

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”

FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MONICA DE ALBUQUERQUE MALDONADO

**Proposta de uma ferramenta para análise da sustentabilidade social
no design e desenvolvimento de embalagens**

BAURU
2017

MONICA DE ALBUQUERQUE MALDONADO

**Proposta de uma ferramenta para análise da sustentabilidade social
no design e desenvolvimento de embalagens**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. José Alcides Gobbo Júnior

BAURU

2017

Maldonado, Monica de Albuquerque.

Proposta de uma ferramenta para análise da sustentabilidade social no design e desenvolvimento de embalagens / Monica de Albuquerque Maldonado, 2017
112 f.

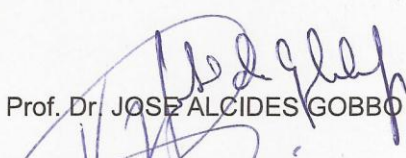
Orientador: José Alcides Gobbo Junior

Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2017

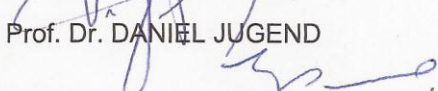
1. Sustentabilidade social. 2. Embalagem sustentável. 3. Desenvolvimento. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE MONICA DE ALBUQUERQUE MALDONADO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, DA FACULDADE DE ENGENHARIA.

Aos 06 dias do mês de janeiro do ano de 2017, às 10:00 horas, no(a) Anfiteatro da Seção Técnica de Pós-graduação da FEB, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JOSE ALCIDES GOBBO JUNIOR - Orientador(a) do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Prof. Dr. DANIEL JUGEND do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Prof. Dr. LUIS CARLOS PASCHOARELLI do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - UNESP/ Campus de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de MONICA DE ALBUQUERQUE MALDONADO, intitulada **PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA PARA ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL NO DESING E DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. JOSE ALCIDES GOBBO JUNIOR



Prof. Dr. DANIEL JUGEND



Prof. Dr. LUIS CARLOS PASCHOARELLI

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que estão em constante aprendizado e mudança no universo.

A todos que acreditam que é possível, tomam atitudes e persistem para transformar um sonho em realidade.

A todos que estiveram presentes em algum momento durante o desenvolvimento deste.

A tudo e a todos que este trabalho possa, de alguma forma, beneficiar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que colocou este trabalho em meu caminho.

Ao Prof. Dr. José Alcides Gobbo Júnior, orientador deste trabalho, mentor e agente transformador, que acreditou em mim, me incentivou nessa longa caminhada, me cobrou e me ajudou com a orientação que eu precisava.

Aos Professores participantes das bancas de qualificação e defesa da dissertação, e aos Professores que, de alguma forma, contribuíram com meu desenvolvimento e/ou com este trabalho.

A Associação Brasileira de Embalagens, pela contribuição com a pesquisa.

Aos meus pais, que me incentivaram a terminar o trabalho, ao meu irmão e todos os familiares.

Ao meu namorado, que esteve sempre presente.

Aos amigos e amigas que me apoiaram.

Aos colegas de curso e funcionários que fizeram parte dessa jornada.

Agir, eis a inteligência verdadeira.
Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for.
O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito.
Condições de palácio tem qualquer terra larga,
mas onde estará o palácio se o não fizerem ali?

Fernando Pessoa

RESUMO

MALDONADO, M. de A. **Proposta de uma ferramenta para análise de princípios de sustentabilidade social no design e desenvolvimento de embalagens.** 2017. 112f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2017.

O aspecto social é possivelmente o menos desenvolvido dos três pilares da sustentabilidade. Pesquisas realizadas anteriormente priorizam os assuntos ambientais e econômicos. O interesse ao desenvolvimento de embalagens tem aumentado recentemente, com vários programas e iniciativas que instigam o aprimoramento da sustentabilidade das embalagens. O desenvolvimento de embalagem sustentável deveria considerar indicadores e critérios de embalagens considerando o ciclo de vida do produto e da embalagem. Poucos trabalhos, no entanto, discutem a questão de embalagens e sustentabilidade considerando o ponto de vista da cadeia de suprimentos, mas as decisões tomadas no início do ciclo-de-vida da embalagem e do produto afetam diretamente a sustentabilidade e seu impacto sobre desempenho e custos na cadeia de suprimentos pode ser devastador. Nesse contexto, essa pesquisa busca contribuir com o entendimento dos aspectos de sustentabilidade social em embalagens. O objetivo principal deste trabalho é propor uma ferramenta para análise da sustentabilidade social em embalagens, com base na relação entre 20 critérios de embalagens e 3 princípios de sustentabilidade social (justiça, igualdade/equidade e transparência) considerados no design/desenvolvimento de embalagens. A ferramenta proposta é um questionário, que foi respondido por associados da Associação Brasileira de Embalagens, com o intuito de exemplificar a aplicação da ferramenta. Os resultados foram analisados e apresentados em gráficos do tipo radar, que permitem uma melhor visualização das questões abordadas em cada princípio. No entanto, devido à diversidade de questões e abrangência do tema, a maioria das embalagens analisadas, deve possuir, eventualmente, elementos de sustentabilidade social. Contudo, uma embalagem socialmente sustentável deve considerar, nos processos de design e desenvolvimento, uma justa distribuição dos recursos na sociedade, igualdade de direitos estabelecidos e acesso à informação e oportunidade para participação. Além disso, como a sociedade está “inserida” no meio ambiente, a discussão de práticas de sustentabilidade ambiental é importante para a sustentabilidade social.

Palavras-chave: Sustentabilidade social. Embalagem sustentável. Desenvolvimento.

ABSTRACT

MALDONADO, M. de A. **Proposal of a tool for analysis of social sustainability principles in packaging design and development.** 2017. 122f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2017.

The social aspect is possibly the least developed of the three pillars of sustainability. Previous research prioritizes environmental and economic issues. The interest in packaging development has increased recently, with several programs and initiatives that instigate the improvement of packaging sustainability. The development of sustainable packaging should consider indicators and packaging criteria considering the product's and packaging's life cycle. Few papers, however, discuss packaging and sustainability from a supply chain perspective, but decisions taken early in the packaging and product life cycle affect directly sustainability and its impact on performance and costs in the supply chain can be devastating. In this context, this research seeks to contribute to the understanding of social sustainability aspects in packaging. The main objective of this work is to propose a tool for the analysis of social sustainability in packaging, based on the relationship between 20 packaging criteria and 3 principles of social sustainability (fairness, equality/equity and transparency) on packaging design / development. The proposed tool is a questionnaire, which was answered by members of the Brazilian Association of Packaging, with the purpose of exemplifying the application of the tool. The results were analyzed and presented in radar type charts, which allow a better visualization of the issues addressed in each principle. However, due to the diversity of issues and scope of the theme, most of the packages analyzed should have, possibly, elements of social sustainability. However, a socially sustainable package should consider, in design and development processes, a fair distribution of resources in society, equality of established rights and access to information and opportunity for participation. In addition, as society is "inserted" in the environment, the discussion of environmental sustainability practices is important for social sustainability.

Key-words: Social sustainability. Sustainable packaging. Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Contextualização da pesquisa (elaborada pela autora).	19
Figura 2 – Estrutura do trabalho (elaborada pela autora).	20
Figura 3 – Figura elaborada para ilustrar os temas e sub-temas de sustentabilidade encontrados no trabalho de Delai e Takahashi (2011).	25
Figura 4 – Ilustração da lógica defendida por Markman e Krause (2016) e Montabon, Pagell e Wu (2016).	26
Figura 5 – Princípios de sustentabilidade social (identificados com base na revisão de literatura).	34
Figura 6 – Termos comuns utilizados para descrever os tipos de embalagens (Adaptado de CONSUMER GOODS FORUM, 2011).	36
Figura 7 – Demandas que as embalagens atendem (Adaptado de SEARLE, 2014).	38
Figura 8 – Indicação simplificada da cadeia de desenvolvimento de embalagens (Adaptado de Lutters e Klooster, 2008).	43
Figura 9 – Cadeia de produção da embalagem (Adaptado de Mestriner, 2002).	50
Figura 10 – Design square – Teoria C-K. Adaptado de (Hatchuel & Weil, 2003).	52
Figura 11 – Stage-Gate® Simplificado, Expresso e Completo (Lite, Xpress and Full). Adaptado de (Cooper, 2008).	53
Figura 12 – Processo genérico de desenvolvimento de embalagem (Adaptado de Bramklev, 2009).	55
Figura 13 – Processo de desenvolvimento de embalagem de Scheuneman e Tolette (2010). Adaptado de Scheuneman e Tolette (2010).	58
Figura 14 – Atividades envolvidas no processo de desenvolvimento de embalagens agrupadas em cinco estágios (adaptado de Colwill, Wright e Rahimifard (2012).	59
Figura 15 – Framework conceitual de embalagem: as cinco faces que devem ser consideradas no desenvolvimento (Adaptado de Simms e Trott, 2010).	60
Figura 16 – Processo de desenvolvimento de embalagem desenvolvido por Collins II (2015). Adaptado de (Collins II, 2015).	61

Figura 17 – A abordagem de cartas (card approach) dividida em cinco categorias. Adaptado de Magnusson <i>et al.</i> , 2013.	62
Figura 18 – Exemplo do Sistema CAPE. Fonte: Bob Cork Agencies – ESKO – Cape.	63
Figura 19 – Processo alternativo de design sustentável para embalagens com bio-polímeros proposto por Colwill, Wright e Rahimifard (2012) – adaptado....	69
Figura 20 – Framework sobre fluxos de bens sustentáveis utilizando a perspectiva de embalagens.	70
Figura 21 – Framework com cinco principais áreas para o design de embalagem integrado e seus pontos específicos (adaptado de Azzi <i>et al.</i> , 2012).....	71
Figura 22 – Ilustração das etapas da pesquisa (elaborada pela autora).	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Apresentação dos dados – Respondente 01.	91
Gráfico 2 – Apresentação dos dados – Respondente 02.	92
Gráfico 3 – Apresentação dos dados – Respondente 03.	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ilustração das buscas na base de dados Scopus.	21
Quadro 2 – Indicação dos Aspectos de Performance Social por Indicador.	27
Quadro 3 – Temas relacionados à sustentabilidade social no trabalho de Delai e Takahashi (2011).	28
Quadro 4 – Resumo do processo de desenvolvimento de embalagem identificado por acadêmicos. Fonte: Briston e Neill (1972); Griffin <i>et al.</i> (1985); Paine (1990); Soroka (1997); DeMaria (2000); ten Klooster (2002) – citados por Bramklev (2007) – Adaptado de VAN DER BERG (2016).	51
Quadro 5 – Aspectos relacionados a sustentabilidade social e embalagens (Elaborado com base no trabalho de Nilsson, Olsson e Wikström, 2011).	74
Quadro 6 – Relação entre os Indicadores sociais do GRI e aspectos da embalagem (MALDONADO e GOBBO JR, 2014).	75
Quadro 7 – Ilustração da relação entre os vinte critérios de embalagem (estudados por Olsmats e Dominic (2003) e Pålsson e Hellstrom (2016)) e os três princípios de sustentabilidade social considerada como base para elaboração do questionário.	87

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ABRE	Associação Brasileira de Embalagens
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
CSD	Commission on Sustainable Development
CERES	Coalition for Environmentally Responsible Economies
CSR	Corporate Social Responsibility
CONEG	Coalition of Northeastern Governors
COMPASS	Comparative Packaging Assessment
DJSI	Dow Jones Sustainability Index
ECHA	European Chemicals Agency
EFSA	European Food Safety Agency
EUROPEN	European Organization for Packaging and the Environment
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FDA	Food and Drug Administration
GRI	Global Reporting Initiative
ISO	International Organization for Standardization
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
IChemE	Institution of Chemical Engineers
INCPEN	Industry Council For Research On Packaging And The Environment
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
LCA	Life Cycle Analysis
NBR	Norma Brasileira
NPD	New Product Development
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development

PPS	Product-Package System
RFID	Radiofrequency Identification
SA8000	Social Accountability Standard
S-LCA	Social–Life Cycle Assessment
SDSN	Sustainable Development Solutions Network
TPCH	Toxics In Packaging Clearinghouse
TBL	Triple Bottom Line
UNEP	United Nations Environment Programme
WHO	World Health Organization
WRAP	Waste and Resources Action Programme

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1	Sustentabilidade	22
2.1.1	Sustentabilidade Social	26
2.2	Embalagem	35
2.2.1	Funções da embalagem	40
2.2.2	Legislação de embalagem	44
2.2.3	Embalagem sustentável	46
2.2.4	Design e desenvolvimento de embalagem	49
2.2.4.1	Design e desenvolvimento de embalagem sustentável	66
2.2.5	Métodos para análise do sistema de embalagem	76
3	MÉTODO DE PESQUISA	81
4	PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA ANÁLISE DE PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL EM EMBALAGEM	85
5	ANÁLISE DE RESULTADOS	90
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
	REFERÊNCIAS	98
	APÊNDICE A	107

1 INTRODUÇÃO

A população atual no planeta é de 7.2 bilhões de pessoas, com estimativa de 8 bilhões de habitantes para a década de 2020 e talvez 9 bilhões de habitantes no início da década de 2040 (SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK [SDSN] 2013; SACHS, 2015). Com essa estimativa, se fará necessário aumentar o suprimento de alimentos para suprir as necessidades dos habitantes do planeta. Esse desafio é agravado pela diminuição de água e terras cultiváveis para a produção agrícola, influenciada pela salinidade, secas, enchentes, demais usos do solo e mudança climática (VERGHESE *et al.*, 2015).

A mudança climática e outros aspectos ambientais ameaçam a futura produção de alimentos e este em si é um grande contribuidor para mudanças climáticas entre outros danos ambientais (SACHS, 2015). Para o autor, sistemas sustentáveis de produção de alimentos receberão maior importância nos objetivos do desenvolvimento sustentável (recomendados pela *Sustainable Development Solutions Network*).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (*Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO)) atualmente, 70% de toda a água doce utilizada pela humanidade (retirada de lagos, rios, aquíferos, etc.) é destinada a agricultura (FAO, 2016a).

Aproximadamente um terço dos alimentos produzidos para o consumo humano – aproximadamente 1.3 bilhões de toneladas – é perdido/desperdiçado (FAO, 2016). Contudo, melhorar a colheita, o estoque e o transporte dos produtos cultivados é um grande avanço que oferecerá ótima oportunidade para evitar grandes perdas de alimentos que ocorrem da plantação ao prato (SACHS, 2015) e a embalagem pode desempenhar um papel fundamental nisso, contribuindo para o alcance dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

Segundo Russel (2014), a sustentabilidade considera o equilíbrio entre as necessidades econômicas, sociais humanas e ambientais. Markman e Krause (2016) desenvolveram a seguinte macro definição: práticas sustentáveis – tanto na gestão da cadeia de suprimentos como em qualquer outra atividade empresarial – são funções de dois princípios conjuntos: (1) elas devem aumentar a saúde ecológica, seguir padrões éticos para posterior justiça social, e melhorar a vitalidade

econômica; e (2) elas devem ser priorizadas de modo que o ambiental venha primeiro, a sociedade em segundo e a economia em terceiro.

Enquanto muitas empresas direcionam esforços em iniciativas para elevar a sustentabilidade de um objetivo abstrato a uma prioridade imediata, sabe-se relativamente pouco sobre aspectos relacionados à sustentabilidade das embalagens. Segundo Nordin e Selke (2010), existe um *gap* entre a percepção das empresas e a percepção dos consumidores quanto às embalagens sustentáveis

Além disso, a maioria das discussões sobre alcançar objetivos relacionados a embalagens sustentáveis têm foco em detalhes de modelos e práticas adotadas pela indústria com base na sustentabilidade econômica e social das embalagens, o que não acontece em relação à sustentabilidade social (NORDIN e SELKE, 2010). Um exemplo é o trabalho de Dominic *et al.* (2015), que discutem a questão de embalagens e sustentabilidade considerando o ponto de vista da cadeia de suprimentos e abordam principalmente a sustentabilidade ambiental.

No entanto, a sustentabilidade social começou a atrair o interesse da Academia, recebendo também incentivos políticos e institucionais (COLANTONIO, 2009). Para García-Arca *et al.* (2014), o aspecto social é possivelmente o menos desenvolvido dos três pilares da sustentabilidade.

No Brasil, os trabalhos relacionados à sustentabilidade social estão relacionados a impactos sociais, bem-estar social, desigualdade social, inclusão social e relatórios de sustentabilidade social com ênfase em organizações e responsabilidade social corporativa, questões que estão presentes em normas e certificações encontradas atualmente no país. Entre os trabalhos encontrados, destacam-se:

- O Professor Eloy Fassi Casagrande Jr (2004), que considera o design ao abordar inovação tecnológica e sustentabilidade e cita duas obras do designer, educador e ambientalista Victor Papanek (*Design for the real world: human ecology and social change* – 1971; *The green imperative: ecology and ethics in design and architecture* – 1995), suas ideias sobre design socialmente e moralmente mais responsável e visões sobre o papel do design(er) na transformação de uma sociedade “industrial-destruidora” para uma “ecológica-responsável”;

- Landim *et al.* (2016), que estudam a sustentabilidade em embalagens de alimentos com foco meio ambiente, materiais biodegradáveis, reciclagem e resíduos sólidos;

- O Professor Fábio Mestriner, estudioso da área de design e embalagem com publicações citadas ao longo deste trabalho.

Contudo, pesquisas voltadas ao conhecimento, aplicação e desenvolvimento de produtos com maior valor agregado podem contribuir com os processos produtivos e influenciar o desenvolvimento do país, sem a exportação de recursos para serem transformados fora do país e readquiridos com um valor que poderia ter sido agregado regionalmente, além de contribuir com a diminuição de impactos ambientais durante os transportes realizados entre os processos produtivos até a venda do produto final.

Interesses no desenvolvimento de produtos e embalagens sustentáveis têm aumentado recentemente, com vários programas e iniciativas que instigam o aprimoramento da sustentabilidade das embalagens, como por exemplo: *Sustainable Packaging Alliance* (Austrália), *Sustainable Packaging Coalition* (Estados Unidos) e *Waste and Resources Action Programme [WRAP]* (Reino Unido).

Somente nos últimos anos, o papel estratégico do design de embalagem tem sido reconhecido tanto na teoria como na prática (AZZI *et al.*, 2012). As decisões tomadas no início do ciclo-de-vida da embalagem e do produto afetam diretamente a sustentabilidade e seu impacto sobre desempenho e custos na cadeia de suprimento pode ser devastador.

O desenvolvimento de embalagem sustentável deveria levar em conta indicadores e critérios de embalagens considerando o ciclo de vida do produto e da embalagem. O papel da embalagem na redução da perda e/ou desperdício dos alimentos, resulta em impacto ambiental positivo (numa escala global) (NILSSON, OLSSON e WIKSTRÖM, 2011).

A Figura 1 ilustra a contextualização da pesquisa, primeiramente, de um ponto de vista mais abrangente, e depois do ponto de vista da embalagem relacionada às demandas do produto e outros envolvidos nos processos ao longo do ciclo de vida.

Nesse contexto, essa pesquisa busca contribuir com o entendimento dos aspectos de sustentabilidade social em embalagens. Para tanto, pretende-se responder à seguinte questão: como avaliar a sustentabilidade social no design e desenvolvimento de embalagens?

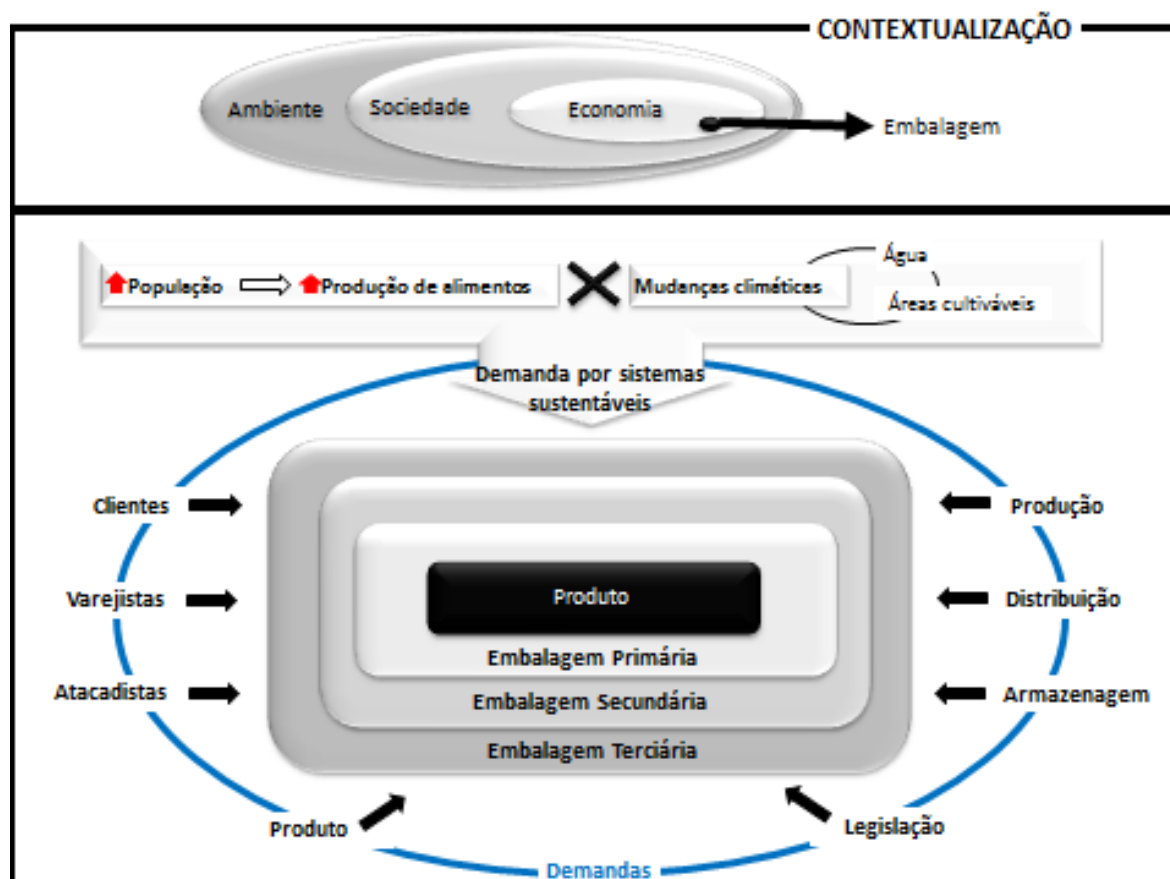


Figura 1– Contextualização da pesquisa (elaborada pela autora).

Nesse sentido, o objetivo principal deste trabalho é propor uma ferramenta para análise da sustentabilidade em embalagens com base em critérios que devem ser considerados no design e desenvolvimento de embalagens socialmente sustentáveis. Para tal intento, foram realizadas as seguintes atividades:

- Estudar a sustentabilidade social e identificar uma abordagem que torne possível a relação com critérios de design e desenvolvimento de embalagens;
- Identificar critérios de design e desenvolvimento de embalagens presentes na literatura;
- Relacionar embalagens e sustentabilidade social;
- Desenvolver e propor uma ferramenta que permita analisar a sustentabilidade social no design e desenvolvimento de embalagens;
- Analisar a ferramenta por meio de teste piloto;
- Exemplificar a aplicação da ferramenta;
- Analisar os resultados obtidos.

O trabalho foi dividido em cinco etapas: revisão da literatura, desenvolvimento e proposta da ferramenta (questionário), exemplo de aplicação da ferramenta (questionário), análise dos resultados e considerações finais. Essas etapas estão estruturadas e ilustradas na Figura 2:

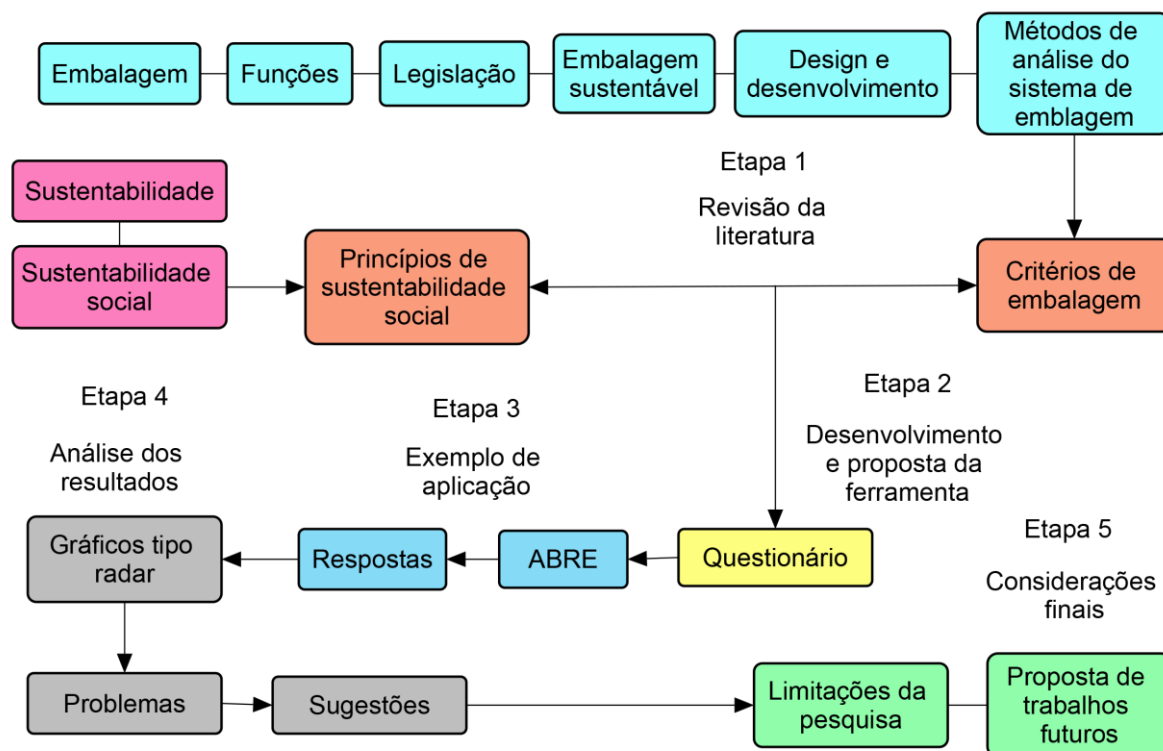


Figura 2 – Estrutura do trabalho (elaborada pela autora).

Na primeira etapa, foi realizada a revisão da literatura baseada em buscas de artigos disponíveis na base de dados Scopus (considerada a maior base de dados de resumos e citações de literatura científica por possuir aproximadamente 50 milhões de registros, mais de 5.000 publicadores internacionais, incluindo artigos, artigos de conferências e artigos in press de mais de 3.850 *journals*, entre outros).

As primeiras buscas realizadas seguiram os seguintes critérios: “*social*”, “*sustainability*” e “*packaging*”; “*sustainable packaging*” e “*development*”; “*social*”, “*design*”, “*packaging*” e “*development*” presentes nos títulos, resumos ou palavras-chave (*title-abs-key*) (Quadro 1).

As buscas foram realizadas, com termos em inglês, por serem internacionalizados e permitirem acesso ao maior número de trabalhos publicados. Quanto ao tipo de documentos, as buscas foram limitadas a artigos e revisões

(*article and review*) e quanto ao período, não houve limitação (foram consideradas todas as publicações).

Buscas Scopus				
Palavras	Em	Tipo	Encontrados	Relevantes
"social" AND "sustainability" AND "packaging"	título, resumo, palavras-chave (TITLE-ABS-KEY)	artigo ou revisão (ar OR re)	51	31
"sustainable packaging" AND "development"	título, resumo, palavras-chave (TITLE-ABS-KEY)	artigo ou revisão (ar OR re)	21	19
"social" AND "design" AND "packaging" AND "development"	título, resumo, palavras-chave (TITLE-ABS-KEY)	artigo ou revisão (ar OR re)	38	17

Quadro 1 – Ilustração das buscas na base de dados Scopus.

Os artigos que abordavam a sustentabilidade social de forma superficial não foram considerados relevantes. Como resultado dessas buscas, apresentadas no Quadro 1, 55 artigos contribuíram para a revisão da literatura e 12 apareceram mais de uma vez. Posteriormente, novas palavras chave foram incorporadas a pesquisa a medida que apareciam em artigos identificados como relevantes explicar melhor: "*supply chain*", "*equity*", "*equality*", e "*justice*". Com as combinações entre estas palavras e as apresentadas no Quadro 1, foi possível aumentar a consistência da fundamentação teórica do trabalho.

