

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

Breno Luiz Ottoni

**A relação da comunicação e as embalagens biodegradáveis: um paradigma
para a destinação final**

Bauru
2016

Breno Luiz Ottoni

A relação da comunicação e as embalagens biodegradáveis: um paradigma para a destinação final

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

Orientador: Prof. Dr. José Alcides Gobbo Júnior.

Bauru
2016

Otoni, Breno Luiz.
A relação da comunicação e as embalagens
biodegradáveis: um paradigma para a destinação final /
Breno Luiz Otoni, 2016
95 f.

Orientador: José Alcides Gobbo Júnior

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2016

1. Biomaterial. 2. Bioplástico. 3. Rotulagem. I.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Engenharia. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE BRENO LUIZ OTTONI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, DA FACULDADE DE ENGENHARIA.

Aos 01 dias do mês de julho do ano de 2016, às 14:30 horas, no(a) Anfiteatro da Diretoria Técnica de Informática/FE, 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, Profa. Dra. ROSANE APARECIDA G BATTISTELLE do(a) Departamento de Engenharia Civil e Ambiental / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Profª Drª ANGELA MARIA GROSSI do(a) Departamento de Comunicação Social / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de BRENO LUIZ OTTONI, intitulada **A RELAÇÃO DA FUNÇÃO COMUNICAÇÃO E AS EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS: UM PARADIGMA PARA A DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA**. Após a exposição, o discente foi arguido 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


Profa. Dra. ROSANE APARECIDA G BATTISTELLE


Profª Drª ANGELA MARIA GROSSI

PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DO TÍTULO

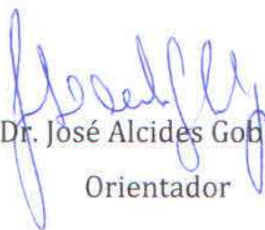
A BANCA EXAMINADORA PROPÕE A ALTERAÇÃO DO TÍTULO DO TRABALHO DO ALUNO:
BRENO LUIZ OTTONI

DE: "A RELAÇÃO DA FUNÇÃO COMUNICAÇÃO E AS EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS: UM
PARADIGMA PARA A DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA"

PARA:

A RELAÇÃO DA COMUNICAÇÃO E AS EMBALAGENS
BIODEGRADÁVEIS: UM PARADIGMA PARA DESTINAÇÃO
FINAL.

Bauru, 01 de julho de 2016.


Prof. Dr. José Alcides Gobbo Junior
Orientador

DEDICATÓRIA

Dedico a todas as pessoas que colaboraram, mesmo sem saber, à conclusão desta pesquisa. Foram muitas conversas, desabafos, apoios, incentivos e, principalmente, confiança depositada de que eu chegaria ao resultado esperado.

Em especial à mamãe Adalgisa Caporasso, o milagre da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Seria impossível ser justo e agradecer nominalmente a todas as pessoas que gostaria, por isso deixo explícito o meu agradecimento sincero e reconhecimento a todos. Dedico a vocês minhas orações a Deus como forma de agradecimento.

Agradeço à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” pela possibilidade do desenvolvimento pessoal e científico. Ao Grupo Administrativo do Campus de Bauru pela liberação em alguns períodos para eu cursar as disciplinas. À Seção de Pós-Graduação e a todos os docentes do programa pela excelente recepção e presteza nas orientações.

Ao professor que aceitou o desafio em ser o meu orientador, principalmente pela paciência e confiança de que eu conseguiria ter êxito nessa jornada. Muito Obrigado, Gobbo, “Valeu” pela experiência que me proporcionou e sucesso nas suas futuras pesquisas.

À professora Rosane Battistelle, Rô, por ter aceitado participar das bancas de qualificação e defesa e, principalmente, por ter colaborado na orientação. Agradeço a Deus por ter colocado você em meu caminho, um ser humano honroso que eu passei a admirar muito.

À professora Ângela Grossi, pela participação em todo esse processo e, principalmente, pelas palavras de incentivo nos momentos de dificuldade. Obrigado por ter colaborado com a orientação e é uma alegria poder te chamar de amiga.

Aos colegas e amigos da Biblioteca da Unesp Bauru, obrigado pelo apoio, pela preocupação, pelo incentivo e pela paciência.

Aos amigos formados no mestrado, Marcelo, Marcel, Luizão “Fred”, Cláudia, Iza, Bárbara, Stephan, Marcose tantos outros seres humanos incríveis, que sempre me ajudaram muito. Principalmente à amiga da vida toda Camila (Maria) e aquele livro de desenvolvimento de produto e ao Rafael de Deus, que já é um professor e pesquisador de alto nível. De coração, vocês foram D+.

Aos amigos inseparáveis de Bauru, por todo o apoio, pela paciência em ouvir, pelas palavras de apoio. Aos amigos inseparáveis de São Carlos pelo amor de tantos anos. Obrigado a todos por compreenderem as minhas ausências, os momentos de estresse, e por compartilharem dessa alegria.

À Yone Sato por compreender minhas ausências e meus momentos de insegurança. Obrigado pelo apoio irrestrito.

À minha família por sempre estarem ao meu lado, Plínio, Alzirina, Erika, Tainá, Richard, aos parentes que residem em outras cidades e ao meu pai (Luiz) pelas orações, pelos incentivos, pela preocupação. Que Deus continue abençoando vocês grandemente.

À Tatiana Messias pelo apoio incondicional e por acreditar que seria possível.

À Adalgisa, mamãe, um exemplo de força e determinação. Não teria conseguido sem o seu exemplo de vida, sem as suas orações, sem o seu amor. As minhas conquistas sempre serão nossas, sem você nada disso seria possível. A Paz de Deus!

RESUMO

É estimado que a geração de resíduos sólidos passará de 1,3 bilhão para 2,2 bilhões de toneladas até 2025, ocasionando problemas ambientais, sociais e, conseqüentemente, à saúde pública. A maior problemática neste aspecto envolve o destino inadequado dos resíduos, e no Brasil ainda se destina pouco resíduos à triagem para reciclagem ou compostagem. Neste cenário, as embalagens plásticas oriundas de fonte não renovável de energia possuem baixas taxas de reciclagem. Desta forma, surgem os bioplásticos como alternativa, por serem em sua maioria biodegradáveis. Este estudo visa discutir os aspectos comunicacionais relacionados diretamente às embalagens de bioplásticos e apresentar como a função comunicação nas embalagens podem contribuir para fornecer informações relevantes aos consumidores, a fim de minimizar o problema de destinação inadequada. Utilizou-se a pesquisa qualitativa como método a alcançar os objetivos propostos. Conclui-se que a comunicação, seja nas embalagens de plástico ou bioplástico, deve promover as ações nas pessoas: a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos, gerando, desta forma, um ciclo de solução nas problemáticas abordadas neste estudo.

Palavras-chave: Biopolímero. Biomaterial. Bioplástico. Rotulagem.

ABSTRACT

It is estimated that the solid waste generation will grow from 1.3 billion to 2.2 billion tons by 2025, causing environmental and social problems and therefore, to public health. The biggest problem on this aspect involves the inappropriate disposal of waste and Brazil still intended for little waste sorting for recycling or composting. In this scenario, the plastic packaging from non-renewable energy source have low recycling rates. Thus, bioplastics come as an alternative because they are biodegradable in their majority. This study aims to discuss the communication aspects directly related to bioplastics packaging and presenting how communication function in packaging can help to providing relevant information to consumers in order to minimize the problem of improper disposal. The qualitative research was used as a method to achieve the proposed objectives. It can be concluded that communication, whether in plastic or bioplastic shall promote the actions on people about not generation, reduction, reuse and recycling of solid waste, thus creating a solution cycle on the addressed problems in this study.

Keywords: Biopolymer. Biomaterial. Bioplastic. Labeling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da Dissertação.	21
Figura 2 - Fundamentação Conceitual.	24
Figura 3 - As funções essenciais das embalagens.	27
Figura 4 - Os ambientes que interagem com as funções das embalagens.	28
Figura 5 - Matriz de embalagem de Lockhart (1997).	29
Figura 6 - Matriz genérica de Lockart (1997)	30
Figura 7 - Framework conceitual: áreas que interagem com a temática de design de embalagem.	33
Figura 8 - Sistema de embalagens e campos de interação.	44
Figura 9 - Níveis do sistema de embalagem	45
Figura 10 - Valor Bruto da Produção por Segmento	48
Figura 11 - Composição dos resíduos sólidos no Brasil.	50
Figura 12 - Ciclo de vida do bioplástico	56
Figura 13 - Sistema coordenado de material bioplástico.	62
Figura 14 - Processo de Obtenção do Plástico Verde.	71
Figura 15 - Aplicação do bioplástico em embalagens	71
Figura 16 - Processo da comunicação.	72
Figura 17 - Explicação da Natura no lançamento da linha SOU	75
Figura 18 - Embalagem Natura SOU	76
Figura 19 - Símbolos da reciclagem impressos nas embalagens dos produtos	77
Figura 20 - Esquema Conceitual da função comunicação e as embalagens biodegradáveis	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definições de Embalagem	25
Quadro 2 - Funções da embalagem.....	39
Quadro 3 - Definições sobre Resíduos Sólidos.....	49
Quadro 4 - Prós e Contras da produção e uso dos biocombustíveis e produtos renováveis	63
Quadro 5 - Normas, Diretivas e Regulamentações sobre Questões Ambientais na União Europeia.	65
Quadro 6 - Rótulos específicos para Bioplásticos na União Europeia.....	67
Quadro 7 - Elementos da embalagem que afetam as decisões dos consumidores.....	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo aparente do alumínio	51
Tabela 2 - Consumo aparente do aço.....	51
Tabela 3 - Consumo aparente de vidro.....	52
Tabela 4 - Consumo aparente de papel e papelão	52
Tabela 5 - Consumo aparente de plástico.....	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Consumo aparente de embalagens.....	53
Gráfico 2 - Fluxo do plástico	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRE - Associação Brasileira de Embalagem.
ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.
ASTM - American Society for Testing and Materials.
FGV - Fundação Getúlio Vargas.
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
ISO - International Organization for Standardization.
PBAT –Polibutileno adipato co-tereftalato.
PBS - Polybutylene succinate.
PE – Polietileno.
PEAD – Polietileno de alta densidade.
PEBD – Polietileno de baixa densidade.
PET – Polietileno tereftalato.
PHA – Polihidroxialcanoatos.
PLA – Polilactida.
PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos.
PP – Polipropileno.
PVC – Policloreto de vinila.
SMA - Secretaria do Meio Ambiente.

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Contextualização do tema de pesquisa.....	14
1.2 Objetivos.....	15
1.3 Justificativa	15
1.4 Procedimentos metodológicos	17
1.5 Estrutura da dissertação	21
2 FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL	23
2.1 Embalagens.....	24
2.1.1 <i>Múltiplas funções da Embalagem</i>	38
2.1.2 <i>Embalagem como um sistema</i>	42
2.2 Gestão de Resíduos Sólidos.....	49
2.3 Bioplástico	57
2.3.1 <i>Definição</i>	60
2.3.2 <i>Normas, Certificações e Rótulos</i>	64
2.3.3 <i>Segmentos de Mercado do Bioplástico</i>	70
2.4 Comunicação.....	72
2.4.1 <i>Comunicação e Produto</i>	73
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	81
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS	89

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do tema de pesquisa

Atualmente a população mundial é de aproximadamente 7,3 bilhões de pessoas, e a projeção é que chegue a 8,5 bilhões até o ano de 2030 (UNITED NATIONS, 2015). Esse aumento trará reflexos em muitas áreas, como saúde, urbanismo, meio ambiente e também na quantidade de resíduos sólidos produzidos e descartados.

Segundo relatório da Organização das Nações Unidas (ONU), a produção de resíduos sólidos mundial deverá ter um aumento de 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhões de toneladas até o ano de 2025 (HOORNWEG; BHADA-TATA, 2012). Esse aumento poderá impactar diretamente a sociedade, ocasionando problemas ambientais, sociais e relacionados à saúde pública.

Há algumas formas de tratamento desses resíduos sólidos, e uma delas é a reciclagem, o que condiz com a quantidade relevante das embalagens plásticas que compõem esses resíduos sólidos. Segundo a autora Risch (2009), os plásticos são uma área que sofrem grandes melhorias em tipos de materiais e em suas propriedades.

As embalagens possuem uma grande quantidade de funções e se apresentam como o elo entre as empresas e as pessoas. Dessa forma estão recebendo grande atenção para maximizar suas funções e se tornar o ponto para trazer vantagem competitiva para as empresas e conseqüentemente as embalagens melhoram as suas relações com os ambientes a qual interagem.

Contudo, no Brasil o plástico possui a menor taxa de reciclagem entre os materiais que podem ser recicláveis, contrastando com as orientações da Política Nacional dos Resíduos Sólidos quanto à destinação final ambientalmente adequada, que prevê a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético, (BRASIL, 2010).

Uma alternativa a esse contexto é a utilização da biomassa (fonte renovável) para a composição do, que pode ser utilizado em várias aplicações industriais. Dessa forma, esta dissertação objetivará as discussões relacionadas aos processos de comunicação envolvendo as embalagens de bioplástico.

Neste contexto a questão motivadora desta pesquisa é: Como o processo de comunicação pode auxiliar nas embalagens de bioplástico de maneira a informar

adequadamente o usuário sobre sua composição e destinação correta deste resíduo?

1.2 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa é discutir de forma conceitual como a função comunicação, nas embalagens, pode contribuir para fornecer informações relevantes ao usuário, a fim de minimizar o problema da destinação inapropriada dessas embalagens.

Com base no objetivo geral, apresentam-se os seguintes objetivos específicos:

- Demonstrar as discussões científicas acerca das funções das embalagens;
- Verificar as discussões sobre os bioplásticos, no contexto das embalagens, mas não adentrar para discussões estruturais com teor físico e químico porque não compõem o escopo desta dissertação;
- Compreender as classes de informações de embalagens de bioplásticos que podem colaborar com a comunicação sobre a sua destinação adequada.

1.3 Justificativa

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, em sua última publicação sobre o panorama dos resíduos sólidos no Brasil no ano de 2014, a geração de resíduos sólidos urbanos foi de aproximadamente de 78,6 milhões de toneladas. Porém, a quantidade de resíduos sólidos destinados em locais inadequados, lixões ou aterros controlados que não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e da saúde pública, totaliza quase 30 milhões de toneladas no mesmo ano.

Alguns pesquisadores compreendem que a questão da destinação correta de resíduos sólidos no Brasil é uma área de grande importância a ser estudada, uma vez que vários estudos apontam que a destinação correta destes resíduos poderia minimizar problemas ambientais, sociais e de saúde pública (CRUZ; PAULINO, 2013; HISATUGO; MARÇAL JUNIOR, 2007; RODRIGUES; FILHO; PEREIRA, 2016).

Uma porcentagem considerável do resíduo sólido descartado é composto por embalagens plásticas. Segundo Grisa et al. (2011) entre 15% e 20% do volume do lixo urbano é composto por embalagens plásticas. Dessa forma, torna-se justificada a realização de estudo científico para promover discussões que possam minimizar

as problemáticas apresentadas nos parágrafos anteriores envolvendo o descarte de embalagens plásticas.

Apesar dos impactos negativos que as embalagens de plástico podem causar ao meio ambiente e às pessoas, a indústria de embalagens no Brasil possui relevância significativa quando olhada pelo viés econômico, onde o valor bruto da produção física de embalagens atingiu o montante de R\$ 57,2 bilhões no ano de 2015. O setor de embalagens plásticas representa a maior participação do valor da produção, correspondente a 40,17% do valor total (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, 2015).

Alguns pesquisadores corroboram a importância da análise para a indústria de embalagens, afirmando que tal indústria possui papel estratégico e pode trazer benefícios para todo o ciclo de vida do produto e/ou serviço ao qual as embalagens se relacionam em uma cadeia de suprimentos. (MARSH; BUGUSU, 2007; OLSMATS; WALLTEG, 2009; RHIM; PARK; HA, 2013). Com base nestes estudos é possível perceber a importância na análise e proposições de iniciativas para que a indústria de embalagens continue com forte apelo econômico, mas que os possíveis impactos negativos ambientais, sociais e de saúde pública possam ser minimizados.

