de dissertação representou um enorme aprendizado, em que várias pessoas me apoiaram desde o começo da graduação, até a defesa deste trabalho, contribuindo cada um de alguma maneira para realização deste trabalho.

Primeiramente gostaria de agradecer a minha orientadora, Profa. Sonia, por toda a colaboração, incentivo e acompanhamento durante esses últimos meses. Gostaria de agradecer também a meus pais, pela paciência, amor, carinho, suporte e por acreditarem em mim durante todos esses anos, que me levaram a estar onde estou hoje.

Gostaria de agradecer também a Universidade de São Paulo e a Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, pela oportunidade de fazer parte de uma das maiores universidades do mundo e a todos os professores que fizeram parte da minha graduação pelo conhecimento difundido que contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional ao longo de todos esses anos. E por último aos amigos e colegas de faculdade que fizeram desta uma das maiores experiências da minha vida e que pretendo levar para o resto da minha vida.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de
que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia
impossível.”

Charles Chaplin

RESUMO

FROIO, Rafael Santos. **Design sustentável de embalagens**. 2016. 50 f. Monografia (Graduação em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016.

Considerando a importância que os aspectos de sustentabilidade e responsabilidade social têm no mundo de hoje, e as pressões cada vez maiores, dos governos, de organizações não governamentais e da sociedade como um todo sobre as empresas, perante o impacto que suas ações têm no meio ambiente, o desenvolvimento de embalagens sustentáveis passou a ser fator crítico para o sucesso da organização. Este trabalho almejou identificar quais as principais tendências e modelos de design sustentável de embalagens, na literatura, bem como os ganhos econômicos e ambientais oriundos da utilização do eco-design por parte das empresas. Após a revisão bibliográfica, foi feita uma análise dos modelos apresentados. O resultado final deste trabalho foi apresentar os principais pontos em comum e os benefícios e limitações de cada um dos modelos, de forma a esclarecer e auxiliar as empresas na busca de embalagens sustentáveis, tanto no que diz respeito à redução no consumo de recursos e matéria-prima, diminuição da emissão de resíduos tóxicos, bem como aspectos como reciclagem, reuso e aumento no ciclo de vida da embalagem. A ausência de estudos práticos e de aplicação de modelos de projeto em empresas torna difícil a mensuração da real importância e diferença que um modelo de design sustentável de embalagens tem nos resultados da empresa e qual impacto ambiental é gerado a partir dela. Portanto, diante da complexidade para o desenvolvimento sustentável de embalagem, sugere-se o aprofundamento do estudo, bem como o desenvolvimento de novos modelos, além de estudos que analisem de forma prática, nas empresas, os projetos já existentes, como forma de avaliá-los e se possível melhorá-los em prol do bem estar do meio ambiente e da sociedade como um todo.

Palavras-chave: Design de Embalagem. Eco-Design. Sustentabilidade.

ABSTRACT

FROIO, Rafael Santos. **Sustainable packaging design**. 2016. 50 f. Monograph (Graduation in Management) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016.

Considering the importance of the issues of sustainability and social responsibility have in today's world, and the increasing pressures from governments, non-governmental organizations and society as a whole on businesses organizations and the impact that their actions have in the environment, the development of sustainable packaging became critical to the organization's success. This paper aimed to identify the main trends and models of sustainable packaging design in the literature, as well as the economic and environmental gains from the use of eco-design by companies. After the literature review, an analysis of the presented models was made. The final result of this paper was to present the main points in common and the benefits and limitations of each model, in order to clarify and assist companies in finding sustainable packaging, both as regards the reduction in the consumption of resources and raw materials, reduction of emission of toxic waste, as well as aspects such as recycling, reuse and increased packaging life cycle. The absence of practical studies and application of project models in companies makes it difficult to measure the real importance and the difference that a sustainable packaging design model has in the company's results and what environmental impact is generated from it. Therefore, in view of the complexity of the sustainable development of packaging, it is suggested to deepen the study, as well as the development of new models, and also studies that analyze in a practical way, in the companies, the already existing projects, as a form of evaluate them and if possible improve them for the welfare of the environment and society as a whole.

Keywords: Packaging design. Eco-Design. Sustainability.

LISTAS DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

Figuras

Figura 1 – Embalagem, tipo de matéria-prima e tipo de descarte Brod Jr. (2004, p. 77)	17
Figura 2 – Modelo tradicional de descarte por Kazazian (2005, p.52)	20
Figura 3 – Modelo circular de descarte por Kazazian (2005, p.53)	21
Figura 4 – Papel das indústrias recicladoras por O'Brien (2004, p.4)	21
Figura 5 – Pirâmide de resíduos por Hilton, Holdway e Walker (2002, p.52)	26
Figura 6- Funções da Embalagem por Sampaio (2008, p.73)	27
Figura 7 – Tipos de Embalagens por ABRE adaptado por Brod Jr. (2004, p.57)	29
Figura 8 – Desenvolvimento de embalagem por Merino, Carvalho e Merino (2009, p.4)	31
Figura 9 – Processo sustentável de embalagem por Bucci et al (2012, p.4)	33
Figura 10 – Embalagem descarte protelado por Brod Jr. (2004, p.116)	35

Quadros

Quadro 1 – Aspectos da legislação sobre resíduos por Xavier et al. (2006, p.5 e 6)	16
Quadro 2 – Benefícios e barreiras no eco-design para empresas por Holdway, Walker e Hilton (2004, p.46 e 47)	22
Quadro 3 – Conceito utilizado em eco-design por Epelbaum (2004, p.59)	22
Quadro 4 – Estratégias de redução de impacto por Ramos (2011, p. 61)	23
Quadro 5 – Estratégias para extensão da vida dos produtos por Ramos (2011, p.61)	24
Quadro 6- Classificação de Embalagens por Stein (1997, p.3)	28
Quadro 7- Síntese dos modelos de design sustentável de embalagens	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Problema de Pesquisa	11
1.2 Objetivos.....	11
1.3 Justificativa.....	11
1.4 Estrutura do Trabalho	12
2 METODOLOGIA.....	13
2.1 Tipo de pesquisa	13
2.2 Coleta de dados: método e instrumento.....	13
2.3 Análise de dados	14
2.4 Etapas da pesquisa	14
3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS EM EMBALAGEM	15
4 ECO-DESIGN	20
4.1 Estratégias de Eco-design	23
5 CONCEITUAÇÃO DE EMBALAGEM	27
6 DESIGN SUSTENTÁVEL DE EMBALAGENS	30
7 DISCUSSÃO DOS MODELOS.....	40
8 CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

“A Europa começa a girar em torno da economia circular”, o título da notícia da publicada em janeiro desse ano (EURONEWS, 2016), expõe cada vez mais as pressões dos governos, dos consumidores e da sociedade no que diz respeito às responsabilidades ambientais das empresas e o impacto que suas ações têm no meio ambiente.

A notícia da Euronews (2016) ressalta também a importância que a reutilização de todos os componentes de um produto tem dentro da economia circular, com a Comissão Europeia “pretendendo alavancar todo um paradigma econômico através da elaboração ecológica de produtos, do aumento da garantia destes e do combate à obsolescência programada”.

Em seu artigo, O’Brien (1999) enfatiza a obrigação das empresas em reconhecer seu papel na sociedade, com o desenvolvimento de sistemas de produções sustentáveis, que sejam menos prejudiciais ao meio ambiente. Outro ponto levantado pelo autor é o papel exercido pelo governo, no que diz respeito às normas e regulações que devem ser seguidas pela empresa, bem como as crescentes pressões da sociedade, pela adequação das organizações em parâmetros adequados de impactos ambientais causados por suas ações.

Seguindo essa linha de pensamento do papel do indivíduo na preservação ambiental, Holdway, Walker e Hilton (2002) dizem que os consumidores passaram a se tornar cada vez mais hostis com o desperdício e muito mais engajados com os impactos sociais e ecológicos que os produtos que utilizam possuem, sendo este um resultado natural de um público mais educado e sofisticado no que diz respeito ao design.

Ainda no artigo, Holdway, Walker e Hilton (2002) discutem como as embalagens podem ser uma fonte importante de vantagem competitiva, reputação social e de bem público; seja pelo aumento de sua funcionalidade, distinção do produto dentro de um mercado competitivo ou pela redução do impacto ambiental.

Já Pereira e Silva (2010) discutem como a embalagem se tornou o representante do modelo de consumo e descarte rápido que vivemos, gerando ciclos de vida cada vez mais curtos para os produtos fazendo com que questões como a inserção de parâmetros ecológicos no projeto, a facilidade de degradação dos materiais e o prolongamento do ciclo de vida das embalagens venham sendo consideradas no design, visando projetos mais sustentáveis.

Portanto o design sustentável de embalagens passa a se tornar ponto crucial para as organizações em busca da redução no consumo de bens não duráveis, de matéria-prima, da

diminuição de poluição, do desperdício de materiais, da produção de lixo, entre outros; já que a mesma após o final de seu processo de consumo acaba inevitavelmente como lixo urbano.

Assim sendo, ao avaliar as variadas técnicas de design sustentável de embalagens, as empresas precisam levar em consideração diversos fatores, já que a embalagem deve garantir proteção ao produto, ao mesmo tempo em que representa um menor impacto ambiental não só em sua produção, mas também ao final do ciclo de vida do produto, ou seja, seu despejo.

1.1 Problema de Pesquisa

O problema de pesquisa do presente trabalho consiste em identificar: Quais as principais tendências presentes na literatura em relação ao design sustentável de embalagens.

1.2 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é apresentar os principais conceitos e modelos no design sustentável de embalagem.

Os objetivos específicos são:

- Apresentar conceitos importantes no que tange o desenvolvimento de embalagens e em relação ao *eco-design*;
- Identificar os principais modelos e técnicas apresentadas por diversos autores sobre o desenvolvimento de design sustentável de embalagens;
- Avaliar tendências sobre o tema e os impactos ambientais, sociais e econômicos provenientes de sua adoção pelas empresas;

1.3 Justificativa

Considerando a importância que os aspectos de sustentabilidade e responsabilidade social têm no mundo de hoje, e as pressões cada vez maiores, dos governos, de organizações não governamentais e da sociedade como um todo sobre as empresas, perante o impacto que suas ações têm no meio ambiente, o desenvolvimento de embalagens sustentáveis passa a ser fator crítico para o sucesso da organização.

Inúmeros estudos comprovam que uma embalagem vai muito além de seu papel de proteção e contenção para um produto, quando bem estruturada passa a ser um diferencial, em um mercado cada vez mais competitivo e com mais opções de produto disponíveis para o usufruto dos consumidores.

O presente trabalho mostrará os principais conceitos de diversos autores a respeito de modelos sustentáveis de embalagens e da redução no impacto ambiental que a mesma proporciona, tentando mostrar que a embalagem pode ir muito além do modelo de consumo e descarte que vivemos hoje.

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado da seguinte maneira: inicialmente foi apresentada uma introdução, que contempla o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa; na segunda parte é apresentada a metodologia do trabalho, contendo o tipo de pesquisa, o método de coleta de dados, etapas da pesquisa; na terceira parte é apresentado o referencial teórico com os principais temas abordados na pesquisa, que foram geração de resíduos em embalagem, *eco-design*, uma conceituação de embalagem e por último, modelos de design sustentável de embalagens; posteriormente foi feita uma discussão dos resultados e as conclusões do trabalho. Para finalizar são apresentadas também as referências utilizadas.

2 METODOLOGIA

Neste capítulo serão apresentados os principais elementos utilizados no desenvolvimento deste trabalho, como o tipo de pesquisa, forma de coleta de dados, forma de análise dos dados e etapas da pesquisa.