As seguintes seções do trabalho apresentam as etapas de elaboração e proposta de um questionário como ferramenta para análise da sustentabilidade social no design e desenvolvimento de embalagens (com base na relação de princípios de sustentabilidade social e critérios de embalagens), exemplos de aplicação do questionário (aplicado com a colaboração da Associação Brasileira de Embalagens – ABRE), análise dos resultados e considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, é apresentada a revisão da literatura sobre os temas essenciais para chegar ao objetivo deste trabalho, entre eles: sustentabilidade e princípios de sustentabilidade social, embalagem (funções, legislação, embalagem sustentável, design e desenvolvimento, ferramentas para análise) e análises com base no material encontrado.

2.1 Sustentabilidade

Cientistas, economistas, engenheiros, sociólogos, cientistas políticos e estudiosos de negócios buscam gerenciar as complexidades deste tópico, tornando a sustentabilidade a questão mais multidisciplinar de todos os tópicos acadêmicos – desde o nível mais pessoal ou ação individual a políticas e tratados geopolíticos, a sustentabilidade é parte de nossas vidas (SARKIS; BRUIJN; ZHU, 2013). A definição do termo “sustentabilidade”, de acordo com o dicionário Aulete (2016), é:

sf. 1. Qualidade ou condição de sustentável. 2. Ecol. Econ. Modelo de desenvolvimento que busca conciliar as necessidades econômicas, sociais e ambientais de modo a garantir seu atendimento por tempo indeterminado e a promover a inclusão social, o bem-estar econômico e a preservação dos recursos naturais; DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo Russel (2014), a Sustentabilidade trata do equilíbrio entre as necessidades humanas econômicas e sociais e tudo que os ecossistemas nos oferecem. Tal equilíbrio é abordado pelo termo *Triple Bottom Line* (TBL), conhecido como “os três pilares da sustentabilidade” ou três “Ps” – Pessoas (*People*), Planeta (*Planet*) e Lucro (*Profit*). A agenda do TBL focaliza corporações não apenas pelo valor econômico que agregam, mas também pelo valor social e ambiental que agregam - ou destroem (ELKINGTON, 2004).

Delai e Takahashi (2011) propuseram um modelo de referência de sistema de avaliação da sustentabilidade para avaliar o desempenho da

sustentabilidade corporativa através da análise da complementaridade de oito iniciativas de avaliação da sustentabilidade:

1. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (*The Indicators of Sustainable Development of the Commission on Sustainable Development* [CSD]): conjunto de indicadores de desenvolvimento sustentável, desenvolvido pelas Nações Unidas em 1995, com o objetivo de tornar tais indicadores acessíveis aos tomadores de decisão a nível nacional, definindo-os, elucidando metodologias e provendo treinamento (COMMISSION ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2002);

2. Painel de Sustentabilidade (*The Dashboard of Sustainability*): desenvolvido em 1998 pelo Consultative Group for Sustainable Development Indicators, é um índice de sustentabilidade que utiliza o painel de um carro como interface para informar o desempenho em direção ao desenvolvimento sustentável a nível nacional (HARDI e ZDAN, 2000).

3. Barômetro de Sustentabilidade (*The Barometer of Sustainability*): desenvolvido pela União Internacional para Conservação da Natureza (*The International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* [IUCN]): o barômetro pode ser utilizado para medir a sustentabilidade a nível local, regional ou nacional por meio de uma escala de desempenho de bem-estar humano e ambiental (PRESCOTT-ALLEN, 2001).

4. Diretrizes para Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade (*Global Reporting Initiative* (GRI): lançado em 1997 pela Coalizão para Economias Ambientalmente Responsáveis (*Coalition for Environmentally Responsible Economies* [CERES] e o Programa Ambiental das Nações Unidas (*United Nations Environment Programme* [UNEP]), o documento apresenta um *framework* para relatórios de desempenho econômico, social e ambiental organizacionais para ajudar as empresas e seus *stakeholders* a entender e comunicar suas contribuições ao desenvolvimento sustentável, com foco no conceito do TBL – equilibrando os complexos relacionamentos entre a economia atual, necessidades sociais e ambientais de uma maneira que não comprometa as necessidades futuras (GRI, 2002);

5. Métricas de Sustentabilidade da Instituição de Engenheiros Químicos (*Sustainability Metrics of the Institution of Chemical Engineers* [IChemE]): conjunto de indicadores desenvolvidos para medir o desempenho da sustentabilidade de

processos industriais cobrindo os três componentes – responsabilidade ambiental, retorno econômico e desenvolvimento social (ICHEME, 2005);

6. Índice de Sustentabilidade Dow Jones (*Dow Jones Sustainability Index* [DJSI]): com o objetivo de rastrear o desempenho de 10% das principais empresas no *Dow Jones Global Index* que lideram o campo da sustentabilidade corporativa, foi estabelecido em 1999 (JONES, 2005);

7. Índice do Tripé da Sustentabilidade (*Tripple Bottom Line Index* [TBL]): índice para avaliação do desempenho de sustentabilidade das empresas (WANG, 2005).

8. Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Corporativa (*ETHOS Corporate Social Responsibility Indicators*): conjunto de indicadores desenhado para ajudar as empresas brasileiras a aprender e avaliar o gerenciamento das empresas quanto a Responsabilidade Social Corporativa (*Corporate Social Responsibility* [CSR]). Apresentado em 2002, é um guia para auto-avaliar e reportar com foco principal na dimensão social da sustentabilidade como meio para gerenciar considerando competitividade, requerimentos sociais e sustentabilidade (ETHOS, 2005).

Com base nessas iniciativas, Delai e Takahashi (2011) identificaram temas e sub-temas relacionados aos níveis de sustentabilidade econômica, ambiental e social. A Figura 3 foi elaborada para ilustrar esses temas e sub-temas.

De acordo com Markman e Krause (2016), reduzir o dano ambiental, reduzir a conduta anti-ética e reduzir *trade-offs* não são princípios de sustentabilidade. Os autores argumentam que:

Reduzir dano ambiental: sustentabilidade pode ser conceituada e operacionada como uma variável contínua, somente se as atividades da cadeia de suprimentos serem regenerativas ao ambiente, ou seja, uma atividade menos danosa não é sustentável;

Reduzir conduta anti-ética: Muitas das alegações ambientais de empresas fabricantes de produtos são enganosas ou falsas. As práticas de “*greenwashing*” e “*green-fabricating*” (por exemplo, no caso recente da Volkswagen) enfatizam o fato de que as companhias priorizam lucros frente a ética e enganam a sociedade e prejudicam o meio ambiente;

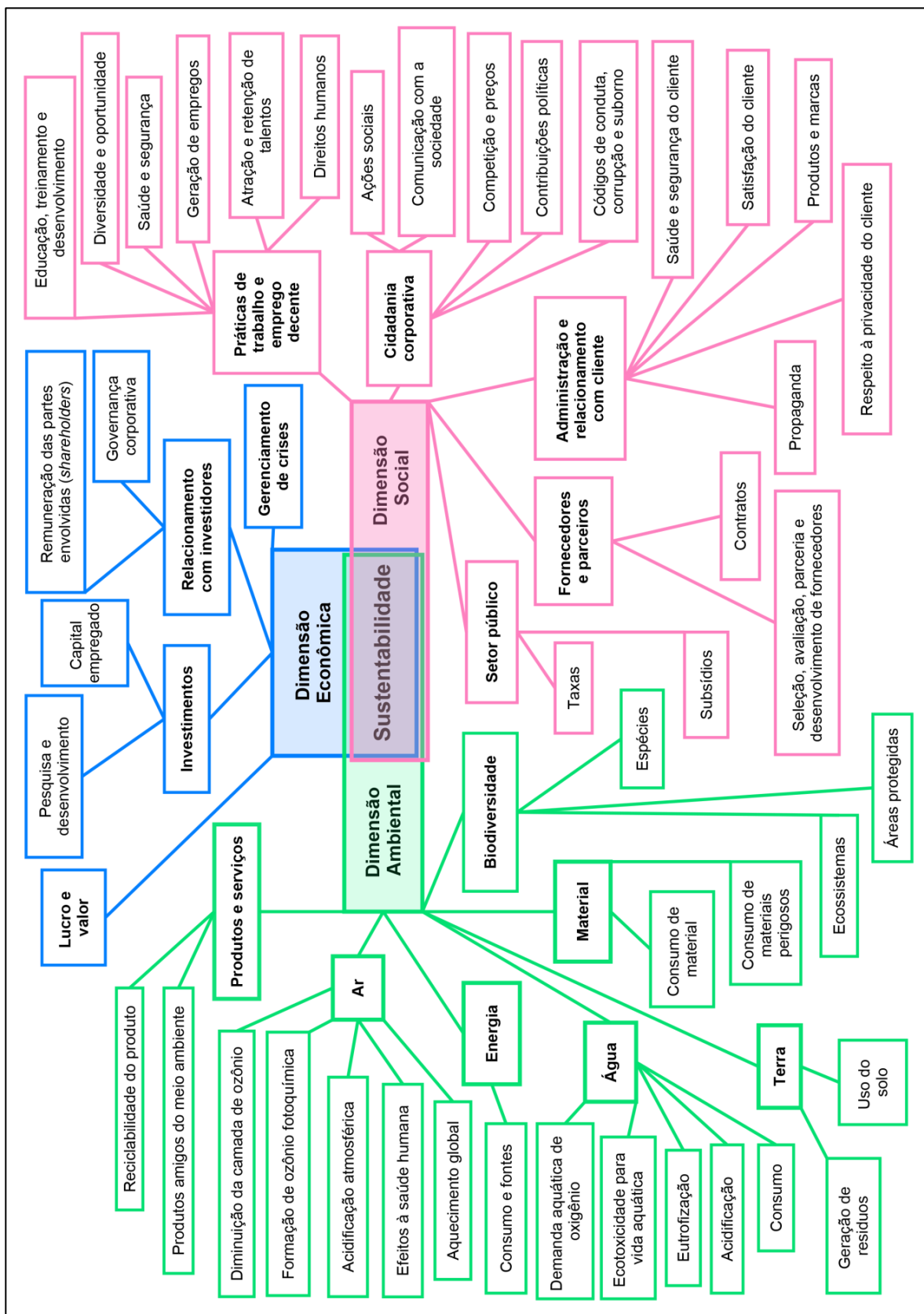


Figura 3 – Figura elaborada para ilustrar os temas e sub-temas de sustentabilidade encontrados no trabalho de Delai e Takahashi (2011).

Reduzir *trade-offs*: A habilidade dos gestores da cadeia de suprimentos lidarem com *trade-offs* ao reagir a necessidades de curto prazo, sem comprometer a capacidade de alcançar necessidades futuras, deve ser guiada por prioridade, assim, os *trade-offs* devem ser tratados considerando primeiro o meio ambiente, depois a sociedade e por último a economia.

De acordo com Montabon, Pagell e Wu (2016), para se tornarem sustentáveis, as organizações devem resistir a tendência de equilibrar ecologia, sociedade e comércio, e ao invés disso, aprender a priorizar primeiro a ecologia, em segundo a sociedade e em terceiro o comércio. Esta lógica, ilustrada na Figura 2, é a mesma seguida por Markman e Krause (2016).

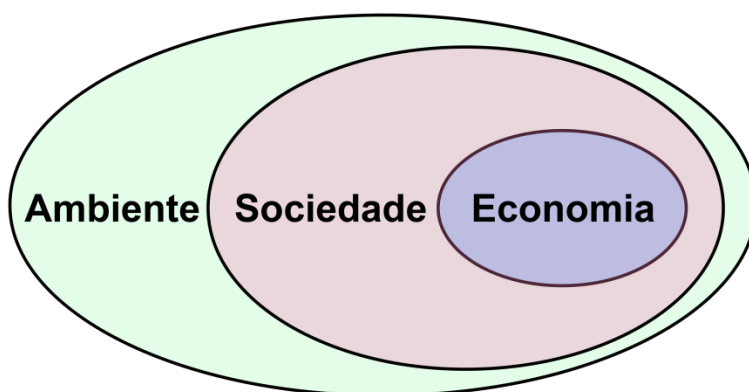


Figura 4 – Ilustração da lógica defendida por Markman e Krause (2016) e Montabon, Pagell e Wu (2016).

Nesse contexto, a economia depende da sociedade, que depende do ambiente. Assim, o ideal seria considerar esta ordem de importância ao pensar a sustentabilidade, e não um “equilíbrio” entre os três elementos. Assim, mesmo com um papel essencial (considerado o segundo mais importante), o aspecto social é o menos estudado até hoje. No tópico a seguir são apresentadas definições de sustentabilidade social e argumentos para análise desta dimensão específica.

2.1.1 Sustentabilidade Social

Para Mckenzie (2004), sustentabilidade social é uma condição de melhoria de vida dentro de comunidades (como condição positiva existente) e um

processo dentro de locais que podem alcançar esta condição (como objetivo). A sustentabilidade social enfatiza estilos de vida que possam se sustentar por serem saudáveis e satisfatórios para pessoas e comunidades, sem que sejam destruídas as estruturas sociais (como famílias e comunidades), valores sociais, sistemas de conhecimento e diversidade humana (ROGERS *et al.*, 2012). Em outras palavras, sustentabilidade social significa satisfazer as necessidades para a boa existência da humanidade.

Segundo Sarkis, Helms e Hervani (2010), a sustentabilidade social se preocupa com os recursos sociais, incluindo habilidades pessoais, instituições, relacionamentos e valores sociais. Para os autores, uma organização socialmente responsável deve considerar indicadores e critérios sustentáveis ao longo do ciclo de vida de seus produtos e/ou serviços.

No GRI (2000-2011) a dimensão Social da Sustentabilidade é definida como a dimensão que contempla os impactos que as organizações têm nos sistemas sociais em que operam. Os Indicadores de desempenho social do GRI identificam aspectos-chave de desempenho social divididos em práticas trabalhistas, direitos humanos, sociedade e responsabilidade do produto indicados no Quadro 2.

Quadro 2 – Indicação dos Aspectos de Performance Social por Indicador.

Indicadores	Aspectos
Práticas Trabalhistas	Emprego, relações gestão/trabalho, saúde e segurança ocupacional, educação e treinamento, diversidade e igualdade de oportunidades e igual remuneração para mulheres e homens.
Direitos Humanos	Práticas de investimento e aquisições, não discriminação, liberdade de associação e negociação coletiva, trabalho infantil, trabalho compulsório e forçado, práticas de segurança, direitos indígenas, avaliação e remediação.
Sociedade	Comunidades locais, corrupção, políticas públicas, comportamento anti-competitivo e complacência.
Responsabilidade do produto	Saúde e segurança do cliente, rotulagem de produtos e serviços, comunicações de marketing, privacidade do cliente e complacência.

No trabalho de Delai e Takahashi (2011), ilustrado na Figura 3 (página 25), a sustentabilidade social corporativa é abordada com base em cinco temas: práticas de trabalho e emprego decente, cidadania corporativa, administração e

relacionamento com o cliente, fornecedores e parceiros, e setor público. Os temas, sub-temas e o foco para análise de cada tema estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Temas relacionados à sustentabilidade social no trabalho de Delai e Takahashi (2011).

Temas	Sub-temas	Foco
Práticas de trabalho e emprego decente	Educação, treinamento e desenvolvimento; diversidade e oportunidade; saúde e segurança; geração de empregos; atração e retenção de talentos; direitos humanos.	Foco no relacionamento entre uma empresa e seus funcionários (motivação, produtividade, desempenho, reputação, etc.)
Cidadania corporativa	Ações sociais; comunicação com a sociedade; competição e preços; contribuições políticas; códigos de conduta, corrupção e suborno.	Foco no relacionamento empresa-sociedade, a maneira com que a empresa administra seus impactos na comunidade em que opera (licença para operar, aceitação e necessidades da comunidade, etc.)
Administração e relacionamento com cliente	Saúde e segurança do cliente; satisfação do cliente; produtos e marcas; respeito à privacidade do cliente; propaganda.	Foco no relacionamento empresa-clientes e impactos no <i>market share</i> (a curto e longo prazos).
Fornecedores e parceiros	Contratos; seleção, avaliação, parceria e desenvolvimento de fornecedores.	Foco no relacionamento empresa-cadeia de suprimentos (redução de custos, reputação, desenvolvimentos de novos mercados e produtos, etc.)
Setor público	Taxas; subsídios.	Foco no relacionamento entre empresa e governo (proteção da reputação, riscos financeiros como perdas e multas, ajuda financeira, etc.)

Segundo Toole e Carpenter (2012), investir em sustentabilidade social e minimizar seu impacto social passou a ser parte do novo modo de ter sucesso nos mercados sustentáveis emergentes. No entanto, os impactos sociais podem ser diretos ou indiretos; temporários, de curto prazo, longo prazo; positivos ou negativos; podem ser intencionais ou não. Isto significa que precisam ser avaliados por diferentes pontos de vista (TIAINEN, SAIRINEN, NOVIKOV, 2014).

A análise do impacto social é agora concebida como sendo o processo de gerenciar as questões sociais do desenvolvimento. Os autores afirmam que a comunidade que analisa o impacto social deve revisitar conceitos importantes, tais como cultura, comunidade, poder, direitos humanos, gênero, justiça, lugar, resiliência e vizinhanças sustentáveis. Cabe aos praticantes de análise do impacto

social educar os proponentes, reguladores e colegas sobre esses conceitos, e embití-los em normas práticas (ESTEVES, FRANKS, VANCLAY, 2012).

Para Ghahramanpouri, Lamit e Sedaghtnia (2013), o conceito de sustentabilidade social deve ser considerado dinâmico influenciado global e localmente, com grandes chances de mudança ao longo do tempo (de ano em ano/década em década). Por exemplo, a coesão e interação social podem aumentar impulsionadas por mudanças na prestação de serviços de autarquias ou pela ameaça da expansão de um aeroporto (DEMPSEY *et al.*, 2011).

Outros autores indicam a sustentabilidade social como sendo um conceito holístico que, primeiro: precisa ser considerado em conjunto com os outros componentes dos três pilares, ou seja, não será implementada isoladamente e deve integrar considerações de desempenho ambiental e econômico; segundo: admite que existam interessados dentro e fora da cadeia de suprimentos; e terceiro: procura garantir benefícios de longo prazo para a sociedade (HUQ, STEVENSON, ZORZINI, 2014).

Os autores argumentam que a sustentabilidade social representa o lado humano da sustentabilidade, incluindo direitos humanos, saúde e segurança, e comunidade (por exemplo: iniciativas filantrópicas e caridade). McClenachan, Dissanayake e Chen (2016), estudam a sustentabilidade social em pescas e argumentam que envolve a eliminação do trabalho escravo, pirataria e crime organizado em pescas, assim como a criação de benefícios sociais, tais como distribuição equitativa dos lucros e um sistema de gestão que permita a participação dos pescadores nas tomadas de decisão.

Vallance, Perkins e Dixon (2011) identificaram três tipos de sustentabilidade social:

1. *development*: referente a pobreza e iniquidade, necessidades básicas, criação de capital social, justiça, etc.,
2. *bridge*: referente a mudanças no comportamento para alcançar objetivos ambientais bio-físicos e,
3. *maintenance*: referente a preservação dos padrões e práticas sócio-culturais no contexto da mudança (aceitação e resistência) social e econômica.

Para os autores, deve ser considerado o que as pessoas precisam (*development*) versus o que é bom para o ambiente bio-físico (*bridge*), o que as pessoas precisam (*development*) versus o que as pessoas querem (*maintenance*) e

o que é bom para o ambiente bio-físico (*bridge*) versus o que as pessoas querem (*maintenance*).

Segundo Cuthil (2010), as pesquisas relacionadas a dimensão social do desenvolvimento sustentável focam no nível operacional, e tratam diversos tópicos, como por exemplo:

- Justiça social;
- Bem estar social/comunitário;
- Escala de desenvolvimento humano;
- Governança comprometida (por exemplo, democracia, participação do cidadão e compromisso comunitário);
- Serviços humanos;
- Infraestrutura social;
- Escala de desenvolvimento humano da comunidade;
- Capacidade de construção da comunidade;
- Capital social e humano.

De acordo com Markamn e Krause (2016), práticas socialmente sustentáveis, sejam na gestão da cadeia de suprimentos ou outras atividades de negócios, deveriam seguir padrões éticos para melhorar a justiça social. A justiça, no sentido normativo, considera o princípio da moralidade ou bondade. Portanto, o entendimento do que se considera justiça varia entre as concepções do que é certo e como isso pode ser alcançado (PELLETIER, 2010).

Quanto à justiça organizacional, pode ser dividida em três tipos de justiça. A primeira dimensão é a justiça distributiva, cujo conceito vem da ideia de equidade. De acordo com Lamont e Favor (2008), a justiça distributiva tem princípios normativos designados a guiar a alocação de benefícios e obrigações da atividade econômica. A justiça distributiva é uma reivindicação do conceito de sustentabilidade em relação ao aspecto social (KETSCHAU, 2015). A justiça de interação enfatiza a política de comunicação, vinculada à ideia de troca social.

As decisões e procedimentos da justiça processual, de acordo com Leventhal *et al.* (1980), devem:

- ser aplicados de forma consistente em pessoas e a todo o tempo;
- ser livre de preconceitos (garantir que não haja interesse de terceiros em um acordo particular, por exemplo);

- assegurar que informações precisas são coletadas e utilizadas na tomada de decisões;
- ter algum mecanismo para corrigir decisões erradas ou imprecisas;
- garantir que as opiniões dos diversos grupos afetados pela decisão foram consideradas;
- estar em conformidade com os padrões pessoais ou predominantes de ética ou moral.

Geralmente, ética é definida como padrões bem fundamentados do que é certo e errado que atrai os valores e crenças de uma pessoa (DIZON *et al.*, 2016).

Justiça social pode ser definida como o estado de uma sociedade quando a distribuição de direitos, oportunidades e recursos pode ser classificada como justa, construída pelas capacidades que todos de um específico grupo de referência (no contexto regional, nacional ou internacional) têm (KETSCHAU, 2015).

A Associação do Governo Local de NSW, na Austrália, (*Local Government Association of NSW*) apresenta um *framework* de justiça social baseada em quatro princípios: (CUTHIL, 2010)

1. Equidade – justiça na distribuição de recursos, particularmente para aqueles que mais precisam;
2. Direitos – igualdade de direitos estabelecidos e promovidos para todas as pessoas;
3. Acesso – acesso justo para todas as pessoas aos recursos econômicos, serviços e direitos essenciais para sua qualidade de vida;
4. Participação – oportunidade para todas as pessoas de participar genuinamente serem consultadas quanto as decisões da comunidade que afetam suas vidas.

As discussões focam no aspecto social e são baseadas nas seguintes premissas: (CUTHIL, 2010).

1. Problemas ambientais são primeiramente, e acima de tudo, problemas sociais. Você administra as pessoas que impactam o ambiente natural, não se administra a natureza em si.
2. A economia deve servir as pessoas, mais que a visão de que as pessoas servem aos interesses econômicos. Isso é especialmente relevante em relação a distribuição igualitária de recursos.

Esses dois fatores estão refletidos no *framework* de sustentabilidade social, que descreve um relacionamento autoreforçado e interdependente entre quatro componentes chave (CUTHIL, 2010):

- Capital social – está relacionado a saúde, bem estar e resiliência das comunidades e possibilita um ponto de partida teórico para a sustentabilidade social;
- Infraestrutura social – possibilita uma perspectiva operacional e deve considerar o que o autor chama de infraestrutura soft (provisão de serviços da comunidade que respondem a necessidades identificadas da comunidade, quanto a construção da ‘capacidade’ dos cidadãos e grupos comunitários de trabalhar junto com os governantes para uma comunidade sustentável);
- Justiça social e equidade – possibilita um imperativo ético que deve ser aplicado a populações inteiras, o que pode ser traduzido na provisão de serviços de saúde apropriados e acessíveis, moradia, sustento/alimentos e educação, além de garantia de segurança e participação na vida social e civil;
- Governança comprometida – possibilita uma metodologia de “trabalhar juntos”, que pode incluir a democracia e a participação de todos os atores que serão impactados pelas decisões tomadas.

Cuthil (2010) sugere que a plenitude das necessidades básicas humanas devem ser vistas não apenas como fundamental para a sustentabilidade social, mas como pré-requisito para o desenvolvimento sustentável em si. O desenvolvimento sustentável é alcançado, provavelmente, em sociedades com um alto nível de confiança (por exemplo, entre a sociedade e seu governo ou uma corporação e seus *stakeholders*) e outras formas de capital social. Assim, a sustentabilidade social (que só deve ser alcançada quando percebida como promotora de justiça social para uma sociedade, a longo prazo) é um condutor do desenvolvimento sustentável (KETSCHAU, 2015).

Como consequência, é necessário que haja uma mudança no entendimento do caráter econômico e sua relação com a sociedade. Para a mudança de paradigma, a sociedade não pode ser entendida como instrumento para assegurar a existência da economia, mas a economia deve ser entendida como instrumento para assegurar a existência e prosperidade da sociedade. Como tal, objetivos e interesses sociais precisam ser superiores aos objetivos empreendedores (KETSCHAU, 2015).

Atualmente, normas de Responsabilidade Social têm sido adotadas, como por exemplo, a SA8000 *Standard* (baseada na declaração de direitos humanos das Nações Unidas e nas normas de trabalho e direitos humanos da Organização Internacional do Trabalho), a *International Standard* ISO 26000 (que provê um guia de como negócios e organizações podem operar de forma socialmente responsável, de maneira ética e transparente, que contribua com a saúde e o bem estar da sociedade) e a ABNT NBR 16001 (uma norma de sistema de gestão baseada na ISO 26000, passível de auditoria e estruturada em requisitos verificáveis, que possibilita à organização buscar a certificação por uma terceira parte).

No entanto, a Responsabilidade Social Corporativa (*Corporate Social Responsibility* - CSR), baseada em ética, moralidade e normas como princípios-guia para balancear aos diferentes interesses dos *stakeholders* e a caridade são atividades importantes, mas são insuficientes para qualificar uma operação de negócios como sendo sustentável (MARKMAN e KRAUSE, 2016).

Contudo, a forte relação entre a Responsabilidade Social Corporativa e a sustentabilidade social, que pode ser visualizada na Figura 3 (página 25), sobre o trabalho de Delai e Takahashi (2011), torna difícil uma abordagem que facilite o entendimento da sustentabilidade social referente ao produto, e não à organização. Existe ainda a possibilidade de discussão sobre a influência de alguns fatores ligados à sustentabilidade ambiental e consideração desses fatores ligados à sustentabilidade social (Figura 3, página 25), além do ambiente organizacional.

Com o intuito de sistematizar a sustentabilidade social e de acordo com a revisão de literatura, foram identificados três princípios de sustentabilidade social que, acredita-se, abrangem todos os temas, considerando a definição de “princípio”: “Em uma área de conhecimento, conjunto de proposições fundamentais e diretivas que servem de base e das quais todo desenvolvimento posterior deve ser subordinado” (MICHAELIS, 2016). Os princípios identificados, baseados em ética, são (Figura 5):

- justiça (distribuição justa dos recursos na sociedade);
- igualdade/equidade (igualdade de direitos estabelecidos);
- transparência (acesso à informação e oportunidade para participação).

Sustentabilidade Social		
Ética		
Princípios		
Justiça (fairness)	Distribuição justa dos recursos na sociedade (Cuthil, 2010)	Recursos sociais (Sarkis, Helms e Hervani, 2010); valores sociais (Sarkis, Helms e Hervani, 2010); análise do impacto social (Estevesa, Franksb e Vandlay, 2012); avaliação e remediação (GRI, 2002); comportamento anti-competitivo e complacência (GRI, 2002); procedimentos aplicados de forma consciente a todo o tempo (Leventhal et al., 1980); procedimentos devem ter algum mecanismo para corrigir decisões erradas ou imprecisas (Leventhal et al., 1980); corrupção, políticas públicas (GRI, 2002); leis e regulamentos (Delai e Takahashi, 2011).
Igualdade (equality)	Igualdade de direitos estabelecidos (Cuthil, 2010)	Educação e treinamento (GRI, 2002); diversidade e igualdade de oportunidades (GRI, 2002); práticas de investimento e aquisições (GRI, 2002); não discriminação (GRI, 2002); liberdade de associação e negociação coletiva (GRI, 2002); Direitos humanos, saúde e segurança (Huq, Stevenson e Zorzini, 2014); Comunidade (GRI, 2002; Huq, Stevenson e Zorzini, 2014); caridade (Huq, Stevenson e Zorzini, 2014); procedimentos livre de preconceito (Leventhal et al., 1980); inclusão e oportunidades sem distinção de gênero, idade ou grupo étnico (Delai e Takahashi, 2011); oportunidades (Delai e Takahashi, 2011); direitos, liberdade (Delai e Takahashi, 2011); distribuição equitativa dos lucros ("benefícios sociais"), participação nas tomadas de decisão (McClanachan, Dissanayake e Chen, 2016); saúde e segurança (Delai e Takahashi, 2011); motivação e satisfação (Delai e Takahashi, 2011); respeito a privacidade (Delai e Takahashi, 2011); desenvolvimento de fornecedores, qualidade e desempenho (Delai e Takahashi, 2011).
Transparência (information sharing)	Acesso à informação e oportunidade para participação (Cuthil, 2010)	Coesão e interação social (Dempsey et al., 2011); procedimentos devem assegurar que informações precisas são coletadas e utilizadas na tomada de decisões (Leventhal et al., 1980); comunicação (Delai e Takahashi, 2011); códigos de conduta, corrupção e suborno (Delai e Takahashi, 2011); prover informação apropriada e rotulagem para todas as funcionalidades e implicações de sustentabilidade dos produtos bem como a conformidade com regulações, códigos e leis específicas (Delai e Takahashi, 2011); práticas de comunicação e marketing de uma empresa obedecem padrões culturais e éticos para prevenir invasão de privacidade, padrões duplos ou tentativas de influenciar audiências vulneráveis como crianças, expor a riscos incluindo alienação dos clientes e outros stakeholders (Delai e Takahashi, 2011); procedimentos em conformidade com os padrões de ética ou moral (Leventhal et al., 1980); acesso a informação (Delai e Takahashi, 2011); confiança e confiabilidade (Delai e Takahashi, 2011).