As embalagens possuem muitas funções que são discutidas em pesquisas científicas, cada qual demonstrando as suas potencialidades, e dentre elas há a função da comunicação do sistema produto/embalagem que tem o seu foco de estudo voltado para as práticas envolvendo o processo de comunicação entre produto/embalagem e as pessoas. Alguns estudos apontam a importância, como fator de vantagem competitiva entre empresas, em se comunicar bem o produto e a marca da empresa pela embalagem. (BIX et al., 2009; HELLSTROM; SAGHIR, 2007; LOCKART, 1997; VERNUCCIO; COZZOLINO; MICHELINI, 2010).

A discussão sobre a eficiência da função comunicação das embalagens com as pessoas pode ser central para a melhoria do descarte incorreto destes resíduos sólidos. Os autores Langley, Turner e Yoxall (2011) apresentam como resultado de sua pesquisa que existe uma confusão com os símbolos usados nos rótulos das embalagens e ainda apontam que muitas pessoas não sabem o que pode e o que não pode ser reciclado, quais plásticos são recicláveis, e se há um destino especializado para enviar essas embalagens. O ponto fundamental do resultado dessa pesquisa é a percepção de que, no tocante às embalagens plásticas, é

necessária uma rotulagem mais clara e óbvia. Assim, o estudo apresentado pelos autores aponta para a real necessidade de mais estudos sobre a temática discutida.

Como alternativa aos impactos negativos causados pelas embalagens de plástico, surgem estudos sobre a utilização de bioplásticos na composição de embalagens, que podem proporcionar uma diminuição no tempo de decomposição dessas embalagens quando destinadas para locais não apropriados, como os lixões. Contudo, não há uma clareza sobre as definições do conceito de bioplástico e, principalmente, sobre formas de informar ou comunicar as pessoas sobre a utilização desse material nas embalagens e sobre a melhor forma de descarte, por isso, o estudo sobre a função comunicação de embalagens relacionadas ao bioplástico faz-se relevante. (EUROPEAN BIOPLASTICS, 2014; KALE et al., 2007; ROGNOLI; SALVIA; LEVI, 2011).

Algumas pesquisas científicas abordam as funções da embalagem e suas potencialidades relacionadas à indústria de alimentos, outra quantia considerável apresenta discussões relacionadas às inovações tecnológicas que podem maximizar as funções das embalagens para a indústria de alimentos, e dessa forma o foco principal dos estudos são os produtos contidos nas embalagens. (ABREU; CRUZ; LOSADA, 2012; BRAMKLEV, 2009; JINKARN; SUWANNAPORN, 2015; MARSH; BUGUSU, 2007; SOHRABPOUR; HELLSTRÖM; JAHRE, 2012). Desse modo, esta dissertação pretende discutir os aspectos comunicacionais relacionados diretamente às embalagens de bioplástico, independente do tipo de produto que esteja contido nela, e pretende-se minimizar essa lacuna na literatura científica.

As explicações acima pretendem cumprir a função de justificar o desenvolvimento desta pesquisa científica e validá-la como relevante para a temática estudada envolvendo a destinação adequada de embalagens biodegradáveis.

1.4 Procedimentos metodológicos

O método adotado nesta pesquisa fundamenta-se nos pressupostos da pesquisa qualitativa de natureza exploratória com viés teórico-conceitual, com a intenção de fornecer os subsídios necessários para a compreensão das questões relativas ao tema da pesquisa, bem como aos demais aportes teóricos necessários para a elaboração da dissertação.

O método proposto se justifica, considerando que a abordagem da pesquisa qualitativa como investigação científica se baseia em narrações para dar sentido a dilemas do mundo real.

Após análise do editorial publicado pelos autores Fawcett et al. (2014), percebeu-se que tal abordagem qualitativa orienta-se pela investigação de palavras, informação verbal, e textos como representações significativas de conceitos. A partir dessas investigações, baseadas nas informações encontradas, são possíveis obter considerações relevantes a respeito do tema de pesquisa estudado. Vale ressaltar que as análises propostas não são pautadas em “achômetros”, justamente pelo caráter científico do método adotado.

O desenvolvimento de coleta de dados desta pesquisa iniciou-se pela busca sistemática e periódica de artigos relacionados a embalagens, bioplástico e comunicação. Esse processo conta com características de uma revisão sistemática da literatura. Fink (2011, p. 3) define esse método de revisão sistemática da literatura como “sistemático, explícito, sendo um método reprodutível para identificar, avaliar e sintetizar o atual corpo de trabalho concluído e registrado produzido por pesquisadores, acadêmicos e profissionais”.

Para a recuperação de documentos, seguiu-se a recomendação de Wormell (1998) que afirma que é preciso explorar as bases de dados como um arquivo e um instrumento de análise, não somente para ter acesso a documentos ou a fatos, mas também para traçar as tendências de determinada área.

Foram utilizadas as bases de dados Scopus e ISI Web of Science. Optou-se por pesquisar nessas bases, pois há artigos que podem ser encontrados em apenas uma delas. Como apresentado por Vieira e Gomes (2009), dois terços dos artigos indexados em uma das duas bases, podem ser encontrados em ambas as bases, contudo um terço dos documentos é apenas indexado em uma ou outra base.

Segundo Giordano e Biolchini (2012), essas duas bases de dados oferecem rapidez e facilidade na obtenção de documentos, abrangência de conteúdos nas diversas áreas do conhecimento e, principalmente, demonstram o que há de mais recente nas pesquisas científicas em determinado tema.

Outras fontes de informação foram consultadas, como a base de dados SciELO, onde foram buscados artigos científicos voltados ao cenário nacional. Foram realizadas pesquisas em bibliotecas digitais de teses e dissertações, e estas

ajudaram a perceber o estado das pesquisas acadêmicas nacionais sobre a temática escolhida para esta dissertação.

Para realizar as buscas, também foram utilizadas expressões de busca em língua inglesa, pois segundo Bocanegra-Valle (2013) as publicações em língua inglesa aumentam o número de leitores, oportunidades de cooperação e reconhecimento internacional.

A escolha inicial das palavras-chave para iniciar o levantamento bibliográfico, deu-se a partir do vocabulário controlado DeCS(Descritores em Ciências da Saúde). Optou-se pela utilização do DeCS pelos seguintes critérios:

- Porque ele proporciona um sistema hierárquico de palavras, permitindo a execução de pesquisa em termos mais amplos (quantidade maior de documentos recuperados), ou mais específicos (quantidade menor de documentos recuperados).
- Por permitir o uso de palavras-chave em três idiomas (português, inglês e espanhol).

As pesquisas foram realizadas no período entre os meses de Setembro de 2015 a Junho de 2016, ocorrendo atualização constante nas bases de dados selecionadas para a revisão bibliográfica.

O desenvolvimento dessa dissertação iniciou-se pela busca sistemática e periódica de artigos relacionados à Embalagem, Bioplástico e Comunicação. Esta pesquisa foi conduzida usando palavras-chave contidas nos campos do título, resumo e palavras-chave dos documentos, para que assim fosse possível obter uma quantidade maior de documentos e a partir destes iniciar uma nova pesquisa nas bases com base no procedimento denominado “bola de neve” (WEISS, 1994).

Foram lidos os títulos e resumos do primeiro grupo de artigos recuperados, e selecionados os documentos que interessavam ao escopo da pesquisa a ser desenvolvida, e conseqüentemente houve a exclusão dos outros artigos.

Para os artigos selecionados houve a leitura do texto completo e utilização para o embasamento teórico desta pesquisa. A partir da leitura do texto completo, foram observadas as palavras-chave que se repetiam, e estas foram utilizadas em um segundo momento da pesquisa nas bases de dados. Esse procedimento de seleção de palavras-chave a partir dos próprios artigos é o que pode ser denominado “bola de neve”, e o objetivo de utilizar esse método é minimizar ao máximo a possibilidade de deixar alguma palavra sinônima ou com grafia diferente sem ser utilizada nas bases de dados.

As expressões de pesquisa (EP) utilizadas foram:

(EP1): (productpackaging) OR (embalaje de productos) OR (embalagem de produtos) AND (productlabeling) OR (etiqueta de productos) OR (rotulagem de produtos) OR (prospectos informativos)

(EP2): (communication) OR (comunicação) OR (comunicacion) AND (teach-back communication) OR (método teach-back) OR (comunicação para apreensão de informação)

(EP3): (bioplástico) OR (bioplastic) OR (biobased) OR (biodegradable polymer)

As expressões de pesquisa foram esquematizadas para serem utilizadas no campo “advancedsearch” das bases de dados e foram interseccionadas entre si para refinar o resultado total da pesquisa.

A natureza desta pesquisa é considerada exploratória porque visa proporcionar ao pesquisador uma maior familiaridade com a temática a ser estudada, e posteriormente tornar uma situação complexa em uma situação mais favorável ao entendimento, colaborando com a clarificação de teorias e relações conceituais para a resolução de determinados problemas.

Os expostos acima são corroborados, a partir do objetivo da pesquisa exploratória que é definido por Marconi e Lakatos, como:

a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos.(MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 171)

Para complementar o método escolhido para esta dissertação, o viés dessa pesquisa pode ser considerado como teórico-conceitual, uma vez que as análises apresentadas estarão baseadas nas diferentes visões de diferentes autores, a partir da revisão de literatura realizada, sobre as temáticas abordadas nesta pesquisa.

Os autores Berto e Nakano (2014) apresentam uma investigação acerca das técnicas de pesquisa utilizadas nos trabalhos publicados de 1996 a 2007 nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Esses autores apresentam a técnica teórico-conceitual como sendo as análises e/ou proposições conceituais em uma publicação científica a partir da avaliação dos documentos obtidos em uma revisão de literatura, mas sem a presença de dados de campo. Os mesmos autores, Berto e Nakano (1998), também escreveram que a técnica teórico-

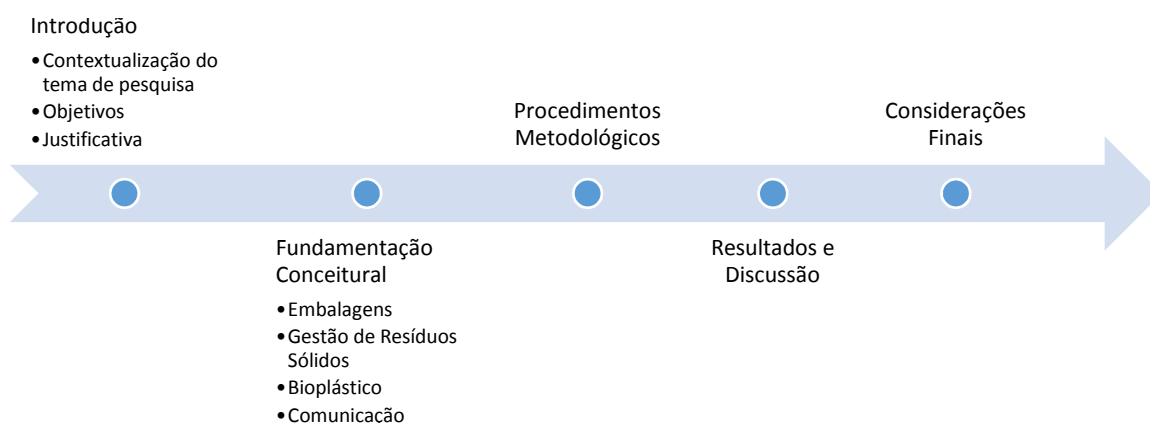
conceitual permite realizar: (1) reflexões a partir de um fenômeno relatado pela literatura; (2) a compilação de ideias e opiniões de diferentes autores; e (3) a simulação e modelagem teórica.

Para esta dissertação optou-se pelo método apresentado porque as inquietações que levaram à proposição desta pesquisa surgem a partir de avaliações de dilemas reais, não existindo dados estatísticos a serem analisados, por isso se enquadra na abordagem qualitativa. A natureza desta pesquisa é exploratória porque permite a imersão do autor na temática escolhida, uma vez que é preciso grande conhecimento para obter propostas de análises que visem minimizar os problemas apresentados. O viés da pesquisa é teórico-conceitual porque os estudos científicos transcritos em livros, artigos, produções acadêmicas como dissertações e teses, e também com o auxílio de sites governamentais e organizacionais sobre os temas de embalagens, bioplástico e comunicação serão utilizados com o propósito de compreender as suas relações e proporcionar as análises que serão apresentadas na seção 3.

1.5 Estrutura da dissertação

Esta dissertação é composta de quatro capítulos, estruturados conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Estrutura da Dissertação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O primeiro capítulo, **Introdução**, visa contextualizar a pesquisa. Nele são apresentados o tema, o problema, a questão, os objetivos, a justificativa e os procedimentos metodológicos.

No segundo capítulo, **Fundamentação Conceitual**, busca-se contemplar os principais autores encontrados na literatura. Baseado no levantamento bibliográfico,

são apresentados os conceitos e discussões sobre a temática das embalagens, gestão de resíduos sólidos, bioplástico e comunicação.

O terceiro capítulo traz os **Resultados e Discussões** e são apresentadas as análises que essa pesquisa alcançou, com o propósito de contribuir com a literatura, e no que tange a aspectos sociais, ambientais e econômicos.

Por fim, no quarto capítulo são apresentadas as **Considerações Finais**, onde se apresentam as limitações dessa pesquisa e a proposição para pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL

Este capítulo tem por objetivo situar o problema de pesquisa no tempo e no espaço. É apresentada a discussão teórica sobre ele, na perspectiva de fundamentá-lo em algumas literaturas existentes. Dessa forma, esta seção foi dividida em quatro partes para uma melhor sistematização. A primeira aborda uma discussão teórica da área de Embalagens, onde são apresentados os principais conceitos sobre embalagens, suas funções e a embalagem como um sistema.

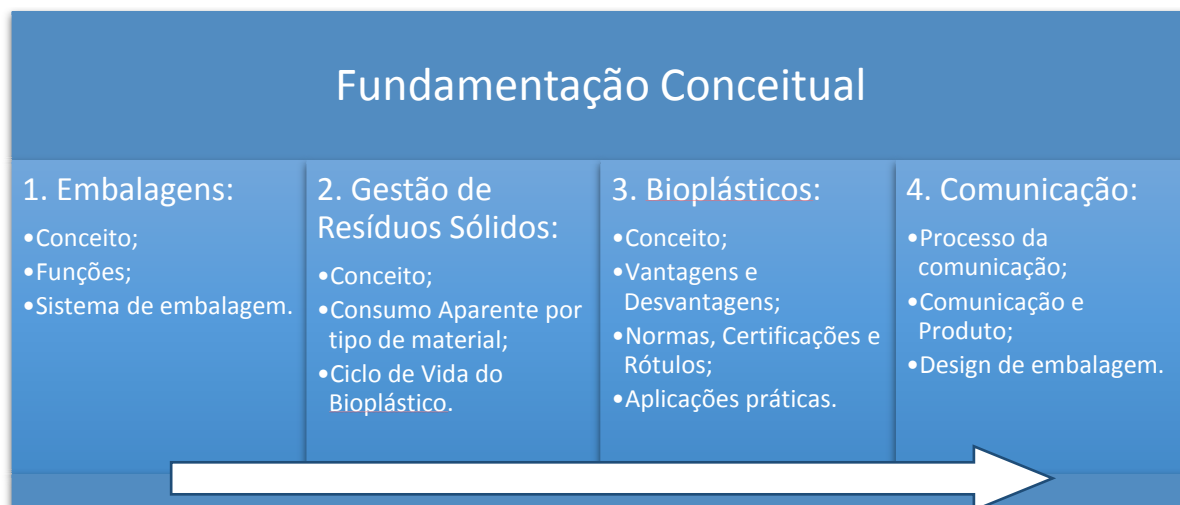
A segunda parte contempla as discussões relacionadas à Gestão de Resíduos Sólidos, onde são apresentadas as principais definições do conceito e a relação do tipo de material que constitui as embalagens com o consumo aparente do usuário e o ciclo de vida do bioplástico.

A terceira parte apresenta os principais conceitos que envolvem a temática de Bioplásticos e sua aplicação em embalagens, onde, além de abordar seus conceitos e suas principais características, também apresenta vantagens e desvantagens do seu uso, normas, certificações e rótulos, e aplicações práticas.

Por fim, a quarta parte apresenta brevemente uma contextualização sobre a literatura de Comunicação, onde é apresentada com foco em embalagem, apoiando-se sobre a apresentação do processo comunicacional e as características da comunicação de produtos.