2.1 Tipo de pesquisa

A presente pesquisa foi de caráter qualitativo, ou seja, visou realizar um estudo sobre modelos já existentes e que poderiam ser utilizados por empresas para tratar do problema do descarte de embalagens e outros resíduos sólidos. É do tipo exploratório, que segundo Gil (2008), é uma pesquisa que visa:

[...] desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. (GIL, 2008, p.27)

Tal método está diretamente relacionado com o objetivo desse estudo, que visou fornecer uma visão geral acerca do design sustentável de embalagens e os principais modelos teóricos sobre o assunto, de diversos autores espalhados pelo mundo.

Essa pesquisa, portanto, de caráter de revisão bibliográfica sintetizou as referências da literatura de forma a auxiliar as empresas na busca pela redução do impacto ambiental de suas ações, principalmente no que diz respeito ao design de embalagens, fornecendo métodos que tentam quebrar o modelo vigente de produção-consumo-descarte que vigora nas organizações nos dias de hoje.

2.2 Coleta de dados: método e instrumento

A pesquisa exploratória foi muito importante para se conhecer os principais modelos de design sustentável de embalagens que existem atualmente.

Cooper e Schindler (2003, p. 222) discutem a importância da pesquisa exploratória e seus principais objetivos dentro de um artigo, são eles:

- Aumentar o entendimento do problema de administração;
- Saber como outras pessoas trataram e/ou resolveram problemas similares ao seu problema ou à sua questão de administração;
- Reunir informações anteriores sobre o tópico para refinar a questão de pesquisa;
- Identificar informações que possam ser reunidas para formular as questões investigativas;
- Identificar fontes e questões reais que possam ser usadas como questões de mensuração;

- Identificar fontes e estruturas reais de amostra que possam ser usadas no projeto de amostragem.

As fontes de informação foram todas secundárias, ou seja, o presente trabalho buscou a compilação de estudos de diversos autores nacionais e internacionais, por meio da revisão de livros, artigos científicos, documentos, dissertações, manuais, notícias e associações comerciais relacionados com o assunto de design sustentável de embalagens, presentes nas bases da USP, seja pelos livros encontrados na Biblioteca Central ou pelo SIbiUSP, Science Direct, SciELO, o Google Acadêmico e WEB.

2.3 Análise de dados

Para a análise dos dados, o trabalho foi dividido em quatro temas, utilizados para melhor entendimento do assunto, são eles:

- Geração dos resíduos em embalagens: foca na apresentação dos dados sobre o descarte de embalagens nos dias de hoje;
- *Eco-design*: visa apresentar o conceito de *eco-design*, suas vantagens e barreiras, bem como algumas estratégias que podem ser utilizadas pelas empresas;
- Conceituação de embalagens: o tema trata do conceito de embalagem, sua função, classificação e tipos existentes;
- Design sustentável de embalagens: apresentação de diversos modelos de design sustentável de embalagens, propostos por diversos autores.

2.4 Etapas da pesquisa

A pesquisa foi realizada de acordo com as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica – foi importante ter sido feita uma busca inicial por artigos, livros e manuais que serviram como fundamentação teórica para se identificar o estado da arte;
- Identificação e análise dos modelos – de acordo com as definições e conceitos obtidos na revisão bibliográfica a partir da literatura disponível, foi feito uma análise dos modelos de design sustentável de embalagens disponíveis para as empresas;
- Interpretação dos resultados – Após a análise dos modelos foi feita uma avaliação dos principais benefícios e limitações de cada um dos modelos, como forma de auxiliar as empresas na hora de escolher um modelo de design sustentável de embalagem.

3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS EM EMBALAGEM

Além de todos os benefícios econômicos e mercadológicos que o bom planejamento de embalagens pode trazer para a empresa, deve-se considerar o impacto ambiental que a mesma possui no meio ambiente.

Quando se fala em projeto de produtos mais ecológicos, redução é a palavra-chave, na maioria das vezes. A redução do uso de recursos naturais aplicados no produto ou na sua utilização, a redução ou eliminação de resíduos ao longo do seu ciclo de vida, ou até mesmo, no final da sua vida útil, reduzindo a geração de lixo, tudo isso contribui para a diminuição de impactos ambientais dos produtos. (RAMOS, 2011, p. 59)

O modelo de consumo vigente consiste principalmente em um modelo produção-consumo-descarte, no qual após seu uso, as embalagens são descartadas como lixo urbano no ambiente; devem entrar em consideração aspectos como reciclagem, biodegradabilidade e desmontagem na concepção de embalagens.

Toda a embalagem tem uma vida útil. Longa ou não, ela terá um fim. Com um mercado ascendente, cada vez se produzindo mais embalagens, é preciso que se projete o fim que terão e, conseqüentemente, que isto não prejudique o meio ambiente. Logo, a preocupação direta com esta escolha de materiais, estende-se à questão mercadológica e à questão ambiental, que devem estar diretamente ligadas e caminhar juntas no projeto de toda e qualquer embalagem. (STEIN, 1997, p. 7)

As embalagens, por serem itens de curta duração, representam a maior parte do volume de objetos descartados. Os materiais mais usados nas embalagens são papel, plástico, ferro, alumínio e vidro sendo que, os dois primeiros são os que aparecem em maior quantidade nos aterros. (RAMOS, 2011, p. 118)

Por esse motivo, a reutilização pode ser uma alternativa interessante, por exemplo, o sistema de refil de produto, o que por outro lado demanda uma mudança de comportamento dos usuários, discussão essa, também muito presentes no conceito de reciclagem de materiais e componentes de um produto.

Segundo Stein (1997), preocupados com o aumento no consumo de produtos, os países têm adotado algumas medidas e propondo normas e legislações visando o controle e o despejo adequado de embalagens. Além disso, com a questão tão em voga nos últimos tempos, surgem cada vez mais tecnologias e alternativas sustentáveis que auxiliam uma produção consciente de embalagens.

De acordo com o artigo de Xavier et al. (2006), os países da Comunidade Européia seguem a Diretiva 96/61/CE de 1996:

Todos os países pertencentes à Comunidade Européia seguem a Diretiva 96/61/CE de 1996, relativa à prevenção e ao controle integrado da contaminação. Desde 1994, foi estabelecida a Diretiva comunitária 94/67/CEE, sobre a incineração de resíduos

perigosos e, neste mesmo ano, a Diretiva comunitária 94/62/CEE apresenta os parâmetros para embalagens e resíduos de embalagens. (XAVIER, CARDOSO, MATOS E ADISSI, 2006, p.4)

Os autores Xavier et al. (2006), citam ainda a legislação de alguns outros países, incluindo o Brasil, sintetizadas no Quadro 1.

País	Legislação
EUA	Coleta seletiva doméstica e postos de entrega voluntária. Alguns estados especificam: a exigência de porcentagem mínima de 25% de material reciclado nas embalagens como na Califórnia; a implantação do programa de reciclagem de embalagens de óleo lubrificantes usados (Carolina do Sul); a inclusão de metas de porcentagem de reciclagem.
JAPÃO	Em 1993 foi aprovada a Lei básica do meio ambiente, que considera estratégias de prevenção e controle ambiental. Adota o Princípio do poluidor-pagador. Em 1997, entrou em vigor a lei para promoção de coleta seletiva e reciclagem de recipientes e embalagens, apenas autoridades municipais tiveram responsabilidade.
ÁFRICA DO SUL	Possui uma associação nacional que representa as indústrias de embalagens PCSA (Packaging Council of South África), que promove e dá suporte técnico à programas e políticas ambientais, levando em conta o impacto das embalagens.
ALEMANHA	Promulgou em 1991 a Lei <i>Töpfer</i> , uma das mais rígidas sobre embalagens, que regulamenta sobre a reutilização das embalagens, conferindo prioridade à reciclagem e responsabilizando todos os setores da indústria e os consumidores pela separação e reciclagem das embalagens. Sistema de coleta: retorno com depósito autorizado gerenciado pela DSD (<i>Duales System Deutschland</i>); Eco-selo – <i>Green Dot</i> (exigido desde 1993). A reciclagem energética não é autorizada.
REINO UNIDO	Desde 1992, possui um acordo entre alguns setores da indústria para tentar encontrar soluções comuns para o problema das embalagens. Possui Eco-taxas. A legislação não faz distinção entre resíduos de embalagens doméstica e industrial/comercial/institucional (ICI) e faz divisão de responsabilidades: fabricante matéria-prima - 6%, conversores – 11%, embaladores – 36%, vendedores – 47%.
BRASIL	A legislação ambiental brasileira sobre o gerenciamento de resíduos sólidos consiste, inicialmente, na classificação dos resíduos considerados perigosos, com base na origem, características e demais aspectos com impactos potenciais. Lei nº 9.605, conhecida como a Lei de crimes ambientais e regulamentada pelo Decreto Federal nº 3.179 de 21 de setembro de 1999, induziu a adoção de padrões preventivos e planejamento com vistas à melhoria do desempenho ambiental. Em 1991, foi instituído o Projeto de Lei 203/91, que

	institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que tem como objetivos: estabelecer diretrizes que levem a redução da quantidade e nocividade dos resíduos sólidos gerados no país. Entretanto, apesar de ainda não ter sido discutido e tampouco regulamentado, este projeto de lei, na Subseção XII especifica os critérios relativos às embalagens.
--	--

Quadro 1- Aspectos da Legislação sobre resíduos plásticos
Fonte: Xavier et al. (2006, p. 5-7).

Brod Júnior (2004) realiza em seu artigo um modelo interessante sobre o descarte de embalagens, mostrado na Figura 1, realizando na casa de trinta famílias a monitoração do descarte de embalagens. O modelo relaciona o momento de descarte (Protelado, Imediato e posterior), os materiais envolvidos (metal, cartonadas, papel, plástico, polpa moldada e vidro) e aspectos como: características dos materiais presentes nas embalagens descartadas, possibilidade de reaproveitamento, decomposição dos materiais no meio ambiente.

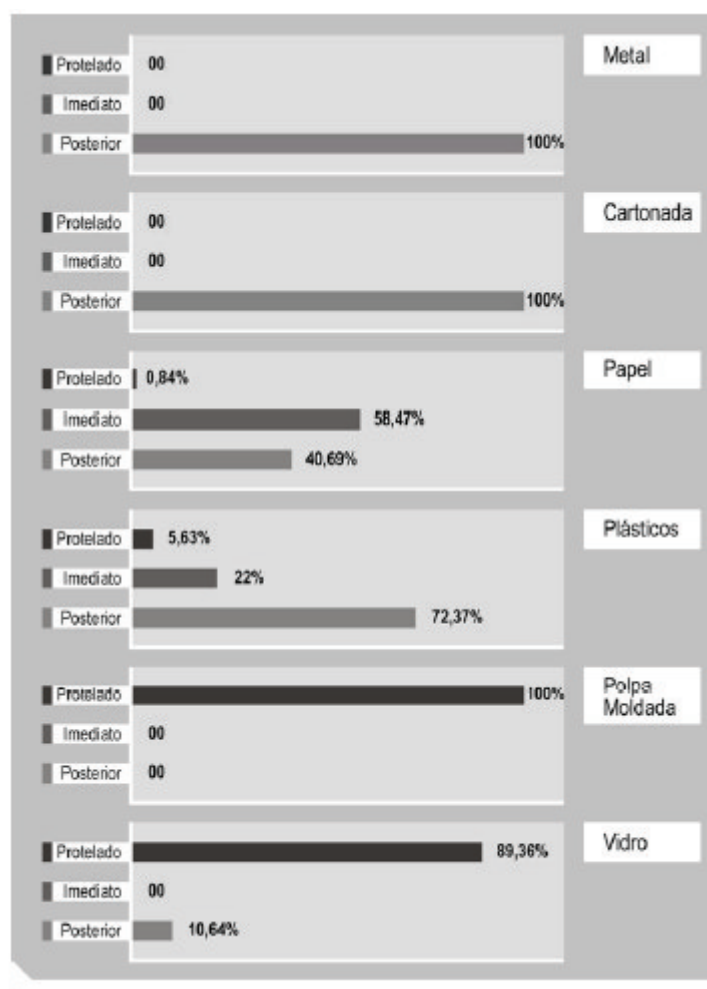


Figura 1- Embalagem relacionando a matéria-prima ao tipo de descarte
Fonte: Brod Júnior (2004, p. 77).