Figura 5 – Princípios de sustentabilidade social (identificados com base na revisão de literatura).

Os temas relacionados à sustentabilidade social encontrados na literatura foram classificados entre os três princípios baseados em ética que, acredita-se, abrangem todos os temas (Figura 5). No entanto, existem duas questões importantes: a terminologia e a possibilidade de *trade-offs* entre os princípios. A terminologia escolhida foi a considerada mais adequada no momento da pesquisa, mas é passível de discussões. Quanto aos possíveis *trade-offs* entre os princípios, em alguns casos, por exemplo, ser igual não significa ser justo quando existem méritos diferentes, por exemplo.

2.2 Embalagem

De acordo com Bramklev (2009), o termo “embalagem” (*package*) é usado como sentido de um produto físico artificial, isto é, um artefato que possua quatro principais funções (proteção, conteúdo, manuseio e informação), o conceito de embalagem varia de um simples invólucro para um recipiente com fins especiais, além disso, o termo também pode ser referente a um sistema hierárquico de três níveis (que consiste em embalagens primária, secundária e terciária). Em inglês, o termo *packaging* é usado como sinônimo de *package* assim como para atividades associadas ao embalo de bens/produtos, manuseio, desembalo e exibição de embalagens primárias. Em outras palavras, *packaging* é um termo usado com duplo significado, para embalagens e processos associados com o uso atual da embalagem (BRAMKLEV, 2009).

Segundo Paine (1974), embalagem é um meio de garantir a entrega segura, em melhor condição, para o consumidor final, a custo mínimo, com três funções principais: preservar, proteger e identificar (além de vender e ser conveniente).

A Associação Brasileira de Embalagens (ABRE) define embalagem como “um recipiente ou envoltura que armazena produtos temporariamente, individualmente ou agrupando unidades” (ABRE, 2014). Embalagem deve significar todos os produtos feitos de quaisquer materiais de alguma natureza para ser usado para contenção, proteção, manuseio, entrega e apresentação de bens, desde materiais em estado natural até o usuário ou consumidor (THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 1994).

O termo “produto” é referente a algo vendido por uma empresa aos seus clientes, o resultado de um processo industrial ou engenharia, algo físico e distinto, excluindo assim serviços, *softwares* e produtos associados como fluidos, gases e produtos a granel (BRAMKLEV, 2009). A autora estuda a embalagem e o produto com um sistema – sistema produto-embalagem (*Product-Package System* [PPS]).

Segundo Lockhart (1997), embalagem é uma disciplina sócio-científica que atua na sociedade para garantir a entrega de bens ao consumidor final desses bens nas melhores condições pretendidas para seu uso e atua como um sistema de produto, embalagem e distribuição nos três ambientes: físico, atmosférico e humano.

A embalagem é considerada com frequência um sistema representado por três níveis de embalagem inter-relacionados, sendo primária, secundária e terciária. A primária é a mais próxima ao produto, é a embalagem do consumidor ou de venda. Embalagem secundária contém unidades das embalagens primárias, agrupadas ou para varejo, enquanto a embalagem terciária contém vários itens de embalagens secundárias, conhecidas como embalagens para transporte ou distribuição, como um pallet, por exemplo (PÅLSSON e HELLSTROM, 2016).

Do ponto de vista de um sistema composto de um conjunto de elementos, em interação, de acordo com determinadas leis, que visam atingir um objetivo específico (VON BERTALANFFY, 1975), a embalagem pode ser considerada um sistema, sendo um conjunto de materiais que interagem (organizados de uma forma específica) para cumprir determinadas funções. Também podemos visualizar a embalagem como parte de outros sistemas classificadas de acordo com o tipo, que pode ser primária, secundária ou terciária, como ilustradas na Figura 6 (JOHANSSON *et al.*, 2007).

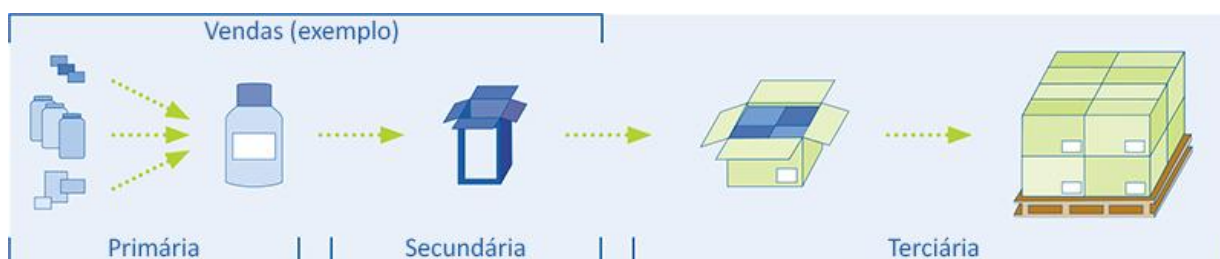


Figura 6 – Termos comuns utilizados para descrever os tipos de embalagens (Adaptado de CONSUMER GOODS FORUM, 2011).

Embalagem primária é a desenvolvida para estar em contato direto com o produto. A embalagem secundária agrupa determinado número de embalagens primárias em uma unidade conveniente no ponto de venda, auxiliando na organização de prateleiras ou agrupando unidades de embalagens primárias em um pacote para compra. Além disso, pode ser removida sem afetar as propriedades do produto. A embalagem terciária é desenvolvida para evitar danos durante o transporte de embalagens para vendas e/ou pacotes agrupados. Os conceitos de embalagem primária, secundária e terciária são normalizados pela ISO CD 18601 (CONSUMER GOODS FORUM, 2011).

Vizualizar a embalagem como um sistema não apenas traz a distinção entre os múltiplos papéis e funções da embalagem, como também reconhece que o desempenho da embalagem deve ser avaliado como um sistema (HELLSTRÖM e SAGHIR, 2007; PÅLSSON e HELLSTROM, 2016).

A embalagem encontrada no mercado de consumo é expressão e atributo do produto, resultado do trabalho de uma extensa cadeia produtiva e da participação de especialistas de várias áreas que precisam trabalhar juntos para atender as peculiaridades que a embalagem tem em relação aos demais produtos. Algumas estão numeradas a seguir (MESTRINER, 2002):

1. A embalagem é um meio e não um fim. Ela não é um produto final em si, mas um componente do produto (adquirido e utilizado pelo consumidor) que ela contém;

2. A embalagem é um produto industrial frequentemente produzido em uma indústria e utilizado na linha de produção de outra com características técnicas rigorosas (normas, regulamentos e legislações) que precisam ser respeitadas;

3. A embalagem é um componente fundamental de muitos produtos e pode ser considerada parte integrante e indissociável de seu conteúdo. Características da categoria em que o produto se insere, hábitos e atitudes do consumidor em relação a esta categoria devem ser considerados no projeto de uma embalagem;

4. A embalagem é um componente do preço final do produto (agrega valor ao produto, interfere na qualidade percebida e forma conceito sobre o fabricante elevando ou rebaixando sua imagem de marca). A logística de distribuição e a proteção são fatores (econômicos) críticos em um projeto de embalagem;

5. A embalagem se torna parte do lixo, e questões ambientais devem ser consideradas em um projeto de embalagem (como, por exemplo, o *design for environment* – design para o meio ambiente);

6. A embalagem, como suporte da informação que acompanha o produto, contém textos que devem respeitar legislações específicas de cada categoria (além a linguagem visual da categoria – um repertório exclusivo que permite a identificação do produto e facilita a compra) e o código consumidor;

7. A embalagem é uma ferramenta de marketing que pode tornar o produto mais competitivo, um eficiente instrumento de comunicação, ser inovadora e vender (MESTRINER, 2002).

No entanto, o produto dita a força e a composição da embalagem, de acordo com a natureza, no simples nível – sólido ou líquido, que atende a várias demandas – Figura 7 – (como clientes, varejistas, atacadistas, produção, distribuição e armazenagem), além de legislações e diferentes ponderações são exigidas para cada uma dessas demandas, às vezes conflitantes como, por exemplo, a segurança do embalado versus a facilidade de abrir, diferenciação versus padronização e custo versus desempenho (COLWILL, WRIGHT, RAHIMIFARD, 2012; SEARLE, 2014).

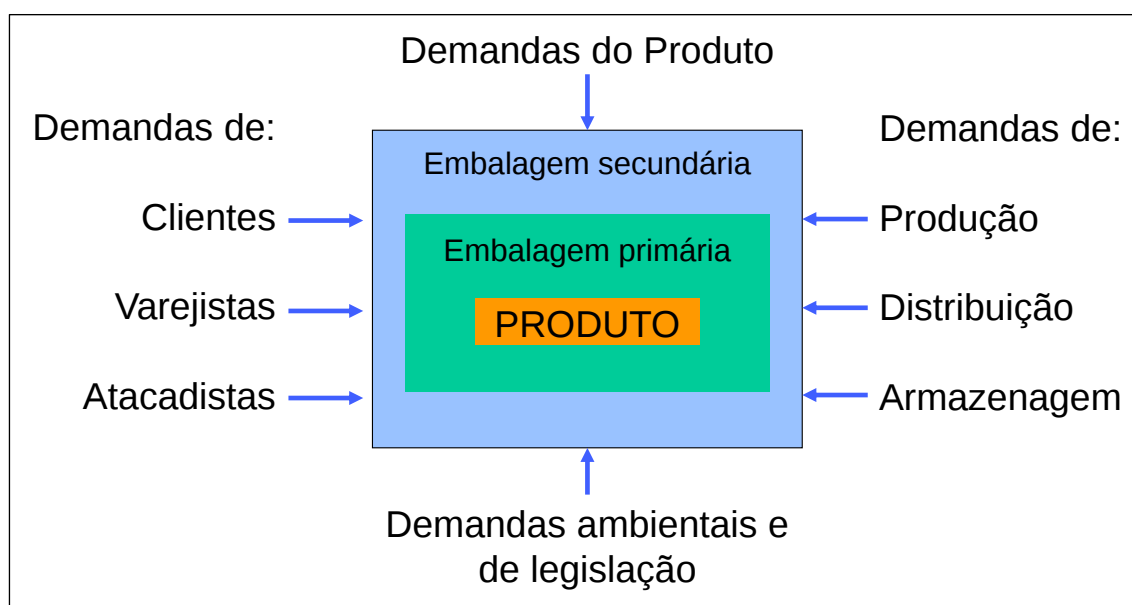


Figura 7 – Demandas que as embalagens atendem (Adaptado de SEARLE, 2014).

De acordo com Mestriner (2007), embalagem é um componente fundamental para a economia, a saúde, o emprego, o bem estar e o desenvolvimento do nosso país. Ao argumentar sobre a importância econômica e social da embalagem para o desenvolvimento do país e a melhoria da qualidade de vida de sua população o autor aponta algumas contribuições da embalagem (MESTRINER, 2007):

- para medicar pessoas, vacinar crianças, garantir a sanidade dos rebanhos de animais, combater as pragas da lavoura, distribuir a merenda escolar, alimentar pessoas e realizar ações de caráter sanitário e social (como manter as residências livre de germes, sujeira, ratos e insetos com a aplicação de produtos de limpeza);

- para equilibrar a balança comercial (atender necessidades internas e viabilizar exportações);
- para transportar produtos de hygiene pessoal, cosméticos e perfumaria e permitir cuidados de higiene às pessoas, melhoria na aparência e aumento da auto estima;
- para reciclar (proteção ao meio ambiente e contribuição social com geração de renda por meio da coleta seletiva);
- para gerar empregos (por exemplo, o setor supermercadista – um dos maiores geradores de empregos no país);
- para distribuir alimentos e bebidas (indústrias de bens de primeira necessidade, responsáveis por cerca de 60% por cento do consumo total de embalagem – que permite que os alimentos sejam industrializados, ampliem seu tempo de vida e sejam distribuídos).

Enquanto a embalagem não pode ser separada da cadeia do produto, na qual participa para fornecer um serviço aos consumidores, os consumidores e políticos estão expostos, normalmente, a dois pontos de ligação na cadeia: venda e coleta de resíduos. Como resultado dessa visão limitada, os consumidores questionam a quantidade de embalagem com a qual tem que lidar, enxergando como dreno de recursos e imaginando o motivo para isso não ser reciclado. O perigo desta percepção é que incentiva o foco no design para reciclagem e exclui o design para sustentabilidade. Isso pode levar os encargos ambientais a novos pontos na cadeia de valor ao invés de reduzir os impactos no ciclo de vida de um modo geral. Toda a cadeia de valor tem a responsabilidade de explicar que sustentabilidade não é sinônimo de reciclagem, reciclabilidade, biodegradabilidade e outras palavras, mas que é uma eficiência geral dos recursos da cadeia de suprimentos que deveria ser prioridade (RUSSEL 2014).

Que o lixo é um problema na sociedade atual, não há dúvida. Entretanto, depois que o produto deixa a fábrica, estoque ou loja, toda a cadeia de suprimentos se absolve de qualquer responsabilidade que esteja além desse ponto. Isso contribui para o aumento consumo e da quantidade de lixo (ROPER; PARKER 2013).

Muitas pessoas consideram embalagem e *litter* (lixo) como sinônimos, mas estatisticamente embalagens são um pequeno componente de todo o *litter*. Em alguns casos são vistos como similares, mas *litter* (lixo) é qualquer perda ou desperdício no lugar errado, criado por falta de pensamentos ou comportamento

anti-social. Na Inglaterra, por exemplo, as embalagens correspondem a 1.3% do *litter* (lixo) (INDUSTRY COUNCIL FOR RESEARCH ON PACKAGING AND THE ENVIRONMENT, 2014).

A embalagem não é “um mal necessário” ou uma inutilidade destinada a encarecer os produtos e a poluir o meio ambiente – esta é uma visão equivocada e ignora informações importantes (MESTRINER, 2007).

2.2.1 Funções da embalagem

Segundo Paine (1991), a embalagem deve: proteger o produto, se adaptar aos processos produtivos, acomodar preenchimento e embalo, facilitar o transporte e o manuseio, contribuir com a apresentação do produto e marketing, prover informação necessária, atender as demandas de segurança, se adaptar a legislação e permitir lucro.

LOCKAMY III (1995) descreve seis principais funções da embalagem: proteção, porcionamento, conveniência, contenção, unitização e comunicação. No entanto, a embalagem também deve prover eficiência logística, eficiência ambiental e de custo (PÅLSSON e HELLSTROM, 2016).

As funções básicas da embalagem são: conter, proteger e viabilizar o transporte dos produtos, mas com o aumento das atividades econômicas a embalagem incorporou novas funções: informar o consumidor, ser um meio de comunicação, facilitar o cotidiano do consumidor e vender os produtos a partir de visuais atraentes (ABRE, 2014).

Para Olander-Roese e Nilsson (2009), a embalagem deve ser segura; ser eficiente e eficaz para manuseio, transporte, distribuição, estoque, vendas, consumo, reuso ou disposição; agregar valor ao consumidor e vender. O *Industry Council for Research on Packaging and the Environment* (INCPEN) considera a embalagem como possuidora das seguintes funções (INCPEN, 2014):

- Proteger mercadorias frágeis;
- Blindar contra danos;
- Prevenir vazamentos;
- Distribuir mercadorias;

- Prover segurança e higiene;
- Reduzir o desperdício;
- Transmitir informação;
- Atender a legislação;
- Reduzir custos;
- Permitir a escolha do consumidor;
- Reduzir furtos.

A *European Organization for Packaging and the Environment* – EUROOPEN (2014) apresenta as seguintes funções da embalagem:

- **Proteção:** prevenção de danos (proteção mecânica); prevenção contra deterioração (barreira contra umidade, gases, luz, sabor e cheiros); prevenção contra contaminação, violação e furto; aumento do tempo de duração nas prateleiras;

- **Promoção:** descrição do produto; lista de ingredientes; propriedades e benefícios do produto; mensagens promocionais e marca;

- **Informação:** identificação do produto; modo de preparação e uso do produto; informação nutricional e de armazenagem; avisos de segurança; informação de contato; instruções para abrir; informações pós uso;

- **Conveniência:** modo de preparação e forma de servir o produto; armazenagem do produto; divisão em porções;

- **Unitização:** fornecimento de unidades consumidoras; fornecimento de unidades para transporte e varejo;

- **Manuseio:** transporte do produtor ao varejista; indicação de ponto de venda;

- **Redução de resíduos:** permitir reuso e processamento centralizados dos subprodutos; facilitar a divisão em porções e o estoque; aumentar o tempo de vida nas prateleiras; reduzir a energia utilizada em transporte.

Verghese *et al.* (2015) também abordam as funções da embalagem, como sendo:

- Proteção – inclui prevenção de rupturas, resíduos e contaminação;
- Promoção – inclui descrever as características do produto, ingredientes e marca;

- Informação – inclui a identificação do produto, o modo de preparo e a gestão da embalagem após o uso;
- Conveniência – inclui modo de preparo e porcionamento;
- Utilização e manuseio – inclui previsões para transporte e venda (varejo);
- Redução de desperdício – inclui o aumento do tempo de vida na prateleira.

Para Löfgren e Witell (2005), uma embalagem de boa qualidade deve: ser anti-vazamentos; indicar a melhor data para consumo; proteger; conter declaração de conteúdo; possuir uma combinação fácil de abrir; permitir o uso amigável; ser higiênica; conter instruções; ser fácil de esvaziar completamente; ser fácil de pegar; conter símbolos; ter boa aparência (conteúdo); ser fácil de descartar no lixo doméstico; ser feita com material reciclável; comunicar alguma marca; ser reselável; comunicar a categoria familiar do produto; ser de fácil encaixe em espaços de armazenamento; conter a quantidade certa; possuir uma combinação estética atraente e uma impressão bonita; funções adicionais.

Johansson *et al.* (1997) apresentam as funções da embalagem com base em três principais divisões, sendo:

- Funções de fluxo: proteger o produto, facilitar o manuseio dos bens e identificar o produto;
- Funções de mercado: design e aparência (*layout*), comunicação e atender as demandas do consumidor;
- Funções ambientais: facilitar a reciclagem, reutilização e reduzir o consumo de material da embalagem.

Considerando a amplitude da embalagem, Mestriner (2002) classifica as funções da embalagem como:

- Funções primárias: conter, proteger, transportar;
- Econômicas: componente do valor e do custo de produção, matérias-primas;
- Tecnológicas: sistemas de acondicionamento, novos materiais, conservação de produtos;
- Mercadológicas: chamar a atenção, transmitir informações, despertar desejo de compra, vencer a barreira do preço;

- Conceituais: construir a marca do produto, formar conceito sobre o fabricante, agregar valor significativo ao produto;
- Comunicação e marketing: principal oportunidade de comunicação do produto, suporte de ações promocionais;
- Sociocultural: expressão da cultura e do estágio de desenvolvimento de empresas e países;
- Meio ambiente: importante componente do lixo urbano, reciclagem, tendência mundial (MESTRINER, 2002).

A Figura 8 enfatiza as funções da embalagem, focando em seu ciclo de vida. Estes aspectos são igualmente importantes durante o desenvolvimento de uma embalagem, mostrando o quão completo ele pode ser: durante a cadeia, o papel da embalagem e suas funções mudam em cada fase. Em algum momento, o ciclo-de-vida do produto e da embalagem coincidem, exigindo – mesmo que parcialmente – consideração durante o desenvolvimento de seus ciclos (LUTTERS, KLOOSTER, 2008).



Figura 8 – Indicação simplificada da cadeia de desenvolvimento de embalagens (Adaptado de Lutters e Klooster, 2008).

2.2.2 Legislação de embalagem

A legislação referente a embalagens abrange questões sobre rotulagem, segurança, preenchimento, design, patentes, direitos autorais, materiais, proteção ao meio ambiente, comércio e outros assuntos pertinentes.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) regulamenta, controla e fiscaliza os produtos e serviços que envolvam risco à saúde pública, entre eles, as embalagens para alimentos (materiais, instalações físicas, processos e tecnologias utilizadas na cadeia de suprimentos). Além disso, as embalagens devem estar de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e podem ser fiscalizadas e certificadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

Os regulamentos sobre embalagens são harmonizados no Mercosul e, portanto, qualquer alteração nestes regulamentos requer discussão e consenso naquele âmbito. Para fins de regulamentação de embalagens, o Mercosul utiliza como referências regulamentos de embalagens e materiais para contato com alimentos da Comunidade Européia, do *Food and Drug Administration* (FDA) dos Estados Unidos da América e do Instituto Alemão de Avaliação de Risco (BfR), entre outras (ANVISA, 2016).

De acordo com Emblem e Emblem (2012), na Europa, a Lei sobre Segurança Alimentar de 1990 (*Food Safety Act 1990*), obriga o tratamento das embalagens relacionadas aos produtos de consumo humano de maneira controlada e gerenciada. Também existe, na Europa, a Diretiva sobre "Embalagens e Desperdício de Embalagens" (*Packaging and Packaging Waste Directive 94/62/EC*) que abrange leis sobre o impacto ambiental das embalagens com relação a indústria e sobre os padrões de eco-design estipulados que consideram o aumento do uso de embalagens recicladas, compostas ou produzidas com energia renovável (WORLD PACKAGING ORGANIZATION, 2015; PACKAGING AND ENVIRONMENT LEGISLATION - INCPEN, 2016).

Esta Diretiva, (que foi adotada em 1994 e é revisada a cada dez anos), trata também da presença de metais pesados relacionados a embalagens e define metas e prazos para a recuperação e reciclagem de embalagens, uso de materiais recicláveis na produção, requerimentos essenciais etc. A embalagem que atende

esses requerimentos tem livre circulação garantida na área econômica européia. Como é uma diretiva, os estados membros devem possuir leis nacionais para implementar a legislação européia dependendo das características específicas do mercado (EUROPEN, 2016).

Os objetivos principais são melhorar continuamente o desempenho ambiental e facilitar o funcionamento correto do mercado interno protegendo a livre circulação de produtos embalados em todos os estados membros. Evitar obstáculos ao comércio e distorções de competição são cruciais para os membros da cadeia de suprimentos de embalagens que distribui produtos a nível nacional, europeu e global. Como é uma diretiva, os estados membros devem possuir leis nacionais para implementar a legislação européia dependendo das características específicas do mercado (EUROPEN, 2016).

O Departamento de Controle de Alimentos e Drogas dos Estados Unidos (*U.S. Food and Drug Administration* - FDA) controla a segurança de substâncias adicionadas a alimentos, e a maneira com que os alimentos são processados, embalados e rotulados (FDA, 2016).

Nos Estados Unidos, a Lei sobre Rotulagem e Embalagem, de 1966, regula o comércio exterior e interestadual, prevenindo o uso de métodos de embalagem ou rotulagem (de produtos distribuídos e/ou comercializados) considerados enganosos ou injustos (FAIR PACKAGING AND LABELING ACT, 1966).

Além disso, existem regulações sobre embalagens de alimentos, impacto ambiental dos materiais usados em embalagens de alimentos, uso de conteúdo reciclado, prescrições específicas em embalagens farmacêuticas, regulações locais e estaduais quanto a reciclagem e a disposição de embalagens, conteúdo de poliestireno e plástico rígido e restrições a metais pesados, entre outras (LEVY, 2000).

A Legislação Tóxicos em Embalagem Modelo (*Model Toxics in Packaging Legislation*), também conhecida como Legislação CONEG - Coalisção dos Governadores do Nordeste (*Coalition of Northeastern Governors*) foi desenvolvida em 1989 para reduzir a quantidade de metais pesados (chumbo, mercúrio, cádmio e cromo hexavalent) nas embalagens e componentes de embalagens vendidas ou distribuídas ao longo dos Estados Unidos. Foi planejada para adoção em estados individuais, fornecendo um conjunto consistente de requerimentos através dos

estados dos Estados Unidos. Legislação com base neste modelo foi adotada por 19 estados e a influência da Legislação Modelo estende-se para além das fronteiras do país, servindo como base para outras regulamentações (TOXICS IN PACKAGING CLEARINGHOUSE [TPCH], 2015).

O Instituto Federal de Avaliação de Risco da Alemanha (*Bundesinstitut für Risikobewertung* - BfR) foi estabelecido em 2002 para fortalecer a proteção da saúde relacionada ao consumo e coopera com agências nacionais e internacionais, governamentais e não governamentais (*Food and Agriculture Organization of the United Nations* - FAO, *World Health Organization* - WHO, *Organisation for Economic Co-operation and Development* - OECD, etc.). É o ponto focal nacional da Agência Europeia de Segurança Alimentar (*European Food Safety Agency* - EFSA) e parceiro da Agência Europeia de Produtos Químicos (*European Chemicals Agency* - ECHA).

As três principais áreas de trabalho do instituto (BfR) são: segurança alimentar, segurança do produto e segurança química e abrangem muitos tópicos, como por exemplo, questões sobre toxinas microbianas, questões sobre biocidas e pesticidas, questões sobre intoxicação e questões sobre alimentos geneticamente modificados (BfR, 2015).

2.2.3 Embalagem sustentável

De acordo com a *Sustainable Packaging Coalition* (2011), uma embalagem sustentável é:

- Benéfica, segura e saudável para indivíduos e comunidades através do ciclo de vida;
- Atende os critérios de mercado quanto ao desempenho e custo;
- Pode ser encontrada, manufaturada, transportada e reciclada através de fontes de energia renováveis;
- Otimiza o uso de fontes de materiais recicláveis ou renováveis;
- É produzida com tecnologias e práticas de produção;
- É feita de materiais saudáveis ao longo do ciclo de vida;

- É fisicamente desenhada para otimizar o uso de materiais e energia;
- É efetivamente, recuperada e reutilizada em ciclos fechados industriais e/ou biológicos.

A *Australian Sustainable Packaging Alliance* (2014) define embalagem sustentável com base em quatro princípios – eficácia, eficiência, ciclicidade e segurança:

- Embalagem eficaz: projetada para o propósito – o sistema de embalagem atende aos requerimentos funcionais com um mínimo de impacto ambiental e social;
- Embalagem eficiente: mínimo uso de materiais e energia – o sistema de embalagem é desenhado para o uso de materiais e energia eficientemente por todo o ciclo de vida do produto;
- Embalagem cíclica: materiais renováveis e recicláveis – a embalagem é desenhada para reduzir a dependência em fontes não recicláveis e para a recuperação delas para reuso ou reciclagem;
- Embalagem segura: não poluidora e não tóxica – os materiais de embalagem e componentes usados no sistema, incluindo materiais, acabamentos, tintas, pigmentos e outros aditivos, não colocam riscos para humanos ou ecossistemas. Quando em dúvida, se aplica o princípio de precaução.

Com o aumento do interesse em embalagens sustentáveis, pesquisadores têm focado em maneiras de aumentar a sustentabilidade das embalagens por meio de ferramentas de eco-design e existe pouca investigação entre embalagem sustentável e o comportamento do consumidor durante os estágios (do ciclo-de-vida da embalagem) de compra e reciclagem (MARTINHO *et al.*, 2015).

O impacto da embalagem começa com sua produção (materiais utilizados e processos produtivos), a viabilização do comércio (e incentivo ao consumo), o desempenho de suas funções (entre elas, proteção do produto) e seu descarte (geração de resíduos sólidos ou reciclagem), em escala global.