A Figura 2 procura exemplificar a divisão conceitual desta dissertação, apresentando as temáticas principais e suas variáveis ao longo do trabalho.

Figura 2 - Fundamentação Conceitual.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na seção 2.1 serão apresentadas as discussões relacionadas às embalagens.

2.1 Embalagens

A embalagem se apresenta com papel de destaque na evolução da sociedade, desempenhando inicialmente a função de acondicionar os alimentos e posteriormente o transporte dos mesmos. No século XVIII, com a Revolução Industrial e conseqüentemente com o aumento na produção e oferta de produtos, as embalagens passam a ser produzidas em larga escala com diferentes tipos de materiais para suprirem essa necessidade de acondicionamento e transporte em larga escala (RISCH, 2009).

Nesse contexto, ao longo do tempo, os avanços industriais mesclados com os avanços da tecnologia de produção fizeram com que os produtos se tornassem abundantes ao atendimento da demanda do mercado, e esse fato proporcionou o início das competições de mercado entre as empresas.

A análise desse contexto competitivo apresenta a primeira função estratégica da embalagem que é a possibilidade de ser utilizada como fator comunicacional com o cliente. A partir de embalagens mais embelezadas, coloridas, ergonômicas e com rótulos adequados é possível apresentar e explicar o produto, com isso aumentando a possibilidade de venda do mesmo (MESTRINER, 2008; NEGRÃO; CAMARGO, 2008; RISCH, 2009).

Desse modo, a embalagem com suas funções de preservação do produto, a possibilidade de transporte e distribuição do produto em perfeitas condições, e a comunicação de informações do produto na embalagem facilitando o processo de consumo fazem com que produto e embalagem se tornem indissociáveis e possam atender às necessidades de alimentação, saúde, conveniência, etc.

Após a contextualização inicial sobre a importância da embalagem e suas funções, são apresentadas definições encontradas na literatura científica sobre o tema embalagem.

O Instituto Internacional de Embalagem define embalagem como:

O invólucro de produtos em um envoltório, bolsa, saco, caixa, copo, bandeja, lata, tubo, garrafa ou outro tipo de recipiente para realizar uma ou mais das seguintes funções: 1. contenção para o manuseamento, transporte e utilização; 2. preservação e proteção do conteúdo conforme a necessidade de exposição e tempo de vida; 3. identificação do conteúdo, da quantidade, da qualidade e do fabricante; 4. facilitar a distribuição e uso (THE PACKAGING INSTITUTE INTERNATIONAL, 1988, p. 3).

A partir dessa definição do Instituto Internacional de Embalagem é possível perceber a diversidade de formatos que a embalagem se transforma, e isso é possibilitado pela utilização de diversas matérias-primas e pelos avanços tecnológicos e dos processos produtivos. Toda essa amplitude se faz necessária para o cumprimento das funções da embalagem.

Os autores Paine e Paine publicam no ano de 1992 um livro sobre embalagem de alimentos, onde apresentam três definições fundamentais sobre embalagem que podem ser visualizadas no quadro a seguir.

Quadro 1 - Definições de Embalagem

1) a embalagem é um sistema coordenado de preparação de produtos para o transporte, armazenamento, distribuição e uso final.
2) a embalagem é o meio de assegurar a entrega segura para o consumidor final em boas condições e a um custo mínimo.
3) possui uma função técnico-econômico que visa minimizar os custos de entrega maximizando as vendas (e, portanto, sem fins lucrativos).

Fonte: Adaptado de Paine; Paine. A handbook of food packaging. 1992.

As definições 1 e 2 relacionam-se principalmente aos aspectos de proteção e transporte do produto e a definição 3 conta com um viés econômico, onde a embalagem em si poderá ser utilizada como fator de vantagem competitiva para a

escolha do produto. Estas três definições apresentam correlação conceitual com a apresentada pelo Instituto Internacional de Embalagem, sobretudo a partir das funções principais do sistema de embalagem, onde é indissociável o produto da embalagem.

O autor Lockhart (1997) discute o conceito de embalagem como sendo uma disciplina sociocientífica que atua na sociedade para garantir a entrega de bens ao consumidor final na melhor condição para a sua utilização. Desta forma, Lockhart apresenta uma matriz considerando a embalagem em três principais funções (proteção, utilidade e comunicação) e cada função interagindo dentro de cada um dos seguintes ambientes (físico, atmosférico e humano), as quais exercem influência uma sobre a outra.

Em uma publicação sob responsabilidade da autora Bix et al. (2009) em conjunto com outros pesquisadores, inclusive o Lockhart, essa teoria da Matriz é atualizada e percebe-se a mudança na nomenclatura de um dos ambientes citados, uma vez que se passa a adotar a denominação ecosférico, ao invés de atmosférico.

Na figura 3 é apresentada a definição conceitual de cada função da embalagem.

Figura 3 - As funções essenciais das embalagens.



Fonte: Adaptado de Bix et al. Packaging design and development, 2009.

As explicações apresentadas a seguir referem-se à compreensão dos trabalhos de Lockhart (1997) e Bix et al. (2009).

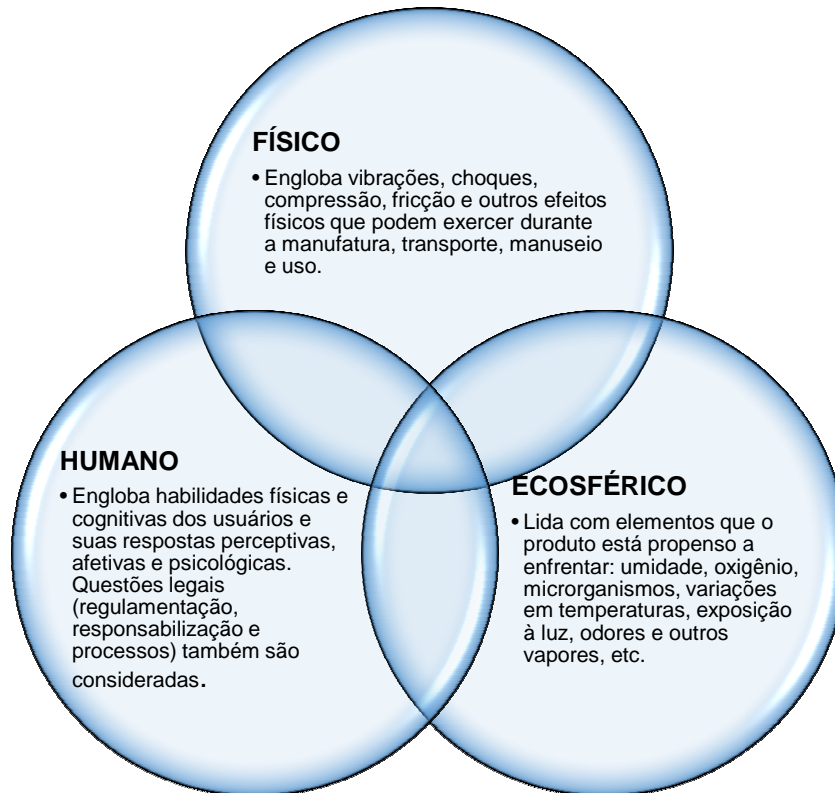
A função comunicação é entendida como o processo de transmitir informações para satisfazer diversos propósitos como: identificar, vender, avisar, usar adequadamente e descartar. Esse processo comunicacional pode ser realizado por meio do sistema sensorial, a saber: visão, audição, olfato, paladar e tato.

A função proteção compreende proteger o produto contra o ambiente e vice-versa. Os exemplos incluem a proteção contra choque e vibração, esmagamento, umidade, calor, ferrugem e similares.

A função utilidade torna o produto mais fácil de manufaturar, encher, manusear, abrir, fechar, usar, carregar, descartar, entre outros.

Na Figura 4 serão apresentados os ambientes nos quais as funções das embalagens se interagem.

Figura 4 - Os ambientes que interagem com as funções das embalagens.



Fonte: Adaptado de Bix et al. Packaging design and development. 2009.

As explicações apresentadas a seguir referem-se à compreensão dos trabalhos de Lockhart (1997) e Bix et al. (2009).

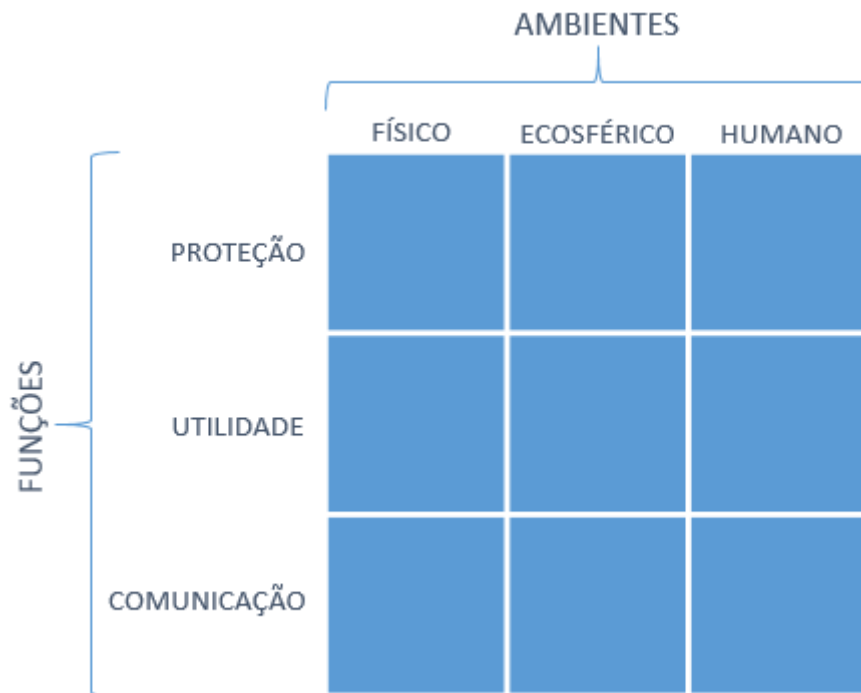
As características do ambiente físico englobam vibrações, choques, compressão, fricção e outros efeitos físicos que podem exercer influência durante a manufatura, transporte, manuseio e uso da embalagem.

O ambiente ecosférico lida com os elementos que o produto estará propenso a enfrentar, tais como umidade, oxigênio, microrganismos, variações em temperaturas, exposição à luz, odores e outros vapores. O papel da embalagem nesse ambiente é servir como uma barreira à deterioração do produto.

Já o ambiente humano está relacionado com as habilidades físicas e cognitivas dos usuários e suas respostas perceptivas, afetivas e psicológicas. Também são consideradas as questões legais (regulamentação, responsabilização e processos).

Na figura 5 é apresentada a matriz onde se relacionam os ambientes e as funções das embalagens.

Figura 5 - Matriz de embalagem de Lockhart (1997).



Fonte: Adaptado de Lockhart. A paradigm for packaging. 1997.

Os ambientes que as embalagens interagem relacionados com as suas funções foram apresentados separadamente, nas figuras 3 e 4, com a finalidade de melhor entendimento sobre os seus conceitos e características. Contudo, as dimensões dos ambientes e funções devem ser compreendidas e analisadas conjuntamente, por isso é apresentada a matriz da figura 5.

Segundo Lockhart (1997) para haver uma análise completa e conseqüentemente uma vantagem na utilização da matriz, é necessário perceber que os ambientes e as funções interagem continuamente e simultaneamente. A matriz pode ser vista como uma ferramenta com lacunas em branco a serem preenchidas por informações pertinentes a cada contexto particular para resultarem na realização de análises.

A matriz pode fornecer informações sobre os pontos fortes e fracos e possíveis oportunidades de melhorias sobre o sistema embalagem/produto que existem em cada conjuntura de interação das dimensões: ambientes e funções. Dessa forma, as funções descritas na Figura 3 devem ser maximizadas de forma a minimizar os problemas dos ambientes apresentados na Figura 4, e assim a matriz poderá colaborar com a melhoria constante do sistema embalagem/produto, inclusive

cooperando com os profissionais que atuam na cadeia de desenvolvimento desse produto.

Na Figura 6 será apresentado um exemplo genérico de utilização da matriz de Lockart. As informações auxiliam no entendimento da utilização da matriz, onde cada lacuna foi preenchida com uma informação relevante tanto para o ambiente como para a função da embalagem em determinado contexto. Por exemplo, na função comunicação relacionada ao ambiente humano, o objetivo da embalagem é transmitir alguma informação sobre o produto para algum ser humano.

Figura 6 - Matriz genérica de Lockart (1997)

		AMBIENTES		
		FÍSICO	ECOSFÉRICO	HUMANO
FUNÇÕES	PROTEÇÃO	Amortecimento Perigoso Materiais	Película de barreira Resistência à umidade Ondulado	Resistente às crianças Inviolável Avisos
	UTILIDADE	Envoltório plástico Códigos de barras	Resistência à umidade Ondulado	Instruções Formas Legibilidade
	COMUNICAÇÃO	Códigos de barras Identificação impressa	Tempo / temperatura Indicadores	Avisos Instruções Nome do Produto Legibilidade

Fonte: Adaptado de Lockart. A paradigm for packaging. 1997.

Conhecer as funções e os ambientes das embalagens, aplicando a matriz de embalagem de Lockhart (1997), permite a otimização do desenho e o desenvolvimento com custo-eficiência da embalagem (ROBERTSON, 2013), ou seja, a otimização da embalagem para ter as três funções de modo eficiente nos três ambientes (RISCH, 2009).

Para Bix et al. (2009) quando todas as funções e ambientes da matriz de Lockart são considerados, a embalagem não é apenas um meio para proteger ou conter um produto, mas também tem o potencial para impactar as decisões e vidas daqueles

que interagem com a embalagem ao longo da cadeia, como por exemplo, os consumidores finais.

Os autores Bix et al. (2009) continuam a argumentar que nem todas as dimensões da matriz têm recebido o mesmo nível de atenção para investigações científicas. Os ambientes ecosférico e físico recebem uma considerável exploração científica, resultando em metodologias padronizadas de testes, modelos de previsão e inovações no design das embalagens.

No ambiente ecosférico, as inovações nos materiais que compõem as embalagens aumentam consideravelmente, como por exemplo, o vidro âmbar, a criação de polímeros que são mais flexíveis e mais leves e a introdução de nanocompositos, entre outros. Os cientistas têm se esforçado para entender as ligações químicas em materiais, as quais podem ser manipuladas para desenvolver polímeros que são biodegradáveis ou facilmente decompostos.

O ambiente físico também recebe grande atenção dos cientistas, resultando em muitos estudos. Por exemplo, são melhorados os modelos e testes que fornecem informações físicas para compor os indicadores de choque, indicadores de fragilidade de componentes, indicadores de vibrações, entre outros. Essas informações são muito relevantes para a equipe multidisciplinar que irá desenvolver o projeto da embalagem.

No entanto, a falta desse mesmo grau de atenção dos estudos científicos para o ambiente humano representa uma real oportunidade para que estudos avancem nessa área e possam fornecer informações e colaborar para o desenvolvimento de embalagens que possam cumprir satisfatoriamente as suas funções nos ambientes em que ela esteja interagindo.