As conclusões retiradas pela figura de Brod Júnior (2004) são: as embalagens de metal e cartonada são manuseadas durante todo o ciclo de vida do produto, para serem descartadas após o fim do ciclo de vida do mesmo. As embalagens de papel e plástico estão presentes nos três tipos de descarte e possuem a similaridade de serem baixas no descarte protelado, e enquanto papel possui descarte imediato ligeiramente maior que o descarte posterior, o plástico possui predominância no descarte posterior. A de polpa moldada, dado seu longo ciclo de vida, possui seu descarte todo concentrado em protelado, já o vidro, embora domine o descarte protelado, existe o descarte posterior ao consumo do produto.

Ainda no artigo de Brod Júnior (2004), o autor divide esses materiais de embalagens citados anteriormente e cita os potenciais de reciclagem que cada um possui, assim como os perigos que representam no meio ambiente:

- Embalagens cartonadas: são embalagens de um tipo complexo de plástico; conhecida popularmente pelas embalagens “longa vida” criado pela *Tetra Pack*. A reciclagem deste material permite se produzir caixas de papelão, peças plásticas como cabide, entre outros.
- Embalagens de metal: são aquelas utilizadas em conserva, aerossóis, bebidas e alimentos prontos, já que permite enchimento em alta velocidade, facilidade de transporte, e impermeabilização. A reciclagem de alumínio possui papel importante na redução do impacto ambiental e seu reaproveitamento é gigante, utilizando-se menos energia em seu reaproveitamento do que seria utilizado para se produzir o minério. Já o aço, caso não seja reciclado ou reaproveitado, é incorporado pelo meio ambiente em quatro anos.
- Embalagens de polpa moldada: confeccionadas em matéria-prima vegetal, que lhe garante características biodegradáveis, reciclagem e reutilização. Utilizado principalmente no setor alimentício.
- Embalagens de vidro: Uma característica importante é a possibilidade de reciclagem dos materiais e reutilização do produto para novos usos que lhe garante grande destaque no ponto de vista ambiental. Já seu descarte no meio ambiente é desencorajado, devido seu baixo grau de decomposição, já que demora muito tempo para ser absorvido pelo meio ambiente, graças a sua composição que o torna extremamente resistente às alterações climáticas.
- Embalagens de papel: engloba o papel, cartão e o papelão. A reciclagem constitui parte importante devido à redução no consumo de energia elétrica e

outros recursos naturais. Mesmo com sua capacidade de biodegradabilidade a sua decomposição em aterros é longa, principalmente pelas grandes quantidades de tintas e acabamentos que recebe para dar destaque e proteção à embalagem, que dificulta a degradação e até mesmo sua reciclagem.

- Embalagens de plástico: Compreende uma grande variedade de materiais sintéticos, como por exemplo, garrafas PET, embalagens PVC, entre outros. A reciclagem é muitas vezes dificultada pelas características distintas de cada material de sua composição complicando sua separação e podendo gerar produtos de baixa qualidade, o que dificulta sua comercialização. A presença de plástico nos lixões também é prejudicial, já que sua queima gera gases extremamente tóxicos e nos aterros dificultam a compactação do lixo.

Tendo em vista os impactos que os diversos tipos de embalagens possuem no meio ambiente, como mostrado por Brod Júnior (2004), e as crescentes legislações nos mais diversos países do globo em relação ao assunto, como mostrado acima por Xavier et al. (2006), a inclusão do aspecto de sustentabilidade passa a ser fator preponderante para o sucesso de uma embalagem no mercado, principalmente como uma forma de quebrar o modelo vigente de produção, consumo e descarte, atenuando assim o volume de lixo despejado no meio ambiente.

4 ECO-DESIGN

A primeira vez que o termo foi utilizado foi em 1971, em um livro chamado *Design for the Real World: Human ecology and Social Change*, de Arthur Papanek, que representou a inclusão do design nas discussões de impacto social e ambiental.

Holdway, Walker e Hilton (2002, p.46), definem o *eco-design* como “a incorporação de considerações ambientais em qualquer tipo de design, levando-se em consideração a redução dos impactos no ciclo de vida de um produto, enquanto agrega desempenho e valor monetário ao mesmo”. No que diz respeito especificamente a embalagens, à diminuição de recursos utilizados, sejam eles matéria-prima, energia, água; redução do impacto ambiental; reuso; reciclagem; entre outros.

Para tanto, Kazazian propõe em seu livro, Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável (2005), um novo modelo de fabricação que foge do tradicional produção, consumo e descarte que a humanidade está acostumada (figura 2), ao propor um modelo circular de consumo, com a participação de todos no ciclo produtivo de um produto, desde sua concepção, com um uso consciente de recursos, passando pelo consumo do produto até a reciclagem e a reutilização dos resíduos, algo que o autor chama de **Valorização** (figura 3).

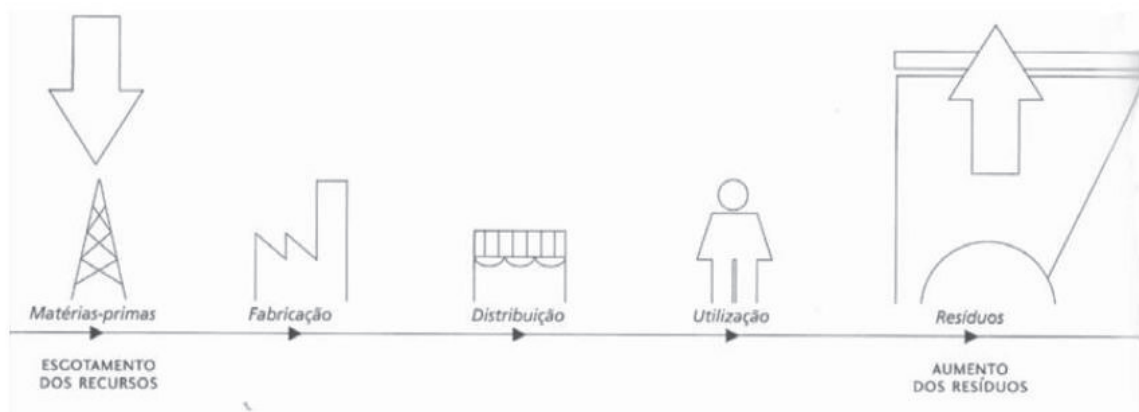


Figura 2- Modelo tradicional
Fonte: Kazazian (2005, p. 52)



Figura 3- Modelo Circular
Fonte: Kazazian (2005, p. 53)

Já O'Brien (2004) cita a importância das indústrias recicladoras na cadeia produtiva, como mostra a figura 4.

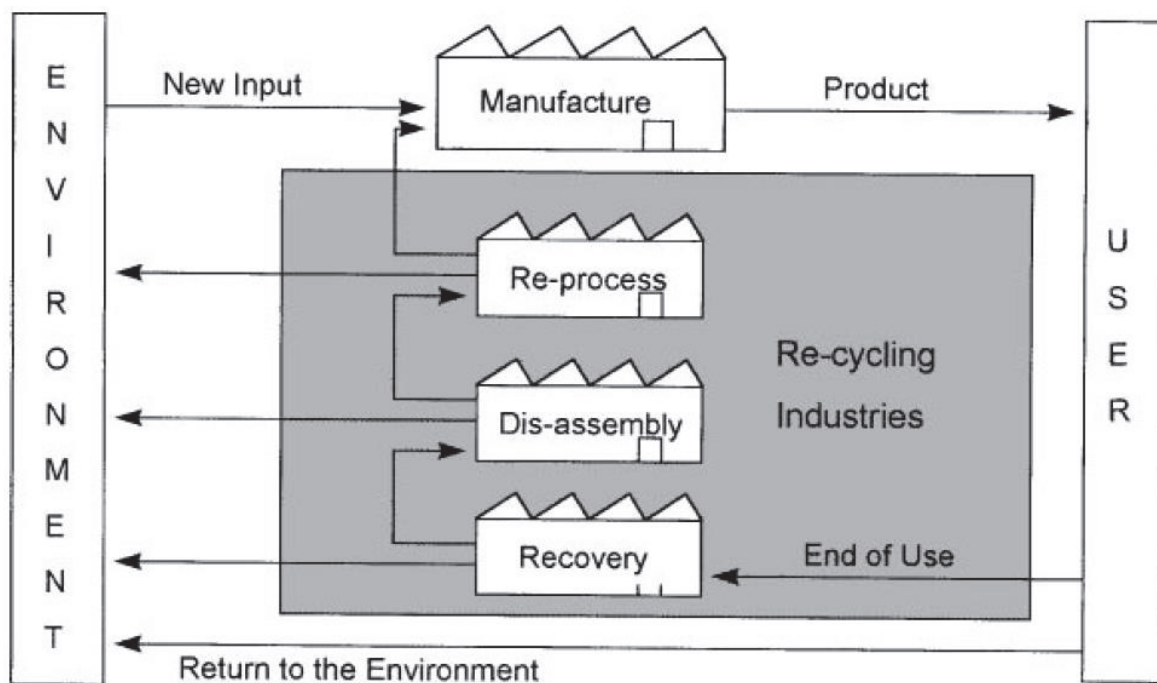


Figura 4- Papel das indústrias recicladoras na cadeia produtiva.
Fonte: O'Brien (2004, p. 4).

As indústrias de reciclagem têm papel importante na redução do impacto ambiental, segundo O'Brien (2004), já que faz a ponte entre o meio ambiente e o usuário, seu papel é,

portanto, recolher os despejos e transforma-los para serem reutilizados pelas empresas de manufatura ou para reduzir o impacto causado pelo lixo que não pode ser aproveitado novamente no meio ambiente. Vale ressaltar que o autor destaca a importância que as empresas de manufatura possuem nesse processo, principalmente no que tange processos de reengenharia, ciclo de vida de produtos, incorporação de processos sustentáveis na confecção do produto, de forma a tornar o processo produtivo mais “limpo” e de acordo com normas, regras e pressões ambientais que possam ocorrer.

O *eco-design* apresenta diversos benefícios para as empresas, assim como também possui algumas barreiras a serem superadas pelas organizações, como mostra Holdway, Walker e Hilton (2002) em seu artigo, sintetizados no quadro 2.

Benefícios	Definição
Maior eficiência de recursos	Falta de consciência dos fatores motivacionais
Adição de funcionalidade e efetividade entregando um produto superior e diferenciado em mercados competitivos	Um fraco planejamento estratégico e ausência de visão
Reduz impacto ambiental durante o uso e o despejo do produto	Comunicação interna fraca e integração funcional debilitada
Geração de novas oportunidades para inovação.	Falta de recursos (dinheiro, tempo, entre outros)

Quadro 2: Benefícios e barreiras no eco-design para empresas

Fonte: Holdway, Walker e Hilton (2004, p. 46 e 47).

Epelbaum (2004) apresenta em seu artigo os principais conceitos e definições no *eco-design* de produtos, conforme mostra o Quadro 3.