No entanto, os sistemas de embalagem estão evoluindo continuamente em resposta aos crescentes desafios da sociedade moderna com o objetivo de melhorar a segurança enquanto mantém a qualidade do produto, incorpora agentes naturais ativos a materiais mais sustentáveis no processo de desenvolvimento e

utiliza sistemas mais integrados, convenientes e custo-efetivos para prover soluções em embalagens inovadoras (REALINI e BEGONYA, 2014) como, por exemplo, as embalagens ativas e as embalagens inteligentes.

Segundo Miltz *et al.* (1995), embalagem ativa pode ser definida como um sistema no qual o produto, embalagem e o meio interagem de uma maneira positiva para aumentar o tempo de vida na prateleira ou atingir algumas características, como por exemplo, a incorporação de aditivos a embalagem para manter ou estender a qualidade do produto.

Os sistemas de embalagem inteligentes são aqueles que monitoram as condições do alimento embalado para dar informação em relação a qualidade do alimento durante transporte e estoque. Essas tecnologias são designadas pela crescente demanda por produtos mais seguros e com maior tempo de vida na prateleira (BIJI *et al.*, 2015).

Basicamente, existem três sistemas de embalagem inteligentes: sensores (biosensor, sensor químico, barulho eletrônico), indicadores (frescor, temperatura, integridade, vazamento) e sistemas de identificação por radiofrequência (*radiofrequency identification* (RFID) systems) (KERRY *et al.* 2006; VANDERROOST *et al.* 2014).

Atualmente, embalagens mais leves, produzidas e transportadas com a utilização de menos energia são mais barato e resultam em menos emissão de gás carbônico. Trata-se de um equilíbrio entre desempenho (e valor) e recursos (e pegada ecológica) considerado holisticamente ao longo de todo o ciclo de vida. Quando o tempo de vida de um produto (por exemplo, um pepino) na prateleira é estendido de três dias para mais de duas semanas, por uma embalagem a vácuo de 1.5 g, toda a cadeia de suprimentos (do pepino) se torna mais sustentável e significa que uma pequena quantidade de alta tecnologia de embalagem de polietileno usada é uma boa candidata a ser nomeada como “embalagem sustentável” (RUSSEL 2014). O autor argumenta que essa embalagem pode necessitar de mais recursos para produção, o sistema da cadeia de alimentos que irá suportar será muito mais sustentável.

2.2.4 Design e desenvolvimento de embalagem

De acordo com Bramklev (2009), uma embalagem poderia ser apenas outro produto e o processo de desenvolvimento de novo produto atual (*new product development* [NPD]) também seria o suficiente para o desenvolvimento de embalagens – isso seria parcialmente verdade se considerássemos embalagens apenas aquelas que são físicas e discretas, mas existem fatores adicionais que distinguem os processos de desenvolvimento da embalagem e do produto, e isso torna o processo de desenvolvimento de produtos menos útil a indústria de embalagem.

Um dos fatores é a prática de definir a embalagem na empresa fabricante do produto e executar o efetivo desenvolvimento da embalagem na empresa fabricante da embalagem. Essa é uma prática que indica que o desenvolvimento real da embalagem é dividido entre pelo menos duas organizações e inclui pelo menos duas “equipes de desenvolvimento”. Além disso, o desenvolvimento de produto atualmente exige uma colaboração distribuída, com fornecedores e/ou subsidiários, como fornecedores de embalagens, design de subsistemas de execução e fabricação. O resultado final do desenvolvimento da embalagem depende da integração com o desenvolvimento do produto (BRAMKLEV, 2009).

Quando a literatura geral de desenvolvimento de novo produto é considerada com respeito ao desenvolvimento de nova embalagem, falha ao proporcionar uma conceptualização adequada para a embalagem em vários aspectos, e cria a necessidade de expandir o domínio do inquérito no processo de desenvolvimento de novo produto para abranger um maior número de ideias do produto (SIMMS; TROTT, 2010).

Segundo Mestriner (2002), a embalagem é resultado de um processo produtivo que envolve as indústrias de matéria-prima ou materiais, que fornecem recursos aos convertedores (indústrias que fabricam e imprimem garrafas, frascos, potes, sacos, cartuchos e uma infinidade de soluções acompanhadas de rótulos, tampas, selos, lacres, etc.). Os convertedores utilizam equipamentos (fabricados por indústrias especializadas) e são fornecedores de outras empresas que embalam os produtos. As embaladoras (indústrias de alimentos, bebidas, higiene e limpeza, *personal care*, cosméticos, etc.) utilizam equipamentos de envase na linha de

produção (produzidos por outras indústrias) e estão ligadas a logística e distribuição dos produtos.

Entre o fabricante do produto e o consumidor final da embalagem operam as empresas de transporte e logística, os atacadistas e varejistas para os quais a embalagem representa papel fundamental em sua estrutura operacional, pois, a embalagem atua como uma importante ferramenta de marketing, tendo envolvido o trabalho de profissionais e empresas especializadas em marketing, pesquisa, promoção, design, comunicação visual, comportamento do consumidor, cadeia de produção e distribuição dos produtos embalados (MESTRINER, 2002). Esses processos estão ilustrados na Figura 9.

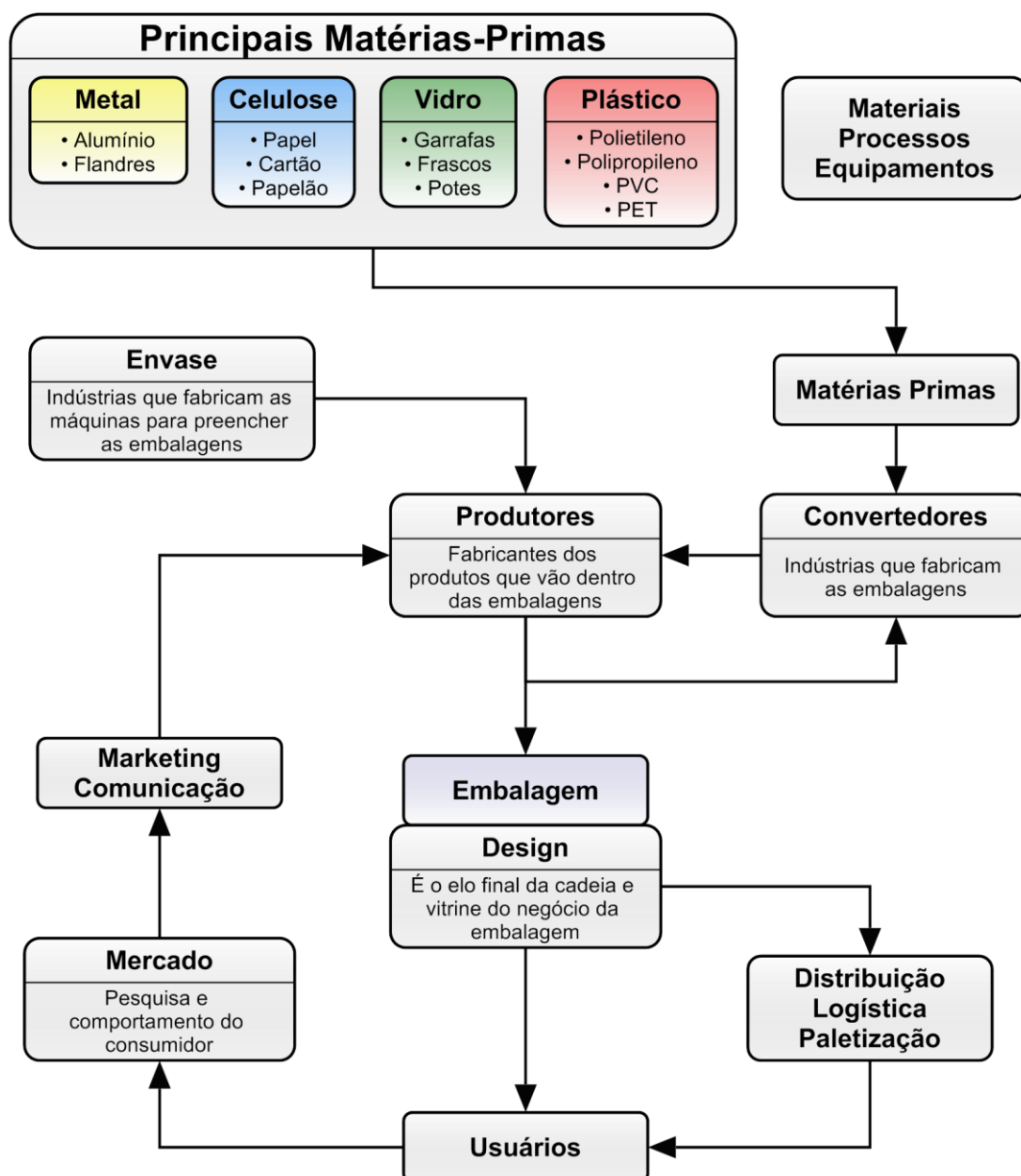


Figura 9 – Cadeia de produção da embalagem (Adaptado de Mestriner, 2002).

Van Der Berg (2016) apresenta alguns processos de desenvolvimento de embalagem (Quadro 3) ilustrados por Briston e Neill (1972), Griffin, Sacharow e Brody (1985), Frank A. Paine (1990), Soroka (1997), DeMaria (2000) e Roland Klooster (2002) todos citados por Bramklev (2007). Van Der Berg (2016) resumiu os processos de desenvolvimento de embalagens com base no uso pretendido ou embalagem a ser desenvolvida, nas atividades iniciais do procedimento, nas atividades finais do procedimento e então nas fases e caminhos (onde aplicável), apresentados no Quadro 4.

	Briston e Neill (1972)	Griffin, Sacharow e Brody (1985)	Frank A. Paine (1990)	Soroka (1997)	DeMaria (2000)	Roland Klooster (2002)
Uso pretendido	Todos os gestores preocupados com embalagem	Gestores e designers de embalagem	Gestores e designers de embalagem	Guia para estudantes	Gestores e designers de embalagem	Gestores e designers de embalagem
Embalagem a ser desenvolvida	Difícil de definir	Qualquer tipo de embalagem	Qualquer tipo de embalagem	Qualquer tipo de embalagem	Desconhecido	Qualquer tipo de embalagem
Início do procedimento	Objetivo de desenvolver uma embalagem	Motivos para desenvolver uma embalagem	Necessidades do produto e geração de ideia	Necessidades do produto e geração de ideia	Planejamento de negócio e visão do projeto	Planejamento de negócio e visão do projeto
Final do procedimento	Descrição do design completo	Descrição do design completo	Descrição do design completo	Descrição do design completo	Lançamento da embalagem	Proposta de design
Fases	Planejamento; Execução		Conceito; Triagem preliminar; Prototipagem; Avaliação da engenharia da embalagem; Avaliação da embalagem	Iniciação do projeto; Desenvolvimento da informação; Desenvolvimento e testes de alternativas; Propostas; Decisões; Elaboração de especificações; Implementação	Planejamento; Prova de funcionalidade ; Lançamento da embalagem	Análises; Sínteses; Simulações; Avaliação; Detalhamento
Caminhos		Caminho do sistema completo; Caminho de desenvolvimento da embalagem				

Quadro 4 – Resumo do processo de desenvolvimento de embalagem identificado por acadêmicos. Fonte: Briston e Neill (1972); Griffin *et al.* (1985); Paine (1990); Soroka (1997); DeMaria (2000); ten Klooster (2002) – citados por Bramklev (2007) – Adaptado de VAN DER BERG (2016).

Segundo Gobbo e Olsson (2010), o foco da Teoria C-K (“*Concepts-Knowledge*” Theory), elaborada por Hatchuel e Weil (2003), está mais no desenvolvimento de produto que no desenvolvimento de embalagem, mas pode ser utilizada para embalagem para diminuir o espaço entre as bases de conhecimento de diferentes áreas que atuam durante o processo de desenvolvimento.

De acordo com Hatchuel e Weil (2003), existem quatro operadores que capacitam o espaço de conhecimento e o espaço de conceitos para desenvolver operadores externos (de $C \rightarrow K$ e de $K \rightarrow C$) e os operadores internos (de $C \rightarrow C$ e de $K \rightarrow K$). Esses quatro operadores combinados são chamados de design *square* (quadrado de design), ilustrados na Figura 10.

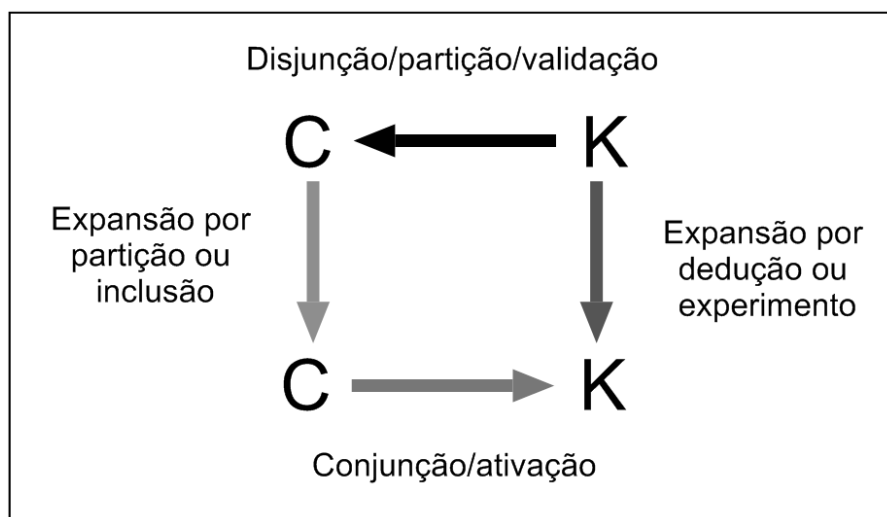


Figura 10 – Design *square* – Teoria C-K. Adaptado de (Hatchuel & Weil, 2003).

Segundo Hatchuel e Weil (2003), a Teoria C-K oferece uma forma universal de raciocínio que auxilia a expansão do que já é conhecido no campo do design e permite estudar as condições de comportamento de qualquer processo de design ao pensar em combinar ou separar designs (VAN DER BERG, 2016).

De acordo com Cooper (2008) e Van Der Berg (2016), o *Stage-Gate*® (“estágio-portão”) é um sistema para introduzir novos produtos no mercado e pode ser visto como um diagrama para gerenciar o desenvolvimento de um novo produto e garantir melhoria na eficiência e na eficácia. O processo se inicia com um estágio de ideia e passa por vários estágios, cada um com recomendações de atividades e práticas para que o projeto prossiga ao próximo estágio, depois de passar por um portão (que atua como ponto de checagem do controle de qualidade) (COOPER, 2008).

Existem diferentes sistemas atender diferentes níveis de riscos e requerimentos específicos de projetos de desenvolvimento diferentes (COOPER, 2008):

- *Stage-Gate® Full* (Completo) para projetos mais abrangentes;
- *Stage-Gate® XPress* (Expresso) para projetos com o intuito de fazer melhorias, modificações ou adicionar extensões a produtos existentes (ou embalagens);
- *Stage-Gate® Lite* (Simplificado) para projetos pequenos como pedidos de clientes.

Esses sistemas estão ilustrados na Figura 11, que indica todos os projetos de desenvolvimento entrando pelo Portão 1, que atua como cenário de decisão da ideia para indicar qual dos três sistemas é o mais indicado para atender ao projeto específico (COOPER, 2008).

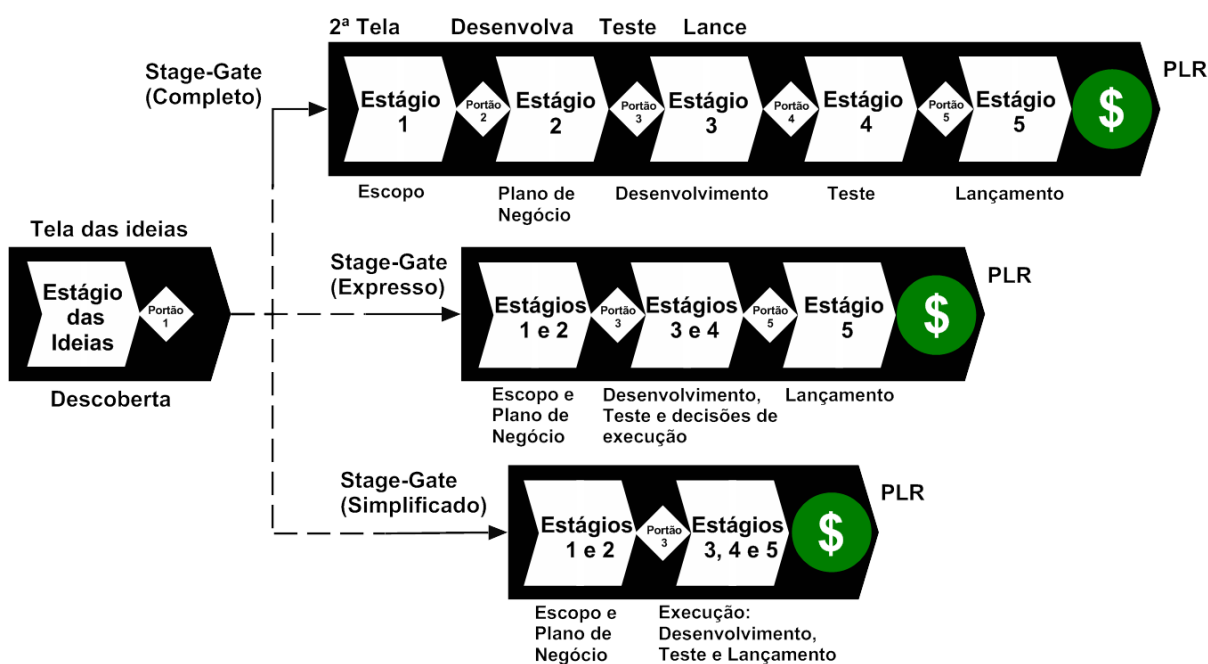


Figura 11 – Stage-Gate® Simplificado, Expresso e Completo (Lite, Xpress and Full).

Adaptado de (Cooper, 2008).

O desenvolvimento de embalagens é um processo complexo com vários parâmetros diferentes que devem ser endereçados, (como os requisitos do produto, distribuição dos produtos, revendedor, consumidor e sustentabilidade), com uma abordagem sistemática, por meio de um método holístico que contemple os benefícios conhecidos e potenciais de um desenvolvimento integrado de embalagem

e produto e os colaboradores da cadeia de suprimentos (MAGNUSSON, OLANDER-ROESE, OLSSON, 2013).

Segundo Bramklev (2009), uma descrição, de modo grosseiro, da prática de desenvolvimento de embalagem atual é que a empresa fabricante do produto, frequentemente e de uma maneira obscura, “desenvolve” o sistema embalagem-produto. Uma requisição para o desenvolvimento de embalagem, na realidade um subsistema, é entregue ao fabricante de embalagem. O fabricante de embalagem normalmente desenha, desenvolve e fabrica um ou mais tipos de embalagens, normalmente com restrição a utilização de materiais.

Considerando a realização da integração do processo de desenvolvimento de embalagem e o processo de desenvolvimento do produto com a utilização de uma estrutura de processo de desenvolvimento de embalagem que reflete, o máximo possível, a estrutura inerente de um processo de desenvolvimento de produto generalizado, Bramklev (2009) propõe um modelo de processo de desenvolvimento de embalagem generalizado para facilitar a integração e proporcionar uma abordagem holística e mais pró-ativa ao desenvolvimento de embalagens novas e inovadoras para o mercado global (ilustrado na Figura 12). As (sete) fases do modelo proposto são apresentadas e descritas a seguir (BRAMKLEV, 2009):

1. Planejamento da embalagem: a entrada (*input*) desta fase consiste em informação de marketing. A primeira atividade é identificar as oportunidades de mercado, variando entre necessidades do mercado de uma embalagem ou sistema de embalagem específico a novas tecnologias, materiais, métodos de produção, etc. Essas oportunidades são avaliadas e priorizadas de acordo com os objetivos de negócio da empresa, e se provado valioso, a alocação de recursos e tempo é realizada, resultando em um plano de projeto da embalagem/sistema de embalagem potencial;

2. Desenvolvimento do sistema de embalagem: a entrada (*input*) desta fase é a confirmação da missão do projeto ou um pedido de um sistema embalagem-produto diretamente ou indiretamente de uma empresa produtora de produto. Observe que durante essa fase, apenas o sistema de embalagem geral é endereçado. A primeira atividade a ser realizada é analisar o pedido ou missão do projeto seguido de uma especificação do sistema de embalagem e a geração dos sistemas de embalagem candidatos. Isto por sua vez é avaliado e a decisão final do

conceito do sistema de embalagem é tomada. As partes que constituem ou subsistemas desse conceito devem ser algo para uma única embalagem com base em um design tradicional para um conceito totalmente novo para um suporte de absorção de choque adequado a dado produto. Dependendo das características de

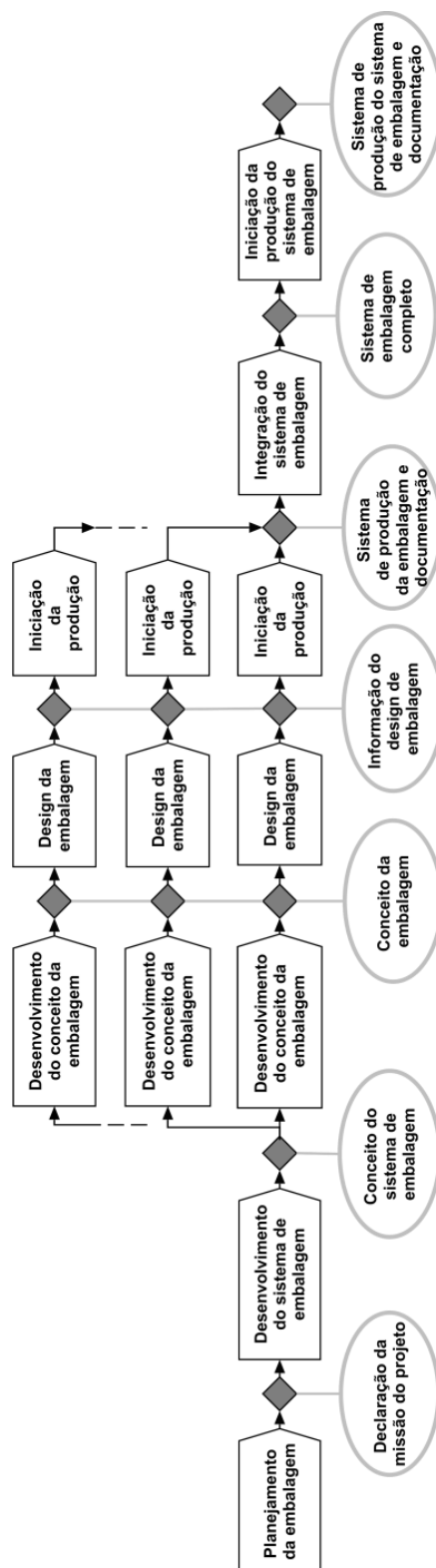


Figura 12 – Processo genérico de desenvolvimento de embalagem (Adaptado de Bramklev, 2009).

cada subsistema, devem ser desenvolvidos na empresa produtora de embalagem e/ou acoplando fabricantes de embalagem externos. Se a confirmação da missão do projeto ou o pedido visa o desenvolvimento de uma única embalagem, isto é manipulado da mesma maneira como qualquer outro subsistema. A saída (*output*) dessa fase é o conceito do sistema de embalagem geral e seus subsistemas constituintes;

3. Desenvolvimento do conceito da embalagem: a entrada para esta fase é informação sobre um subsistema bem definido ou uma única embalagem. Para simplificar, o termo “embalagem”, é utilizado desta fase em diante incluindo subsistemas e embalagens. A primeira atividade é estabelecer as especificações da embalagem. Isso serve de apoio para a geração dos conceitos de embalagem candidatos, que são avaliados e o conceito mais promissor é selecionado durante a atividade de avaliação e seleção do conceito. A saída (*output*) desta fase é a embalagem;

4. Design da embalagem: a entrada para essa fase é o conceito da embalagem. Durante essa fase, a abordagem para a construção-rápida é adotada, consistindo nas seguintes atividades: design, construção do protótipo e teste. Antes destas atividades, são estabelecidas as especificações do design. A atividade final é avaliar e decidir entre resultado ou alteração (voltando a alguma etapa anterior – desta fase). A saída dessa fase é informação sobre o design da embalagem em termos de desenhos e informações técnicas necessárias para a produção da embalagem;

5. Iniciação da produção: a entrada desta fase é a informação completa do design da embalagem. Durante esta fase, a adaptação ou desenvolvimento do sistema de produção é realizado, assim como o desenvolvimento de ferramentas para atender aos requerimentos prescritos para a produção. A produção é iniciada, e a avaliação do resultado da primeira produção é realizada. A saída é o sistema de produção da embalagem e documentação;

6. Integração do sistema de embalagem: a entrada aqui consiste nos resultados de todos os projetos de desenvolvimento de embalagem, que, neste ponto, precisam ser fisicamente integrados ao sistema de embalagem final. Durante esta fase, a integração dos parâmetros de desempenho e a atual interface entre os subsistemas são testados e avaliados. A saída é o sistema de embalagem completo;

7. Iniciação da produção do sistema de embalagem: a entrada para esta fase são as embalagem/subsistemas constituintes do sistema de embalagem e o conceito de integração da embalagem. Durante esta fase, a adaptação ou desenvolvimento do sistema de produção é realizada, bem como o desenvolvimento de ferramentas para atender aos requerimentos estabelecidos pela produção atual. A produção é iniciada e a avaliação da produção inicial é realizada. A saída é o sistema de produção do sistema de embalagem e documentação (BRAMKLEV, 2009).

Como poucos produtos são realmente adaptados ao ciclo de vida, a maioria dos produtos precisa de funções de apoio durante parte(s) do seu ciclo de vida – variando de extensos sistemas de embalagens primárias, secundárias e terciárias a um simples envoltório ou uma superfície química de proteção. Quando uma embalagem é necessária, dificilmente considerações a ela são dedicadas durante o atual processo de desenvolvimento de produto (BRAMKLEV, 2009).

Scheuneman e Tolette (2010) identificaram o processo de desenvolvimento de embalagem ilustrado na Figura 13, que possui as seguintes fases:

- Fase 1 – Características básicas da embalagem (produção, contenção, utilidade, motivação e conveniência);
- Fase 2 – Necessidades de requerimentos do produto (segurança, toxicidade, compatibilidade produto-embalagem, questões de sustentabilidade e reciclagem);
- Fase 3 – Desenvolvimento do protótipo (materiais, gráficos, impressão, tecnologia, logística e técnicas de envasamento);
- Fase 4 – Requerimentos regulatórios;
- Fase 5 – Produção, distribuição e interação com o consumidor;
- Fase 6 – Reciclabilidade (analisar o ciclo de vida e minimizar perdas).

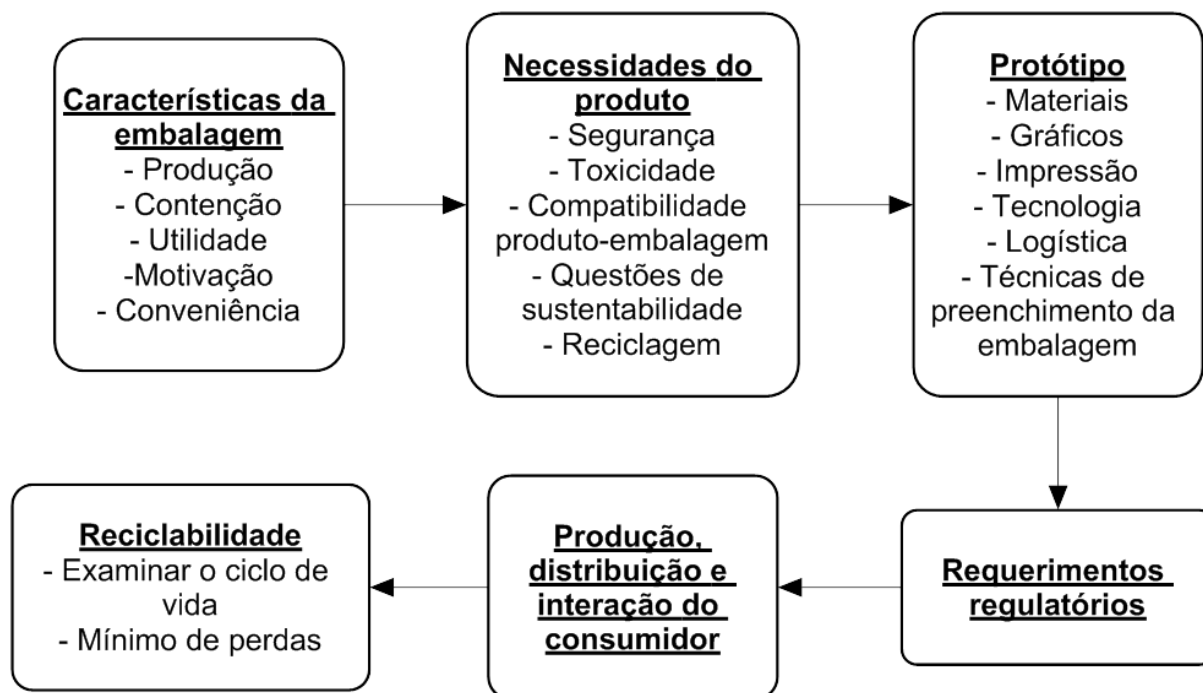


Figura 13 – Processo de desenvolvimento de embalagem de Scheuneman e Tolette (2010).
Adaptado de Scheuneman e Tolette (2010).