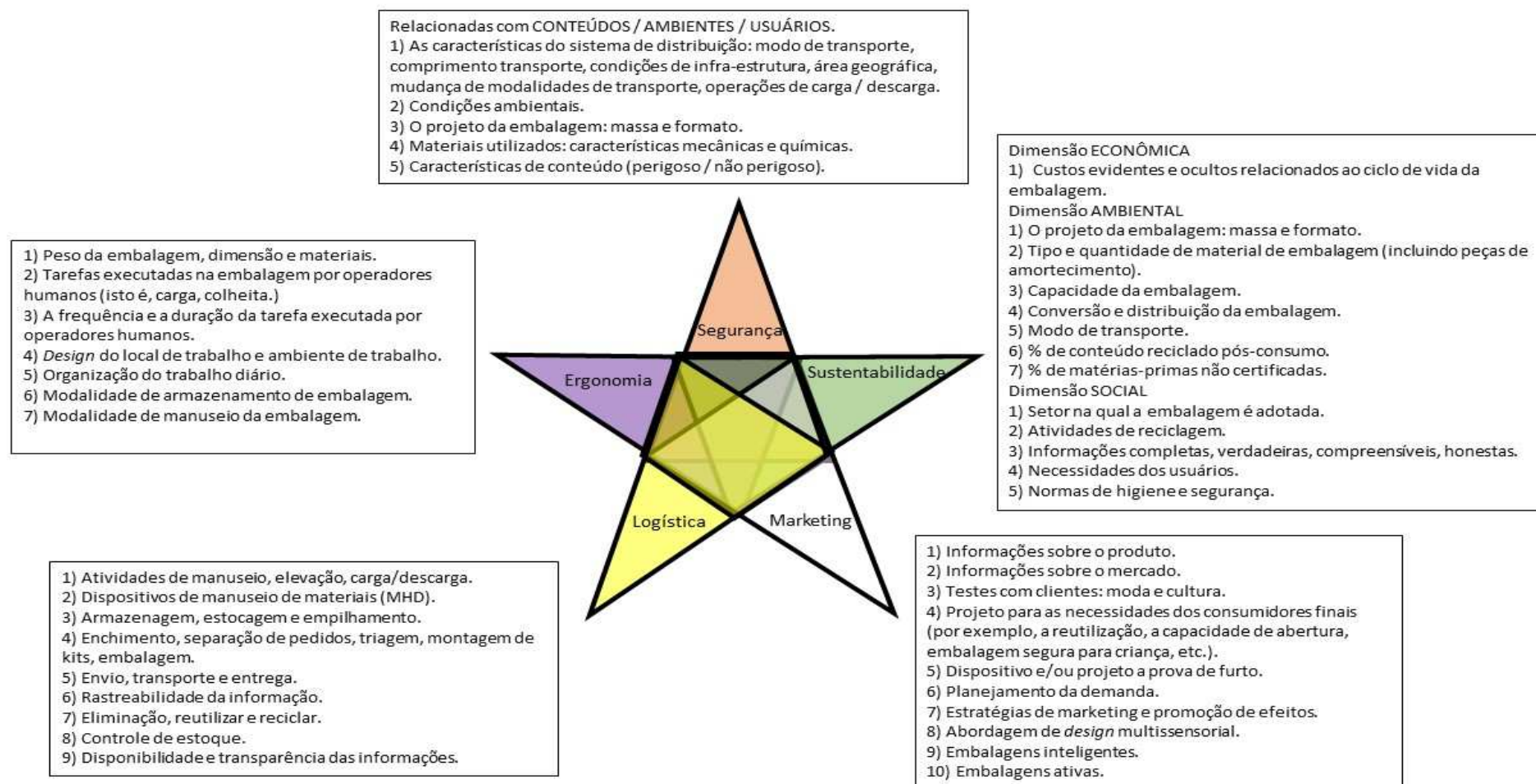
Corroborando as discussões apresentadas acima sobre a relação dos estudos científicos recebidos pelos ambientes que as embalagens se relacionam, os autores Azzi et al. (2012) apresentam um estudo onde demonstram o cenário sobre as publicações científicas, envolvendo a temática do design de embalagens. Esse estudo demonstra uma ampla revisão de literatura, por meio da análise do conteúdo de um total de 89 artigos. A partir dessa análise, é possível apresentar um framework sobre as principais áreas abordadas nesses artigos e também são discutidas possibilidades de pesquisas futuras na área de design de embalagens.

Os autores Azzi et al. (2012) discutem que a grande maioria dos artigos analisados, sob a visão do método de pesquisa utilizado, pode ser enquadrada na

categoria empírica. Uma quantidade menor dos artigos apresenta a combinação de métodos entre o empírico e o teórico, e por último há uma pequena quantidade de artigos teóricos. Contudo, quase a totalidade dos artigos analisados é descritiva, o que pode ser explicado por uma ponderação equilibrada que deve haver quanto aos estudos relacionados à área de design de embalagem. Assim, esses dados contribuem para a consolidação da relevância dessa dissertação, onde ela se enquadra nos modelos de estudos relevantes para a área de embalagem.

Os mesmos autores apresentam as cinco áreas mais estudadas, relacionadas à temática de design de embalagens, nos 89 artigos analisados. As áreas são: ergonomia, logística, sustentabilidade, segurança, marketing e comunicação. Na Figura 7 é apresentado o framework conceitual com essas áreas e os principais assuntos abordados.

Figura 7 - Framework conceitual: áreas que interagem com a temática de design de embalagem



Fonte: Adaptado de Azziet. al. Packaging design: general framework and research agenda, 2012.

Nos próximos parágrafos serão apresentadas as discussões sobre os cinco principais assuntos encontrados na revisão de literatura do artigo dos autores Azzi et al. (2012), exemplificados no framework da Figura 7.

O assunto “Segurança” para embalagens está diretamente relacionado a dois fatores:

1 - Segurança do Conteúdo (KIPP, 2008; SEK; KIRKPATRICK, 2001), que visa a preservação adequada da própria embalagem e seu conteúdo;

2 - Ecossistemas e segurança da saúde humana, quando os riscos estão relacionados tanto ao conteúdo de embalagens perigosas ou componentes de embalagens não seguras. (JAMES et al., 2005; WARD; BUCKLE; CLARKSON, 2010).

A preservação/proteção é considerada uma das funções mais importantes da embalagem, como apresentado no Quadro 1 dessa dissertação. A crescente atenção a este aspecto é em parte devido a motivações econômicas (como recalls de produtos, danos à reputação do produto e conseqüentemente da empresa, perda de vendas, etc.) e às exigências da legislação durante o processo de distribuição.

Em correlação à segurança da embalagem, vários padrões e sistemas internacionais foram desenvolvidos ao longo das últimas décadas, revelando a importância da realização de testes adequados de laboratório, para simular ou representar os perigos encontrados durante o transporte e distribuição do sistema embalagem/produto, e portanto para evitar danos a esse sistema. (AZZI, et al., 2012). A norma internacional ISO 4180 (2009) é a referência mais importante nesse campo de testes preventivos em laboratório.

Para o assunto “Sustentabilidade” o entendimento desse conceito é apresentado com base na pesquisa dos autores Carter e Rogers (2008), onde na qual se apresenta o conceito “*triple bottomline*”, em que uma empresa pode alcançar a sustentabilidade organizacional, levando em consideração a relação dos três aspectos: econômico, social e ambiental.

Nesta dissertação são expostas discussões separadas sobre os três aspectos apresentados no parágrafo acima, relacionadas com a temática de embalagens, portanto possibilitando uma melhor concepção sobre o conceito de sustentabilidade. Os estudos científicos sobre a abordagem sustentável para embalagens indicam que a grande maioria deles refere-se ao aspecto econômico, com menor foco aos aspectos sociais e ambientais.

O aspecto econômico da sustentabilidade para embalagens pode ser o mais pesquisado na ciência, visto que o lucro é o objetivo principal das empresas, por isso os estudos sobre inovações e soluções para embalagens são fundamentais. Os autores Azzi et al. (2012) apresentam duas informações relevantes:

1 - Cerca de 9% de todo o custo do sistema produto/embalagem é atribuído à embalagem, ou seja, o desenvolvimento da embalagem requer muito menos investimentos em comparação ao produto a que se relaciona.

2 - Os materiais das embalagens constituem cerca de 65% dos resíduos sólidos globais, ou seja, é preciso atenção e estudos científicos que objetivem propor mecanismos para reduzir os impactos das embalagens no ecossistema. Esta dissertação, baseada em seus objetivos, pretende discutir essas possibilidades relacionando as teorias de embalagem, bioplástico e comunicação.

O aspecto ambiental da sustentabilidade para embalagens é estudado principalmente com o foco na redução dos impactos ambientais que as embalagens podem proporcionar a partir do seu descarte. Ao longo do ciclo de vida do sistema embalagem/produto, são consumidos energia e recursos renováveis e não renováveis, e assim a embalagem se torna um resíduo a ser descartado, e são gerados e emitidos poluentes. (VERGHESE; LEWIS, 2007).

Por estas razões, os esforços devem ser feitos para encorajar a mudança na forma como a embalagem é produzida ou utilizada, com foco na reutilização de embalagens a partir da reciclagem de seus componentes materiais. Esta dissertação visa discutir que a utilização do bioplástico como “insumo” principal para o desenvolvimento de embalagens e a comunicação correta sobre o descarte dessa embalagem são uma alternativa que colabora com a diminuição dos impactos ambientais.

O aspecto social da sustentabilidade para embalagens relaciona-se com ações de difícil compreensão, visto que lidam com situações muitas vezes consideradas abstratas. Baseando-se em Azzi et al. (2012), Bone (1992) e Langley et al. (2005) serão expostos alguns contextos para exemplificar as discussões relacionadas a esse aspecto:

1 - Facilitar atividades de reciclagem (por exemplo, limitar o uso de embalagens multi-materiais, fornecer informações sobre as atividades de reciclagem, etc.).

2 - Considerar as necessidades díspares de várias categorias de potenciais consumidores (pessoas canhotas, crianças, idosos, pessoas com deficiência, cidadãos economicamente desfavorecidos).

3 - Garantir níveis máximos de segurança na utilização, mesmo para além das restrições legais e obrigações regulatórias.

A embalagem desempenha um papel importante em vários segmentos da sociedade, mas no segmento da saúde e da alimentação a embalagem é vista como estratégica, porque promove principalmente a higiene e segurança do produto e do consumidor que irá manusear o sistema embalagem/produto. Por exemplo, os produtos da indústria alimentícia e da saúde são pré-embalados para a embalagem cumprir as suas funções.

Alguns autores como Azzi et al. (2012) e Till e Nowak (2000) expandem as discussões sobre os aspectos sociais da embalagem apresentando como uma possibilidade de ampliar a consciência social da população, em que as embalagens podem ser usadas como meios de comunicação com fins a divulgar mensagens destinadas a sensibilizar os consumidores para causas sociais específicas ou iniciativas públicas.

Independente da indústria a ser estudada, fica claro que o aspecto social da embalagem precisa de mais atenção, visto que é uma área onde a ética e as iniciativas de respeito ao ser humano e ecossistema devem prevalecer. Contudo, entende-se a dificuldade em relacionar esse aspecto social com vistas ao lucro empresarial, mas os estudos científicos devem acontecer para propor soluções a estas dificuldades e o foco na função comunicação da embalagem pode ser uma possibilidade viável.

O assunto “Logística” relacionado com embalagem possui uma grande quantidade de artigos científicos, priorizados os estudos sobre logística externa, tais como transporte, recipiente de saturação e assim por diante. Os estudos com foco na logística em embalagem podem minimizar alguns problemas, como por exemplo, a necessidade de reembalagem do produto para ser acondicionado em uma prateleira ou a necessidade de deixar a embalagem fora da prateleira porque o tamanho de ambos são incompatíveis.

Para o assunto “Ergonomia” o foco das pesquisas científicas está relacionado ao trabalhador. Nas atividades que levantam diferentes tipos e tamanhos de embalagens, os movimentos de flexão, elevação ou movimentos repetitivos podem

resultar em lesões físicas. Nas linhas industriais de montagens manuais, embalagens de diferentes pesos e tamanhos devem ser manipuladas diretamente por mãos humanas, assim essas embalagens devem ser projetadas para atender características ergonômicas, como por exemplo, o peso e pegadores ideais.

Segundo Azzi et al. (2012) as normas internacionais podem colaborar com o *design* de embalagem voltado às características de ergonomia. O conjunto de normas ISO 11228 fornece informações para todos os envolvidos no projeto de um sistema de embalagem para uso industrial e sobre todas as movimentações manuais como elevação, empurrar e puxar.

Os aspectos ergonômicos também podem estar relacionados com a acessibilidade das embalagens, isto é, abertura de embalagens de consumo pessoal e embalagens de transporte. Os requisitos de acessibilidade devem estar relacionados com o perfil de pessoas que irá utilizar as embalagens. Os estudos nessa área atendem também a demandas sociais, por tentar incluir a maior quantidade de pessoas independente das suas limitações, em que a embalagem não pode ser um fator limitante para os seres humanos.

Para o assunto “Comunicação e Marketing” alguns autores apresentam que há uma crença generalizada de que a embalagem tem funções fundamentais de marketing, tais como atrair a atenção para o produto e reforçar a visibilidade e imagem do mesmo, proporcionando um método interessante para transmitir as virtudes do produto e persuadir clientes. (PRENDERGAST; PITT, 1996; VERNUCCIO; COZZOLINO; MICHELINI, 2010).

A função comunicação desempenha ação fundamental para a venda de produtos. Muitas compras são influenciadas de forma significativa pelo ambiente da loja e acredita-se que aproximadamente dois terços das compras de supermercados são decididas na prateleira, portanto, a embalagem torna-se um fator crítico no processo de tomada de decisão do consumidor (CONNOLLY; DAVIDSON, 1996; RUNDH, 2005; SCHOORMANS; ROBBEN, 1997; SILAYOI; SPEECE, 2007).

Algumas discussões são apresentadas no artigo de Azzi et al. (2012) que fornecem o entendimento da relação entre as informações de mercado obtidas através do departamento de marketing das empresas e o desenvolvimento e comunicação das embalagens. As necessidades dos consumidores mudam com certa rapidez, e é preciso que as embalagens acompanhem esse ritmo, por

exemplo, embalagens onde seja possível visualizar o produto, facilidade para abrir e fechar as embalagens, embalagens resistentes para o transporte do produto, etc.

A comunicação eficiente da embalagem, levando em consideração o produto e a marca da empresa, pode utilizar a seu favor os aspectos morais dos consumidores no momento da escolha de um determinado produto. Os consumidores observam aspectos relacionados às boas práticas ambientais e sociais das empresas no desenvolvimento de seus produtos, e isso pode trazer benefícios relacionados à vantagem competitiva porque alguns produtos e marcas de empresas deixam de ser adquiridos por consumidores quando estão envolvidos com práticas antiéticas de produção e comercialização (THOGERSEN, 1999).

Dessa forma, a função comunicação na embalagem se apresenta como fundamental, e será o foco principal desta dissertação. No entanto, na próxima seção serão apresentadas outras funções das embalagens e uma discussão teórica baseada em literatura científica para embasar o entendimento sobre essa área de estudo.

2.1.1 Múltiplas funções da Embalagem

Segundo a Organização Europeia pela Embalagem e o Meio Ambiente - ECR Europe (2009), a função principal e fundamental da embalagem é entregar o produto ao consumidor em perfeitas condições. Contudo, como discutido ao longo da seção 2.1 é possível perceber que a embalagem possui uma quantidade significativa de funções. A ECR Europe também destaca como funções importantes das embalagens a promoção, informação, conveniência, unitização, manuseio e redução de resíduos.

O autor Robertson (2013) destaca em seu livro sobre embalagens de alimentos, o total de quatro funções primárias das embalagens: contenção, proteção, comodidade e comunicação. A primeira função é declarada como a mais óbvia, pois todos os produtos devem estar contidos antes de serem transportados, portanto, esta embalagem deve conter um produto para ter sucesso em sua função. A proteção diz respeito à ação protetora ao conteúdo interno contra as situações externas, seja água, umidade, gases, odores, microrganismos, poeiras, vibrações, compressão e batidas. A comodidade refere-se à adaptação às atuais conveniências dos consumidores, adequando aos seus estilos de vida, por exemplo, facilidades

para abrir ou segurar. Quanto à comunicação permite ao consumidor o fácil reconhecimento, seja pela forma, marca ou rótulo. De modo geral, a apresentação de Lockhart (1997) em três funções das embalagens compreende melhor o sistema, pois como o próprio Robertson (2013) destaca que função contenção é óbvia, sendo primordial, caso contrário a embalagem deixa de ser uma embalagem.

Será apresentada no Quadro 2 uma relação de autores de livros e artigos científicos que estudaram as características das principais funções das embalagens. O objetivo desse quadro é fornecer uma visão ampla sobre os principais estudos dessa temática e demonstrar a importância em discutir e conhecer as funções e suas características nas embalagens.