Conceito	Definição
<i>Design for Environment, Eco-design, Green Design</i>	Projetar e entregar produtos minimizando os impactos ambientais diretos e indiretos em qualquer possível oportunidade (LEWIS; GERTSAKIS, 2001).
<i>Design for Sustainability</i>	Aquele que contempla as questões socioambientais globais como necessidade de consumo, equidade, ética, impacto social e eficiência total do recurso, além dos objetivos tradicionais do eco-design (LEWIS; GERTSAKIS, 2001). Aquele que promove a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferiores aos níveis atualmente praticados (MANZINI ; VEZZOLI, 2002).
<i>Design for Disassembly</i>	Conceber e projetar produtos facilitando sua desmontagem (MANZINI ; VEZZOLI, 2002).
Ecoeficiência	A entrega de bens e serviços com preços competitivos que satisfazem as necessidades e trazem qualidade de vida, enquanto que reduzem impactos ecológicos e a intensidade do uso de recursos através do seu ciclo de vida, no mínimo em linha com a capacidade de assimilação do planeta (WBCSD, 2006).
Desmaterialização	Drástica redução de número e da intensidade material dos produtos e serviços necessários para atingir um bem-estar socialmente aceitável

	(MANZINI; VEZZOLI, 2002).
Biocompatibilidade	Uso de recursos renováveis na capacidade de auto-renovação do sistema ambiental, e a reintrodução nesse sistema como resíduos totalmente biodegradáveis (MANZINI; VEZZOLI, 2002).
<i>Life cycle design</i>	Desenvolvimento ecológico de produtos considerando, em todas as suas fases, o conceito do ciclo de vida (MANZINI; VEZZOLI, 2002).
Ciclo de vida do produto	Estágios consecutivos e interligados de um sistema de produto, desde a aquisição das matérias-primas ou geração de recursos naturais até a disposição final (ISO 14040, 1997).
Análise do ciclo de vida	Compilação e avaliação das entradas, saídas e dos potenciais impactos ambientais de um sistema de produto por meio de seu ciclo de vida (ISO14040, 1997).

Quadro 3: Definição e conceito utilizados no eco-design de produtos

Fonte: Epelbaum (2004, p. 59).

Portanto, como afirma Medeiros (2011) em seu artigo, o *Eco-design* pode ajudar a resolver diversas questões ecológicas:

Sendo uma estratégia de início do processo, este vem auxiliar as empresas a reduzirem ao máximo seus impactos ambientais. Neste novo modelo projetual, todas as outras premissas do design são levadas em conta – funcionalidade, estética, ergonomia, qualidades, custos, entre outras, acrescentando-se os aspectos ambientais que tornarão o produto mais ecologicamente correto. (MEDEIROS, 2011, p. 35)

4.1 Estratégias de *Eco-design*

Ramos (2001) propõe em seu artigo algumas estratégias para melhorar o desempenho ambiental dos produtos, são elas: estratégias de redução e estratégias de extensão da vida útil de um produto.

O Design pode desempenhar um importante papel na melhoria do relacionamento do produto, ao longo do seu ciclo de vida, com o meio ambiente, já que no processo de projeto é possível prever e tentar evitar os impactos ambientais negativos dos produtos. (RAMOS, 2001, p. 58)

Os quadros 4 e 5, mostrados a seguir, resumem as técnicas proposta por Ramos (2001), e que serão explicadas mais detalhadamente.

Estratégias de redução de impacto	Exemplos
Redução do uso de recursos naturais	Simplificação das formas; agrupar funções; evitar superdimensionamentos; diminuir volume; diminuir peso; diminuir uso de água; usar materiais abundantes.
Redução do uso de energia	Reduzir energia na fabricação; reduzir energia na utilização do produto; reduzir a energia no transporte; usar fontes de energia alternativas.
Redução de resíduos	Usar materiais reciclados; usar materiais vindos de

	fontes abundantes; evitar material que produza emissões tóxicas.
--	--

Quadro 4- Estratégias de redução de impactos.

Fonte: Ramos (2011, p. 61).

Extensão de vida útil	Exemplos
Aumentar a durabilidade	Facilitar a manutenção; facilitar a substituição de peças; incentivar mudanças culturais.
Projetar para o reuso	Na mesma função; em outras funções.
Projetar para a remanufatura	Facilitar desmontagem; prever atualizações tecnológicas; projetar intercâmbio das peças.
Projetar para a reciclagem	Facilitar desmontagem; identificar diferentes materiais; agregar valor estético aos materiais reciclados.
Planejar final da vida útil dos materiais/produtos	Utilizar materiais biodegradáveis em produtos de vida útil breve; utilizar materiais que possam ser incinerados para a geração de energia sem que produzam emissões tóxicas.

Quadro 5- Estratégias para extensão da vida dos produtos.

Fonte: Ramos (2011, p. 61).

A primeira estratégia proposta por Ramos (2011), redução do impacto ambiental é uma opção para as empresas que dependam de recursos materiais ou de energia para confecção de seus produtos, sem que haja queda no desempenho do mesmo. O autor cita como formas de se reduzir o uso de recursos:

- Redução no uso de materiais: com a simplificação da estrutura e da forma (redução do número de componentes para funcionamento do produto ou eliminação de características que possuem funções decorativas), aumento da multifuncionalidade do produto (exemplo, computadores possuem funções de DVD, Televisão, jogos eletrônicos, instrumento de trabalho) e por último, a miniaturização de produtos e componentes (como acontece nas indústrias eletroeletrônicas).
- Redução do uso de energia: Uso de recursos renováveis e não poluentes; oferta de produtos com consumo eficiente como forma de redução do uso de energia.
- Redução de resíduos: especificando materiais menos tóxicos e danosos da linha de produção, utilização de tecnologias que auxiliem na diminuição da emissão

de poluentes, aperfeiçoamento da interface entre o produto e o usuário, ou seja, informações claras sobre o funcionamento do produto.

A segunda estratégia proposta por Ramos (2011) consiste na extensão da vida útil dos produtos feitas com projetos de produtos com ciclo de vida elevado, ou reaproveitamento de peças e materiais incorporados em um produto.

- Aumentar vida útil do produto: contribuição do desenvolvimento tecnológico, indo contra a corrente de obsolescência programada; aspectos estéticos que resistam à passagem do tempo; adaptabilidade e atualizações de componentes internos e externos; confiabilidade e investimento em qualidade do produto.
- Projeto para reuso: reuso da embalagem para outras finalidades (copos de vidro de requeijão sendo usados com copo de uso diário); reaproveitamento de embalagens (embalagens retornáveis).
- Projeto para remanufatura: a reforma de um produto prevê a desmontagem do mesmo para o reaproveitamento de peças em boas condições, desde que seus componentes sejam de fácil acesso e rapidamente compreendidos pelos usuários, para evitar custos muito onerosos; reparação de um produto.
- Projeto para reciclagem: a reciclagem passa a ser uma alternativa interessante, tendo em vista o aumento do custo de matérias-primas e dificuldades encontradas para o despejo de lixo adequado; sistemas de coleta, separação e comercialização de materiais recicláveis (praticados em várias cidades brasileiras); design de embalagem que mostre claramente as informações necessárias para que o usuário recicle os materiais.

As informações colocadas na maioria dos produtos, hoje em dia, são parciais. A etiqueta “este material é reciclável” vende a idéia de que o produto é “ecológico”, porém para ser reciclado de fato, o material depende de uma estrutura montada com essa finalidade. (RAMOS, 2011, p. 78)

- Planejar o final da vida útil dos materiais/produtos: em último caso a utilização de métodos de incineração e aterros sanitários deve ser considerada, desde que o uso de materiais tóxicos nos produtos seja limitado, sendo substituídos principalmente por materiais biodegradáveis e que emitam menos poluentes.

Já Hilton, Holdway e Walker (2002) propõe em seu artigo uma pirâmide para a hierarquização da minimização de resíduos, considerando as opções ambientais no produto e o design, como mostra a Figura 5.

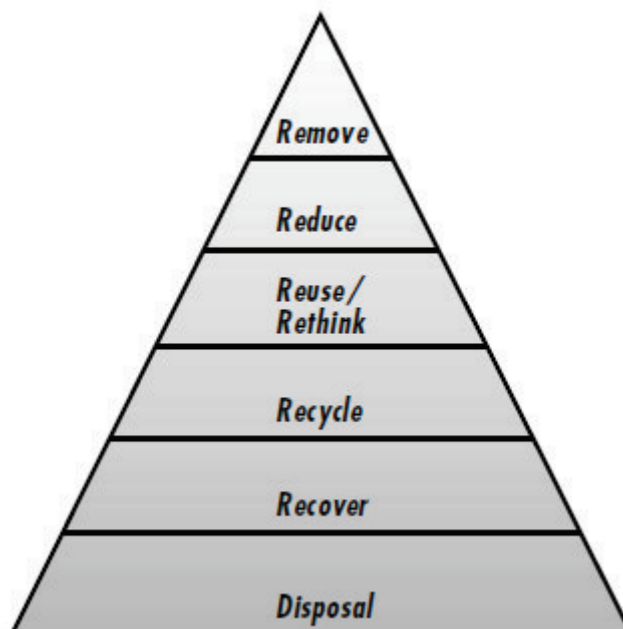


Figura 5: Pirâmide de hierarquização da minimização de resíduos
Fonte: Holdway, Walker e Hilton (2002, p.52)

No artigo, **Remoção** consiste na retirada de toda a embalagem, já que sem material não há impacto. **Redução**, dos materiais sem que afete o desempenho da embalagem; **reuso e rethink**, é dado uma nova vida para a embalagem, através de seu significado e contexto; **reciclagem e recuperação** ocorrem ao final do ciclo de vida da embalagem, com a reutilização de materiais que possam ser reaproveitados; e segundo os autores, aquele que deve ser utilizado em última instância, o **descarte**.

As estratégias propostas por Ramos (2011) e Holdway, Walker e Hilton (2002) constituem em uma alternativa interessante para as empresas na busca da redução do impacto no meio ambiente e na melhora do desempenho ambiental de seus produtos. Vale ressaltar que as estratégias não precisam ser feitas isoladamente uma das outras, pelo contrário, as empresas devem buscar combiná-las de forma a aumentar o desempenho ambiental de seus produtos e da imagem da empresa perante a sociedade.

5 CONCEITUAÇÃO DE EMBALAGEM

Existem vários estudos sobre a conceituação de embalagens e sua real importância na constituição de um produto, mas grande parte dos autores parece convergir ao apresentar a embalagem com uma forma de recipiente para o produto e também como uma forma de divulgação e promoção do mesmo.

A embalagem tinha como funções iniciais proteger, conter e viabilizar o transporte dos produtos. Com o desenvolvimento da humanidade e da economia, a embalagem teve também denotações para conservar, expor e vender os produtos, e tornando-se assim uma importante ferramenta do marketing para atrair o consumidor por meio do seu visual atraente e comunicativo. (MESTRINER, 2002, p. 12)

Sampaio (2008), adaptando o modelo proposto por Lee e Lye (2003)¹ divide as funções da embalagem, conforme mostrado na figura 6, em: proteger e preservar; identificar e informar; conveniência ao usuário; conter o produto; e chamar atenção do usuário.