Colwill, Wright e Rahimifard (2012) agruparam as atividades envolvidas no processo de desenvolvimento de embalagem em cinco estágios: Preparação, Viabilidade, Design, Desenvolvimento e Implementação (Figura 14). O estágio de preparação envolve coleta de dados, seleção e comunicação. As principais atividades nesse estágio são a preparação inicial do escopo (*brief*) do design e o desenvolvimento da especificação do design. O próximo estágio é Viabilidade, que envolve a identificação de materiais adequados, formatos e processos que unam os requerimentos comerciais e técnicos essenciais para o design. Se nenhum material for identificado, então o escopo (*brief*) ou as especificações do design devem ser modificadas, ou em excepcionais circunstâncias, a empresa deve desenvolver um novo material usualmente em parceria com terceirizações.

Durante o estágio de design, os conceitos de embalagem são concebidos, criados, avaliados e selecionados. Isso deve envolver desde iterações e debate (*brainstorming*) inicial de ideias a modelos visuais e tridimensionais de protótipos de trabalho. Normalmente um conceito é selecionado para a fase de desenvolvimento que envolverá testes e avaliações. No fim do desenvolvimento a especificação final para a embalagem será produzida, contendo toda a informação necessária para sua fabricação. O último estágio é a implementação, que começa com a aprovação da

embalagem ao longo do negócio (empresa) e continua através da introdução, monitoramento e retorno (*feedback*) de seu desenvolvimento (COLWILL, WRIGHT, RAHIMIFARD, 2012).

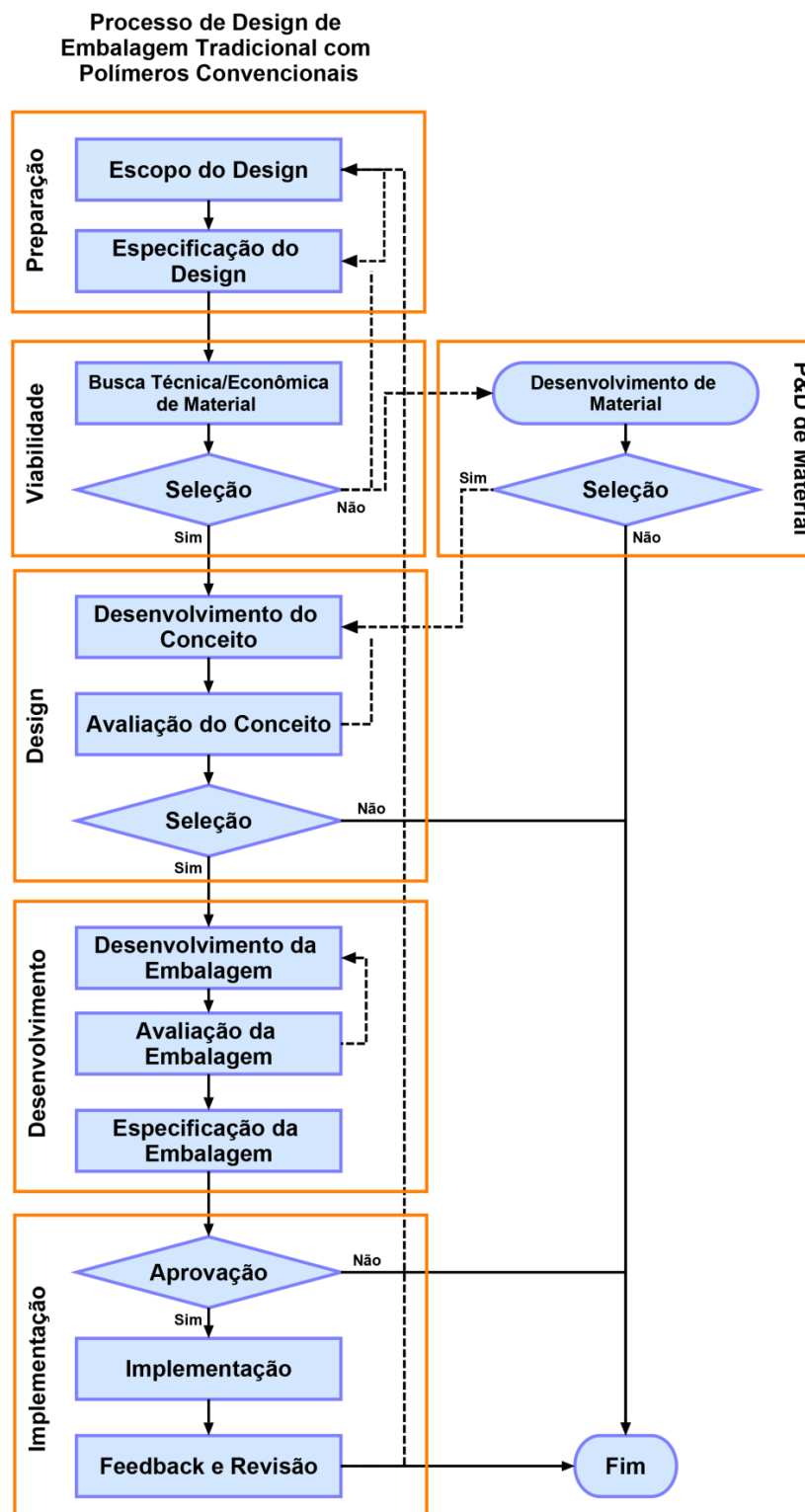


Figura 14 – Atividades envolvidas no processo de desenvolvimento de embalagens agrupadas em cinco estágios (adaptado de Colwill, Wright e Rahimifard (2012)).

Simms e Trott (2010) apresentam um *framework* conceitual com cinco faces (e perspectivas) que devem ser consideradas no desenvolvimento de embalagem, ilustrado na Figura 15:

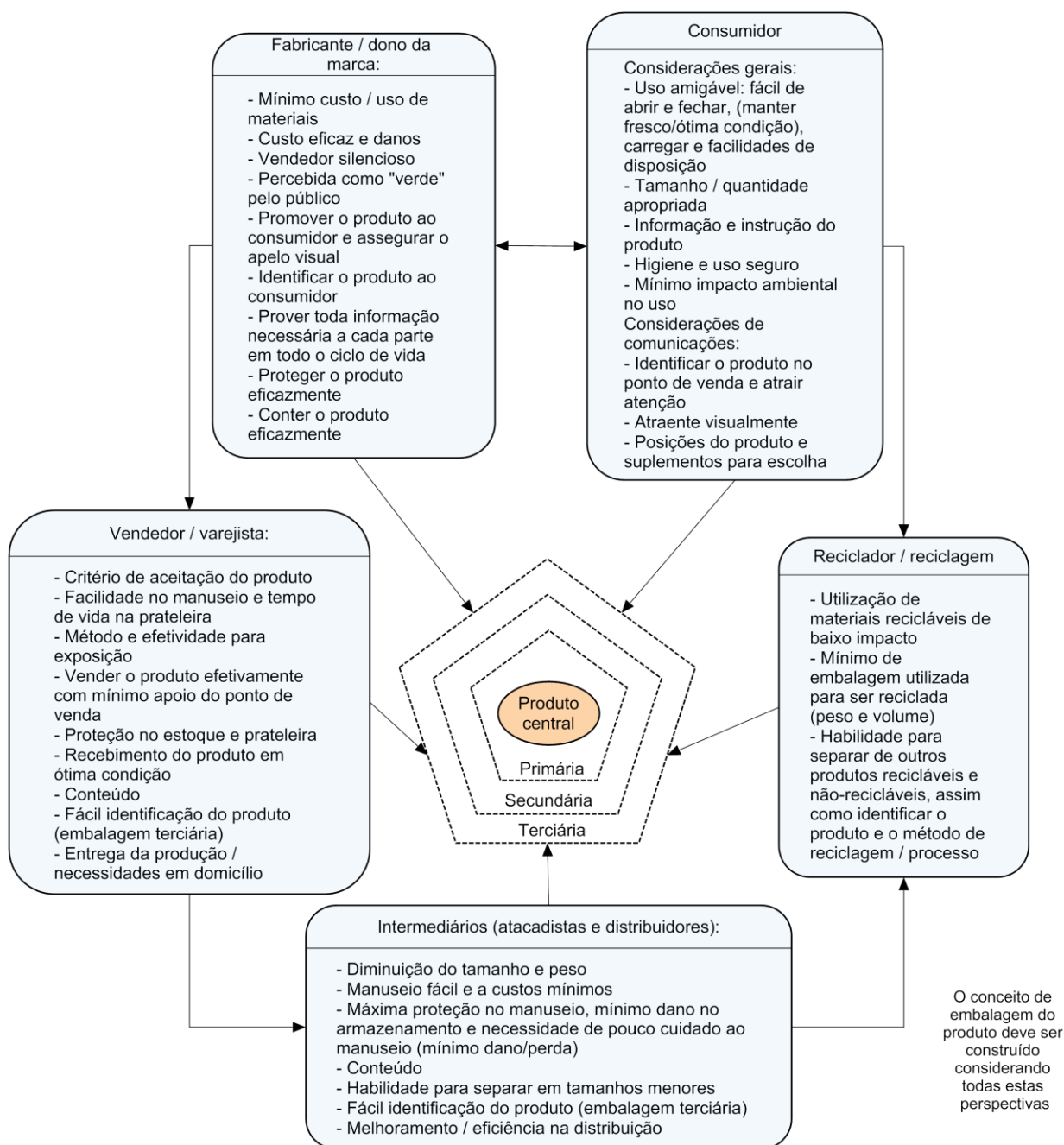


Figura 15 – *Framework* conceitual de embalagem: as cinco faces que devem ser consideradas no desenvolvimento (Adaptado de Simms e Trott, 2010).

O processo de desenvolvimento de embalagem identificado por Collins II (2015) considera os três níveis de embalagem (embalagem primária, secundária e terciária) e acontece através de dez eventos (Figura 16).

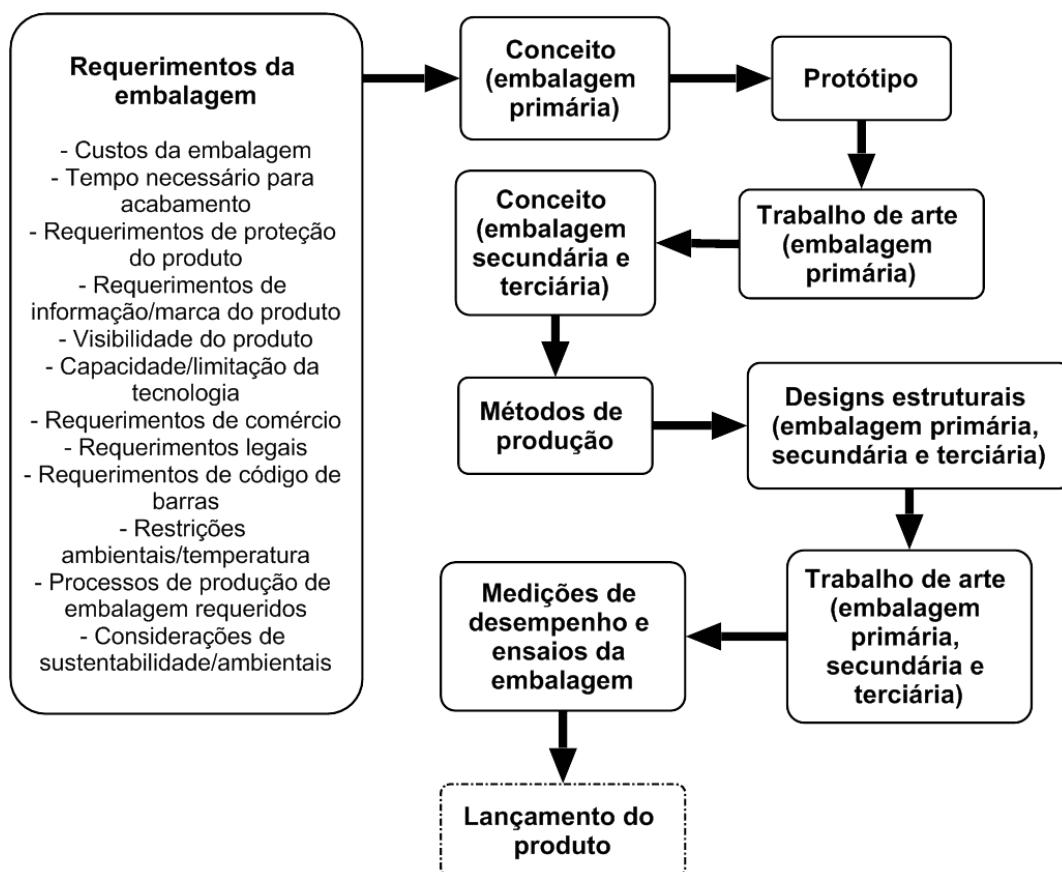


Figura 16 – Processo de desenvolvimento de embalagem desenvolvido por COLLINS II (2015). Adaptado de (COLLINS II, 2015)

Os eventos que devem ser considerados no desenvolvimento de um novo sistema de embalagem, segundo COLLINS II (2015) são:

- Evento 1 – Requerimentos da embalagem (custo da embalagem, tempo necessário para acabamento, requerimentos de proteção do produto, requerimentos do consumidor, requerimentos de informação/marca do produto, visibilidade do produto, capacidades/limitações da tecnologia, requerimentos do comércio, requerimentos legais, requerimentos de código de barras, restrições ambientais/temperatura especiais, processo de produção de embalagem requerido, considerações de sustentabilidade/ambientais);
- Evento 2 – Conceito (embalagem primária);
- Evento 3 – Protótipo;

- Evento 4 – Trabalho de arte (embalagem primária);
- Evento 5 – Conceito (embalagem secundária e terciária);
- Evento 6 – Métodos de produção;
- Evento 7 – Designs estruturais (embalagem primária, secundária e terciária);
- Evento 8 – Trabalho de arte (embalagem primária, secundária e terciária);
- Evento 9 – Ensaios e medições de desempenho da embalagem;
- Evento 10 – Lançamento do produto.

Segundo Van Der Berg (2016), a *card approach* (abordagem de cartas) e o CAPE system (sistema CAPE) são ferramentas que podem auxiliar em melhorias no processo de desenvolvimento de embalagem. A abordagem de cartas pode auxiliar a identificar o desempenho dos requerimentos da embalagem e pode ajudar os consumidores a encontrar uma solução de embalagem, que esteja de acordo com as demandas e requerimentos dos consumidores, utilizando um baralho de cartas, ilustrado na Figura 17 (MAGNUSSON *et al.*, 2013).



Figura 17 – A abordagem de cartas (*card approach*) dividida em cinco categorias. Adaptado de Magnusson *et al.*, 2013.

O Sistema CAPE (*CAPE System*) é um *software* de palletização que auxilia a determinar o melhor tamanho para a embalagem de um produto, contagem de caixas, tamanho de caixas e carga do pallet (ESKO-Graphics, 2015). A Figura 18 mostra um exemplo do Sistema CAPE.



Figura 18 – Exemplo do Sistema CAPE. Fonte: Bob Cork Agencies – ESKO – Cape.

Assim, o desempenho do sistema de embalagem não é afetado apenas pelo desempenho de cada nível de embalagem individual, mas também pelas interações entre eles. Além do mais, a embalagem frequentemente interage com vários atores da cadeia de suprimentos, do ponto de preenchimento ao ponto de consumo. Ela influencia várias disciplinas relacionadas a áreas de gestão e negócios (PÅLSSON e HELLSTROM, 2016).

Se a embalagem não é desenhada de forma eficiente e prática para os processos de fabricação e logística, o desempenho geral do sistema estará aquém do que deveria ser realizado. Manuseio desajeitado ou má utilização do espaço para armazenamento causados por embalagens ineficientes não falha apenas ao agregar valor como adiciona custos ao produto e posteriormente ao consumidor. Portanto, a embalagem não deve ser vista como um componente avulso, mas sim como parte integral de todos os processos produtivos e logísticos, que pode ajudar a aumentar a eficiência e produtividade, se desenhada apropriadamente (CHAN, CHAN, CHOY, 2006). Para os autores, devem ser considerados no design da embalagem os seguintes fatores:

- Densidade do produto;
- Contorno do produto;
- Tolerância de peso no estoque;
- Fragilidade do produto;
- Número de deslocamentos durante o transporte do produto;
- Duração do estoque no ponto de destinação;
- Tipo de “caixa interna”;

- Tipo de sistemas de manuseio no ponto de destinação.

Segundo Rundh (2009), são desafios para a embalagem e o design de embalagem (dependendo do material usado):

- Fornecedor/fabricante de embalagem – fácil de produzir a um baixo custo de produção);
- Embalagem e preenchimento – forte e adequado a alta velocidade de operações automatizadas, capacidade de preenchimento frio ou quente;
- Distribuição – utilização mínima de espaço, peso leve para os custos de distribuição, forte e resistente para minimizar perdas;
- Marketing na loja – design atrativo (vendedor silencioso), transparente, protetora e inviolável e espaço mínimo para exposição na loja;
- Compra (consumidor) – peso leve, fácil e segura para carregar, tamanho conveniente e opção de tamanhos variados;
- Estoque (consumidor) – requerimento para manter frescor e qualidade por período de tempo prolongado, necessidade de lidar diferenças na temperatura e umidade;
- Uso (consumidor) – conveniência, fácil de abrir e fechar após o uso, fácil de descartar após o uso, ambientalmente amigável, fecho a prova de crianças para algumas categorias de produtos (RUNDH, 2009).

Rundh (2009) estuda e discute diferentes influências de atores internos e externos no processo de design de embalagem. O autor argumenta que o resultado do processo de design é dependente da interação entre os principais atores no processo e ressalta a importância da interação com consumidores para planejamento e condução do design, considerando os seguintes atores:

- Influências do consumidor;
- Influências ambientais;
- Influências internacionais;
- Influências de logística e distribuição;
- Influências (aspectos) de marketing;
- Influências tecnológicas;
- Design de embalagem (matérias, forma, tamanho, cor, textura, desenhos);
- Estágio na cadeia de suprimentos;

Além de um trabalho de criação artística, o design da embalagem abrange a imagem final de tudo o que foi realizado até o momento e é o vínculo definitivo do produto da cadeia produtiva com o consumidor final, pois a embalagem carrega a imagem das empresas que produziram o produto e a marca de seu fabricante. Desenhar embalagem é, também, considerar tecnologia, pesquisa e ciência na criação e desenvolvimento de processos de conservação e proteção de alimentos, novos materiais, pigmentos, adesivos, sistemas de fechamento e envase para obter mais eficiência e destaque em um cenário global cada vez mais competitivo (MESTRINER, 2002). Segundo o autor, os 10 pontos-chave para o design de embalagem são:

1. Conhecer o produto;
2. Conhecer o consumidor (por ex., pesquisas);
3. Conhecer o mercado;
4. Conhecer a concorrência;
5. Conhecer tecnicamente a embalagem a ser desenhada;
6. Conhecer os objetivos mercadológicos;
7. Ter uma estratégia para o design;
8. Desenhar de forma consciente;
9. Trabalhar integrado com a indústria;
10. Fazer a revisão final do projeto.

Não é surpresa que o processo de design requisite entradas de departamentos internos chave bem como de fornecedores e consumidores da cadeia de suprimentos. Para apreciar a complexidade do processo de design é conveniente ter um entendimento básico de como a mudança na embalagem é gerenciada com o fabricante de bens de consumo típico. Como as empresas incorporam as várias funções da embalagem com a estrutura corporativa depende do tamanho, setor e cultura da empresa (COLWILL, WRIGHT, RAHIMIFARD, 2012).

Em 2006, a maior parte do design de embalagem existente não deveria ser adequada ao ambiente de fabricação ou processos logísticos, simplesmente porque esse não era um objetivo do design, melhorar a eficiência dos processos por meio de design de embalagem integrado considerando preocupações com processos logísticos e produtivos (CHAN, CHAN, CHOY, 2006).

Além de eliminar material, embalagem redesenhada pode melhorar a eficiência de peso e volume dramaticamente. Atualmente, existem empresas de

embalagens especializadas em oferecer soluções de embalagens e equipamentos que os fabricantes de caixas de papelão atuam com a demanda adaptada às dimensões do produto, reduzindo assim o material da embalagem e o espaço vazio. (PÅLSSON e HELLSTROM, 2016).

2.2.4.1 Design e desenvolvimento de embalagem sustentável

No desenvolvimento de embalagens mais sustentáveis, é importante fazer e acessar/avaliar medições compreensivas que considerem todo o ciclo de vida e utilizem uma visão geral holística e antropogênica da sustentabilidade, incluindo indicadores ambientais e os efeitos econômicos e sociais finais (RUSSEL, 2014). Soluções eficientes ao final do ciclo de vida tem um papel importante no desenvolvimento de embalagem sustentável porque elas contribuem para reduzir a perda de recursos e o impacto ambiental, enquanto trazem benefícios sociais e econômicos (MÜLLER *et al.*, 2014).

Lutters e Klooster (2008) propõem um método documentado para o design de embalagem, baseado em especificações funcionais representando o futuro uso da embalagem, beneficia combinações do desenvolvimento produto/embalagem. O método torna possível um processo de design mais eficiente, alcançando economias financeiras e ecológicas, fazendo bom uso de oportunidades inovativas. Também, torna possível um espaço mais transparente (e maior – se possível) para soluções. Trabalhar com especificações funcionais torna o produtor mais ativo. Além disso, traz espaço para melhoramento e inovação. Um método explícito também ajuda nas tomadas de decisão proporcionando uma ferramenta para solução integral de problemas e gerando maior valor adicionado (LUTTERS; KLOOSTER, 2008).

O método de design de embalagem sustentável descrito por Svanes *et al.* (2010) consiste, em um número de métodos para caracterizar diferentes propriedades em relação aos requerimentos mais importantes dos sistemas de embalagem. Esses requerimentos podem ser agrupados em cinco principais categorias avaliadas durante todo o ciclo de vida e cadeia de distribuição, são elas (SVANES *et al.*, 2010):

1. Desempenho ambiental do sistema embalagem/produto total;
2. Total distribuição de custos do produto embalado. Isso inclui, por exemplo, custo de todos os materiais e processos ao longo da cadeia de distribuição como embalagem, processo de embalo, estoque, transporte e custo com vendas;
3. Preservação da qualidade do produto;
4. Aceitação do mercado, marca e exposição;
5. Uso amigável.

No estudo, eles descrevem um método holística (que deve ser usada por equipes multifundionais) para o design de embalagem sustentável. A metodologia foi desenvolvida para ajudar os designers de embalagem a avaliar todos os requerimentos para soluções de produto e embalagem através do processo de design da embalagem, e ser capaz de encontrar um equilíbrio entre os diferentes requerimentos com base nas seguintes precondições (SVANES *et al.*, 2010):

1. O sistema inteiro da embalagem considerado como um sistema combinado, incluindo embalagens primária, secundária e terciária;
2. Sistemas de embalagem e produto considerados como interconectados;
3. Toda a cadeia de distribuição incluída do processo da embalagens ao consumo;
4. O ciclo de vida inteiro do dos sistemas de embalagem e produto considerados, desde a extração da matéria prima até a fase de resíduo;
5. A eficácia dos sistemas de embalagem e produto acessada/avaliada em relação a unidade funcional.
6. As condições externas que os sistemas de embalagens irão encontrar na cadeia de distribuição (como temperatura, manuseio no transporte, etc.) devem ser levadas em consideração e monitoradas.

Com respeito ao aspecto sustentabilidade da embalagem, o objetivo do método é avaliar diferentes opções para melhorar a efetividade e eficiência ambiental e de recursos de sistemas de embalagem específicos. Outro objetivo importante é facilitar a simulação de como as mudanças feitas no sistema de embalagem mudam os impactos ambientais e de recursos e outras características importantes (economia, uso amigável, aceitação do mercado) no processo de design (SVANES *et al.*, 2010).

Dominic *et al.* (2015) desenvolveram um modelo conceitual de embalagem sustentável que integre as variáveis do design técnico, sistemas da cadeia de suprimentos e fatores ambientais e então usar o modelo para identificar e melhorar o design de caixas de papel ondulado. Cada vez mais, os designers focam em equilibrar a necessidade de proteção ao produto, eficiência no uso de material e o impacto do material da embalagem ao meio ambiente do berço ao berço na cadeia de suprimentos (DOMINIC *et al.*, 2015). O modelo de desenvolvimento de embalagem sustentável apresentado no trabalho deles é definido com a consideração das seguintes variáveis:

- Design técnico – otimização da estrutura e material da embalagem para proteção ao produto;
- Design da cadeia de suprimentos – uma extensão do design técnico no sistema da cadeia de suprimentos (processos do design até o pós-consumo) para reduzir perdas e proteger o produto;
- Design ambiental – aumentar o reuso de material e reduzir os resíduos enquanto reduz as emissões de CO₂ através da cadeia de suprimentos (DOMINIC *et al.*, 2015).

O processo alternativo de design sustentável para embalagens com bio-polímeros, (ilustrado na Figura 19) proposto por Colwill, Wright e Rahimifard (2012) possui seis estágios principais de processo: Estratégia, Preparação, Viabilidade, Design, Desenvolvimento e Implementação, bem como um estágio alternativo de Pesquisa e Desenvolvimento de Materiais, que acontece paralelamente ao estágio de Viabilidade. As principais diferenças nesse processo, quando comparado ao processo de design de embalagem com polímeros convencionais são a adição do estágio inicial de Estratégia e modificações nos estágios de Viabilidade e Design. Os outros estágios nesse processo são consistentes com o processo de design de embalagem tradicional (COLWILL, WRIGHT, RAHIMIFARD, 2012).

A adição do estágio Estratégia é necessária para garantir que os potenciais benefícios atingíveis por meio da adoção de bio-polímeros estão alinhados com as expectativas e objetivos estratégicos da empresa. Com a atividade de design de embalagem tradicional, os objetivos estratégicos são bem entendidos pelo negócio e devem incluir redução de custo, aumento das margens de vendas e aumento do lucro. Com o processo de design sustentável, a estratégia direcionando

o interesse em biopolímeros é mais complexa envolvendo fatores ambientais e sociais (COLWILL, WRIGHT, RAHIMIFARD, 2012).

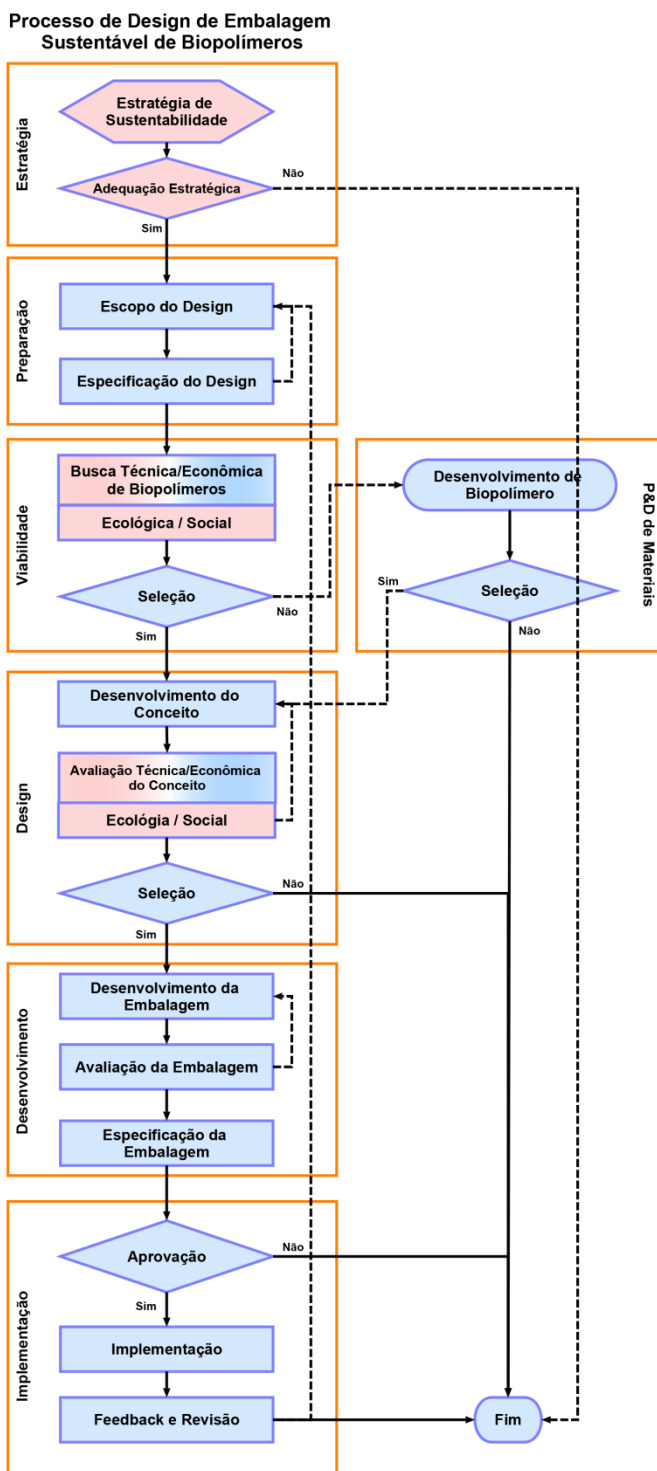


Figura 19 – Processo alternativo de design sustentável para embalagens com bio-polímeros proposto por Colwill, Wright e Rahimifard (2012) – adaptado.