Quadro 2 - Funções da embalagem

Função	Características	Abordado por
Proteção / Preservação	<ul style="list-style-type: none"> • Proteção mecânica: Impede a ruptura, protege de vibrações, compressão e batidas. • Barreiras ao ambiente (barreira à umidade, gases, odores, luz, sabores, aromas, água, e microrganismos). • Evita a deterioração. • Previne a contaminação, adulteração. • Aumenta a vida útil do produto. • Promove a higiene e segurança. 	Bix et al. (2009) ECR Europe (2009) Janjarasskul; Krochta (2010) Kipp (2008) Lockamy (1995) Lockart (1997) Robertson (1990, 2013) Rundh (2005) Sek; Kirkpatrick (2001) Sonneveld (2000)
Promoção/Marketing	<ul style="list-style-type: none"> • Descreve o produto. • Lista os ingredientes, as características do produto e benefícios. • Transmite mensagens promocionais e marca. 	ECR Europe (2009) Silayoi; Speece (2007) Thogersen (1999) Vernuccio; Cozzolino; Michelini (2010)
Informação / Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação do produto (facilita o reconhecimento). • Preparação e uso do produto. • Dados nutricionais e de armazenamento. • Avisos de segurança. • Informações de contato. • Instruções de abertura. • Informação de destino final. • Permite ao consumidor o fácil reconhecimento, seja pela forma, marca ou rótulo. • Transmite características ao 	Bix et al. (2009) ECR Europe (2009) Hellstrom; Saghir (2007) Lockamy (1995) Lockart (1997) Robertson (1990, 2013) Rundh (2005) Silayoi; Speece (2007) Till; Nowak (2000) Thogersen (1999)

	estilo de vida do consumidor.	
Conveniência / Comodidade	<ul style="list-style-type: none"> • Preparação do produto e forma de servir. • Armazenamento do produto. • Porcionamento. • Adaptação às atuais conveniências dos consumidores. • Adapta ao estilo de vida do consumidor. • Facilidades para abrir ou segurar. 	<p>Azzi et al. (2012) Bone (1992) ECR Europe (2009) Langley et al. (2005) Lockamy (1995) Robertson (1990, 2013) Rundh (2005)</p>
Unitização / rateio	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecimento de unidades consumidoras. • Fornecimento de unidades comerciais e de transporte. • Reduz a saída de grande escala e alto volume para um tamanho ideal do usuário final. 	<p>ECR Europe (2009) Lockamy (1995) Robertson (1990)</p>
Manuseio / Distribuição	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte desde produtor até o varejista. • Disposição no ponto de venda. • Facilita a distribuição. 	<p>ECR Europe (2009) Paine; Paine (1992) Rundh (2005)</p>
Redução de resíduos / reciclagem / reutilização de subprodutos	<ul style="list-style-type: none"> • Permite o processamento centralizado e reutilização de subprodutos. • Facilita porcionamento e armazenamento. • Aumenta a vida na prateleira. • Reduz energia nos transportes. 	<p>ECR Europe (2009) Langley; Turner; Yoxall (2011) Verghese; Lewis (2007) Wikström et al. (2014)</p>
Contenção	<ul style="list-style-type: none"> • Embalagem deve conter um produto. 	<p>James et al. (2005) Lockamy (1995) Robertson (1990, 2013) Ward; Buckle; Clarkson (2010)</p>
Aparência	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade visual (cor e brilho) • Características táteis. (superfície da embalagem). • Tamanho e formato. 	<p>Janjarasskul; Krochta (2010) Langley; Turner; Yoxall (2011) Rundh (2005) Silayoi; Speece (2007)</p>
Logística / Marketing	<ul style="list-style-type: none"> • Atrair a atenção para o produto. • Persuadir clientes. • Transporte. • Armazenagem. • Reutilização. 	<p>Connoly; Davidson (1996) Prendergast; Pitt (1996) Schoormans; Robben (1997) Silayoi; Speece (2007) Thogersen (1999) Vernuccio; Cozzolino; Michelini (2010)</p>

Inovação	<ul style="list-style-type: none"> • Responder às novas demandas. 	Ahmed; Ahmed; Salman (2005) Rundh (2005)

Fonte: Elaborado pelo autor.

É nítido que as embalagens possuem diversas funções e que essas funções se relacionam com o ecossistema no qual são inseridas as embalagens, ou seja, há relações ambientais, sociais, econômicas, humanas, e essas relações como apresentadas nesta dissertação são positivas. Contudo, percebe-se que é necessário preocupar-se com o pós-uso das embalagens, quando estas já cumpriram as suas funções principais e normalmente são descartadas e destinadas a aterros sanitários ou lixões.

Os autores Langley, Turner e Yoxall (2011) propuseram um estudo, no qual realizaram uma série de testes para identificar atributos de embalagens que podem colaborar com a diminuição da geração de resíduos sólidos. Os autores realizaram uma revisão de literatura e observaram outros trabalhos científicos que apresentassem informações sobre métodos de testes com consumidores, informações sobre resíduos de embalagens, discussões atuais sobre resíduos sólidos e estudos que envolvessem a área de *design* de embalagens.

Na pesquisa os autores Langley, Turner e Yoxall (2011), apresentam atributos da embalagem que podem ser divididos em duas categorias: físicos e não físicos. Atributos físicos incluem estrutura, resistência, durabilidade, selabilidade, tamanho, forma, material, textura, etc. Já os atributos não físicos incluem cores e gráficos, marca, impressão, instruções (como "consumir até", vida útil e os símbolos de reciclagem), organizações não governamentais e etc. Estes atributos podem ter impacto sobre as ações que os consumidores têm na criação ou minimização de desperdícios de resíduos alimentares e embalagens.

Um dos resultados encontrados pelos autores Langley, Turner e Yoxall (2011) relaciona-se diretamente com o objetivo desta dissertação. A partir dos estudos com famílias, percebe-se que há uma confusão dos símbolos utilizados para informar sobre o processo de reciclagem da embalagem, acarretando no fato de que muitas pessoas não sabem o que pode ou o que não pode ser reciclado, quais tipos de plásticos podem ser destinados para a reciclagem. Exemplificam essa confusão, citando o caso das embalagens das garrafas plásticas de leite, que possuem rótulos

identificando que podem ser recicladas, contudo o consumidor não consegue determinar o local correto a ser descartado e muitas vezes essa embalagem segue o fluxo natural dos outros resíduos sólidos.

Outro dado importante e que traz uma variável nova para essa discussão é que muitas pessoas não leem as informações contidas nas embalagens, optando por utilizar o seu conhecimento prévio e destinar o resíduo sólido para onde “acham” que seja o melhor destino. Essa análise pode favorecer a discussão sobre a amplitude do conceito “informação”, no qual se considera não apenas o que está disponibilizado (palavras ou imagens) na embalagem, mas sim o conhecimento adquirido pelas pessoas, e dessa forma as políticas públicas podem colaborar com as divulgações de informações relevantes sobre o descarte de determinados materiais.

Há uma preocupação com as questões relacionadas à sustentabilidade ambiental e social e com o descarte correto de resíduos sólidos. As disponibilizações de informações relevantes nas embalagens podem colaborar para uma diminuição de gastos energéticos (reciclagem de material), diminuição de impactos ambientais (destinação correta dos resíduos sólidos) e melhoria social para determinados grupos (arranjos produtivos que atuam com seleção e reciclagem de resíduos sólidos).

Na próxima seção desta dissertação serão apresentados alguns autores e os seus estudos científicos que discutem a embalagem e o produto contido nela como um sistema indissociável, e esta corrente de estudo está alinhada com a crença deste pesquisador.

2.1.2 Embalagem como um sistema

Os autores Ahmed, Ahmed e Salman (2005) propõem um estudo que objetiva analisar as questões mais importantes sobre o negócio de embalagens de alimentos, com enfoque especial para a inovação de embalagens, segurança e qualidade alimentar, gestão da cadeia de suprimentos alimentar e possíveis tendências.

Neste estudo, esses autores apresentam o papel da embalagem e os seus componentes cruciais:

- Deve conter o produto;

- Deve preservar e proteger seu conteúdo;
- É um dispositivo de comunicação que fornece detalhes sobre o produto, incluindo o preço; conteúdo, ingredientes e valor nutricional, bem como as instruções de cozimento e uso recomendados por datas.

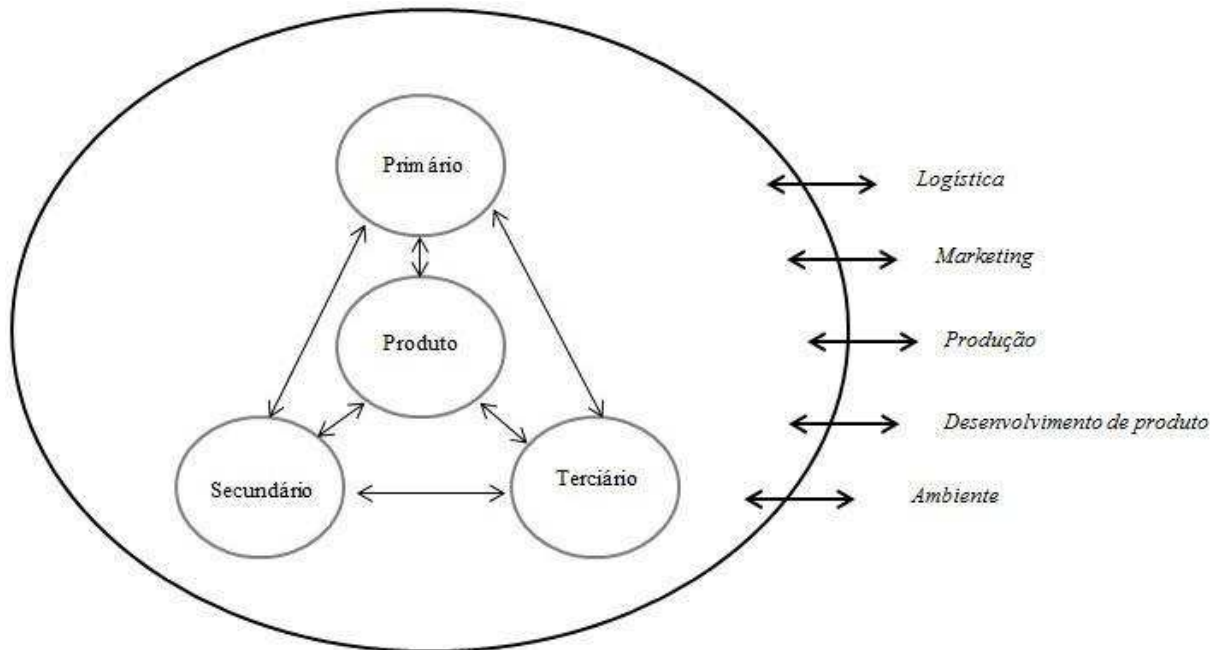
A partir das explicações apontadas acima, percebe-se que a embalagem é participante de um sistema. Essa percepção é possível porque a relação entre embalagem e produto é indissociável a partir das funções apresentadas. Enquanto as empresas nas seções de planejamento e desenvolvimento de produtos dividem a embalagem e o produto em componentes separados, o consumidor final tende a não diferenciar os dois. A embalagem cumpre as suas funções de preservação e entrega do produto ao cliente, como também a função de vender o produto (AHMED; AHMED; SALMAN, 2005).

Dessa forma pode-se entender a embalagem como sendo participante de um sistema coordenado, que possui 3 componentes: primário, secundário e terciário (AHMED; AHMED; SALMAN, 2005; SOHRABPOUR; HELLSTROM; JAHRE, 2012).

Os autores Sohrabpour, Hellstrom e Jahre (2012) apresentam um estudo que objetivou explorar a temática sobre embalagens relacionada às necessidades da cadeia de suprimentos da indústria de leite, e foram analisados 10 países em desenvolvimento, a saber: China, Egito, Índia, Indonésia, Irã, Quênia, Rússia, Tailândia, Ucrânia e Vietnã. O estudo foi conduzido a partir de um método com abordagem qualitativa e apresenta as necessidades de interação entre o sistema embalagem/produto com os campos de interação em uma cadeia de suprimentos.

Na Figura 8 é possível visualizar as relações entre o produto com os seus componentes primário, secundário e terciário juntamente com os campos de interação em uma cadeia de suprimentos.

Figura 8 - Sistema de embalagens e campos de interação



Fonte: Adaptado de Sohrabpour; Hellstrom; Jahre. Packaging in developing countries. 2012.

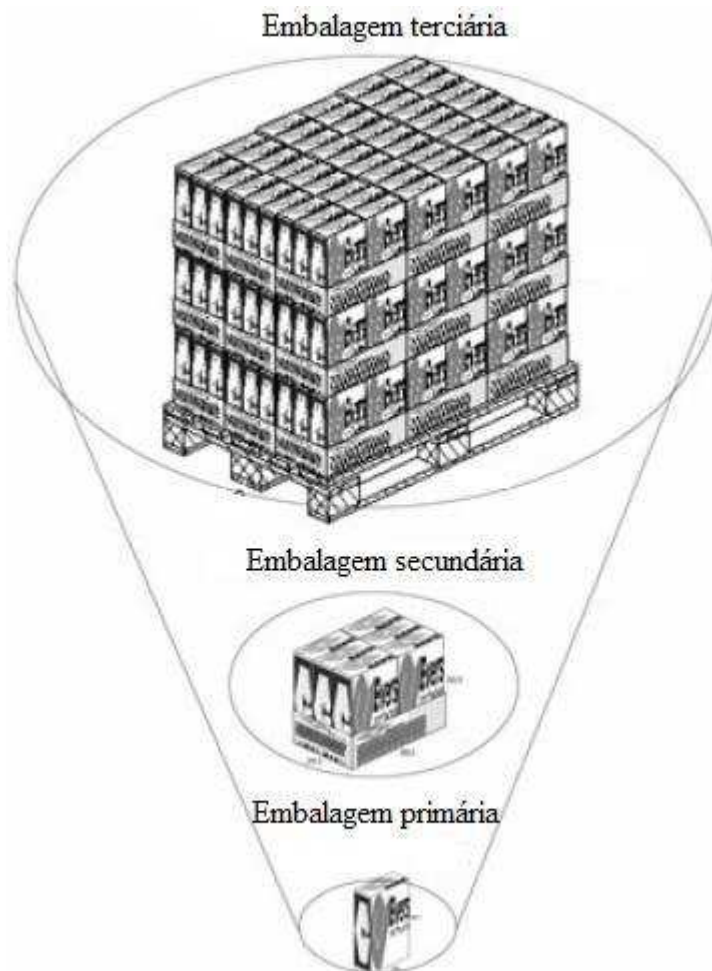
Na Figura 8 há a representação genérica das relações entre o produto e as embalagens primárias, secundárias e terciárias, e destas com os meios onde as embalagens interagem. Estes meios são os da indústria, onde as embalagens são planejadas, desenvolvidas e comercializadas, e também a relação com os consumidores e o meio ambiente. Essa figura consegue ilustrar a importância em analisar a embalagem e o produto como um sistema indissociável.

Os autores Hellstrom e Saghir no ano de 2007 publicaram um artigo, no qual analisam a cadeia de suprimentos do setor de varejo da Suécia e definem que a função preservação das embalagens é fundamental para os alimentos comercializados nessa cadeia de suprimentos, contudo destacam a importância da função comunicação e apresentam três aspectos: a comunicação de informações sobre o conteúdo da embalagem, o descarte, etc., o segundo aspecto relacionado à promoção do produto e o terceiro relacionado com a maximização da interação entre consumidor e o produto e consequentemente a empresa produtora dele.

Neste estudo, os autores apresentam uma figura onde é possível perceber com maior facilidade as relações entre produto e embalagem, e dessa forma favorecem o entendimento sobre sistema de embalagem.

Na Figura 9 é apresentada visualmente a relação entre embalagem e produto, e reafirmando o conceito do sistema de embalagem, em que as funções e características acompanham a embalagem por toda a cadeia de suprimentos, e também com o processo de comunicação, pois as informações são relevantes para toda a cadeia e principalmente para o consumidor final porque ele é quem dará o destino final à embalagem.

Figura 9 - Níveis do sistema de embalagem



Fonte: Adaptado de Hellstrom; Saghir. Packagingandlogisticsinteractions.2007.

Nessa Figura 9, as explicações podem ser entendidas a partir do exemplo utilizado com algum produto lácteo do setor de varejo da Suécia. A embalagem primária é a que está em contato direto com o produto, enquanto a embalagem secundária é projetada para conter várias embalagens primárias. Um conjunto de embalagens primárias ou secundárias sobre um *pallet* ou rolo é definido como embalagem terciária. A abordagem de que as embalagens formam um sistema

destaca a interação natural entre os diferentes níveis de embalagem e facilita a compreensão de sua interdependência. O desempenho do sistema de embalagem é afetado pelo desempenho de cada nível e pelas interações entre estes níveis. Por conseguinte, estas interações são cruciais para o desempenho global do sistema de embalagem. (HELLSTRÖM; SAGHIR, 2007).