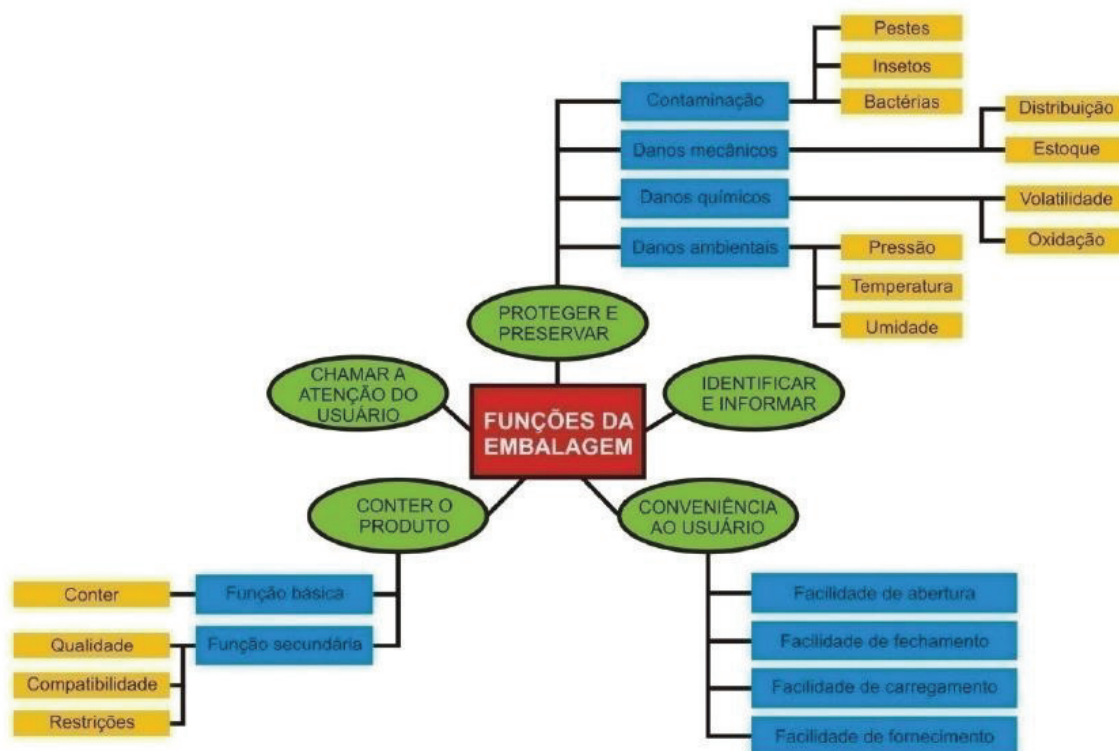


Figura 6- Funções da embalagem
Fonte: Lee e Lye (2003) adaptado por Sampaio (2008, p.75)

¹ LEE, S. G; LYE, S.W., Design for manual packaging, **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 2, Singapura, 2003.

Uma embalagem, portanto, além dos aspectos de proteção e contenção precisa ser visualizada, entendida, integrada, memorizada e, sobretudo, desejada pelos consumidores (GIOVANETTI², 2000 apud MERINO; CARVALHO; MERINO, 2009), ou seja, precisa capturar não só nossa parte racional como consumidor, mas também recorrer a aspectos emocionais e sentimentais, que buscam entrar em contato com o subconsciente do indivíduo, em seu âmago.

Embalagem é um meio e não um fim. Ela não é um produto final em si, mas um componente do produto que ela contém e que, este sim, é adquirido e utilizado pelo consumidor. Sua função é tornar compreensível o conteúdo e viabilizar a compra. Ela agrega valor ao produto, interfere na qualidade percebida e forma conceito sobre o fabricante elevando ou rebaixando sua imagem de marca. (MESTRINER, 2002, p. 11)

Já no que diz respeito a sua classificação Stein (1997) afirma que as embalagens podem ser classificadas de diversas maneiras distintas, variando de acordo com: suas funções, finalidade, movimentação e utilidade, conforme mostrado no Quadro 6.

CLASSIFICAÇÃO DE EMBALAGENS		
Funções	Primária	Envolve o produto, sendo na medida de produção e de consumo, podendo também ser a unidade de varejo.
	Secundária	Protege e acondiciona a embalagem primária.
	Terciária	Uma terceira embalagem que envolve as primárias e secundárias.
	Quaternária	Facilita questões de armazenagem e transporte.
	Quinto Nível	Embalagens em contêineres para longas distâncias.
Finalidade	Consumo	Pode ser do tipo primário ou secundário, e que leva o produto ao consumidor. É geralmente neste tipo que se podem explorar os aspectos estético-formais expressivos, devido a seu contato direto entre empresa e consumidor, para atraí-lo e vendê-la.
	Expositora	Além de transportar, expõe também o produto nos pontos de venda. Permite também inúmeras possibilidades de estudos para sua estética formal, como uma vendedora silenciosa.
	Distribuição Física	Destina-se a proteger e transportar o produto, suportando as condições físicas encontradas, podendo ser primária ou secundária, conforme o caso.
	Transporte e Exposição	Protege o produto durante vários modos de transporte, facilitando operações, seja da fábrica até o destinatário (geladeiras, máquinas), ou da fábrica até um centro de distribuição. Geralmente tem proteções contra choque, vibrações, etc.
	Industrial	Com dispositivos para erguer e encaixes, são as embalagens para proteção e movimentação do material dentro de um conjunto industrial, seja entre fábricas ou entre estas e os fornecedores.
	Armazenagem	Protege o material de agentes agressivos externos, como físicos, químicos e parasitas.
Movimentação	Manual	O peso não excede a 30 Kg, não exigindo empilhadeira ou outro veículo.
	Mecânica	Tem dimensões e volumes grandes e peso acima de 30 Kg, necessitando

² GIOVANETTI, Maria Dolores Vidales. **El mundo del envase**. México: G G, 2000. p. 90.

		de máquinas para movimentação.
Utilidade	Retornável	Que retoma a origem, geralmente para reutilização industrial.
	Não Retornável	Tem um único ciclo de distribuição, podendo ser jogada fora ou reutilizada pelo consumidor, geralmente considerada despesa, e não investimento.

Quadro 6- Classificação de Embalagens

Fonte: Stein (1997, p.3)

Quanto ao tipo de embalagem, o site da Associação Brasileira de Embalagem (ABRE) divide as embalagens em: *blister*, embalagem composta de uma cartela-suporte (embalagens em comprimidos, pilhas); *caixa de transporte*, embalagem própria para transportar vários produtos; *caixas K*, caixas de madeira utilizadas em importação de latas de querosene; *cartucho*, embalagem em papel cartão (caixas de cereais); *contêiners*; *embalagens cartonadas*, várias camadas de matérias que criam barreiras à luz, água, entre outros; *embalagens mistas*, que combinam dois ou mais materiais e materiais reciclados; *embalagens laminadas*, formadas pela sobreposição de materiais; *embalagens plásticas*; *latas de alumínio*; e *latas de aço*.

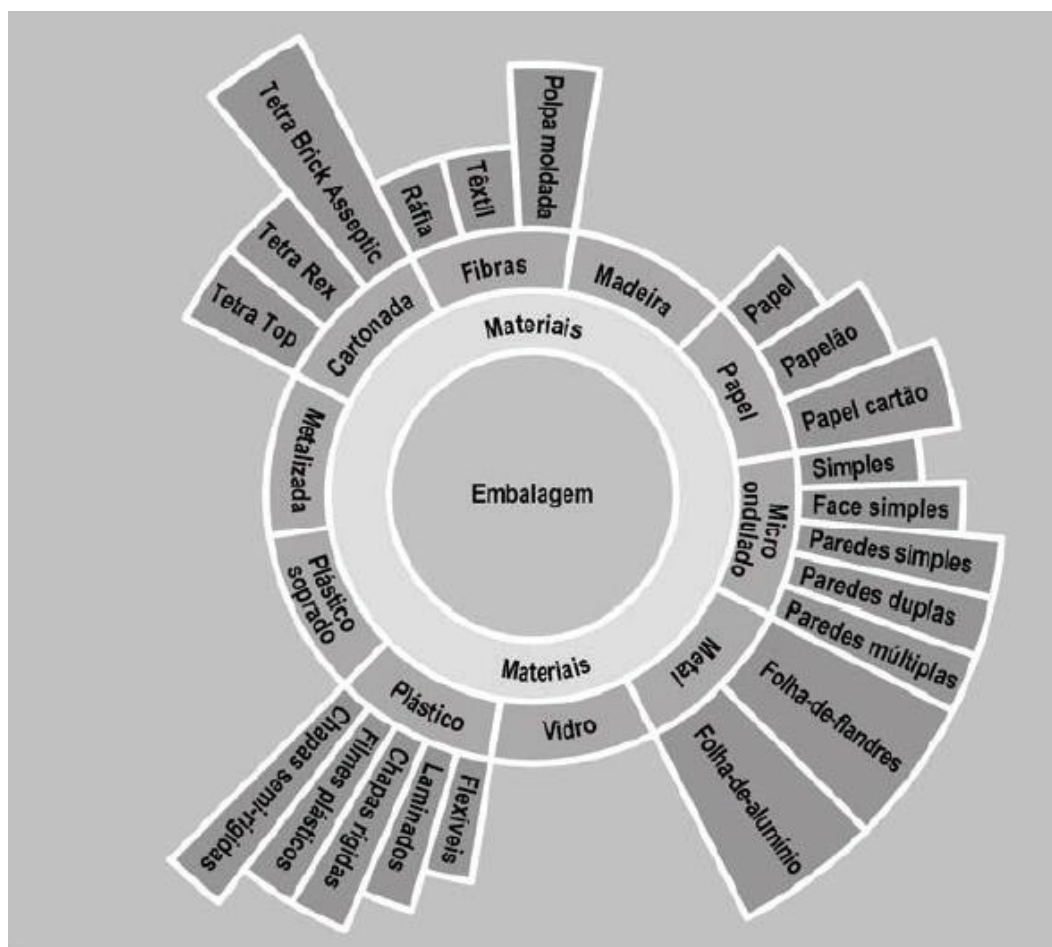


Figura 7- Tipos de embalagem

Fonte: ABRE adaptado por Brod Júnior (2004, p. 57)

O tópico, portanto, serviu como uma forma de elucidar o leitor sobre o conceito de embalagem e sua real importância para o produto, assim como discutir sobre suas principais funções, incluindo aspectos de proteção, informação, conveniência, atratividade e contenção. Para finalizar foram expostos os diversos tipos de embalagem de acordo com a Associação Brasileira de Embalagens (ABRE).

6 DESIGN SUSTENTÁVEL DE EMBALAGENS

Design sustentável é a aplicação do conceito de eco-design que segundo Clark et al. (2009) integra os três pilares da sustentabilidade (social, ambiental e econômico) a uma visão holística e sustentável das necessidades dos clientes. O design inteligente, segundo os autores, deve oferecer uma qualidade maior e um preço mais acessível, já que essas são consideradas duas das maiores motivações de compra.

Existem diversas técnicas para o desenvolvimento sustentável de embalagens realizadas por diversos autores. O tópico servirá para apresentar alguns desses modelos e oferecer às empresas formas de se obter um aumento no desempenho ambiental de seus produtos sob uma óptica sustentável de embalagens.

Quanto ao processo de desenvolvimento de embalagens, Merino, Carvalho e Merino (2009) propõe um interessante modelo chamado Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Embalagens (GODE), como mostrado abaixo na Figura 8.



Figura 8 -Diagrama do Guia de Orientação para o desenvolvimento de Embalagens
Fonte: Merino; Carvalho; Merino (2009, p.4).

A etapa zero consiste na encomenda do trabalho feita pelo cliente, ou seja, parte da vontade dele pelo design, ao identificar uma necessidade latente para seu produto. A equipe de design coleta todas as informações necessárias para um *briefing* inicial: visita preliminar a campo, estudo de concorrentes, visitas à web sites de empresas, e um cronograma inicial (MERINO; CARVALHO; MERINO, 2009), ainda nessa etapa o autor sugere a realização de

uma proposta de trabalho, a ser assinada por todas as partes e que contemple todas as informações e requisitos do cliente obtidos anteriormente.