Os estágios Viabilidade e Design foram modificados do processo de design tradicional pela inclusão de considerações de sustentabilidade, métricas e critérios de avaliação nos campos de dados de material e no critério de seleção/avaliação do conceito. Também deve ser notado que devido a imaturidade da descoberta dos biopolímeros, é muito mais provável que as empresas precisem ter um papel mais ativo na pesquisa e desenvolvimento de biopolímeros do que em materiais convencionais (COLWILL, WRIGHT, RAHIMIFARD, 2012).

Consequentemente, para fazer mudanças prioritárias com o maior impacto na sustentabilidade no fluxo de bens, uma abordagem integrativa e holística é necessária. Fora da perspectiva da embalagem isso significa que um dos papéis mais importantes da embalagem é minimizar a perda dos produtos – proteger e conter o produto embalado deve ser reconsiderado de uma maneira integrada com o produto embalado. Isso desde cada perda de produto devido a data de validade, dano, mau manuseio, contaminação, etc. ao longo da cadeia de suprimentos tem um grande impacto ambiental, sem nenhuma vantagem correspondente (NILSSON, OLSSON, WIKSTRÖM, 2011).

Contudo, parece claro que o design de embalagem deve estar comprometido com todas as funções de embalagem e deve considerar o papel da própria embalagem dentro de uma abordagem sistemática. Muitas são as interdependências entre os diferentes aspectos do quadro (AZZI *et al.*, 2012). Nilsson, Olsson e Wikström (2011) elaboraram um *framework* sobre fluxos de bens sustentáveis utilizando a perspectiva de embalagens (Figura 20).



Figura 20 – *Framework* sobre fluxos de bens sustentáveis utilizando a perspectiva de embalagens.

Azzi *et al.* (2012) apresentam um *framework* com cinco principais áreas para o design de embalagem integrado e seus pontos específicos (conforme ilustrado na Figura 21) com interdependências fortes.



Figura 21 – *Framework* com cinco principais áreas para o design de embalagem integrado e seus pontos específicos (adaptado de Azzi *et al.*, 2012).

Entre essas interdependências estão: mudanças para melhorar um aspecto pode ocasionar, ao mesmo tempo, melhora ou piora de outros aspectos. Problemas de ergonomia pode conduzir a pacotes menores, que em contraste

trazem maior consumo de material e complexidade do fluxo de materiais ; aumento dos sistemas de embalagem e amortecimento de protecção reduzir os riscos relacionados ao manuseio e distribuição, mas pode causar muitos custos desnecessários e desperdício se estiver além das dimensões necessárias (tamanho/quantidade). O design de embalagem deve estar dentro do coração da estrela, onde cada fator interage com o outro, tendo em conta as normas, regulamentos, testes de laboratório e procedimentos de apoio cada edição (AZZI *et al.*, 2012).

De acordo com McMahon e Bhamra (2012), a sustentabilidade social no design pede por um entendimento profundo do comportamento humano, atendendo as necessidades e desejos humanos enquanto considera os limites ambientais, responsabilidade do produto, uso de recursos e capacidades de manuseio/transporte. Além disso, prestar a devida atenção a história, tradições, diálogo cativante, equidade na expressão de ideias, compromisso, auto realização e altruísmo na prática de design são fundamentais no trabalho referente a sustentabilidade social no design (além do aproveitamento de capital humano e cultural para trazer mudanças e recuperar a coesão social) (MCMAHON; BHAMRA, 2012).

Molina-Besch (2013) identifica alguns potenciais benefícios sociais das embalagens:

- Benefícios para consumidores: mais conveniência, melhor acessibilidade, melhor custo-benefício e redução de riscos para a saúde;
- Benefícios para trabalhadores da cadeia de suprimentos: redução de riscos para a saúde, redução de riscos de acidentes e melhora na qualidade de vida e condições de trabalho;
- Benefícios para a sociedade: redução da poluição, inclusive visual, do lixo, redução dos impactos e dos custos de gerenciamento de resíduos (tanto de produtos quanto de embalagens), possibilidade de imprimir informações não comerciais nos rótulos e embalagens (por exemplo, temas educativos) e reuso dos materiais da embalagem com outras funções (reciclagem), por exemplo como trabalho artístico ou material de construção.

Huq, Stevenson e Zorzini (2014) investigaram a adoção de práticas socialmente sustentáveis por fornecedores em países em desenvolvimento e os fatores motivadores e/ou inibidores do processo de implementação. Entre os fatores

estão: pressões externas de *stakeholders*, características do proprietário, competição entre fornecedores (inclusive por trabalho especializado, por exemplo, a retenção de trabalhadores), benefícios econômicos da sustentabilidade social, a mudança de auditoria e monitoramento para um diálogo mais aberto e de confiança entre compradores e fornecedores e o desalinhamento entre os requerimentos de código de conduta e o contexto sócio-econômico local (HUQ, STEVENSON, ZORZINI, 2014).

Para Gronman *et al.* (2013), os aspectos sociais mais significantes ligados a embalagem incluem a usabilidade da embalagem e as questões de segurança. Em termos éticos, é imperativo salvaguardar a segurança pessoal do usuário, até mesmo além de restrições legais e obrigações regulatórias (VERNUCCIO, COZZOLINO, MICHELINI, 2010).

Vernuccio, Cozzolino e Michelini (2010) identificaram como principais dimensões éticas da inovação em embalagem as seguintes:

- Eco-compatibilidade: facilitação das atividades de reciclagem, redução da perda/desperdício, redução de materiais perigosos, redução do uso de materiais, redução do risco de dano ambiental, economia de energia no processo produtivo, re-uso da embalagem, uso de materiais ecológicos ou certificados, uso de materiais reciclados;
- Informação: deve ser honesta, verdadeira, sincera, compreensível e completa;
- Orientação para sociedade: foco nas necessidades especiais do consumidor, maximização do uso amigável e redução de custos (considerando crianças, pessoas idosas, pessoas com algum tipo de deficiência, etc.);
- Segurança: redução do risco de dano às pessoas por meio de obrigações legais;
- Solidariedade social: comunicação, responsabilidade social e engajamento social.

Além de adotar uma orientação da sociedade, a estratégia da embalagem pode servir ao interesse social mais amplo e atuar como parte de um canal de comunicação social ou ser um instrumento de “marketing social” – usado para difusão de mensagens que pretendem sensibilizar os consumidores a questões

sociais específicas, causas sociais ou iniciativas públicas, e estimular seu apoio ou participação e atuar como um dos vários contribuidores para a promoção da solidariedade social (VERNUCCIO, COZZOLINO, MICHELINI, 2010).

Agrawal, Singh e Murtaza (2016), ao estudar o desempenho social na logística reversa, consideram como questões principais: reclamações da comunidade, saúde e segurança do consumidor, participação dos *stakeholders*, estabilidade no emprego, doações para a comunidade e benefícios do empregado.

Nilsson, Olsson e Wikström (2011) analisaram aspectos de sustentabilidade econômica, ambiental e social nas embalagens. Os aspectos relacionados a sustentabilidade social e embalagens, considerados pelos autores, estão apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Aspectos relacionados a sustentabilidade social e embalagens (Elaborado com base no trabalho de Nilsson, Olsson e Wikström, 2011).

Atividades ao longo da Cadeia de Suprimentos	Varejo	Distribuição	Centro de Distribuição	Transporte	Produtor
Minimizar a perda de produtos com embalagens protetoras	Maior e constante qualidade dos produtos	Menos problemas com embalagens danificadas	Menos problemas com embalagens danificadas	Menos problemas com embalagens danificadas	Menos problemas com embalagens danificadas
Melhorar as porções de produtos com base no consumo e nas necessidades dos clientes	Maior qualidade dos produtos; Custos maiores inicialmente	Menos produtos danificados	Melhores condições de trabalho	Melhores condições de trabalho	Melhores condições de trabalho
Aumentar o espaço preenchido durante transporte e distribuição com menos "ar" no sistema de embalagens	Menos materiais de embalagens para manusear	Menos produtos danificados	Menos pessoas necessárias	Menos caminhões necessários	
Melhorar o uso dos materiais e suas propriedades	Menos materiais de embalagens para manusear	Menos materiais de embalagens para manusear	Menos materiais de embalagens para manusear	Menos materiais de embalagens para manusear	Menos materiais de embalagens para manusear
Melhorar a qualidade de vida com o uso de embalagens amigáveis	Menos materiais de embalagens para manusear	Menos produtos danificados; Mais fácil para manusear	Mais fácil para manusear	Mais fácil para manusear	Mais fácil para manusear
Informar o usuário	Menos manuseio; Melhor informação sobre o produto	Maior exatidão das entregas	Mais fácil de identificar o produto correto; Menor retirada de defeitos	Maior exatidão dos transportes	Aumento da segurança do produto

Maldonado e Gobbo Jr. (2014) relacionaram os Indicadores sociais do GRI e alguns aspectos da embalagem, apresentados no Quadro 6, a seguir:

Quadro 6 – Relação entre os Indicadores sociais do GRI e aspectos da embalagem (MALDONADO e GOBBO JR, 2014).

Indicadores Sociais do GRI	Aspectos da Embalagem
Práticas Trabalhistas	Como e onde os materiais são extraídos/colhidos? Como os impactos são gerenciados? Os fornecedores atendem a toda a legislação relevante? Como envolver comunidades locais (ex. produção em pequena escala local)?
Direitos Humanos	Considerar capacidades físicas de pessoas manuseando-nos diferentes níveis do sistema de embalagem ao longo da cadeia de suprimentos. Considerar o peso da embalagem, a forma, o tamanho e a funcionalidade de características de suporte (ex. alças). Considerar o manuseio da embalagem cheia ou vazia, considerando que o manuseio manual inclui: embalar, levantar, carregar, desembalar, separar, quebrar, e reduzir o volume.
Sociedade	Minimizar o número de componentes separáveis (ex. selos, colheres, fitas, etc.). Prover informação para encorajar o descarte responsável. Considerar quando as latas de reciclagem estão disponíveis em lugares públicos (quando da seleção de materiais). Biopolímeros: essas matérias primas competem com o fornecimento de alimentos e contribuem para o aumento de preços?
Responsabilidade do produto	A embalagem deve entregar produtos em segurança e boa condição, permitir o manuseio de líquidos sem derramamento, permitir utilizar todo o produto, prover informação necessária para seu uso. Identificar e evitar substâncias perigosas (como bisfenol-A, metais pesados, etc) por todo o ciclo de vida da embalagem. Considerar o uso de material biodegradável certificado por uma norma relevante.

Segundo Maldonado e Gobbo Jr (2014), atualmente, as embalagens são desenvolvidas principalmente com observações aos aspectos técnicos, de produção e funcionalidade, regulatórios, de legislação e certificações, estéticos, ambientais, mercadológicos e econômicos. No entanto, as embalagens devem possuir características que contribuam para os aspectos de sustentabilidade social, como proposto por Verghese *et al.* (2012) e discutidas com base na literatura (MALDONADO e GOBBO JR(2014):

- Projeto para conveniência: as embalagens devem ser fáceis de carregar e de abrir, possibilitando a entrega dos produtos com segurança e em boas condições. Deve ser possível utilizar todo o produto, ser fácil de organizar, descartar, separar e reciclar e conter todas as informações necessárias para utilização, etc.;
- Projeto para acessibilidade: devem ser consideradas restrições dos usuários (como por exemplo, restrições de movimento e/ou força em suas mãos,

restrição de visão, o acesso de crianças ao produto, etc.) para transporte e abertura da embalagem;

- Projeto para segurança: a embalagem deve ser projetada para evitar ferimentos durante o manuseio ou durante a abertura (por exemplo, evitar bordas cortantes, dispensar o uso de tesouras ou facas), informar a utilização de substâncias perigosas e/ou tóxicas, dados sobre peso e centro de gravidade e ser adaptada para o peso do produto;

- Projeto para manuseio ergonômico: deve ser considerado o manuseio da embalagem cheia ou vazia (embalar, levantar, carregar, desembalar, separar, quebrar, reduzir, etc.) e toda a cadeia de suprimentos e as pessoas envolvidas, bem como suas capacidades físicas, levando em conta o peso, a forma, o tamanho e a funcionalidade de alças e suportes;

- Fonte de materiais responsáveis: inclui a extração/colheita da matéria prima, preocupação com a gestão adequada dos impactos, conformidade com a legislação pertinente e envolvimento da comunidade local (por exemplo, em uma produção em pequena escala);

- Prevenir a incidência de lixo: utilizar materiais biodegradáveis certificados e padronizados por normas relevantes, minimizar o número de componentes a serem separados (como selos e canudos), facilitando a reciclagem e incentivar o descarte responsável.

A seguir, são apresentados alguns métodos para análise do sistema de embalagem.

2.2.5 Métodos para análise do sistema de embalagem

Com o aumento da necessidade de uma abordagem de embalagem holística e cadeias de suprimento mais complexas, métodos ou ferramentas para avaliar a contribuição da embalagem em direção a eficiência e criação de valor na cadeia de suprimentos são necessários (OLSMATS e DOMINIC, 2003). Existem vários métodos para analisar o sistema de embalagem atual ou comparar um novo sistema de embalagem com um existente (VAN DER BERG, 2016).

A Análise do Ciclo de Vida (*Life Cycle Analysis* [LCA]) é um instrumento utilizado para avaliar problemas e impactos ambientais através de estágios repetidos e interconectados de um sistema de produção, desde a aquisição da matéria-prima de recursos naturais, através da produção e uso, até a disposição final (INTERNATIONAL JOURNAL OF LCA, 2015). LCA é usada para definir e avaliar o impacto ambiental total de um produto, processo ou atividade e identifica e quantifica a energia e materiais consumidos e a quantidade de resíduos dispostos no ambiente (PÅLSSON *et al.*, 2011).

A Análise do Ciclo de Vida Social (*Social–Life Cycle Assessment* – S-LCA) é utilizada para medição dos impactos sociais e sócio-econômicos que considera a responsabilidade social das organizações quanto a produção e consumo, impactos aos trabalhadores, às comunidades locais, aos consumidores, a sociedade e aos atores da cadeia de valor (*stakeholders*) e tem como objetivo melhorar as condições sociais ao longo do ciclo-de-vida do produto buscando o bem-estar humano (UNEP *et al.*, 2009).

A Avaliação Comparativa de Embalagens (COMPASS® - *Comparative Packaging Assessment* (COMPASS)) é uma ferramenta de software online para designers de embalagem para avaliar o impacto social e ecológico de diferentes designs de embalagens (COMPASS – COMPARATIVE PACKAGING ASSESSMENT, 2015).

Segundo Selke e Aurus (2013), a COMPASS pode ser vista como uma ferramenta de modelagem que permite comparações com base em métricas ambientais desenvolvidas pela Sustainable Packaging Coalition. Critérios como consumo de combustível fóssil, consumo de água, emissões de gases de efeito estufa e toxicidade aquática e humana são considerados como parte da COMPASS (COMPASS – COMPARATIVE PACKAGING ASSESSMENT, 2015). De acordo com Van Der Berg (2016), a COMPASS permite comparações baseadas em métricas ambientais, os designs são comparados através dos seus ciclos de vida e atributos da embalagem, mas é, no entanto, melhor utilizada como ferramenta guia e não para calcular respostas definitivas.

Com base no *balanced scorecard*, de Kaplan e Norton (1996), (que cria valor futuro através de investimentos em clientes, fornecedores, funcionários, processos, tecnologia e inovação), (VAN DER BERG, 2016) e inspirados pela necessidade de uma abordagem holística para a embalagem, Dominic e Olsmats

(2001) desenvolveram o *packaging scorecard* (“cartão de pontuação de embalagem” – *scorecard* de embalagem). De acordo com Van Der Berg (2016), o *scorecard* de embalagem é um modelo de avaliação muito bom para usar em termos de eficácia (tomar decisões certas) e eficiência (tomar decisões rapidamente). Os critérios utilizados para análise no *scorecard* de embalagem apresentado por Olsmats e Dominic (2003) são:

- Maquinabilidade (*machinability*) – capacidade dos materiais de embalagem serem processados efetivamente na linha de produção (PÅLSSON, 2013), por meio de máquinas que devem ser adequadas ou adaptadas para o processo de preenchimento e produção, de acordo com o design da embalagem;

- Proteção do produto (*product protection*) – pode ser considerada a principal função da embalagem, que é desenhada e desenvolvida para atuar como barreira entre o produto e o ambiente durante o estoque, manuseio, transporte e uso (BRAMKLEV, 2007);

- Fluxo de informação (*flow information*) – capacidade de informar na cadeia de suprimentos (PÅLSSON, 2013). A embalagem deve conter a informação correta;

- Eficiência de peso e volume (*volume and weight efficiency*) – habilidade de fazer uso de toda a capacidade de carga e volume disponível (PÅLSSON, 2013), considerando o melhor aproveitamento dos recursos e espaços relacionados a embalagem;

- Quantidade correta e tamanho – (*right amount and size*) – a quantidade e o tamanho devem ser adequados ao uso do consumidor, por exemplo, o porcionamento pode tornar o acesso aos produtos mais fácil para utilização e mais viável financeiramente, além de evitar o desperdício;

- Manuseabilidade (*handleability*) – a ergonomia em termos de tamanho, peso e forma é um fator importante ao considerar o manuseio de embalagens primárias e secundárias (VAN DER BERG, 2016) para os envolvidos desde o processo produtivo até o descarte e/ou reciclagem;

- Outras propriedades que agregam valor (*other value-adding properties*) – por exemplo, o uso de tecnologias que monitoram a temperatura ou interação prolongando o tempo de vida do produto na prateleira (embalagens inteligentes e ativas);

- Informação do produto (*product information*) – as informações do produto devem ser corretas, atender as regulações e legislações pertinentes e disponibilizadas para um maior número de pessoas (por exemplo: imagens, tamanho da fonte e braile);

- Capacidade de venda (*selling capability*) – a embalagem deve ser capaz de vender o produto e o design atrativo pode ser um grande diferencial na escolha do consumidor, considerando que nem sempre a melhor embalagem carrega o melhor produto;

- Segurança (*safety*) – capacidade de proteger o produto contra furtos (PÅLSSON, 2013), vazamentos e contaminação;

- Uso reduzido de recursos (*reduced use of resources*) – implica reduzir a carga ambiental (PÅLSSON, 2013), por exemplo, diminuindo a quantidade de material necessário da embalagem sem reduzir sua eficiência;

- Quantidade mínima de desperdício (*minimal amount of waste*) – a embalagem deve facilitar o uso do produto todo, em porções adequadas, e deve ser descartada, possivelmente, sem vestígios do produto. Além disso, a embalagem pode ser reutilizada ou reciclada;

- Mínimo uso de substâncias perigosas (*minimal use of hazardous substances*) – o uso de substâncias perigosas (para as pessoas e/ou para o meio ambiente) durante o processo produtivo, uso do produto e descarte da embalagem deve ser evitado e, quando necessário, os riscos e cuidados devem ser corretamente informados;

- Custos da embalagem (*packaging costs*) – custo total do sistema de embalagem, que inclui materiais, montagem, produção e máquinas de envase (VAN DER BERG, 2016).

O *scorecard* de embalagem destina-se a medir o desempenho de um sistema de embalagem na cadeia de suprimentos, fazer comparações entre diferentes sistemas de embalagens e identificar em que parte da embalagem ou do sistema de embalagem deve ser redesenhada ou alterada (PÅLSSON, 2013). Para Olsmats e Dominic (2003), o principal objetivo é, no entanto, satisfazer as necessidades finais dos consumidores e de acordo com Van Der Berg (2016), isso pode ser alcançado pela identificação do critério em que a embalagem tem um pior desempenho.

Pålsson e Hellstrom (2016) utilizaram os critérios do *scorecard* de embalagem de Olsmats e Dominic (2003) e acrescentaram outros 6 critérios:

- capacidade de empilhamento (*stackability*) – capacidade de empilhar tantos carregamentos quantos possíveis no depósito (estoque) e durante o embarque;
- desembrulho (*unwrapping*) – facilidade de remover o material de embalagem desnecessário;
- rastreabilidade (*traceability*) – capacidade de rastrear embalagens/produtos na cadeia de suprimentos;
- reciclabilidade (*recyclability*) – quantidade de embalagem que pode ser reciclada;
- manuseio reverso (*reverse handling*) – capacidade de facilitar o manuseio reverse;
- design da embalagem (*packaging design*) – atratividade do design da embalagem.

Esses critérios foram os escolhidos como base para o desenvolvimento da ferramenta de análise da sustentabilidade social em embalagens nesta pesquisa. O processo está descrito na próxima seção – Método de Pesquisa.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Neste capítulo está apresentado o método utilizado na realização desta pesquisa. Esta é uma pesquisa qualitativa, interpretada e analisada com a utilização de estatística descritiva.

O estudo foi dividido em 5 etapas: revisão da literatura, proposta da ferramenta, aplicação da ferramenta, análise dos resultados e considerações finais (Figura 22). As atividades executadas para a revisão de literatura (etapa 1) estão descritas no capítulo introdutório do trabalho, antes do capítulo da revisão de literatura.

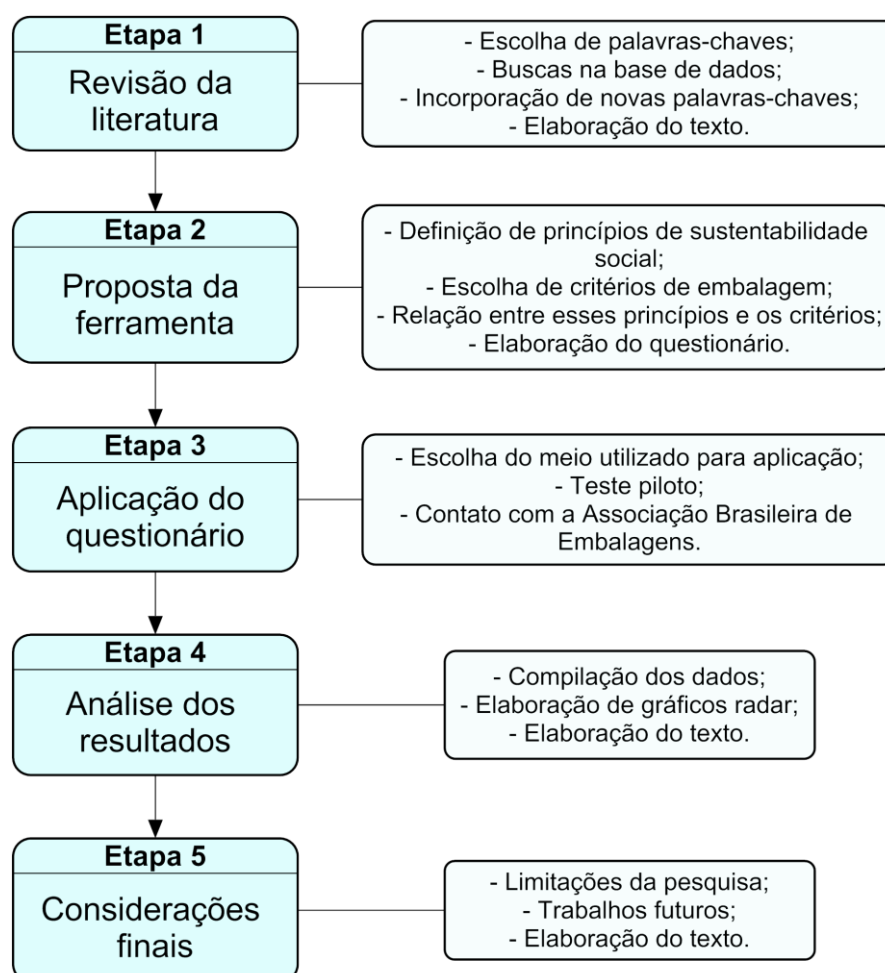


Figura 22 – Ilustração das etapas da pesquisa (elaborada pela autora).

A segunda etapa da pesquisa foi a elaboração da proposta da ferramenta. Foram estabelecidos princípios de sustentabilidade social com base na literatura.

Para estabelecer os princípios foi elaborado um quadro relacionando fatores encontrados na literatura e sistematizando os princípios em três: justiça, equidade e transparência, todos com base em ética.

Entre as ferramentas para análise do design e desenvolvimento de embalagem apresentadas na revisão de literatura, optou-se por utilizar como base o *scorecard* de embalagem estudado por Olsmats e Dominic (2003) e também utilizado por Pålsson e Hellstrom (2016), por ser capaz de pontuar sistemas de embalagens, analisar diferentes critérios de embalagens, considerar eficiência e eficácia, comparar designs de embalagens e considerar todos os níveis de embalagem (VAN DER BERG, 2016).

Segundo Pålsson (2013 *apud* VAN DER BERG, 2016), os passos metodológicos para implementar o *scorecard* de embalagem são os seguintes:

1. Entrevistas com funcionários selecionados;
2. Observações baseadas nos resultados das entrevistas – ponderação dos critérios e pontuações de desempenho;
3. Apresentação gráfica dos resultados;
4. Análise de melhorias;
5. Identificação de *trade-offs*.

De acordo com Dominic e Olsmats (2001 *apud* VAN DER BERG, 2016), o *scorecard* de embalagem deve ser distribuído a várias pessoas na cadeia de suprimentos que tenham considerável conhecimento sobre embalagem em suas respectivas indústrias ou aos consumidores do produto e embalagem. Depois, as pessoas escolhidas devem ponderar os critérios de embalagem numa escala de 0% a 100% (DOMINIC e OLSMATS, 2001 *apud* VAN DER BERG, 2016).

Quanto aos critérios para análise das embalagens, optou-se por utilizar os critérios estudados por Pålsson e Hellström (2016), que são:

1. Maquinabilidade (Capacidade da embalagem de ser processada efetivamente na linha de produção);
2. Proteção do produto (Capacidade de proteger o produto);
3. Fluxo de informação (Capacidade de prover informação na cadeia de suprimentos);
4. Eficiência do peso e volume (Capacidade de fazer uso de toda a capacidade de carga e volume disponíveis);

5. Quantidade correta e tamanho (Adaptar a quantidade correta e volume de negócios);
6. Manuseio (Capacidade de facilitar o manuseio);
7. Outras propriedades que agregam valor (Outras funções além dos requerimentos básicos);
8. Informação do produto (Capacidade de exibir as informações do produto);
9. Habilidade de venda (Capacidade de vender e anunciar o produto);
10. Segurança (Capacidade de proteger o produto contra furtos);
11. Uso de recursos reduzido (Reduzir a carga ambiental);
12. Quantidade mínima de desperdício (Quantidade de desperdício da embalagem);
13. Uso mínimo de substâncias perigosas (Quantidade de substâncias perigosas na embalagem);
14. Custo da embalagem (O custo da embalagem);
15. Capacidade de empilhamento (Capacidade de empilhar tantos carregamentos quantos possíveis no depósito (estoque) e durante o embarque);
16. Desembrulho (Facilidade de remover material de embalagem desnecessário);
17. Rastreabilidade (Capacidade de rastrear embalagens/produtos na cadeia de suprimentos);
18. Reciclabilidade (Quantidade de embalagem que pode ser reciclada);
19. Manuseio reverso (Capacidade de facilitar o manuseio reverso);
20. Design da embalagem (Atratividade do design da embalagem).