A autora Bramklev (2009), em seu artigo sobre o processo de desenvolvimento de embalagem na Suécia, aponta para um contexto importante a ser analisado, em que as embalagens não são planejadas e desenvolvidas juntamente com os produtos que farão parte do sistema produto/embalagem.

A maioria dos produtos precisa de funções de apoio durante seu ciclo de vida – que vão desde sistemas extensivos de embalagens primárias, secundárias e terciárias até um simples envoltório ou superfícies químicas de proteção. No que se refere à embalagem, as considerações são raramente dedicadas a mesma durante o processo de desenvolvimento de produtos. Uma embalagem é também um produto, sendo assim, esse processo também seria suficiente para o desenvolvimento de embalagens (BRAMKLEV, 2009).

Contudo, esse contexto, no qual o desenvolvimento do produto se difere do desenvolvimento da embalagem que será utilizada pelo mesmo, pode ser explicado pela diferença nos modelos de desenvolvimento entre embalagem e produto. Sugere-se que ambas as equipes de desenvolvimento interajam e que resultem na integração entre produto e embalagem com o principal objetivo de maximizar as funções das embalagens apresentadas ao longo desta dissertação, porque como foi exposto, a embalagem é um fator crucial para a vantagem competitiva entre as empresas e também para melhor utilização dos recursos primários que são utilizados para o desenvolvimento do produto e da embalagem.

O autor Rundh (2005) publica um artigo sobre como a embalagem pode contribuir para a vantagem competitiva das empresas. Nesse estudo é utilizado um método com abordagem qualitativa e foram verificados cinco estudos de caso da indústria alimentícia da Europa, e conclui-se que a embalagem é um fator para a vantagem competitiva e que novos hábitos e padrões de consumo exigem soluções inovadoras principalmente nos postos de venda (supermercados), e novamente a função comunicação se apresenta como uma solução viável.

Neste ambiente dinâmico, a embalagem desempenha um papel sutil em satisfazer as necessidades de uma ampla gama de interessados em suas

atividades, como a indústria de distribuição e varejo, governo, usuários do produto e as partes interessadas em si, a indústria de embalagens. Os principais fatores que determinam o sucesso de embalagens podem ser encontrados na interface entre as forças externas e a capacidade de avaliar e transformá-las em soluções de embalagens atraentes para a indústria e principalmente para os consumidores (RUNDH, 2005).

Corroborando com o exposto no parágrafo anterior, os autores Jinkarn e Suwannaporn (2015) apresentam que o estilo de vida das pessoas se altera ao longo do tempo e atualmente os consumidores, na maioria das vezes, estão dispostos a pagar um valor mais elevado por melhorias nas embalagens, por exemplo, uma alteração funcional em uma embalagem de alimentos como a introdução de um bico para facilitar o manuseio entre produto e embalagem.

A embalagem tem uma longa história como elemento de agregação de valor, uma vez que pode ajudar a acelerar a decisão de compra ou ajudar a moldar a experiência do consumidor durante o uso do produto. Focando na perspectiva de produto/serviço, há benefícios estratégicos evidentes na visualização da embalagem como um transportador de valor central em todo o ciclo de vida do produto e/ou serviço (OLSSON; LARSSON, 2009).

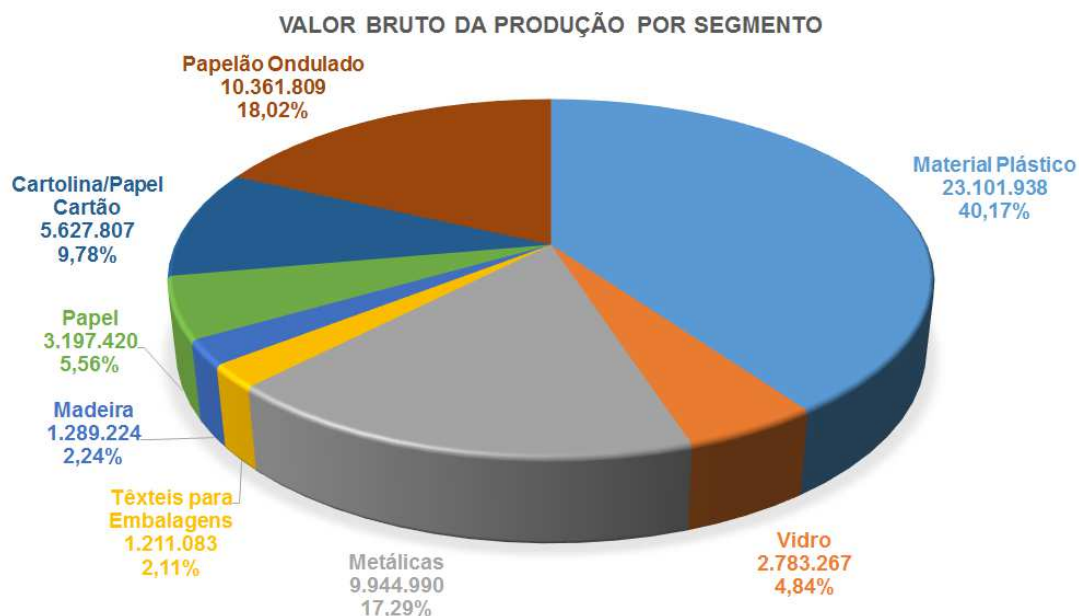
A importância da embalagem em diferentes segmentos é notória e foi apresentada ao longo dessa seção, e será apresentada uma contextualização da importância da indústria de embalagens no Brasil.

A Associação Brasileira de Embalagem (ABRE) em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV) apresentam um estudo macroeconômico sobre o desempenho da indústria de embalagens no Brasil. Esse estudo foi apresentado em 2016, mas refere-se ao ano de 2015.

Tal estudo demonstra que o valor bruto da produção física de embalagens atingiu o montante de R\$ 57,2 bilhões. O setor de embalagens plásticas representa a maior participação do valor da produção, correspondente a 40,17% do valor total. O setor de embalagens celulósicas corresponde a 33,36% (somados os setores de papelão ondulado com 18,02%, cartolina e papelcartão com 9,78% e papel com 5,56%). O setor de embalagens metálicas corresponde a 17,29%, o setor de embalagens de vidros corresponde a 4,84%, as embalagens do setor de madeiras correspondem a 2,24% e o setor de embalagens têxteis corresponde a 2,11%.

A Figura 10 apresenta os valores brutos da produção de embalagem no Brasil no ano de 2015.

Figura 10 - Valor Bruto da Produção por Segmento



Fonte: Associação Brasileira de Embalagem. Estudo macroeconômico da embalagem. 2015.

Os dados apresentados acima evidenciam a importância econômica da indústria de embalagens no Brasil e, por conseguinte, o grande destaque para o setor de produção de embalagens de origem plástica, ou seja, de origem fóssil e não renovável.

Esta dissertação aborda em suas análises uma área importante no setor nacional e internacional, onde são focadas as relações entre embalagens de materiais de bioplástico e as formas de comunicação que podem minimizar o desperdício de recursos energéticos na produção dessas embalagens, como também mitigar os impactos ambientais e sociais do descarte livre desses produtos plásticos, uma vez que a embalagem na sua etapa final do ciclo de vida torna-se um resíduo sólido.

Na seção 2.2 serão apresentadas as discussões relevantes para a área de gestão de resíduos sólidos que contribuam diretamente para o embasamento teórico desta dissertação.

2.2 Gestão de Resíduos Sólidos

A partir dos dados apresentados na seção 2.1 sobre a produção de embalagens no Brasil e suas importantes funções desempenhadas em relação ao produto e sua comercialização, independente do tipo de material, o sistema, como um todo, passa a enfrentar um grande problema: o resíduo das embalagens, um tema com tendência de crescimento em pesquisas no mundo e no Brasil (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015).

Conforme as classificações disponíveis no Quadro 3, resíduos sólidos, de modo geral, são materiais descartados resultante das atividades humanas, seja comercial, residencial ou industrial, podendo ser perigosos ou não (BRASIL, 2010; SMITH; SCOTT, 2005).

Quadro 3 - Definições sobre Resíduos Sólidos

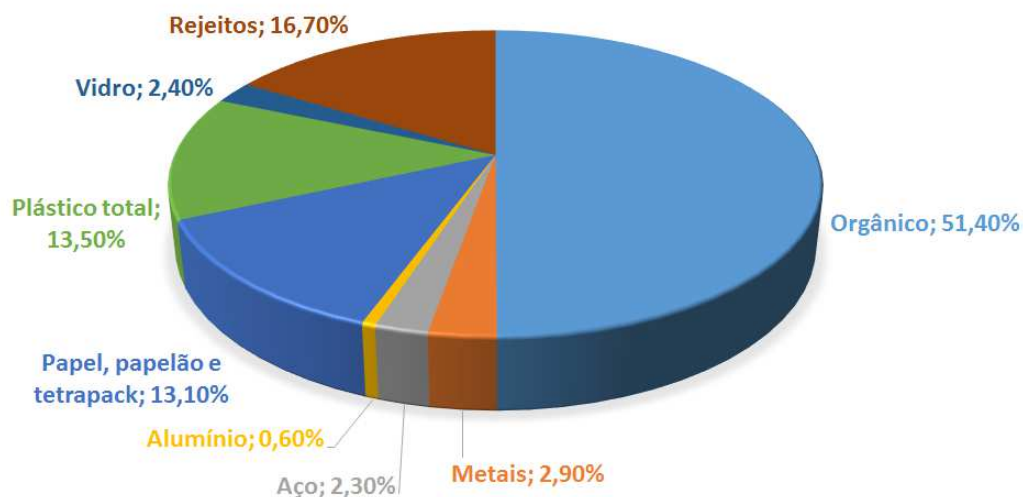
Origem	Definição
Smith; Scott (2005)	Inclui-se nesse tópico os resíduos comerciais, resíduos de construção e demolição, resíduos domésticos, resíduos de jardim, resíduos industriais, etc. O termo pode excluir alguns resíduos que são sólidos e têm características importantes, como os resíduos perigosos e os resíduos radioativos.
Pichtel (2005)	Resíduo sólido pode ser definido como um material sólido com valores econômicos negativos, que tornam o descarte mais barato do que seu uso.
Política Nacional dos Resíduos Sólidos, (BRASIL, 2010)	Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Fonte: Criado pelo autor com base em Deus; Battistelle; Silva. Solidwaste in Brazil. 2015.

A maior parte da composição dos resíduos sólidos no Brasil está apresentada na Figura 11. Assim como em outros países em desenvolvimento, como o México, a maior porcentagem da composição continuam sendo os resíduos orgânicos (51,40%), os materiais passíveis de reciclagem que normalmente compõem as

embalagens, podendo chegar a 35,4%, e dentre eles, o plástico tem um grande destaque (13,50%) (BUENROSTRO; BOCCO, 2003; MASSUKADO et al. 2013).

Figura 11 - Composição dos resíduos sólidos no Brasil



Fonte: Adaptado de MASSUKADO et al. Diagnóstico da da gestão de resíduos sólidos. 2013.

Entender a geração dos resíduos é uma etapa fundamental da gestão de resíduos sólidos. Vale ressaltar que a gestão compõe também um conjunto de ações para solucionar esta problemática envolvendo os resíduos sólidos, levando em consideração as dimensões da sustentabilidade: social, ambiental, econômico e cultural (BRASIL, 2010).

Desta forma, é importante entender qual é o consumo aparente de cada material que compõe os resíduos e que estão diretamente ligados às embalagens e depois qual é a taxa de recuperação destes resíduos e as formas de tratamento dos mesmos.

Os dados apresentados a seguir, retirados do documento Diagnóstico dos Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), trata do consumo aparente de materiais potencialmente recicláveis. Portanto, conforme a Tabela 1, o consumo aparente do alumínio cresceu nos períodos de 2005 a 2008, e as embalagens representam um consumo de 30,8% e as latas 16,4%. A tabela mostra também um leve crescimento do consumo de embalagens de alumínio por habitante (IPEA, 2012). Já as embalagens de aço (Tabela 2) apresentam uma pequena participação dentro do setor, entretanto levando em consideração a quantidade de embalagens por habitante, o aço é superior ao

alumínio, devido a maior densidade do ferro, assim como a grande variedade de produtos que o utiliza (IPEA, 2012).

Tabela 1 - Consumo aparente do alumínio

	Unidade	2005	2006	2007	2008
Consumo Aparente	1 mil t	832,6	892,8	984,6	1.126,7
Embalagens	1 mil t	256,4	275,0	303,3	347,0
Latas	1 mil t	132,6	147,4	166,5	180,9
Embalagens por habitante	kg/hab.	1,4	1,51,5	1,6	1,8

Fonte: IPEA. Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos.2012.

Tabela 2 - Consumo aparente do aço

	Unidade	2005	2006	2007	2008
Consumo Aparente	1 mil t	19.851,6	20.249,7	24.989,5	27.192,3
Embalagens	1 mil t	936	873	891	886
Embalagens por habitante	kg/hab.	5,1	4,7	4,7	4,7

Fonte: IPEA. Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos. 2012.

As embalagens de vidro (Tabela 3) são responsáveis por 40,8% do consumo deste material. Para o vidro há dificuldade em se implantar técnicas de reciclagem, por isso o ideal é a utilização de um sistema de logística reversa e responsabilidade compartilhada (IPEA, 2012), conforme fundado e destacado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Tabela 3 - Consumo aparente de vidro

	Unidade	2005	2006	2007	2008
Consumo Aparente	1 mil t	2.482	2.533	2.372	2.411
Embalagens	1 mil t	939	961	1.063	1.041
Embalagens por habitante	kg/hab.	5,1	5,1	5,6	5,5

Fonte: IPEA. Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos. 2012.

O papel e o papelão, por terem um ciclo de vida curto, acabam sendo descartados como resíduo sólido urbano (Tabela 4). As embalagens destes materiais representam 47,3% do consumo aparente. Vale ressaltar que este material tem um consumo alto, comparado aos demais materiais de embalagens apresentados, assim para com o consumo por habitante (IPEA, 2012).

Tabela 4 - Consumo aparente de papel e papelão

	Unidade	2005	2006	2007	2008
Consumo Aparente	1 mil t	7.328	7.702	8.099	8.755
Embalagens	1 mil t	3.535	3.595	3.808	4.154
Embalagens por habitante	kg/hab.	19,2	19,2	20,1	21,9

Fonte: IPEA. Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos. 2012.

Quanto à geração de resíduos de plástico (Tabela 5), que é o ponto mais importante deste trabalho, devido à sua complexidade de grande variação de polímeros que constituem os produtos, o principal desafio é a recuperação dos mesmos. O consumo de embalagens representa 14,5% do consumo aparente e o consumo de embalagem por habitante é semelhante ao aço, entretanto o volume de resíduos de embalagens plásticas é superior (IPEA, 2012).

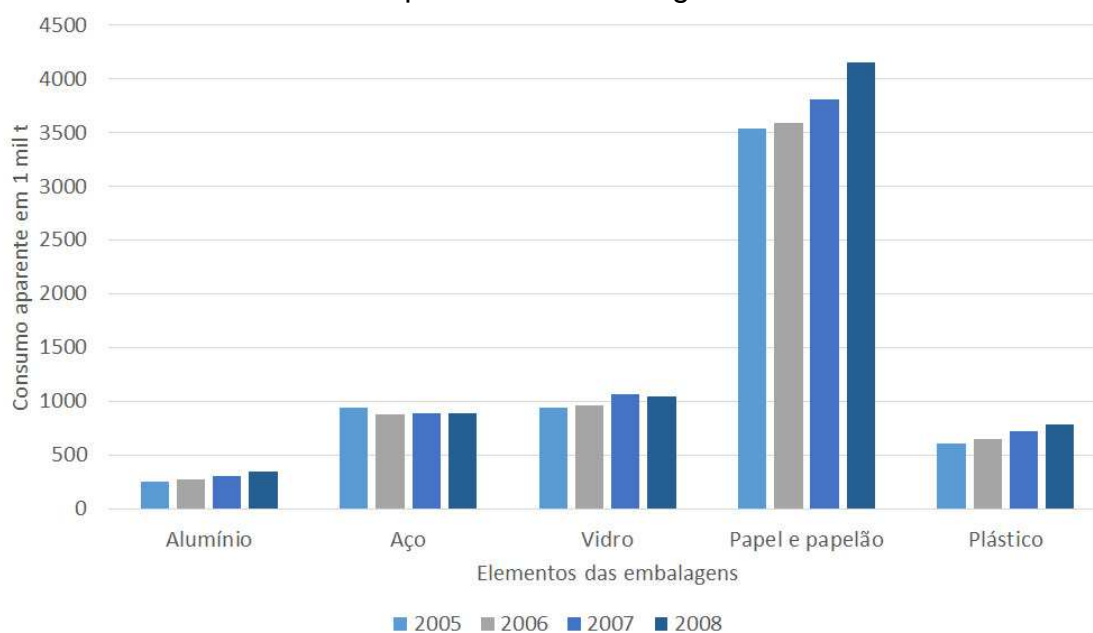
Tabela 5 - Consumo aparente de plástico

	Unidade	2005	2006	2007	2008
Consumo Aparente	1 mil t	4.174	4.483	4.987	5.391
PEAD	1 mil t	691,8	776,1	662,0	---
PEBD	1 mil t	545,3	542,0	573,5	---
PET	1 mil t	495,3	449,2	544,1	---
PP	1 mil t	1.070,0	1.116,8	1.214,5	---
OS	1 mil t	289,4	321,5	352,5	---
PVC	1 mil t	682,3	625,5	804,4	---
Embalagens	1 mil t	605	650	723	782
Embalagens por habitante	kg/hab.	3,3	3,5	3,8	4,1

Fonte: IPEA. Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos. 2012.