A etapa um tem como objetivo a definição do projeto iniciado na etapa anterior. “Tão importante quanto o próprio cliente - fabricante do produto – está o consumidor deste mesmo produto. A embalagem deverá refletir suas aspirações, seus desejos, satisfazer as suas expectativas, e se possível, superá-las” (FRASCARA³, 1998 apud MERINO; CARVALHO; MERINO, 2009).

O *briefing* deve apresentar os dados do cliente, produto/embalagem, seu posicionamento no mercado, dados sobre os consumidores, sobre a logística e distribuição, bem como limitações e obstáculos que possam ocorrer no projeto. As informações devem ser recolhidas por meio de um estudo de campo sobre o mercado do produto, com estudos do ponto de venda, categoria do produto, análise de preço, qualidade e imagem, entre outros (MERINO; CARVALHO; MERINO, 2009).

A etapa dois, de acordo com Merino, Carvalho e Merino (2009) consiste na compilação e interpretação dos dados recolhidos nas etapas anteriores. Serão feitas análises aprofundadas do produto através de técnicas de verificação, preparando o trabalho para sua posterior criação (análise do produto em relação ao uso; análise estrutural; análise funcional; análise morfológica; entre outras). É feito também uma estratégia de design, que estabelece as premissas básicas e as diretrizes a serem seguidas pela equipe de criação nas etapas posteriores.

Já na etapa três de Merino, Carvalho e Merino (2009), começa-se a criação da embalagem propriamente dita. Leva-se em conta aspectos como intuição, imaginação, raciocínio lógico para que os profissionais envolvidos possam criar um conceito que seja original, funcional, socialmente responsável. Utilizam-se técnicas de geração de ideias, como por exemplo, *brainstorming*, para que a embalagem seja inovadora e esteja organizada visualmente (cores, imagens, etc.), contendo todas as informações necessárias (e muitas vezes exigidas) em seu rótulo: código de barra, especificações do produto, entre outros. Nessa etapa é realizado também: alternativas de design, orçamento da produção, uma matriz de avaliação, testes de mercado, bem como a apresentação da embalagem para o cliente, para possíveis ajustes, algo que o autor chama de *refinamento*, que possam ocorrer e posterior registro de patente da embalagem.

³ FRASCARA, Jorge. **Diseño Gráfico y comunicación**. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1998.

Na etapa quatro destacada por Merino, Carvalho e Merino (2009), ocorre o planejamento da produção, ou seja, a administração dos recursos (financeiros, humanos, técnicos) envolvidos da melhor maneira possível, das especificações técnicas do produto, da produção da embalagem em grande escala, estabelecendo-se padrões mínimos de aceitação, bem como uma avaliação posterior, que remete a aceitação da embalagem no mercado por parte dos consumidores.

Já Bucci, Forcellini e Tavares (2012) propõe outra forma de design sustentável de embalagens, demonstrada na Figura 9.

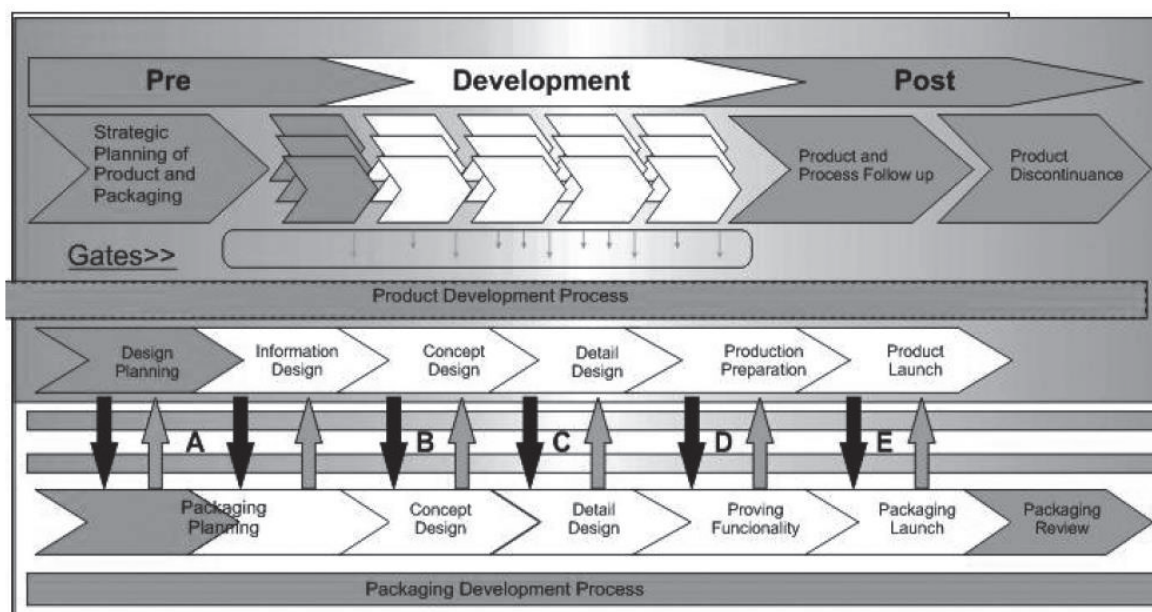


Figura 9: Desenvolvimento de processo sustentável de embalagem (SPkDP)

Fonte: Bucci, Forcellini e Tavares (2012, p. 4)

O método proposto pelos autores consiste integração do processo de desenvolvimento do produto (*Product Development Process*) com o processo de desenvolvimento de embalagens (*Packaging Development Process*), incluindo aspectos ambientais nas fases iniciais. A primeira fase consiste no pré-desenvolvimento e relaciona o planejamento e objetivos da empresa com os produtos e embalagens, incluindo diversas áreas da empresa e priorizados a entrada de informações relacionadas à tecnologia, mercado, estabelecimento dos objetivos estratégico e ambiental no que diz respeito ao produto e a embalagem.

O planejamento da embalagem, no modelo proposto por Bucci, Forcellini e Tavares (2012) integra fase de pré-desenvolvimento (estágio um), com a fase de desenvolvimento do produto (estágio dois). No estágio um, um time de design é montado por pessoas de diversas áreas da empresa e incluem análises, descrição de tarefas, estabelecimento das responsabilidades, cronograma, indicadores de custo, recursos necessários, fatores críticos de

sucesso, indicadores de desempenho. Já no estágio dois, ocorre a junção das informações coletadas de diferentes fontes para o estabelecimento das especificações do sistema de embalagem. Essas informações dizem respeito a fatores econômicos, relacionados a materiais, parceiros, fornecedores, qualidade do produto, desempenho ambiental, clientes potenciais, entre outros.

A fase conceitual, proposta por Bucci, Forcellini e Tavares (2012) visa à criação de soluções pela equipe de um sistema de produto-embalagem orientado pelas especificações ambientais ao longo de todo o seu ciclo de vida. As alternativas devem ser analisadas e combinadas de forma a obter o melhor conceito, que alinhe expectativas do consumidor, custos, critérios técnicos e ambientais.

A próxima fase discutida pelos autores Bucci, Forcellini e Tavares (2012) é o detalhamento do produto integrado com o detalhamento da embalagem, em que os materiais a serem usados são escolhidos, bem como a definição das formas e cores. A fase seguinte é a preparação do produto e testes de funcionalidade da embalagem, que garantem que a empresa consiga produzir o volume estabelecido aliado às necessidades dos clientes durante o ciclo de vida do sistema produto-embalagem.

O lançamento do produto e da embalagem diz respeito aos esforços logísticos para entrega do produto no mercado e envolvem vendas, processos de distribuição, serviços ao consumidor, assistência técnica e campanhas de marketing, incluindo a apresentação de informações a respeito das características e benefícios do produto e sua embalagem.

Por último, a fase de avaliação inclui o acompanhamento do produto no mercado, sua possível continuidade ou descontinuidade, revisão da embalagem; que devem ser feitos de acordo com a satisfação do consumidor, funcionalidade do produto, total de vendas, indicadores de resíduos, consumo de energia e água, impactos ambientais.

Um terceiro modelo pode ser visto na Figura 10 proposto por Brod Júnior (2004). O modelo proposto pelo autor consiste em um modelo de desenvolvimento de embalagem que proteja o descarte ao invés do tradicional descarte posterior e imediato ao consumo do produto, e a divide em três fases: Projetação, Produção e Promoção.



Figura 10: Modelo para desenvolvimento de embalagem com descarte protelado

Fonte: Brod Júnior (2004, p.116).

Na primeira fase **Projetação**, a doutrinação define os princípios que servirão de base para o projeto de embalagem, bem como o planejamento estratégico da equipe, definindo-se princípios políticos, doutrinários, intenções estratégicas, análise SWOT, objetivos, produtos, processos, entre outros.

Ainda na primeira fase, na desenvolvimento é realizada a preparação do projeto, que é dividida em:

- **identificação do problema**, a partir da textualização do produto, incorporando uma contextualização e listas de verificação, com as informações sobre os atributos do produto, que relacionam os fatores envolvidos no projeto e a delimitação do problema a ser resolvido;
- **preparação**, na qual se constrói e se organiza conhecimentos, realizada por técnicas analíticas como análises linguísticas (denotativa, conotativa,

diacrônica, sincrônica, paradigmática e sintagmática) e análises do produto (estrutural, funcional e morfológica);

Essas duas etapas correspondem a um processo informacional, de coleta de dados e análises, a fim de que o designer conheça o produto, a embalagem e seu contexto envolvido no projeto. (PEREIRA; SILVA, 2010, p. 33)

- e por último, **incubação**, que pode ser voluntária ou involuntária, na qual o autor defende o trabalho intercalado por descansos para maior reflexão ante aos problemas encontrados para encontrar novas soluções.

Fechando a primeira fase de projeção, a etapa de “desenhamento” é responsável por apresentar os desenhos ecológicos, transformando a necessidade em produto industrial e elaborando as idéias desenvolvidas na fase anterior. Essa etapa, por sua vez, é dividida em Esquentação e Iluminação.

- A fase de **esquentação**, discutida por Brod Júnior (2004) começa com a definição do problema que lista os requisitos e parâmetros do produto a ser desenvolvido, para que seja realizado posteriormente o processo de geração de alternativas na qual o autor oferece algumas técnicas de estimulação da criatividade (BROD JÚNIOR, 2004, p.160), como: brainstorm; brainstorm ao contrário; busca de analogias, aumentar a variedade de soluções pela utilização de casos similares; caixa morfológica, combinação de componentes e subsistemas para cobrir as possíveis soluções; criação de variantes, identificar princípios básicos e combiná-los; “synecticos”, que consiste numa reunião de especialistas de diversas formações; MESCRAI, da sigla “modifique, elimine, substitua, combine, rearranje, adapte e inverta” na qual se busca direcionar as idéias para vários tipos de alterações, e depois tentar combinar as possibilidades para gerar novos conceitos que proporcionem uma melhor experiência de uso; e por último o Método 365, com base no problema, deve-se anotar num formulário propostas em forma de esboços ou descrições verbais.

As alternativas geradas por si só, já representam uma mudança de atitude profissional e pessoal por parte do desenhador, uma vez que lança mão de seus conhecimentos para a solução de um problema que até pouco tempo acreditava estar acima de suas capacidades [...] representando uma mudança filosófica e prática, na busca da ampliação ética e da técnica da profissão de desenhador profissional. (BROD JUNIOR, 2004, p. 165)

- A fase de **iluminação** proposta por Brod Júnior (2004) consiste na avaliação das alternativas e seleção da idéia que melhor atende aos requisitos do produto, seguindo critérios de organização, completude, fundamentação, originalidade,

relevância e estilo; bem como fatores como antropológicos, econômicos, psicológicos, ergonômicos, tecnológicos, filosóficos e ecológicos.