Feito isso, foram relacionados os três princípios de sustentabilidade social (Figura 5, página 34) com os vinte critérios de embalagens (citados acima) por meio de 60 questões – foi atribuída uma questão quanto a cada um dos vinte critérios referente a cada um dos três princípios. As questões pertinentes a cada critério do design de embalagem relacionado a princípios de sustentabilidade social foram utilizadas como base para elaboração do questionário (Apêndice A). Segundo Marconi e Lakatos (2003), o processo de elaboração do questionário é complexo e exige cuidado na seleção das questões, levando em consideração a sua importância para oferecer condições para a obtenção de informações válidas.

Na terceira etapa, foram realizados pré-testes do questionário com não-especialistas e decidiu-se utilizar o formulário eletrônico por meio do Google (*Google Forms*), sendo esse considerado como a melhor opção, para envio de questionário autoadministrado via *internet*. O questionário foi enviado à três designers para os pré-testes, que indicaram que as questões tinham um cunho mais acadêmico e as questões foram revisadas para facilitar o respondimento e evitar um possível direcionamento.

O questionário deve ser respondido por profissionais da área de design e desenvolvimento de embalagem e pede-se que seja considerado o design e desenvolvimento de uma embalagem primária específica, ao se responder as questões.

Posteriormente, o questionário foi encaminhado com a colaboração da Associação Brasileira de Embalagens (ABRE) para 260 associados, profissionais das áreas de design e desenvolvimento de embalagens, com prévia autorização. A pesquisadora não teve acesso aos contatos dos associados que não responderam. Foram recebidas quatro respostas, utilizadas como exemplo de aplicação da ferramenta (questionário).

Na quarta etapa, os dados foram compilados e apresentados em gráficos do tipo radar, que permitiram uma melhor visualização das questões abordadas em cada critério de embalagem determinado. Os dados foram analisados de forma analítica e com o uso de estatística descritiva buscando análise de melhorias e identificação de *trade-offs*. Segundo Yin (2003), a estratégia analítica pode ajudar a considerar as evidências de forma justa, a produzir conclusões convincentes e restringir interpretações alternativas.

Nenhum dado foi publicado sem autorização expressa e os dados resultantes da pesquisa foram compilados e compartilhados com os respondentes. Após a análise, foram apresentadas as considerações finais, na quinta etapa, que incluiu limitações da pesquisa e sugestões de trabalhos futuros.

4 PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA ANÁLISE DE PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL EM EMBALAGENS

A Figura 3, na página 25, ilustra os pontos mais comuns estudados em sustentabilidade social, como, por exemplo, práticas de trabalho e emprego decentes (direitos humanos), cidadania corporativa (ações sociais), administração e relacionamento com o cliente (saúde e segurança do cliente), fornecedores e parceiros (parcerias e desenvolvimento de fornecedores) e setor público (subsídios), que evidenciam a abordagem em relação às organizações e corporações/empresas.

Para analisar a sustentabilidade social de embalagens, existe a necessidade de transpor as questões mencionadas acima e considerar a inserção da sociedade no meio ambiente, que torna os impactos ambientais causados pela sociedade influenciando não apenas o meio ambiente, mas também as pessoas, de forma direta ou indireta, a curto, médio ou longo prazo.

Assim, ao analisar as questões relacionadas à sustentabilidade ambiental referentes a produtos e serviços (reciclabilidade do produto, produtos “amigos” do meio ambiente), materiais (consumo de materiais e materiais perigosos) e o uso de recursos naturais (ar, energia, água, terra), assim classificados no trabalho de Delai e Takahashi (2011) – Figura 3, é evidente a importância destas questões para a sustentabilidade social em embalagens.

Ao considerar a proposta de uma ferramenta que contemple todos os fatores de sustentabilidade social importantes para embalagens (e critérios de embalagens), com a exclusão de fatores de sustentabilidade social exclusivamente organizacionais/corporativos, foi utilizado o quadro de sistematização de fatores de sustentabilidade social encontrados na literatura divididos em três princípios (Figura 5, página 34) e os critérios de embalagens estudados por Pålsson e Hellstrom (2016). Esse cruzamento dos princípios de sustentabilidade social com os critérios de embalagens foi considerado, no momento, a melhor alternativa para analisar a sustentabilidade social em vista da dificuldade de transpor a sustentabilidade sob o enfoque organizacional/corporativo.

A ferramenta é destinada aos profissionais da área de design e desenvolvimento de embalagem. O objetivo da ferramenta proposta é auxiliar estes

profissionais em seus processos de design e desenvolvimento de embalagem considerando a sustentabilidade social. A ferramenta irá:

- Facilitar os esforços dos profissionais para desenvolver, inovar e repensar as práticas passadas de desenvolvimento de soluções de embalagem de forma a atender aos desafios atuais;
- Facilitar os esforços pela oferta de perspectivas diferentes no design de embalagem e irá ajudar os profissionais a pensar fora das fronteiras organizacionais sobre as consequências que a embalagem tem ao longo da cadeia de suprimento e para o desenvolvimento sustentável.

O usuário da ferramenta será beneficiado pelo uso da mesma no contexto de sua própria prática. Além disso, a ferramenta pode ser usada por futuros estudantes de design de embalagens no campo de desenvolvimento de embalagem e design de maneira sustentável.

O design de embalagem tem um papel importante na uma transição para uma sociedade sustentável e a ferramenta proposta é o que a autora acredita que precisa ser feito quanto ao design de embalagem socialmente sustentável. A ferramenta permite uma perspectiva holística de produto/embalagem e cadeia de suprimentos em sustentabilidade social – essa integração é inédita.

Para contribuir com a análise da sustentabilidade social em embalagens, a ferramenta proposta é um questionário elaborado com base na intersecção entre vinte critérios de embalagem estudados por Pålsson e Hellstrom (2016) e três princípios de sustentabilidade identificados neste trabalho: justiça (distribuição justa dos recursos na sociedade), igualdade/equidade (igualdade de direitos estabelecidos) e transparência (acesso à informação e oportunidade para participação) (Quadro 7, página 87).

A relação entre os critérios de embalagens e os princípios de sustentabilidade social – ilustrada no Quadro 7 – foi realizada da seguinte forma: a cada critério de embalagem foi atribuída uma questão pertinente a cada princípio de sustentabilidade social, com base na literatura pertinente ao tema, totalizando 60 questões. No entanto, as questões não se limitam às questões propostas – existe a possibilidade de incorporar mais questões no futuro – ver Apêndice A.

Quadro 7 – Ilustração da relação entre os vinte critérios de embalagem (estudados por Pålsson e Hellstrom (2016)) e os três princípios de sustentabilidade social considerada como base para elaboração do questionário.

Princípios de sustentabilidade social Critérios de embalagem			Justiça – distribuição justa dos recursos na sociedade	Equidade – igualdade de direitos estabelecidos	Transparência – acesso à informação e oportunidade para participação
1	Maquinabilidade	Capacidade da embalagem de ser processada efetivamente na linha de produção	Q1	Q21	Q41
2	Proteção do produto	Capacidade de proteger o produto	Q2	Q22	Q42
3	Fluxo de informação	Capacidade de prover informação na cadeia de suprimentos	Q3	Q23	Q43
4	Eficiência do peso e volume	Capacidade de fazer uso de toda a capacidade de carga e volume disponíveis	Q4	Q24	Q44
5	Quantidade correta e tamanho	Adaptar a quantidade correta e volume de negócios	Q5	Q25	Q45
6	Manuseio	Capacidade de facilitar o manuseio	Q6	Q26	Q46
7	Outras propriedades que agregam valor	Outras funções além dos requerimentos básicos	Q7	Q27	Q47
8	Informação do produto	Capacidade de exibir as informações do produto	Q8	Q28	Q48
9	Habilidade de venda	Capacidade de vender e anunciar o produto	Q9	Q29	Q49
10	Segurança	Capacidade de proteger o produto contra furtos	Q10	Q30	Q50
11	Uso de recursos reduzido	Reduzir a carga ambiental	Q11	Q31	Q51
12	Quantidade mínima de desperdício	Quantidade de desperdício da embalagem	Q12	Q32	Q52
13	Uso mínimo de substâncias perigosas	Quantidade de substâncias perigosas na embalagem	Q13	Q33	Q53
14	Custo da embalagem	O custo da embalagem	Q14	Q34	Q54
15	Empilhamento	Capacidade de empilhar tantos carregamentos quantos possíveis no depósito (estoque) e durante o embarque	Q15	Q35	Q55
16	Desembrulho	Facilidade de remover material de embalagem desnecessário	Q16	Q36	Q56
17	Rastreabilidade	Capacidade de rastrear embalagens/produtos na cadeia de suprimentos	Q17	Q37	Q57
18	Reciclabilidade	Quantidade de embalagem que pode ser reciclada	Q18	Q38	Q58
19	Manuseio reverso	Capacidade de facilitar o manuseio reverso	Q19	Q39	Q59
20	Design da embalagem	Atratividade do design da embalagem	Q20	Q40	Q60

Após o estudo de possíveis formas para aplicação, foi escolhido o *Google Forms* como meio utilizado para elaboração do questionário, consideradas as facilidades para elaboração, alterações, envio, recebimento e análise de respostas e conveniência para os respondentes. O questionário foi enviado a três profissionais da área de design e as questões indicadas foram reformuladas.

O questionário está dividido em três seções: justiça (distribuição justa dos recursos na sociedade), equidade (igualdade de direitos estabelecidos) e transparência (acesso a informação e oportunidade para participação). Cada seção contém vinte questões fechadas com alternativas de resposta em escala linear de 0 (zero) a 4 (quatro), sendo zero equivalente a “não atende os requisitos” e quatro equivalente a “atende completamente os requisitos”.

Entre as instruções de preenchimento, pede-se que o respondente considere uma embalagem primária ao responder o questionário e a indique. As questões iniciais são referentes à identificação do respondente (e-mail para contato), à identificação da embalagem primária considerada (livre), à adoção de alguma norma de responsabilidade social (ISO 26000, SA8000 ou ABNT NBR 16001), à quantidade de funcionários da unidade e ao tempo de existência da empresa (Apêndice A).

Para análise dos dados, as respostas foram transpostas para tabelas no *Excel* e foram elaborados gráficos do tipo radar, possibilitando visualizar o desempenho nos três princípios de sustentabilidade social em forma de linhas com diferentes cores no gráfico (uma cor para cada princípio) e os critérios representados pelos números de 0 a 20.

Uma escala é proposta para avaliar o grau de sustentabilidade social no design de embalagem com escores distribuídos de 0 a 240 (que é o máximo de pontos possíveis a serem atribuídos no questionário). A pontuação permite a análise da sustentabilidade social com base nos pontos atribuídos nas respostas das 60 questões. Também é possível relacionar algumas informações sobre a empresa em que o respondente trabalha, como por exemplo, tempo de existência e quantidade de funcionários com a adoção de práticas que tornam as embalagens mais socialmente sustentáveis.

Além disso, ao considerar o aspecto interdisciplinar do design e desenvolvimento de embalagem, a ferramenta pode auxiliar na gestão, conhecimento e melhorar a integração entre as pessoas (equipes) e processos.

Com a colaboração da ABRE, o questionário foi encaminhado a 260 profissionais das áreas de design e desenvolvimento de embalagens. Para eventual exemplo de aplicação, os dados obtidos foram compilados e estão na seção de análise dos resultados, a seguir.

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

A revisão de literatura revelou uma tendência a abordagem de práticas organizacionais/empresariais em relação a sustentabilidade social. A Figura X, página x, elaborada com base no trabalho de Delai e Takahashi (2011), mostra a sustentabilidade social dividida em 5 principais seções: práticas de trabalho e emprego decente, cidadania corporativa, administração e relacionamento com o cliente, fornecedores e parceiros e setor público, que ilustram a tendência à abordagem organizacional/empresarial/corporativa quando o assunto é sustentabilidade social.

No entanto, Delai e Takahashi (2011) consideram questões sobre produtos e serviços, material e utilização de recursos com relação a sustentabilidade ambiental e abordar essas questões é importante para analisar a sustentabilidade social em embalagens, pois, de acordo com a visão de Markman e Krause (2016), a sociedade está inserida no meio ambiente, que deve ser pensado com prioridade, antes do aspecto social da sustentabilidade.

Contudo, as questões da “dimensão social organizacional/corporativa” que podem ser relacionadas diretamente com a embalagem, estão presentes nas questões elaboradas com base nos critérios de embalagem pertinentes, como por exemplo, o critério “segurança”, em que, acredita-se, deve ser considerada a segurança dos usuários e a segurança dos funcionários desde o início do processo produtivo até a venda do sistema produto/embalagem, envolvendo preocupações organizacionais/corporativas.

Para exemplificar a aplicação da ferramenta/questionário proposto, o questionário foi encaminhado pela Associação Brasileira de Embalagens a 260 profissionais das áreas de design e desenvolvimento de embalagens. Até a data de conclusão deste trabalho, foram recebidas quatro respostas. Como o objetivo é exemplificar a aplicação da ferramenta, isso não inviabiliza o trabalho. Os resultados foram compilados, transpostos para tabelas no *excel* e apresentados em gráficos do tipo radar.

O início do questionário inclui questões sobre as normalizações ISO 26000, SA 8000, NBR 16001, número de funcionários da unidade e tempo de existência da empresa. Nos gráficos estão apresentadas as respostas das questões

divididas por princípio de sustentabilidade social (justiça, igualdade e transparência) em linhas de diferentes cores e segundo os critérios de embalagens (números de 1 a 20, de acordo com o Quadro 7, página 87).

A pontuação apresentada foi realizada com base em escores de 0 a 240 pontos (equivalentes à soma dos pontos possíveis do desempenho dos três princípios de sustentabilidade social), sendo: 0 (zero) – a embalagem que não possui elementos de sustentabilidade social e 240 – a embalagem que possui, sistematicamente, elementos de sustentabilidade social.

Segundo o Respondente 1, a empresa não adota nenhuma das normas de responsabilidade social mencionadas. A empresa possui entre 1 e 19 funcionários e menos de 5 anos de existência. As respostas foram baseadas em uma embalagem de pão vegano em embalagem termoformada com atmosfera modificada. A pontuação obtida, de acordo os pontos atribuídos pelo Respondente 1, é 205 pontos, dos 240 possíveis, resultando em 85% de sustentabilidade social, de acordo com a ferramenta proposta. Pode-se considerar que a embalagem possui sistematicamente elementos de sustentabilidade social, apresentando um bom equilíbrio, aparentemente, quanto aos três princípios considerados – Gráfico 1.

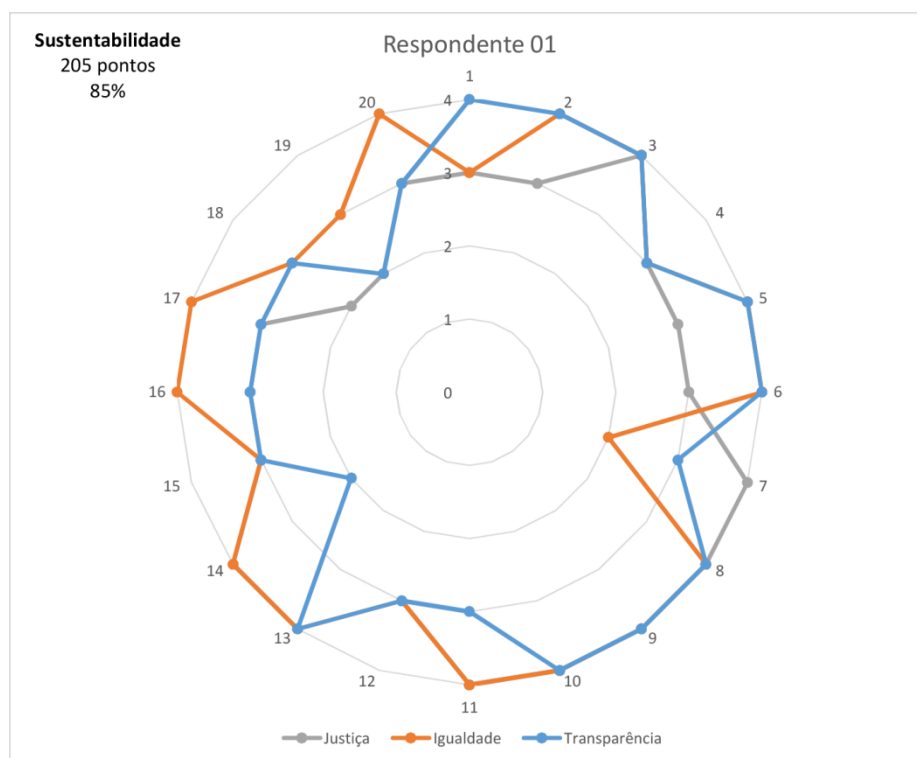


Gráfico 1 – Apresentação dos dados – Respondente 01.

Segundo o Respondente 2, a empresa não aplica nenhuma das normas de responsabilidade social mencionadas, possui 500 funcionários ou mais e tem entre 11 e 15 anos de existência. As respostas foram baseadas em uma embalagem de cosmético. A pontuação obtida, de acordo os pontos atribuídos pelo Respondente 2, é 161 pontos, dos 240 possíveis, resultando em 67% de sustentabilidade social, de acordo com a ferramenta proposta. Pode-se considerar que a embalagem possui sistematicamente elementos de sustentabilidade social, apresentando certa equivalência, aparentemente, entre as pontuações em cada princípio, mas quanto a diferentes critérios – Gráfico 2.

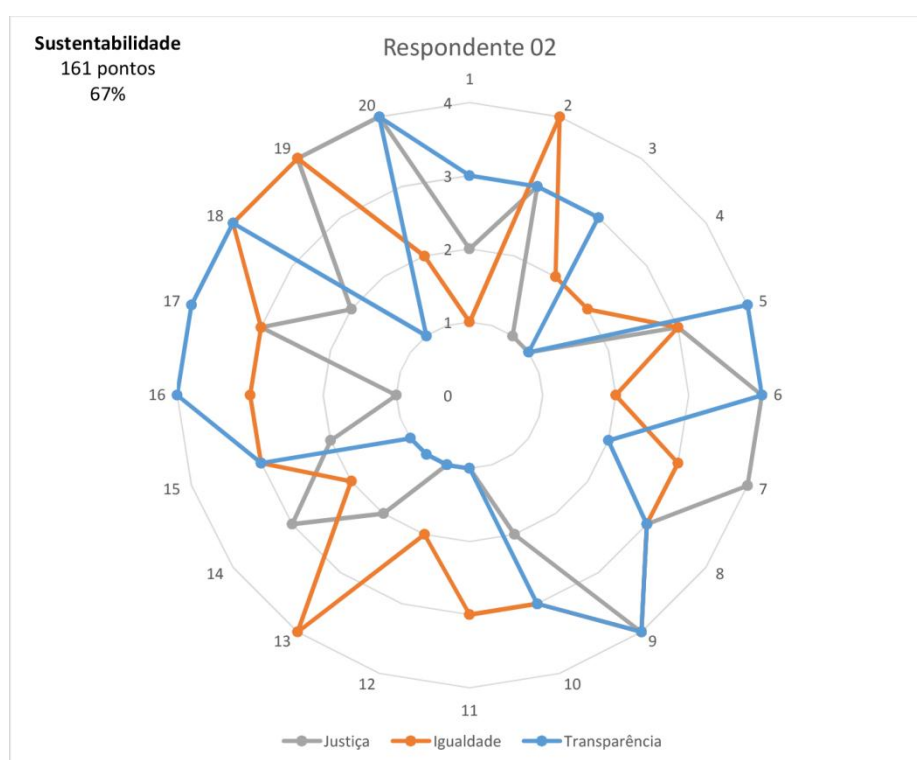


Gráfico 2 – Apresentação dos dados – Respondente 02.

Segundo o Respondente 3, a empresa aplica a norma de responsabilidade social ISO 26000, possui 500 funcionários ou mais e tem mais de 25 anos de existência. As respostas foram baseadas em uma embalagem de *shampoo*. A pontuação obtida, de acordo os pontos atribuídos pelo Respondente 3, é 153 pontos, dos 240 possíveis, resultando em 64% de sustentabilidade social, de acordo com a ferramenta proposta. Pode-se considerar que a embalagem possui sistematicamente elementos de sustentabilidade social, apresentando certa equivalência, aparentemente, entre as pontuações em cada princípio e baixa pontuação nos mesmos critérios de embalagem (16, 17, 18 e 19) – Gráfico 3.

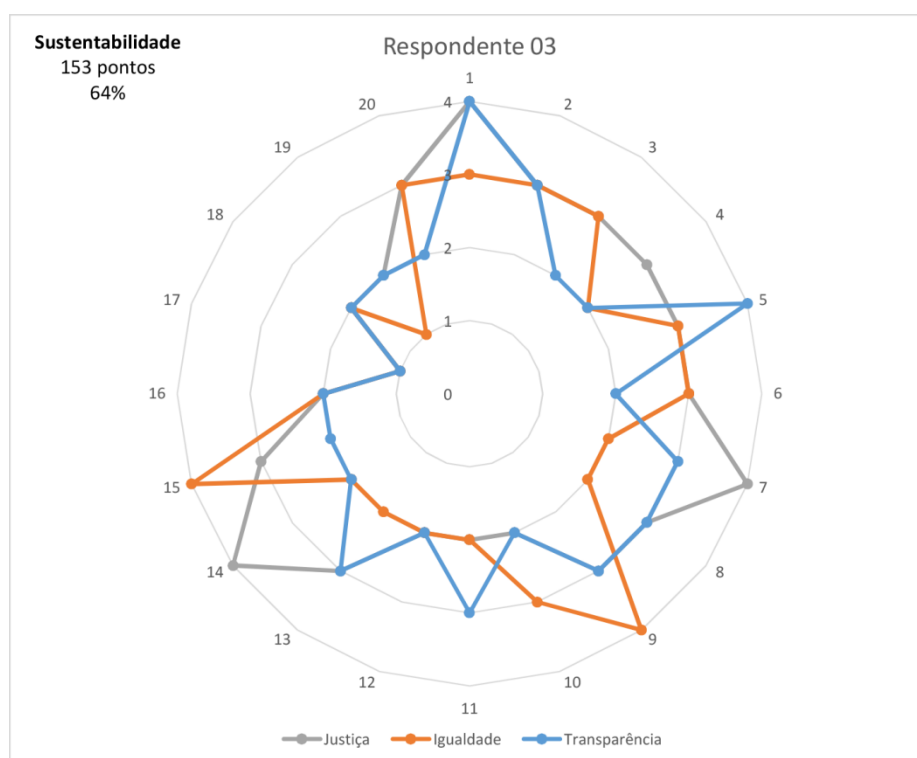


Gráfico 3 – Apresentação dos dados – Respondente 03.

Segundo o Respondente 4, a empresa não possui nenhuma das normas de responsabilidade social mencionadas, possui 500 funcionários ou mais e tem mais de 25 anos de existência. As respostas do questionário foram baseadas em uma embalagem cartonada e o Respondente atribuiu a pontuação máxima nos três princípios, de acordo com 19 critérios, com exceção apenas do critério 4, referente a eficiência de peso e volume, na questão relacionada ao princípio “justiça” (à qual foram atribuídos 3 pontos dos 4 possíveis). Com um total de 239 pontos, dos 240 possíveis, a embalagem considerada seria 100% socialmente sustentável.

Aparentemente, esse resultado obtido (100% de sustentabilidade social) seria dificilmente atingido, e optou-se por desconsiderá-lo. No entanto, tratando-se de uma embalagem cartonada de uma grande empresa, é possível que todos os critérios entre os três princípios sejam levados em conta durante os processos de design e desenvolvimento da embalagem.

Quanto às limitações da pesquisa, existem os problemas herdados dos trabalhos utilizados como base para elaboração da ferramenta e os problemas herdados da ferramenta escolhida – questionário – onde as análises finais são realizadas com base nas respostas das pessoas que responderam, de acordo com

discernimento e opiniões próprias. Além disso, as questões propostas podem ser discutidas por terem sido elaboradas com base em assuntos um tanto subjetivos, como no caso da questão 7, que talvez não tenha uma relação clara com o princípio proposto.

Contudo, devido à diversidade de questões e abrangência do tema, a maioria das embalagens analisadas, deve possuir, eventualmente, elementos de sustentabilidade social.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ampla variedade de conceitos de sustentabilidade, os diferentes focos e perspectivas e especialmente a falta de teorias de sustentabilidade globais unificadas tornam a ligação/relação da sustentabilidade com outras teorias e conceitos complicada (KETSCHAU, 2015). Nesse contexto esta pesquisa buscou contribuir com o entendimento dos aspectos de sustentabilidade social em embalagens.

O objetivo principal do trabalho foi propor uma ferramenta para análise da sustentabilidade em embalagens com base em critérios que devem ser considerados no design e desenvolvimento de embalagens socialmente sustentáveis. A pesquisa foi realizada com base na seguinte questão: como avaliar a sustentabilidade social no design e desenvolvimento de embalagens?

Ao realizar a revisão de literatura, foi observada uma tendência a abordagens da sustentabilidade social baseadas em questões organizacionais/empresariais como, por exemplo, a responsabilidade social corporativa, que dificulta o entendimento da sustentabilidade social referente ao produto especificamente.

Com o intuito de sistematizar a sustentabilidade social e identificar uma abordagem que torne possível sua relação com critérios de design e desenvolvimento de embalagens foram identificados três princípios de sustentabilidade social, com base em ética:

- Justiça (distribuição justa dos recursos na sociedade);
- Igualdade/equidade (igualdade de direitos estabelecidos);
- Transparência (acesso à informação e oportunidade para participação).

Considerando a relação entre estes três princípios e os critérios de embalagens escolhidos, foi proposto um questionário como ferramenta para analisar a sustentabilidade social no design e desenvolvimento de embalagens. Para exemplificar a aplicação da ferramenta, o questionário foi encaminhado, pela ABRE, a profissionais da área de design e desenvolvimento de embalagens associados e foram obtidas quatro respostas. O baixo número de respondentes não inviabiliza o

trabalho porque as respostas foram utilizadas como exemplo de aplicação da ferramenta.

As principais contribuições do trabalho são a sistematização da sustentabilidade social em princípios e a proposta de uma ferramenta que possa ser utilizada para análise da sustentabilidade social em embalagens, auxiliar a gestão do desenvolvimento e conhecimento e a melhoraria da integração dos processos e entre as pessoas (equipes) no design e desenvolvimento de embalagens.

Como sugestões para trabalhos futuros, a ferramenta pode ser comparada com outra que apresente aceitação na comunidade científica, comparada entre diferentes tipos (isolados) de embalagens (cartonadas, vidros, plásticos, etc.) para verificar a “sensibilidade” à variabilidade e/ou pode ser aplicada para comparação dos resultados com os do trabalho de Pålsson e Hellström (2016).

Um questionário com número de questões reduzido, talvez pudesse ser mais atraente aos respondentes e talvez seja obtido um melhor resultado se as questões forem transformadas em afirmações e se as opções para respostas variarem entre “discordo totalmente” e “concordo totalmente”. O questionário poderia ser reduzido e transformado em um checklist, que poderia ser utilizado para que pontos importantes não sejam esquecidos no design e desenvolvimento de embalagens, além de possibilitar uma discussão para melhorar a integração funcional na organização.

Quanto às limitações da pesquisa, podem existir outros princípios (de sustentabilidade social) e, possivelmente, existem outras questões (além das questões propostas) pertinentes a um princípio de sustentabilidade social e um determinado critério de embalagem (levando a mais de uma resposta) que podem ser estudadas. Como optou-se por não suggestionar respostas, algumas questões podem ser consideradas como abrangentes, com margem para interpretação.

Existem problemas herdados pelas limitações quanto aos critérios de embalagens utilizados como base para elaboração da ferramenta e os problemas herdados pelo tipo de ferramenta escolhida – questionário, além da subjetividade do tema.

Contudo, uma embalagem socialmente sustentável deve considerar, nos processos de design e desenvolvimento, uma justa distribuição dos recursos na sociedade, igualdade de direitos estabelecidos e acesso à informação e oportunidade para participação.

Além disso, existe a possibilidade de discussão sobre a influência de alguns fatores ligados à sustentabilidade ambiental e consideração desses fatores ligados à sustentabilidade social (Figura 3), além do ambiente organizacional.