O Gráfico 1 mostra de forma resumida o consumo aparente dos materiais abordados anteriormente nas embalagens. De modo geral, com exceção do aço, os materiais de embalagens apresentam uma tendência de crescimento de consumo, comparando 2008 referente ao ano de 2005, o consumo em embalagens de alumínio cresceu 35,3%, vidro 10,9%, papel e papelão 17,5% e plástico 29,3%.

Gráfico 1 - Consumo aparente de embalagens



Fonte: IPEA. Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos. 2012.

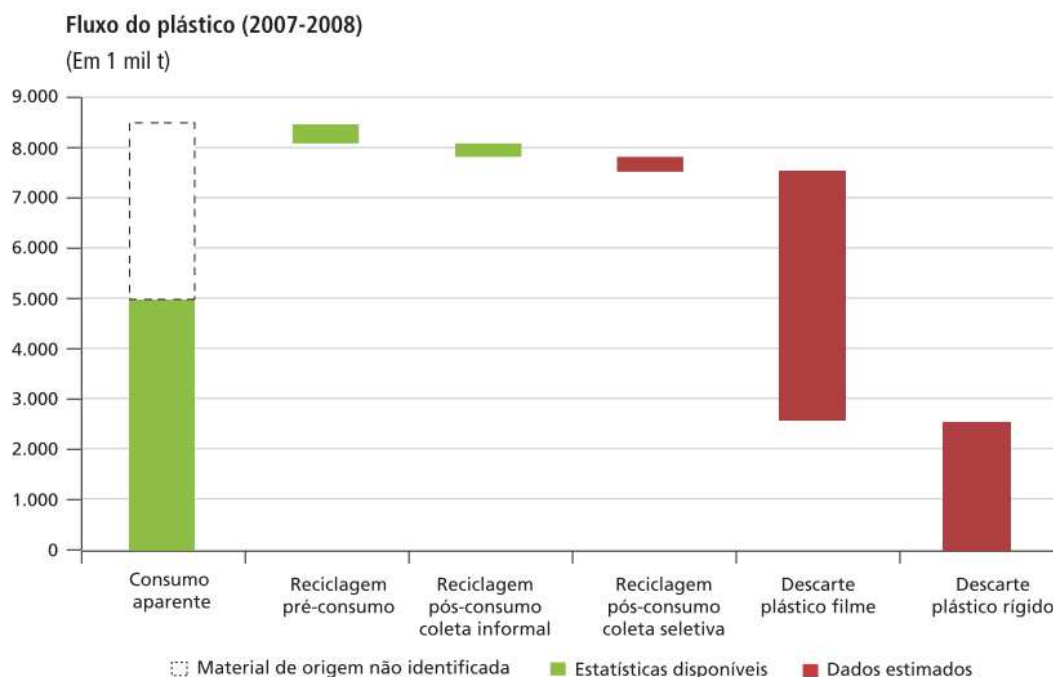
Portanto percebe-se a necessidade de se pensar em uma gestão adequada de resíduos sólidos, tanto na fase inicial de geração quanto na final da cadeia dos produtos, a destinação final ambientalmente adequada. Neste caso a Política Nacional de Resíduos Sólidos define a destinação final ambientalmente adequada como:

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010, p.2).

A partir dos dados apresentados nesta seção sobre o aumento do consumo de embalagens no Brasil, é possível perceber que se a quantidade de embalagens físicas aumenta, o seu descarte também. Neste momento encontra-se outro problema. A quantidade total de resíduos sólidos domiciliares no Brasil encaminhados para unidade de triagem para reciclagem em 2000 foi de 1,5% e em 2008 caiu para 1,4%, embora a quantidade de resíduos encaminhados tenha aumentado de 2.158,10 t/dia para 2.592,00 t/dia (IPEA, 2012). Estes valores estão de acordo com as taxas do estado de São Paulo, por exemplo no município de São Paulo essa taxa é de 1,6% (SMA, 2014).

Segundo dados publicados pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA), estima-se que no estado de São Paulo há um potencial de resíduos recicláveis de 12.277,57 t/dia, mas apenas 245,55 t/dia são encaminhados à reciclagem (SMA, 2014). É importante destacar que dentre os materiais levantados neste capítulo, o plástico possui a menor taxa de reciclagem, conforme apontado pelo estudo do IPEA (2012) e observado no gráfico 2.

Gráfico 2 - Fluxo do plástico



Fonte: IPEA. Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos. 2012.

Vale ressaltar que no gráfico 2, embora haja uma inconsistência nos dados de consumo aparente e o material descartado, o gráfico demonstra a baixa taxa de reciclagem do plástico no Brasil e também aponta para a importância da coleta informal que provavelmente contribuiu para as diferenças nos valores (IPEA, 2012).

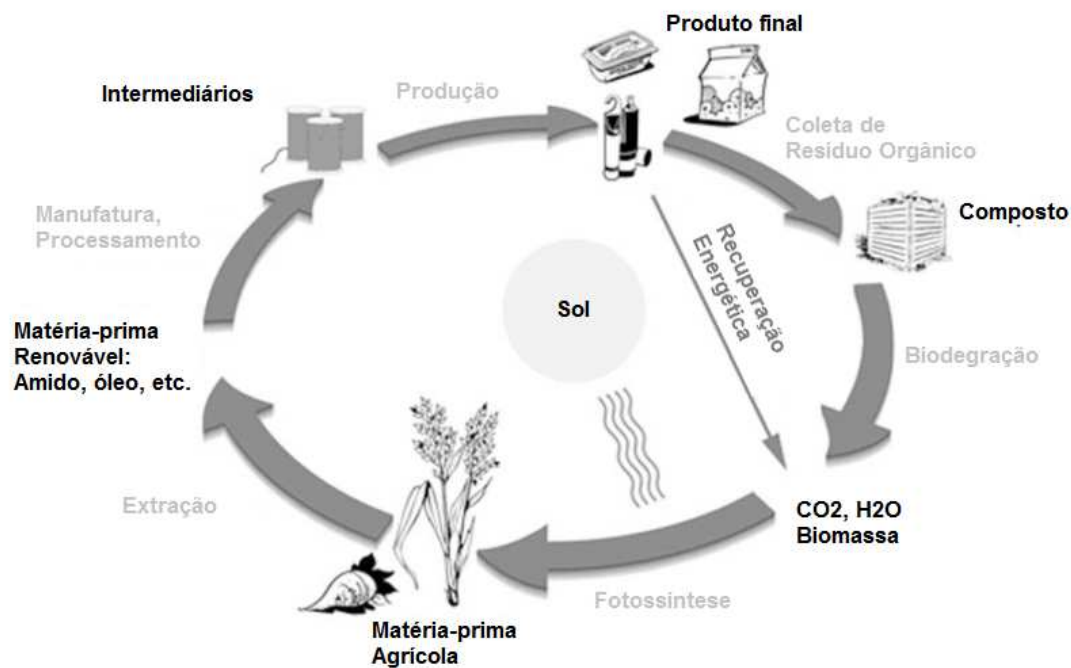
Portanto o grande desafio para a gestão e gerenciamento dos resíduos é atender a ordem de prioridade destacada na Política Nacional de Resíduos Sólidos: “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010), o que está de acordo com as tendências internacionais, como o programa *Zero Waste* (ZERO WASTE INTERNATIONAL ALLIANCE, 2009).

Bohlmann (2004) destaca também, em relação aos resíduos de embalagens, que é preciso combinar a redução na fonte, reciclagem, incineração e compostagem como alternativa a disposição em aterros. A disposição em aterros, comparado às outras tecnologias de tratamento de resíduos, como compostagem e reciclagem, emite maiores taxas de gases de efeito estufa (CO₂ e C), além de ter maior consumo energético, pois a reciclagem e compostagem contribuem para o retorno de matérias ao ciclo de vida do produto (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2016a, 2016b).

Vale ressaltar que os materiais tradicionais (polímeros sintéticos) são importantes para a indústria de embalagens, mas seu descarte gera problemas

ambientais devido à persistência dos resíduos no ambiente (JAYASEKARA et al., 2005), por isso é ideal a sua reciclagem; enquanto que para materiais biodegradáveis, o recomendado é a compostagem, levando à quebra das moléculas em CO₂ e água (Figura 12), embora haja a possibilidade do material ser reciclado, incinerado ou depositado em aterro (THARANATHAN, 2003).

Figura 12 - Ciclo de vida do bioplástico



Fonte: Adaptado de EuropeanBioplastics. Accountabilityiskey. 2014.

Por isso a questão norteadora dessa pesquisa é justificada, uma vez que a informação adequada sobre composição e descarte das embalagens pode desempenhar um papel de destaque para minimizar os problemas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Na seção 2.3 será apresentada uma discussão sobre a utilização de bioplásticos, como alternativa para a composição de embalagens e verificar se há vantagens em sua utilização.

2.3 Bioplástico

No início do século XX foram descobertas as grandes jazidas de petróleo e com o desenvolvimento da indústria petroquímica, iniciou-se a utilização em grande escala dessa fonte fóssil, ou seja, de matéria-prima não renovável, e conseqüentemente a produção e comercialização de produtos oriundos dessa fonte.

No entanto, a partir da década de 1970, quando ocorreu a primeira grande crise do petróleo resultando em acentuada elevação de seu preço e percepção da finitude dessa matéria, muitos países ao redor do mundo iniciam as discussões com o objetivo de estudar a possibilidade de utilização de fontes renováveis de energia. Adicionada as crises econômicas relacionadas ao petróleo, que podem ser explicadas por fatores geopolíticos, há a questão da utilização de uma fonte não renovável de energia em grande escala e que causa uma grande quantidade de emissão de CO₂ em seu processo de extração e refinamento, dessa forma colaborando com o aumento de implicações negativas sobre o meio ambiente, como o aumento do efeito estufa. (MESTRINER, 2008; NEGRÃO; CAMARGO, 2008; RISCH, 2009).

Adicionada as crises históricas do petróleo e as discussões iniciadas no final do século XX sobre preservação do meio ambiente, exemplificadas na seção 2.2 desta dissertação, fica evidente a tendência no aumento da utilização de produtos derivados de fontes de matérias-primas renováveis e, no início do século XXI, é possível imaginar que essas fontes se tornarão mais utilizadas e poderão mitigar impactos negativos relativos ao meio ambiente, às relações sociais e econômicas (NEGRÃO; CAMARGO, 2008; RISCH, 2009). O foco desta pesquisa não é se aprofundar em discussões históricas relacionadas às crises do petróleo e as pautas ambientais, contudo essas informações ajudam a compreender o contexto em que foram realizadas as análises apresentadas nesta dissertação.

O “Plastice” é um projeto dentro de um programa da Central Europe, que tem como foco discutir formas de identificar e minimizar as barreiras para uma utilização mais ampla de tipos sustentáveis de plásticos, especialmente os plásticos biodegradáveis e os plásticos com base em recursos renováveis.

Uma das publicações desse programa da Central Europe denominado “Bioplástico: oportunidades para o futuro”, no ano de 2013, destacou que é

necessária uma breve introdução sobre a temática dos plásticos para melhor compreensão sobre a temática relacionada aos bioplásticos.

Os blocos que constituem os plásticos são denominados polímeros, e estes por sua vez são compostos por unidades repetitivas denominadas monômeros que podem ter uma estrutura linear, ramificada ou reticulada. Os polímeros lineares são frequentemente denominados como termoplásticos, isso significa que podem ser fundidos em determinadas temperaturas e também solúveis em alguns solventes. Os polímeros reticulados não podem ser fundidos e nem solúveis.

Contudo, essa estrutura dos polímeros é amplamente encontrada na natureza, pois eles compõem estruturas vegetais e animais, dessa forma esses polímeros são denominados naturais. Alguns polímeros naturais são as proteínas, amido, celulose e quitina. Há também a possibilidade da obtenção de polímeros sintéticos a partir de fontes petroquímicas, gás natural e carvão.

Segundo a Central Europe (2014) é possível realizar uma breve categorização sobre os polímeros:

- **Pela origem:**

- Polímeros Sintéticos: originados a partir da síntese química (adição por polimerização, policondensação, copolimerização).

- Polímeros Naturais: produzido e degradado na natureza, por exemplo, celulose, proteínas e ácido nucléico.

- Polímeros naturais modificados: são polímeros naturais quimicamente alterados para receber novas propriedades funcionais, por exemplo, acetato de celulose, proteína modificada, amido modificado.

- **Classificação por origem das matérias-primas que os polímeros são feitos:**

- Fontes renováveis, por exemplo, fontes vegetais e animais.

- Não renovável, por exemplo, fontes fósseis (petróleo, gás natural, carvão).

- **Pela suscetibilidade ao microrganismo ou ataque enzimático:**

- Biodegradáveis, por exemplo, polilactida - PLA, polihidroxialcanoatos - PHA, celulose regenerada, amido, poliésteres lineares.

- Não-biodegradáveis, por exemplo, polietileno - PE, polipropileno - PP, poliestireno - PS.

Existe uma série de categorizações para polímeros disponíveis na literatura, contudo é importante ressaltar que para as aplicações industriais somente os

polímeros não são suficientes para desempenhar todas as funções desejáveis pela indústria que utiliza plásticos, assim na composição dos plásticos são introduzidos compostos orgânicos ou inorgânicos, denominados de aditivos e podem proporcionar novas propriedades aos plásticos e dessa forma, entende-se que o conceito plástico é definido pela junção de polímeros mais aditivos (CENTRAL EUROPE, 2014).

Diante desse contexto, as autoras Siracusa et al. (2008) apresentam um artigo científico sobre uma revisão de literatura abordando os plásticos biodegradáveis ou bioplásticos nas embalagens para a indústria de alimentos, e torna-se coerente a utilização de fontes renováveis de matérias-primas no desenvolvimento de embalagens.

Contudo, até o momento, os plásticos à base de petróleo, tais como tereftalato de polietileno (PET), cloreto de polivinilo (PVC), polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS) e poliamida (PA) têm sido cada vez mais utilizados como materiais base no desenvolvimento de embalagens, devido a sua disponibilidade de custo ser relativamente baixo e pelo seu bom desempenho mecânico, tal como à tração e resistência à deformação, boa barreira ao oxigênio, capacidade de selagem de calor, e assim por diante. Porém, hoje em dia a sua utilização deve ser restringida por não ser totalmente reciclável e/ou biodegradável, além de fornecer sérios problemas ambientais (SIRACUSA et al., 2008). Porém, uma definição mais detalhada desses tipos de plástico não faz parte do escopo deste trabalho, e assim serão abordados brevemente para contribuir com o entendimento sobre as discussões relacionadas à temática de bioplásticos.

Na seção 2.3.1 serão apresentadas as discussões acerca das definições sobre o bioplástico.

2.3.1 Definição

Na literatura consultada, percebe-se que não há um consenso sobre as definições dos conceitos com radical “bio”, por exemplo, bioplástico, biopolímero, biodegradável. Portanto, pretende-se apresentar uma lógica conceitual orientada ao objetivo desta pesquisa, excluindo as discussões das estruturas físicas e químicas dos polímeros e plásticos.