Após a fase de projeção, Brod Júnior (2004), cita duas fases posteriores e concomitantes, **Produção e Promoção**.

- A fase de **produção** consiste na caracterização do processo de produção e ajustes relacionados ao desenho com os equipamentos disponíveis. É dividida pelas etapas de modelação presencial (modelos tridimensionais para compreensão de volume, forma, textura, entre outros; e modelos gráficos para responder questões de representação visual do produto, como formas, cores, logotipos, marcas, entre outros); modelo virtual para compreensão de aspectos estético-formais, técnico-funcionais e lógicos-informacionais; prototipação e fabricação com a criação do produto idealizado pelo designer.
- E por último a fase de **promoção**, que diz respeito à qualificação gráfico-visual do novo produto e de todas as variáveis corporativas e promocionais, incluindo etapas de identificação, com a definição da imagem corporativa, identidade do novo produto e da empresa; proteção, com o desenvolvimento de embalagens de transporte, consumo e uso, para a proteção do produto; e qualificação com a realização de atividades relacionadas ao controle de qualidade.

Outro interessante modelo é o apresentado pelos autores Svanes et al. (2010), no qual se propõe uma metodologia holística para o design sustentável de embalagens baseado nas seguintes categorias: desempenho ambiental do sistema produto/embalagem; custos totais de distribuição dos produtos embalados; preservação da qualidade do produto; aceitação do mercado, valor da marca e exposição; e por último, facilidade de utilização.

Na primeira etapa, **desempenho ambiental do sistema produto/embalagem**, os autores definem seis indicadores relacionados aos impactos ambientais:

- Intensidade de material bruto (*Gross Material Intensity- GMI*): que mostra o total de massa dos materiais utilizados no processo de construção da embalagem, dividido em cinco principais tipos, fibra, plástico, vidro, metal e madeira. Visa medir o impacto causado pelo uso dos materiais.
- Intensidade da rede de materiais (*Net material intensity- NMI*): que mostra a massa total dos materiais que não estão sendo reciclados, ou seja, uma

estimativa de todo o material usado nas embalagens, que estão sendo desperdiçados e que não estão sendo reciclados em novos produtos.

- Nível de preenchimento (*Degree of filling*): dividido em três indicadores, porcentagem do volume total que é preenchido uma embalagem secundária; porcentagem total de uma embalagem primária envolta de uma embalagem secundária; e porcentagem total do volume do produto em embalagem primária. Esse indicador serve para medir a eficiência sistema de embalagem com a questão de transporte e distribuição.
- Uso de energia primária acumulada (*Cumulative primary energie use*): quantidade acumulada de toda energia primária utilizada ao longo de todo o ciclo de vida e da cadeia de distribuição do sistema de embalagem. Importante indicador, por que fornece a quantidade total de energia utilizada no processo de embalagem, transporte e estocagem.
- Emissão de gases poluentes (*Greenhouse gas emissions*): emissão de gases ao longo de todo ciclo de vida e da cadeia de distribuição do sistema de embalagem, medido pelo nível de CO₂.
- Quantidade de produto desperdiçado (*Amount of product waste*): consiste na quantidade de produto que é desperdiçado ao longo da cadeia de distribuição, calculado pela massa do produto perdido. Usado para estimar quantidade de produto necessário para produzir e embalar, bem como melhoria na efetividade ambiental e distribuição de custos das soluções de embalagem.

A segunda etapa, **custos totais de distribuição do produto embalado**, proposta por Svanes et al. (2010) que inclui o custo dos materiais de embalagem, custo do processo de embalagem, custos do transporte produtor até o varejista, custo do manuseio pelos usuários ao longo da cadeia produtiva e custo do produto perdido. Essa metodologia pretende auxiliar numa melhor distribuição dos custos.

A terceira etapa, de Svanes et al. (2010), **preservação da qualidade do produto**, no qual os autores citam diversos testes que podem ser utilizados para medir se a solução de embalagem atende a todos os requisitos da qualidade do produto, como: análise microbiológica, amostras submetidas às mesmas condições externas do ambiente; análise de sensorial, no quais testes são realizados para medir a qualidade do produto, no que diz respeito a odor, gosto, cor, entre outros; análises químicas e físicas do produto.

A quarta etapa, **aceitação de mercado, valor da marca e exposição**, proposta por Svanes et al. (2010) medem as respostas dos consumidores a novos designs de produtos e embalagens, antes e depois da inserção do produto no mercado, analisando sua aceitação, o ganho ou perda na percepção dos consumidores quanto ao valor da marca.

Na última e quinta etapa, **facilidade de utilização**, os autores buscar medir através de duas diferentes abordagens: entrevistas e questionários distribuídos pelas pessoas chaves dentro da cadeia de distribuição para medir as opiniões quanto às soluções de embalagens e potenciais melhorias, visando uma melhora no sistema de embalagem, no que diz respeito às prioridades dos consumidores; e observações feitas no cotidiano, como por exemplo, o tempo necessário para reembalar, reabastecer prateleiras, facilidade da abertura da embalagem pelos consumidores, e do despejo das embalagens.

Em seu artigo, Svanes et al. (2010) citam o exemplo de soluções de embalagem para três diferentes produtos de carne, analisando o desempenho de cada uma de acordo com os indicadores proposto pelos autores em seu trabalho, que mostram ao leitor as diferenças no desempenho ambiental, dos custos de distribuição do produto embalado, da preservação da qualidade do produto, da aceitação do mercado, valor da marca, exposição e da facilidade de utilização que as três embalagens possuíam.

Os usuários desta metodologia, segundo os autores, deram um feedback bastante positivo sobre o modelo, dizendo que as informações obtidas permitiram que eles tomassem decisões conscientes sobre qual embalagem usar, ou em que área seus maiores esforços precisariam ser direcionados.

7 DISCUSSÃO DOS MODELOS

Os modelos apresentados no presente trabalho mostram diferenças quando comparados com modelos mais tradicionais como o de autores como, Bergmiller et al. (1976) ou de Mestriner (2001), que possuem mais ênfase em questões como comportamento do consumidor, atratividade do mercado, viabilidade financeira, questões técnicas e funcionais das embalagens, entre outros.

Já os modelos sustentáveis se baseiam na relação da sustentabilidade social, econômica e ambiental com o design de embalagens. Embora existam poucos autores que fazem essa relação, essa mudança de paradigma mostra uma importante tendência mundial em direção ao consumo mais sustentável e consciente de embalagens de produtos.

Merino, Carvalho, Merino (2009) defendem um modelo flexível, que se adapte de projeto a projeto, conforme as necessidades dos clientes, por meio do planejamento das ações e dos objetivos a serem atingidos e pela indicação de algumas estratégias sustentáveis que podem ser utilizadas. Segundo os autores, o designer pode “participar no planejamento das ações produtivas, nas fases do projeto, construção, utilização e reutilização de embalagens” (MERINO, CARVALHO, MERINO, 2009, p.10). São medidas voltadas principalmente para a análise do ciclo de vida do produto, como forma de reduzir os impactos ambientais das embalagens.

Já Bucci, Forcellini e Tavares (2012) aliam a busca por competitividade do produto com a busca da empresa pela eco-eficiência utilizando ferramentas e estratégias de *eco-design* para avaliação em cada uma das fases. Os autores defendem utilização de técnicas de análise de ciclo de vida do produto, busca de informações sobre o impacto ambiental de materiais e processos, matrizes de *eco-design*, técnicas de reutilização e reciclagem das embalagens.

Uma integração entre o processo de desenvolvimento do produto com o processo de desenvolvimento de embalagens, bem como utilização de variáveis ambientais desde o começo do projeto, gerará benefícios como “ganho em qualidade, redução de custos e vários outros benefícios em consequência da redução dos impactos ambientais” (BUCCI; FORCELLINI; TAVARES, 2012, p.8).

No modelo de Brod Júnior (2004), os fatores ambientais estão concentrados em uma fase que o autor chama de Projetação, que são classificados de acordo com sua relevância como forma de auxiliar o gestor na tomada de decisão. O autor foca em decisões que se baseiam no descarte protelado da embalagem, ou seja, identifica os problemas do descarte

postergado e imediato, tentando prolongar sua “vida”, utilizando as embalagens que seriam descartadas em uma outra função. O fator ecológico é considerado parâmetro fundamental para o desenvolvimento do projeto de design.

[...] Procura antes de ser um trabalho de desenhacão, apresentar um procedimento geral de atitude consciente e coerente por parte do desenhador profissional [...] identificando momentos chave para o desenhador interferir no desenho da embalagem mediado por parâmetros ecológicos, assim como instrumentos a serem utilizados neste trabalho (BROD JÚNIOR, 2004, p.174).

O último modelo analisado no trabalho, proposto por Svanes et al. (2010), consiste numa série de indicadores que visam auxiliar os designers a avaliar todos os requisitos do processo de embalagem e produção. Visa avaliar as diferentes opções disponíveis para se melhorar os aspectos ambientais e a efetividade e eficiência no uso de recursos. Vale ressaltar que não é uma garantia de sucesso ambiental, como dito pelos autores, mas colocar o impacto ambiental, assim como distribuição dos custos como parte do processo decisório, pode fazer com que esses aspectos ganhem maior visibilidade e prioridade no design de embalagens.

A metodologia não é uma garantia de desenvolvimento de sistemas de embalagens mais sustentáveis e eficientes no que diz respeito o uso de recursos, já que o time de design e a empresa precisam achar o equilíbrio entre as diferentes propriedades do sistema de produto/embalagem. (SVANES et al., 2010, p. 172)

Os autores deste último modelo deixam de lado alguns fatores como biodiversidade, uso de água, acúmulo de substancias químicas, entre outros, em sua análise, mas que podem ser acrescentados de acordo com o projeto que o gestor está trabalhando e da importância que esses fatores possuem no design de embalagens.

Os modelos apresentam várias semelhanças entre si. Partem da identificação da necessidade ou da oportunidade para o desenvolvimento da embalagem a partir do planejamento estratégico da organização. É necessário que seja criada uma equipe que será responsável pelo projeto, estabelecer os cronogramas e definir o orçamento. A partir disso é definido o problema e passa-se a fazer uma busca por informações mercadológicas, econômicas, sociais e principalmente ambientais, por meio de diversas técnicas que foram apresentadas no trabalho, como forma de nortear a equipe quanto aos rumos do projeto.

Depois são identificadas as necessidades do projeto, e a direção em que pretende se seguir, com a definição das metas e dos objetivos a serem alcançados e das estratégias a serem utilizadas. Após essa fase de “planejamento” é criado um conceito de embalagem, são desenvolvidas alternativas para o modelo de embalagem, que depois é analisado e as melhores propostas são selecionadas e apresentadas pelo cliente ou gestor da organização. Caso

aprovado, passam pela fase de prototipação na qual são definidas as especificações a serem seguidas na produção, posteriormente é feita sua implementação com os testes de mercado e possíveis revisões para a produção final. Ao final do processo é realizado também o acompanhamento, onde ocorre uma verificação constante da embalagem e seus efeitos no mercado.

Para finalizar, o quadro 7 sintetiza os modelos analisados no trabalho, bem como seus principais benefícios e algumas possíveis limitações que a aplicação de cada uma dos modelos pode vir a ter.