É importante ressaltar que, de acordo com a visão de Markman e Krause (2016), apresentada neste trabalho, a sustentabilidade ambiental deve ser priorizada e alcançada “antes” da sustentabilidade social. Desse ponto de vista, seria necessário que a embalagem adotasse o máximo de práticas de sustentabilidade ambientais possíveis, mesmo que isso significasse um maior custo, considerando as dificuldades em “mensurar o ambiente economicamente”.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGENS (ABRE). **O papel e funções da embalagem**. Disponível em: <<http://www.abre.org.br/setor/apresentacao-do-setor/a-embalagem/funcoes-das-embalagens/>> Acesso em: 25 Jun. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 26000:2010**: Diretrizes sobre responsabilidade social. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 16001:2004**: Responsabilidade Social - Sistema de Gestão – Requisitos. 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Embalagens>> Acesso em: 15 Jan. 2016.

AULETE, F. J. C. **Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa Caldas Aulete**. 2016.

AUSTRALIAN SUSTAINABLE PACKAGING ALLIANCE (ASPA). **Defining sustainable packaging**. Disponível em: <<http://www.sustainablepack.org>> Acesso em: 19 Fev. 2014.

AGRAWAL, S.; SINGH, R. Kr.; MURTAZA, Q. Triple Bottom Line Performance Evaluation of Reverse Logistics. **Competitiveness Review: An International Business Journal**, v. 26, n. 3, p. 289-310, 2016.

AUSTRALIAN SUSTAINABLE PACKAGING ALLIANCE (ASPA). **Defining sustainable packaging**. <http://www.sustainablepack.org> Acesso em 19 de Fevereiro de 2014.

AZZI *et al.* Packaging design: General framework and research agenda. **Packaging Technology and Science**, v. 25, n. 8, p. 435-456, 2012.

BIJI, K. B., *et al.* "Smart packaging systems for food applications: a review." **Journal of food science and technology** v. 52, n. 10, p. 6125-6135, 2015.

BRAMKLEV, C. **The Package Development Process**. Lund, Sweden: Lund University. 2007

BRAMKLEV, C. On a proposal for a generic package development process. **Packaging Technology and Science**, v. 22, n. 3, p. 171-186, 2009.

BOB CORK AGENCIES. **Creative Packaging Solutions**: ESKO Cape System. Disponível em: <<http://www.bobcorkagencies.co.za/esko.html>> Acesso em 22 setembro 2016.

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG – BfR. (Instituto Federal de Avaliação de Risco da Alemanha). Disponível em

<<http://www.bfr.bund.de/cm/349/the-federal-institute-for-risk-assessment-at-a-glance-facts-figures-and-background.pdf>> Acesso em 01 março 2016.

Casagrande Jr, Eloy Fassi. "Inovação tecnológica e sustentabilidade: possíveis ferramentas para uma necessária interface." **Revista Educação & Tecnologia** 8.7.2004 (2004).

CHAN, F. T. S.; CHAN, H. K.; K. L. CHOY. A systematic approach to manufacturing packaging logistics. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology** v. 29, n. 9-10, p. 1088-1101, 2006.

COLANTONIO, Andrea. **Social sustainability**: a review and critique of traditional versus emerging themes and assessment methods. 2009.

COLLINS II, R. C. **Package Development Guidance for New Product Entrepreneurs**. Disponível em <<http://gpopt.com/packaging-white-papers/package-development-guidance-for-new-product-entrepreneurs/>> Acesso em 05 setembro 2015.

COLWILL, J. A.; WRIGHT, E. I.; RAHIMIFARD, S. A holistic approach to design support for bio-polymer based packaging. **Journal of Polymers and the Environment**, v. 20, n. 4, p. 1112-1123, 2012.

COMMISSION ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT (CMMAD). 2002. Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies. Disponível em: <www.un.org/esa/sustdev/csd.htm> Acesso em: 22 maio 2014.

COMPASS – COMPARATIVE PACKAGING ASSESSMENT, 2015 COMPASS – Comparative Packaging Assessment. 2015. Design Compass Disponível em: <<https://www.design-compass.org/>> Acesso em 25 novembro 2015.

CONSUMER GOODS FORUM. **Global protocol on packaging sustainability 2.0**. 2011. Disponível em: <<http://sustainability.mycgforum.com/global-packaging-project.html>> Acesso em 22 maio 2016.

Consumer Packaging and Labelling Act. 1970-71-72, c.41, s. 1. Disponível em: <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/C-38/page-1.html> Acesso em: 01 março 2016.

COOPER, R. G. Perspective: The Stage-Gate Idea-to-Launch Process – Update, What's New and NextGen Systems. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n.3, p. 213-232, 2008.

CUTHILL, M. Strengthening the 'social' in sustainable development: Developing a conceptual framework for social sustainability in a rapid urban growth region in Australia. **Sustainable Development**, v. 18, n. 6, p. 362-373, 2010.

DELAI, I.; TAKAHASHI, S. Sustainability measurement system: a reference model proposal. **Social Responsibility Journal** v. 7, n. 3, p. 438-471, 2011.

DEMPSEY, N. *et al.* The social dimension of sustainable development: Defining urban social sustainability. **Sustainable Development**, v. 19, n. 5, p. 289-300, 2011.

DIZON F. *et al.* Genetically Modified (GM) Foods and Ethical Eating. **Journal of food Science**, v. 81, n. 2, p. 287-291, 2016.

DOMINIC, C. A. S. *et al.* Towards a conceptual sustainable packaging development model: a corrugated box case study. **Packaging Technology and Science** v. 28, n. 5, p. 397-413, 2015.

ELKINGTON, J. **Enter the triple bottom line**. The triple bottom line: Does it all add up v. 11, n. 12, p. 1-16., 2004.

EMBLEM, A.; EMBLEM, H. eds. **Packaging technology: Fundamentals, materials and processes**. Elsevier, 2012.

ESTEVEES, A. M.; FRANKS, D.; VANCLAY, F. Social impact assessment: the state of the art. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 30, n.1, p.34-42, 2012.

ESKO-GRAPHICS. Esko. Disponível em <https://www.esko.com/en/products/overview/cape-pack/overview/> Acesso em 30 novembro 2015.

ETHOS, Insttiuto. **Indicadores ETHOS de Responsabilidade Social**. Brasil: Insttiuto ETHOS (2005).

EUROPEAN ORGANIZATION FOR PACKAGING AND THE ENVIRONMENT - EUROPEN. Disponível em: <http://www.europen-packaging.eu/>. Acesso em: 23 nov. 2014.

EUROPEN. National packaging and waste legislation. Disponível em: <http://www.europen-packaging.eu/policy/8-national-packaging-and-waste-legislation.html> >. Acesso em: 23 nov. 2016.

U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/> Acesso em 5 maio 2016.

FAIR PACKAGING AND LABELING ACT, 1966. U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA. Disponível em: <http://www.fda.gov/RegulatoryInformation/Legislation/ucm148722.htm> Acesso em: 10 jun 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Disponível em: <http://www.fao.org/save-food/resources/keyfindings/en/> Acesso em: 20 maio 2016.

FAO. 2016a. AQUASTAT website. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Acesso em 20 maio 2016.

GARCÍA-ARCA, J.; PRADO-PRADO, C.; GONZALEZ-PORTELA GARRIDO, A. T. "Packaging logistics": promoting sustainable efficiency in supply chains. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management** v. 44, n. 4, p. 325-346, 2014.

GHAHRAMANPOURI, A.; LAMIT, H.; SEDAGHATNIA, S. Urban Social Sustainability Trends in Research Literature. **Asian Social Science**, v. 9, n. 4, p. p185, 2013.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE *et al.* **Sustainability Reporting Guidelines**. 2000-2011. 2000.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI). 2002. Sustainability reporting guidelines. Disponível em: <www.globalreportinginitiative.org> Acesso em 25 fevereiro 2014.

GOBBO, J. A.; OLSSON, A. The Transformation Between Exploration and Exploitation Applied to Inventors of Packaging Innovations. **Technovation**, v. 30, p.322-331, 2010.

GRONMAN *et al.* Framework for Sustainable Food Packaging Design **Packaging Technology and Science**, v.26, p.187–200, 2013.

HARDI, P.; ZDAN, T. J. **The dashboard of sustainability**. Winnipeg: IISD 100 (2000).

HATCHUEL, A.; WEIL, B. A New Approach of Innovative Design: An Introduction to C-K theory. Unpublished paper delivered at the **International Conference on Engineering Design**. 19-21 August, Stockholm, 2003.

HELLSTRÖM, D.; SAGHIR, M. Packaging and Logistics interactions in retail supply chains. **Packaging Technology and Science**, v. 20, n.3, p.197-216, 2007.

HUQ, F. A.; STEVENSON, M.; ZORZINI, M. Social sustainability in developing country suppliers: An exploratory study in the ready-made garments industry of Bangladesh. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 5, p. 610-638, 2014.

INSTITUTION OF CHEMICAL ENGINEERS. SUSTAINABILITY METRICS OF THE INSTITUTION OF CHEMICAL ENGINEERS (ICHEME). 2005. **The sustainability metrics**. Disponível em: <www.icheme.org> Acesso em 25 fevereiro 2014.

INDUSTRY COUNCIL FOR RESEARCH ON PACKAGING AND THE ENVIRONMENT (INCPEN). **Understanding packaging**. 2014. Disponível em: <<http://www.incpen.org/pages/pv.asp?p=incpen46>> Acesso em 20 nov 2014.

INCPEN. **Packaging and Environment Legislation**. Disponível em: <<http://www.incpen.org/displayarticle.asp?a=11&c=2>> Acesso em 14 março 2016.

INTERNATIONAL JOURNAL OF LCA. 2015. Springer International Publishing. Disponível em: <<http://link.springer.com/journal/11367>> Acesso em 30 novembro 2015.

JOHANSSON, K. *et al.* **Packaging Logistics**. Translation: Katja Fischer. 1 ed. Sweden: Packforsk, 1997.

JONES - DOW JONES SUSTAINABILITY INDEX (DJSI), 2006.

KERRY, *et al.* Past, current and potential utilisation of active and intelligent packaging systems for meat and muscle-based products: a review. **Meat Science**, v. 74, 2006.

KETSCHAU, T. J. Social Justice as a Link between Sustainability and

Educational Sciences. **Sustainability**, v.7, p.15754-15771, 2015.

LAMONT, J.; FAVOR, C. Distributive justice. E. Zalta (Ed.). **Stanford Encyclopedia of Philosophy** (2008). Disponível em <http://plato.stanford.edu/archives/fall2008/entries/justice-distributive> Acesso em 10 maio 2015.

LANDIM *et al.* Sustainability concerning food packaging in Brazil. **Polímeros**. v. 26 SPE, p.82-92, 2016.

LEVENTHAL *et al.* What should be done with equity theory? New approaches to the study of fairness in social relationships. In: GERGEN, GREENBERG, WILLIS (Eds). **Social Exchange: advances in theory and research**, p.27-55, 1980.

LEVY, G. **Packaging and Environmental Legislation** - The United States, in Packaging, Policy and the Environment, G. Levy, ed., p. 115-130, copyright 2000, Aspen Publishers, Inc. Disponível em: <http://www.packaginglaw.com/special-focus/packaging-and-environmental-legislation-united-states-overview> Acesso em 01 março 2016.

LOCKAMY III, A. A Conceptual Framework for Assessing Strategic Packaging Decisions. **International Journal of Logistics Management**, v.6, n.1,1995.

LOCKHART, H. A Paradigm for Packaging. **Packaging Technology And Science**, v.10, p,237-252, 1997.

LÖFGREN M.; WITELL L. Kano's theory of attractive quality and packaging. **Quality Management Journal** v. 12 n.3 p. 7-20, 2005.

LUTTERS, D.; TEN KLOOSTER, R. Functional requirement specification in the packaging development chain. **CIRP Annals-Manufacturing Technology**, v. 57, n. 1, p. 145-148, 2008.

MAGNUSSON, A.; OLANDER-ROESE, M.; OLSSON, A. **Finding Methods for Innovative Packaging Development: The Card Approach**, Lund: Lund University, 2013.

MALDONADO, M. de A.; GOBBO JUNIOR, J. A. A dimensão social da sustentabilidade em embalagens. In: 3º CONEPRO-SUL - **Congresso de Engenharia de Produção da Região Sul**, 2014, Joinville - SC. A dimensão social da sustentabilidade social em embalagens, 2014.

MARKMAN, G. D.; KRAUSE, D. Theory building surrounding sustainable supply chain management: Assessing what we know, exploring where to go. **Journal of Supply Chain Management**, v.52, n., p.3-10, 2016.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**, 7 ed São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINHO, G. *et al.* Factors affecting consumers' choices concerning sustainable packaging during product purchase and recycling. **Resources, Conservation and Recycling** v. 103 p. 58-68, 2015.

MCCMAHON, M.; BHAMRA, T. 'Design Beyond Borders': international collaborative projects as a mechanism to integrate social sustainability into student design practice. **Journal of Cleaner Production**, v. 23, n. 1, p. 86-95, 2012.

MESTRINER, F. **Design de Embalagem**: Curso Básico. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

MESTRINER, F. **A função social da embalagem**. 2007. Disponível em: <<http://www.designbrasil.org.br/entre-aspas/a-funcao-social-da-embalagem/>> Acesso em 03 março 2016.

MCCLLENACHAN, L.; DISSANAYAKE, S.; CHEN, X. Fair trade fish: consumer support for broader seafood sustainability. **Fish and Fisheries**, v.17, p. 825-838, 2016.

MCKENZIE, Stephen. **Social sustainability: towards some definitions**. Hawke Research Institute, University of South Australia, 2004.

MICHAELIS. Dicionário online. Definição da palavra princípio. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=princ%C3%ADpio>> Acesso em 29 agosto 2016.

MILTZ, J.; PASSY, N.; MANNHEIM, C. H. Trends and applications of active packaging systems. **Special Publication-Royal Society Of Chemistry**, v. 162, n. 1, p. 201-201, 1995.

MOLINA-BESCH, K. **Packaging and the social dimension of sustainability**. 2013. Apresentação.

MONTABON, F.; PAGELL, M.; WU, Z. Making sustainability sustainable. **Journal of Supply Chain Management**, v.52, n.2, p. 11-27, 2016.

MÜLLER, G. *et al.* End-of-life Solutions for Fibre and Bio-based Packaging Materials in Europe. **Packaging Technology and Science** v. 27, n.1, p. 1-15 2014.

NILSSON, F.; OLSSON, A.; WIKSTRÖM, F. Toward sustainable goods flows: A framework from a packaging perspective. In: **23rd Annual NOFOMA Conference** (pp. 925-942). NOFOMA 2011.

NORDIN, N.; SELKE, S. Social aspect of sustainable packaging. **Packaging Technology and Science**, v. 23, n. 6, p. 317-326, 2010.

OLANDER-ROESE, M.; NILSSON, F. **Competitive Advantage Through Packaging Design** – Propositions for Supply Chain Effectiveness and Efficiency. Stanford, Lund University, p.279-288, 2009.

OLSMATS, C.; DOMINIC, C. Packaging Scorecard – a Packaging Performance Evaluation Method. **Packaging Technology and Science**, b. 16, n.1, p. 9-14, 2003.

PAINE, F. **The Packaging User's Handbook**. 1st ed. Glasgow: Blackie Academic and Professional, 1991. PACKAGING AND ENVIRONMENT LEGISLATION - INCPEN, 2016.

PÅLSSON, H.; HELLSTRÖM, D. Packaging logistics in supply chain practice—current state, trade-offs and improvement potential. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v.19, n.5, p. 351-368, 2016.

PELLETIER, N. Environmental sustainability as the first principal of distributive justice: towards an ecological communitarian normative foundation for ecological economics. **Ecological Economics**, v. 69, n.10, p. 1887-1894, 2010.

PRESCOTT-ALLEN, R. **Barometer of Sustainability: Measuring and communicating wellbeing and sustainable development**. IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 1997.

REALINI, C.E.; BEGONYA M. Active and intelligent packaging systems for a modern society. **Meat science** v. 98, n.3, p. 404-419, 2014.

ROGERS, D. S. *et al.* A vision for human well-being: transition to social sustainability. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 4, n. 1, p. 61-73, 2012.

ROPER, S.; PARKER, C. Doing well by doing good: A quantitative investigation of the litter effect. **Journal of Business Research**, v. 66, n. 11, p. 2262-2268, 2013.

RUNDH, B. Design de embalagem: a criação de vantagem competitiva com a embalagem do produto. **Jornal britânico Food**, v. 111, n. 9, p. 988-1002, de 2009.

RUSSELL, D. A. M. Sustainable (food) packaging—an overview. **Food additives & contaminants: Part A** v. 31, n. 3 p. 396-401, 2014.

SACHS, J. D. **The age of sustainable development**. Columbia University Press, 2015.

SA8000:2014. SOCIAL ACCOUNTABILITY STANDARD. Social Accountability International. Disponível em: <<http://www.saintl.org/index.cfm?&viewpage&pageid=1689>> Acesso em 5 novembro 2016.

SARKIS, J.; DE BRUIJN, T.; ZHU, Q. Guest Editorial: Sustainability in Engineering Management - Setting the Foundation for the Path Forward. **Engineering Management, IEEE Transactions on**, v. 60, n. 2, p. 301-314, 2013.

SARKIS, J.; HELMS, M. M.; HERVANI, A. A. Reverse logistics and social sustainability. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 17, n. 6, p. 337-354, 2010.

SCHEUNEMAN, H.; TOLETTE, B. 2010. A Critical Overview of the Package Development Process. Albuquerque, New Mexico: San José State University.

SEARLE, D. The role of packaging in society. **Packaging Federation**. 2014.

SELKE, S.; AURUS, R. **Center for Packaging Innovation and Sustainability**. Disponível em: <http://www.cpis.msu.edu/research/current_research_projects> Acesso em 5 julho 2013.

SIMMS, C.; TROTT, P. Desenvolvimento de embalagens: um quadro conceptual para a identificação de novas oportunidades de produtos. **Teoria Marketing**, v. 10, n. 4, p. 397-415, 2010.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK (SDSN). Thematic Group on Sustainable Cities. The urban opportunity: enabling transformative and sustainable development. **Background paper for the high level Panel of Eminent Persons on the Post-2015 Development agenda**. New York: Sustainable Development Solutions Network. 2013.

SUSTAINABLE PACKAGING COALITION. **Definition of Sustainable Packaging**. 2011. Disponível em: <<http://www.sustainablepackaging.org/content/?type=5&id=definition-of-sustainable-packaging>> Acesso em: 08 Set. 2014.

SVANES, E. *et al.* Sustainable packaging design: a holistic methodology for packaging design. **Packaging Technology and Science**, v. 23, n. 3, p. 161-175, 2010.

TIAINEN, H.; SAIRINEN, R.; NOVIKOV, V. Mining in the Chatkal Valley in Kyrgyzstan - Challenge of social sustainability. **Resources Policy**, v. 39, p. 80-87, 2014.

TOOLE, T. M.; CARPENTER, G. Prevention through Design as a Path toward Social Sustainability. **Journal of architectural engineering**, v. 19, n. 3, p. 168-173, 2012.

THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 1994. European Parliament and Council Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste. The Council on Packaging and Packaging Waste, European Commission, Brussel. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31994L0062>> Acesso em: 02 maio 2016.

TOXICS IN PACKAGING CLEARINGHOUSE (TPCH), 2015. Disponível em: <http://toxicsinpackaging.org/model-legislation/> Acesso em: 10 maio 2016.

UNEP *et al.* **Guidelines for social life cycle assessment of products**. United Nations Environment Programme, 2009

VALLANCE, S.; PERKINS, H. C.; DIXON, J. E. What is social sustainability? A clarification of concepts. **Geoforum**, v. 42, n. 3, p. 342-348, 2011.

VAN DER BERG, J. **Identifying packaging criteria for sustainable packaging design and development**: Towards packaging efficiency and packaging integration in the fruit juice industry of South Africa. Master's degree of Commerce in the Faculty of Economics and Management Sciences, Stellenbosch University, 2016.

VANDERROOST, M. *et al.* Intelligent food packaging: The next generation. **Trends in Food Science & Technology**, v.39, n.1, p. 47-62, 2014).

VERGHESE, K.; LEWIS, H.; FITZPATRICK, L. (Eds.). **Packaging for Sustainability**. Berlin: Springer-Verlag, XII, 384p, 2012.

VERGHESE, K. *et al.* Packaging's role in minimizing food loss and waste across the supply chain. **Packaging Technology and Science** v. 28, n. 7, p. 603-620, 2015.

VERNUCCIO, M.; COZZOLINO, A.; MICHELINI, L. An exploratory study of marketing, logistics, and ethics in packaging innovation. **European Journal of Innovation Management** v. 13, n.3, p. 333-354, 2010.

VON BERTALANFFY, K. L. **Teoria geral dos sistemas**. Vol. 351. Vozes, 1975.

WANG, L. **A methodology of sustainability, accountability and management for industrial enterprises**, Master's thesis, Faculty of Graduate School – The State University of New York at Buffalo, Buffalo, NY, 2005.

WASTE AND RESOURCES ACTION PROGRAMME [WRAP] (Reino Unido).
WORLD PACKAGING ORGANIZATION, 2015.

YIN, R. K. 2003. **Case Study Research**: design and methods. 3rd ed. Thousand Oaks, California: Sage Publications, 2003.

APÊNDICE A

Análise da Sustentabilidade Social em Embalagens

Muito obrigada por contribuir com a pesquisa! Sua participação é muito importante! Este questionário é destinado à profissionais da área de design e desenvolvimento de embalagens. Nenhum dado será publicado sem autorização expressa e os dados resultantes da pesquisa serão compilados e compartilhados com os respondentes. Por favor, considere uma embalagem primária específica ao responder as questões. As questões foram elaboradas com base na relação entre três princípios [justiça (distribuição justa dos recursos na sociedade), equidade (igualdade de direitos estabelecidos), transparência (acesso a informação e oportunidade para participação)] e vinte critérios de embalagem (Olsmats e Dominic (2003); Pålsson e Hellstrom (2016)). [Os vinte critérios então indicados e definidos no arquivo anexo (PDF) ao e-mail, caso haja interesse em conhecê-los.]

No início do questionário existe um espaço para informação sobre a embalagem considerada e 5 questões sobre a empresa em que o respondente trabalha.

O questionário está dividido em três seções: justiça, equidade e transparência. Cada seção contém vinte questões com alternativas de resposta em escala linear de 0 (zero) a 4 (quatro), sendo zero equivalente a “não atende os requisitos” e quatro equivalente a “atende completamente os requisitos”.

Email address

Informação sobre a embalagem primária (à escolha do respondente) utilizada como base para responder às questões - setor e/ou possíveis especificações (não será publicado) _____

A empresa possui ISO 26000?

- ☐ Sim
☐ Não

A empresa possui SA 8000?

- ☐ Sim
☐ Não

A empresa possui NBR 16001?

- ☐ Sim
☐ Não

Assinale a alternativa que contém a quantidade de funcionários da sua unidade:

- ☐ 1-19
☐ 20-99
☐ 100-499
☐ 500 ou mais

Tempo de existência da empresa:

- ☐ Até 5 anos
☐ Entre 6 e 10 anos
☐ Entre 11 e 15 anos
☐ Entre 16 e 20 anos

- ☐ Entre 21 e 25 anos
☐ Mais de 25 anos

JUSTIÇA (Distribuição justa dos recursos na sociedade)

1. É considerada a eficiência do processamento da embalagem na produção?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
2. É considerado o aumento da eficiência no uso dos recursos para garantir a proteção adequada ao produto?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
3. O fluxo de informações é acordado e distribuído de forma justa entre os atores na cadeia de suprimentos?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
4. É considerada a eficiência de toda a capacidade de carga e volume disponíveis?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
5. O tamanho da embalagem é adaptado corretamente para a quantidade de uso do produto e giro de negócios?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
6. A embalagem é projetada para facilitar o manuseio adequado?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
7. A embalagem é pensada para atender outras funções além dos requerimentos básicos?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
8. As informações pertinentes ao sistema-embalagem-produto são comunicadas corretamente?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
9. A embalagem é projetada para facilitar corretamente a venda e comunicação do produto?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
10. A embalagem protege corretamente o produto contra furtos e/ou adulteração?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
11. Os resultados obtidos na redução do uso de recursos são distribuídos de forma justa?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
12. A embalagem provê a correta minimização da quantidade de desperdício?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
13. A embalagem é projetada para minimizar/eliminar o uso de substâncias perigosas em sua composição?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
14. Busca-se diminuir o custo da embalagem sem prejudicar a correta proteção ao produto?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
15. A embalagem é projetada de forma a maximizar o empilhamento de unidades no armazém e embarque sem prejudicar as condições de proteção do produto?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
16. A embalagem é projetada para utilizar menos material de forma a facilitar o desembrulho?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
17. A embalagem permite o rastreio do sistema produto-embalagem de forma correta?

- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
18. A embalagem é projetada de forma a permitir sua correta reciclagem?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
19. A embalagem é projetada de forma a possibilitar o manuseio reverso corretamente?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
20. A embalagem é projetada de forma a minimizar o uso de recursos no sistema embalagem-produto maximizando a atratividade do design?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

EQUIDADE (Igualdade de direitos estabelecidos)

21. A embalagem é projetada para facilitar a execução das atividades no processo produtivo por um maior número de pessoas?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
22. A embalagem é projetada para proteger o produto sem distinção de gênero e idade?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
23. O acesso à informação é igualmente compartilhado com os atores na cadeia de suprimentos?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
24. É feito o uso equitativo de volume e peso eficiente de carga no sistema embalagem-produto?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
25. A embalagem provê aporcionamento adequado às reais necessidades das pessoas?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
26. A embalagem é projetada para facilitar o manuseio de forma equitativa pelo maior número de pessoas?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
27. A embalagem contribui para ampliar o acesso a outras funções além dos requerimentos básicos?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
28. As informações pertinentes ao sistema-produto são comunicadas aos interessados de forma equitativa?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
29. Foi pensada, a embalagem, de forma a vender e comunicar o produto sem discriminação?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
30. A embalagem permite a ampliação da proteção contra furtos e/ou adulteração para um maior número de pessoas?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
31. Os resultados obtidos na redução do uso de recursos são distribuídos de forma equitativa?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
32. A embalagem permite a minimização da quantidade de desperdício para um maior número de pessoas?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
33. A embalagem é projetada com o mínimo uso de substâncias perigosas preservando as condições de saúde de usuários e trabalhadores?

- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
34. Busca-se minimizar o custo da embalagem de forma a torná-la acessível ao maior número de pessoas?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
35. A embalagem é projetada para maximizar o empilhamento de unidades no armazém e embarque, porém preservando as condições de segurança dos trabalhadores e usuários?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
36. A embalagem é projetada para facilitar o desembulho por um maior número de pessoas?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
37. A informação provida pela rastreabilidade do produto-embalagem é equitativamente distribuída na cadeia de suprimentos?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
38. A embalagem facilita a reciclagem de forma equitativa para um maior número de pessoas?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
39. A embalagem é projetada de forma a facilitar o manuseio reverso para um maior número de pessoas?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
40. A embalagem é projetada para aumentar a atratividade do design sendo financeiramente acessível ao maior número de pessoas?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

TRANSPARÊNCIA (Acesso à informação e oportunidade para participação)

41. São informados riscos, sob condições específicas, durante o processo produtivo?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
42. É informada a forma mais adequada de proteção e conservação do produto?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
43. O acesso à informação é possibilitado de forma ampla para os atores na cadeia de suprimentos?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
44. É informado adequadamente a relação de volume e peso eficiente de carga no sistema embalagem-produto?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
45. São informados o tamanho e a quantidade corretamente?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
46. A embalagem contém informações adequadas quanto ao manuseio?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
47. As outras funções além dos requerimentos básicos, quando atendidas, são comunicadas de forma adequada?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
48. As informações pertinentes ao sistema-produto são compartilhadas de forma transparente com os interessados?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
49. Foi pensado, a embalagem, de forma a ser transparente na venda e comunicação do produto?
- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

50. A embalagem informa adequadamente as condições de proteção contra furtos e/ou adulteração?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

51. É comunicada de forma transparente a redução no uso de recursos da embalagem?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

52. A embalagem contém informações adequadas para minimizar o desperdício?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

53. A embalagem informa o uso de substâncias perigosas e riscos associados aos usuários e trabalhadores?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

54. As informações sobre o custo/benefício da embalagem são acessíveis de forma transparente?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

55. A embalagem informa corretamente as condições de empilhamento para evitar danos ao sistema-produto?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

56. A embalagem informa sobre a forma mais adequada de desembulhar a embalagem?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

57. As informações pertinentes a rastreabilidade do produto-embalagem são acessíveis e transparentes na cadeia de suprimentos?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

58. A embalagem contém informações apropriadas quanto à reciclagem ou descarte?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

59. A embalagem contém informações adequadas e confiáveis do procedimento para o manuseio reverso?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

60. O design da embalagem é pensado para aumentar a atratividade sem comprometer a correta informação sobre o produto-embalagem?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Muito obrigada por participar da pesquisa! Sua participação é muito importante!