Síntese dos Modelos				
	GODE	Bucci, Forcellini e Tavares	Brod Júnior	Svanes et al.
Definição	Consiste em um modelo dividido em etapas, porém é flexível, no qual o designer pode participar no planejamento das ações produtivas, nas fases do projeto, construção, utilização e reutilização de embalagens. São medidas voltadas principalmente para a análise do ciclo de vida do produto, como forma de reduzir os impactos ambientais das embalagens.	Consiste em um modelo que alia a busca por competitividade do produto com a busca da empresa pela eco-eficiência utilizando ferramentas e estratégias de eco-design para avaliação em cada uma das fases. Integra o processo de desenvolvimento do produto com o processo de desenvolvimento de embalagens, e utiliza variáveis ambientais desde o começo do projeto.	Modelo dividido em etapas no qual os fatores ambientais são classificados de acordo com sua relevância como forma de auxiliar o gestor na tomada de decisão. O autor foca em decisões que se baseiam no descarte protelado da embalagem.	Séries de indicadores ambientais, econômicos, mercadológicos que servem para auxiliar o gestor na tomada de decisão quanto ao processo de design de embalagem a ser escolhido.
Vantagens	1) Modelo flexível que se adapta aos diferentes tipos de projeto. 2) O fator ambiental é considerado fator crítico no design de embalagem. 3) Proximidade entre o cliente e o designer para um entendimento mais amplo das necessidades e objetivos esperados no design da embalagem encomendada.	1) Une o processo de desenvolvimento do produto e o processo de desenvolvimento da embalagem. 2) Estimula times que sejam multifuncionais trazendo uma visão sistêmica do negócio e facilitando o processo de tomada de decisão. 3) Indica técnicas de redução de impacto ambiental no uso e	1) Modelo que tenta prolongar a vida útil da embalagem, evitando assim seu despejo. 2) O fator ambiental é considerado fator crítico no design de embalagem. 3) Oferece uma visão crítica não só para o designer, mas para a população em geral, como forma de estimular uma	1) Apresentam uma série de indicadores para auxiliar o gestor na tomada de decisão. 2) Boa visão das propriedades do sistema de embalagem. 3) Trabalhar em times multifuncionais estimula a

		também no descarte do produto, por meio de aspectos ligados a reciclagem, reutilização que foram discutidos no trabalho.	consciência ambiental.	percepção e a visão sistêmica do negócio e não só de sua área de trabalho.
Limitações	<p>1) Foco em estratégias voltadas principalmente pela análise do ciclo de vida do produto e da embalagem, deixando de lado outras técnicas existentes.</p> <p>2) Dificuldade em conciliar os interesses do cliente com a adequação da embalagem à parâmetros ecológicos.</p>	<p>1) Dificuldade em conciliar as diferentes áreas funcionais da organização para a realização do projeto.</p> <p>2) Dificuldade em reconhecer os problemas oriundos do processo de desenvolvimento do produto e da embalagem.</p>	<p>1) O foco é principalmente voltado para estratégias que visam o descarte protelado da embalagem, deixando de lado técnicas que auxiliem na redução do impacto ambiental no descarte imediato e posterior.</p> <p>2) Falta de diretrizes mais específicas sobre o que é o parâmetro ecológico a ser utilizado pelo designer.</p>	<p>1) Quando utilizado pela primeira vez por um organização, pode requerer grande quantidade de recursos para obtenção dos dados necessários para calcular os indicadores utilizados pela metodologia.</p> <p>2) Depende da confiabilidade dos dados utilizados para uma fiel tradução da realidade do produto e da embalagem.</p> <p>3) Depende muitas vezes de atores externos a organização.</p>

Quadro 7- Síntese dos Modelos

8 CONCLUSÃO

Como pôde ser visto existem pressões cada vez maiores da sociedade, governo, entidades filantrópicas, no que diz respeito à questão de sustentabilidade nas empresas. Os modelos propostos pelos autores mostram que o processo de criação de embalagem vai muito além de seu processo de fabricação, passando por questões como planejamento estratégico de marketing, envolvendo diversos aspectos mercadológicos desde sua concepção, até sua aceitação no mercado, já que o processo de embalagem está intimamente ligado com as necessidades e desejos latentes dos consumidores de um produto.

Da mesma forma, cada vez mais o processo de criação de embalagens deve estar ligado a aspectos de sustentabilidade, pois a mesma auxilia na redução do impacto ambiental, levando-se em consideração, principalmente, fatores como reuso, reciclagem, utilização de materiais biodegradáveis, aumento do ciclo de vida de um produto, entre outros. Portanto, um desafio crescente para os gestores e designers é aliar o desempenho econômico de suas embalagens com o impacto ambiental que a mesma possui no meio ambiente.

Os modelos apresentados no presente trabalho mostram que é possível não só o uso consciente e inteligente de recursos e matéria-prima, a busca pela redução, o reaproveitamento e a reciclagem das embalagens após o fim de seu ciclo de vida, mas também aliá-los com os conceitos mais tradicionais no desenvolvimento de embalagens que visam fatores como atratividade do mercado, comportamento do consumidor, proteção do produto, viabilidade financeira, logística, entre outros. A partir da análise e da discussão dos modelos de projetos, bem como da apresentação de conceitos importantes quanto ao desenvolvimento de embalagem e ao *eco-design* os objetivos do presente trabalho foram cumpridos.

Cabe aos gestores, portanto, buscar aliar as técnicas sustentáveis no design de embalagem com o desenvolvimento de seus produtos e embalagens, já que o design sustentável de embalagens representa ganhos econômicos para as empresas, principalmente na redução de custos dos produtos, assim como ganho de imagens, perante os consumidores ao redor do globo e também a redução do impacto ambiental que suas embalagens possuem no meio ambiente.

Vale ressaltar que a ausência de estudos práticos e de aplicação de modelos de projeto em empresas torna difícil a mensuração da real importância e diferença que um modelo de design sustentável de embalagens tem nos resultados da empresa e qual impacto ambiental é gerado a partir dela.

Portanto, diante da complexidade do desenvolvimento de embalagens de forma mais sustentável, vê-se a necessidade de estudos, bem como o desenvolvimento de novos modelos de projeto de design sustentável de embalagem, partindo do referencial e dos modelos analisados e de outros modelos existentes, além de estudos que analisem de forma prática, nas empresas, os projetos já existentes, como forma de avaliá-los e se possível melhorá-los em prol do bem estar do meio ambiente e da sociedade como um todo.

REFERÊNCIAS

- ABRE- Associação Brasileira de Embalagem. **Tipos de embalagem**. Disponível em: < <http://www.abre.org.br/setor/apresentacao-do-setor/a-embalagem/tipos-de-embalagens/>> Acesso em: 09 maio 2016.
- BERGMILLER, K.H; WEYNE, G; STEINBERG, S; SOUZA, P.L. **Manual para planejamento de embalagem**. Rio de Janeiro: Atelier de Arte e Edições MG, 1976.
- BUCCI, D. Z.; FORCELLINI F.A.; TAVARES, L. **Product – Packaging Development Process: A Proposal Oriented to Sustainability**. 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Doris_Bucci/publication/236214308_Product_-_Packaging_Development_Process_A_Proposal_Oriented_to_Sustainability/links/0a85e53233f2ee05a7000000.pdf> Acesso em: 27 abr. 2016.
- BROD JÚNIOR, M. **Desenho de Embalagem: O projeto mediado por parâmetros ecológicos**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2004. Disponível em: < <http://www.radarciencia.org/doc/desenho-de-embalagem-o-projeto-mediado-por-parametros-ecologicos>>. Acesso em: 27 abr. 2016.
- CLARK, G.; KOSORIS, J.; HONG, L. N.; CRUL, M. Design for Sustainability: Current Trends in Sustainable Product Design and Development. *Sustainability*, v. 1, n. 3, p 409-424, 2009. Disponível em:< <http://www.mdpi.com/2071-1050/1/3/409?trendmd-shared=0>>. Acesso em: 06 maio 2016.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 640 p.
- EPELBAUM, M. **A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-02072004-190334/>>. Acesso em: 09 maio 2016.
- EuroNews. **A Europa começa a girar em torno da economia circular**. 2016. Disponível em: < <http://pt.euronews.com/2016/01/25/a-europa-comeca-a-girar-em-torno-da-economia-circular/>> Acesso em: 20 abr. 2016.
- FRASCARA, J. **Diseño Gráfico y comunicación**. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1998.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.
- GIOVANETTI, M. D. V. **El mundo del envase**. México: G G, 2000. p. 90.

HOLDWAY, R.; WALKER, D.; HILTON, M. **Eco-design and successful packaging**. 2002. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1948-7169.2002.tb00330.x/abstract>>. Acesso em: 06 maio 2016.

NBR ISO 14040- Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estruturas. 2001. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-14.040-Gest%C3%A3o-Ambiental-avaliac%C3%A3o-do-ciclo-de-vida-principios-e-estrutura.pdf>>. Acesso em 06 dezembro 2016.

KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora SENAC, 2005.

LEE, S. G; LYE, S.W. Design for manual packaging **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 2, p. 163-169, Singapura, 2003. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/09600030310469162>>. Acesso em: 09 novembro 2016.

LEWIS, H.; GERTSAKIS, J. **Design+ enviroment**. London: Greenleaf, 2001

MAZINI, E.; VEZZOLLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

MEDEIROS, M. C.. **Práticas do ecodesign no polo de jóias folheadas de Limeira: um estudo de caso**. 2011. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/89715>>. Acesso em: 09 maio 2016.

MESTRINER, F. **Design de Embalagem - Curso Avançado**. São Paulo: Makron B, 2002.

MESTRINER, F. **Design de Embalagem - Curso Básico**. São Paulo: Makron B, 2001.

MERINO, E.; CARVALHO, L. R.; MERINO, G. **Guia de orientação para o desenvolvimento de embalagens: uma proposta de sistematização orientativa**. 2009. Disponível em: <<http://seer.uniritter.edu.br/index.php/revistadesign/article/view/124/44>>. Acesso em: 04 maio 2016.

O'BRIEN, C. Sustainable production – a new paradigm for a new millennium. **International Journal of Production Economics**. London, v. 60/61, p. 1-7, 1999. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527398001261>>. Acesso em: 10 maio 2016.

PAPANEK, V. **Design for the Real World – Human Ecology and Social Change**. Chicago: Academy Chicago Publishers, 1984.

PEREIRA, P. Z.; SILVA, R. P. **Design de Embalagem e Sustentabilidade: uma análise sobre os métodos projetuais**. Rio Grande do Sul. 2010.

Disponível em:

<<http://www.pgdesign.ufrgs.br/designtecnologia/index.php/det/article/view/34>>.

Acesso em: 04 maio 2016.

RAMOS, J. **Alternativas para o projeto ecológico de produtos**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, 2001.

Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/79679>>.

Acesso em: 10 maio 2016.

SAMPAIO, C. P. **Diretrizes para o Design de embalagens em papelão ondulado movimentadas entre empresas com base em sistema produto-serviço**. 2008. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Paraná, 2008.

Disponível em: <

http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/19080/09122008_dissertacaocompleta_final.pdf?sequence=1>

Acesso em: 27 abr. 2016.

STEIN, M. **Desenvolvimento de metodologia para projeto de embalagens enfatizando aspectos estéticos para atratividade do produto**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, 1997.

Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/77053>>

Acesso em: 09 maio 2016.

SVANES, E.; VOLD, M.; MOLLER, H.; PETTERSEN, M. K.; LARSEN, H.; HANSEN, O. **J. Sustainable packaging design: a holistic methodology for packaging design**. 2010.

Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pts.887/abstract>>

Acesso em: 06 maio 2016.

XAVIER, L.; CARDOSO, R.; MATOS, R.; ADISSI, P. **Legislação Ambiental sobre destinação de resíduos sólidos: o caso das embalagens plásticas pós-consumo**. 2006. XII SIMPEP- Bauru, São Paulo.

Disponível em: < http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/689.pdf>.

Acesso em: 09 nov 2016

WBSCD. **Environmental performance and shareholder value**. 1997