Os autores Reddy et al. (2013) apresentam em seu artigo a relação entre os bioplásticos e bionanocompostos, avaliando as vantagens no uso de nanomateriais para minimizar as desvantagens no uso de bioplásticos nos mais diversos setores do mercado, tais como embalagens, bens duráveis, produtos eletrônicos, etc. Os autores Reddy et al. (2013) apresentam alguns parâmetros que ajudam a entender as aplicações do bioplástico:

- *Bioplásticos baseados em recursos renováveis*: são sintetizados naturalmente a partir de plantas e animais, ou totalmente sintetizado a partir de recursos renováveis. Esta categoria inclui amido, celulose, proteínas, lignina, a quitosana, ácido polilático (PLA), polihidroxibutirato e polihidroxialcanoatos. Um avanço nesta classe de bioplásticos é o desenvolvimento de tecnologia para sintetizar polímeros como polietileno (PE), polipropileno (PP) e nylon a partir de recursos biológicos.

- *Bioplásticos baseados em petróleo*: estes polímeros são sintetizados a partir de recursos de petróleo, mas são biodegradáveis no final do seu ciclo de vida, ou seja, quando os produtos derivados desses materiais viram rejeitos. Estão incluídos nesta categoria: policaprolactona (PCL) e poli (butileno adipato-co-tereftalato), reconhecido pela sigla (PBAT).

- *Bioplásticos a partir de fontes mistas*: estes são produzidos a partir de combinações de monômeros de base biológica e de petróleo e englobam polímeros como poli (tereftalato de trimetileno) (PTT), bio-termofixos e misturas de base biológica.

A partir desses parâmetros é possível perceber que para obter a definição “bio” é necessário que haja a participação de polímeros naturais, ou seja, de fonte renovável nas aplicações em produtos de origem plástica.

A associação europeia denominada *EuropeanBioplastics*, que discute sobre as oportunidades e benefícios dos bioplásticos para as indústrias da Europa, publicou no ano de 2014 um documento “A responsabilidade é a chave: guia de comunicação

ambiental para bioplásticos” no qual é apresentada uma definição para o conceito de bioplásticos.

Segundo a EuropeanBioplastics (2014) o conceito de bioplástico abrange uma lista inteira de materiais que são bio-baseados, biodegradáveis ou ambos.

Os *bio-baseados*: significam que o material ou o produto é, em partes, derivado de biomassa (de origem vegetal), por exemplo, milho, cana-de-açúcar ou celulose.

Os *biodegradáveis*: representam uma série de processos químicos, pelo qual microrganismos disponíveis no meio ambiente convertem os materiais em substâncias naturais, tais como água, dióxido de carbono e compostos, e sem a necessidade da utilização de aditivos artificiais para que essas reações aconteçam. O processo de biodegradação depende das condições ambientais externas sobre o material, como por exemplo, a temperatura.

Na Figura 13 é apresentada visualmente a definição sobre o conceito de bioplástico apresentado na EuropeanBioplastics (2014).

Como pode ser visto na Figura 13, os plásticos foram divididos em quatro grupos a partir de suas características. O eixo horizontal mostra a biodegradabilidade do plástico, enquanto o eixo vertical mostra que o plástico será derivado de fontes não renováveis (origem fóssil) ou fontes renováveis (origem vegetal). Dessa forma, é possível realizar quatro tipos de análises.

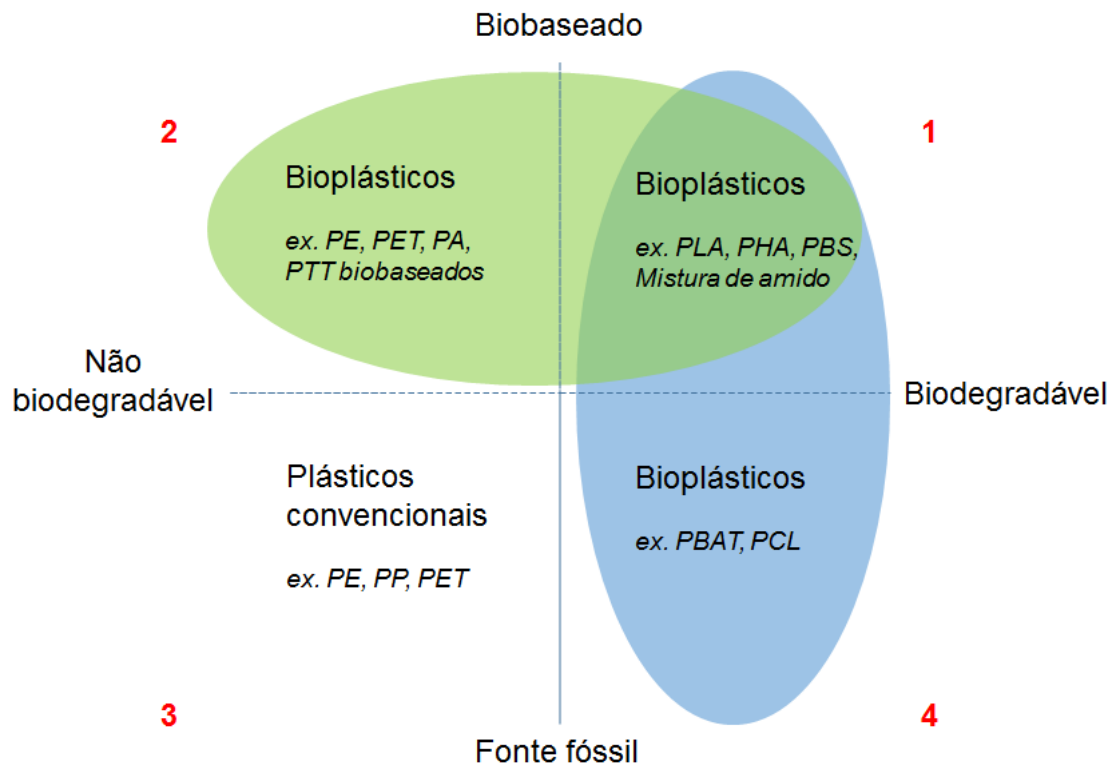
No quadrante 1 são apresentados os plásticos biodegradáveis a partir de recursos renováveis, são feitos de material de biomassa e apresentam a propriedade de biodegradação.

No quadrante 2 são apresentados os plásticos produzidos a partir de biomassa (recurso renovável), mas não apresentam a propriedade de biodegradação.

No quadrante 3 são apresentados os plásticos denominados convencionais, são produzidos a partir de recursos fósseis (não renováveis) e não apresentam a propriedade de biodegradação.

No quadrante 4 são apresentados os plásticos biodegradáveis a partir de recursos fósseis (não renováveis), são feitos de material produzidos a partir de petróleo e não apresentam a propriedade de biodegradação.

Figura 13 - Sistema coordenado de material bioplástico



Fonte: Adaptado de EuropeanBioplastics. Accountabilityiskey. 2014.

Esta Figura 13 representa com clareza todas as possibilidades envolvidas na relação de plásticos e suas características. Desta forma, uma embalagem plástica poderá ter quatro possibilidades de composição e conseqüentemente essa mesma quantidade de possibilidades para ser descartada de forma correta, e isso afeta diretamente as pessoas que precisam ser informadas sobre essa composição e descarte, assim essa dissertação propõe que a função comunicação da embalagem seja utilizada para cumprir esse objetivo.

As análises sobre o ciclo de vida do bioplástico serão embasadas pela publicação dos autores Siracusa et al. (2008), onde o objetivo dos bioplásticos é assemelhar-se ao ciclo de vida de uma biomassa que inclui a conservação de recursos fósseis (fontes não renováveis), da água e a produção de CO².

A velocidade da biodegradação depende da temperatura (entre 50 e 70 C), da umidade, da quantidade e do tipo de microrganismos. O processo de degradação é rápido somente se todos os três componentes estiverem presentes. Geralmente em casa ou em um supermercado, a velocidade do processo de biodegradação ocorre de forma muito lenta em comparação com a compostagem. A compostagem de

bioplásticos industriais que são convertidos em biomassa, água e CO² ocorrem em cerca de 6 a 12 semanas.

O autor Mulhaupt (2013) em seu artigo sobre plásticos bio-baseados e polímeros verdes apresenta um viés importante sobre a crescente utilização de radicais como “verde”, “bio”, “renovável”, afirmando que essas expressões podem criar uma ilusão falsa ao conferir licença para descartar qualquer embalagem designada com tais expressões em locais impróprios, como por exemplo, os lixões.

Contudo, existem pontos favoráveis e desfavoráveis à utilização de fontes renováveis, que serão apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Prós e Contras da produção e uso dos biocombustíveis e produtos renováveis

Pró Bio	Contra Bio
Matéria-prima renovável reduzindo consumo de fontes fósseis.	Competição com produção de alimentos.
Redução das emissões de CO ₂ quando comparada com combustíveis fósseis.	Intensificação das culturas com aumento do uso de fertilizantes e desflorestamento, aumentando a emissão de CO ₂ .
Produção interna de biocombustível, reduzindo a importação de derivados de petróleo.	Monocultura produtora de biocombustível ameaçando biodiversidade.
Uso de microrganismos para produção de químico	Uso de microrganismos transgênicos para a produção de químicos.
Culturas para produção de biocombustíveis como incentivo para os fazendeiros em países industrializados em que há excesso de capacidade de produção de alimentos.	Aumento dos custos dos alimentos nos países em desenvolvimento e com crescimento de população, porque os fazendeiros reduziram a produção de alimentos.
Uso de resíduos agrícolas e de florestas.	Parte dos resíduos (biomassa) precisam permanecer no solo para assegurar a qualidade e o habitat natural dos animais.
Biodegradação	Não biodegradação na ausência de água e oxigênio. Desintegração pode causar a emissão de nanopartículas.
Não há perigo para saúde e não é tóxico	Partículas esponjosas da degradação de biopolímeros podem alojar bactérias e esporos que podem ser inalados.

Fonte: Adaptado de Mulhaupt. Green polymer chemistry and bio-based plastics.2013.

Como é possível notar no Quadro 4, há pontos favoráveis e desfavoráveis à utilização de materiais de fontes renováveis, no entanto, o autor Mulhaupt (2013) salienta que é preciso avaliar se a indústria alimentícia atraída por melhores rendimentos na produção de biomassa irá substituir o cultivo de suprimentos destinados à alimentação, provocando escassez e aumento de preços. Essa discussão sobre suprimento sustentável de “*Feedstock*” ocorreu em 2007 nos EUA, impulsionado pelo aumento das exportações do bioetanol à base de milho. Os EUA

diminuíram drasticamente o fornecimento desse alimento que é base para a alimentação dos mexicanos, gerando a chamada “crise das tortilhas” no México. Mulhaupt (2013) também apresenta que é possível uma plantação em grandes áreas, com o foco na obtenção de biomassa, acelerar o desflorestamento e desfavorecer a eficiência de captura de CO², e conseqüentemente pode aumentar o uso de fertilizantes e a emissão de N₂O, impactando a emissão de gás de efeito estufa, dentre outros.

A partir das definições apresentadas nesta seção e das discussões realizadas, é possível verificar que o conceito sobre bioplástico está em formação e não há um consenso definitivo, essa situação justifica-se pela grande amplitude da temática e das relações possíveis nas esferas ambientais, sociais e econômicas. Percebe-se também que não há apenas pontos positivos na utilização de materiais de fontes renováveis ou de base vegetal, mas que os bioplásticos se apresentam como alternativa à utilização de materiais provenientes de fontes não renováveis, e que notoriamente impactam negativamente o meio ambiente.

A partir dos documentos científicos analisados, é proposto nesta dissertação que as informações relacionadas ao descarte dessas embalagens de bioplástico sejam comunicadas nas mesmas para auxiliarem às pessoas a diminuir essas incertezas relacionadas à nomenclatura e conseqüentemente ajudar no descarte correto.

Na revisão bibliográfica realizada ficou evidente que a União Europeia é pioneira nas discussões sobre a comunicação de materiais produzidos com bioplásticos, e foram encontradas diretivas e normas adotadas por diversos países que abordam reivindicações ambientais e sociais sobre a comunicação de embalagens de bioplástico (EUROPEAN BIOPLASTICS, 2014).

Serão apresentadas na seção 2.3.2, as normas, diretivas e regulamentações na União Europeia que tratam sobre comunicação em bioplásticos.

2.3.2 Normas, Certificações e Rótulos

Nesta seção optou-se apenas em abordar os documentos que tratam sobre questões que possam embasar conceitualmente a função comunicação acerca das embalagens plásticas e biodegradáveis, por estarem intimamente relacionadas às

questões ambientais, sociais e econômicas como apresentado ao longo desta dissertação.

No Quadro 5 são expostas normas, diretivas e regulamentações apresentadas pela União Europeia.

Quadro 5 - Normas, Diretivas e Regulamentações sobre Questões Ambientais na União Europeia.

Referência	Explicação
Série ISO 14020	Esta série é a principal diretriz internacional para publicações de "reivindicações verdes" relevantes. A norma promove três diferentes tipos de rótulos e declarações ambientais: Rotulagem ambiental do tipo I (14024); Reivindicações autodeclaradas ambientais do tipo II (14021) e Declaração ambiental do tipo III (14025).
Série ISO 14040	A série ISO 14040 sobre "Avaliação do Ciclo de Vida" se concentra em descrever os princípios e estrutura do ciclo de Avaliação de Vida. A norma não dá instruções específicas de comunicação, no entanto, é importante para a fundamentação das alegações.
ISO 14063	Norma sobre "Gestão Ambiental - Comunicação Ambiental" (CEN aprovada desde 30 de abril de 2010). É bastante centrada na criação de procedimentos de comunicação em empresas e contém apenas uma menção geral de "os princípios básicos de comunicações ambientais".
ISO 14067	A norma ISO 14067 sobre a "pegada de carbono dos produtos" fornece informações detalhadas sobre como medir e informar a respeito da pegada de carbono dos produtos (CFP). Também fornece algumas orientações gerais sobre como usar as reivindicações da pegada de carbono corretamente. Esta norma, no entanto, depende muito das normas ISO 14021 e ISO 14040.
ASTM 6866	A norma EUA ASTM 6866 centra-se na determinação do teor de carbono de base biológica em materiais e produtos. A mesma descreve como medir determinados isótopos de carbono (os chamados ¹⁴ C ou método de medição de carbono de rádio). Para as empresas de bioplástico que fazem negócios na Europa, a norma correspondente é CEN/TS 16137: 2011 Plásticos - Determinação do teor de carbono de base biológica.
Norma CEN/TS 16137: 2011	Plásticos - Determinação do teor de carbono de base biológica. Esta norma, do Comité Europeu de Normalização (CEN), especifica o método de cálculo para a determinação do teor de carbono de base biológica em monômeros, polímeros e materiais plásticos e produtos, com base na

	medição de teor de 14C. Fornece um conjunto padronizado de métodos, e é atualmente a diretriz mais importante para fundamentar alegações de marketing sobre o teor de carbono de base biológica do produto ou material.
--	---

Referência	Explicação
Diretiva EN 13432: 2000	Compreende Embalagens: requisitos para embalagens recuperáveis através da compostagem e biodegradação; esquema de teste de ensaio e critérios de avaliação para aceitação final de embalagens, link para Diretiva Europeia sobre Embalagem e Desperdício de Embalagem (94/62/EC).
Diretiva EN 14995: 2006	Compreende Plásticos: avaliação de compostagem, especificações para esquemas de ensaios. Parecida com a norma EN13432, mas amplia o âmbito de plástico, quando utilizado em aplicações não-embalagem.
Regulamentação (EC) 834: 2007	Definição de rótulos orgânicos. Inclui uma lista de termos e abreviações como “bio” ou “eco”, que podem ser usados para a rotulagem em embalagens, publicidade ou nos documentos comerciais dos produtos para satisfazer os requisitos estabelecidos neste regulamento.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em EuropeanBioplastics. Accountabilityiskey. 2014.

Com base nas informações apresentadas no quadro acima, foi proposta uma quantidade de rótulos direcionados para as embalagens de bioplástico, e estes estão sendo amplamente discutidos e divulgados por pesquisadores e associações da União Europeia. No entanto, nesta dissertação serão apresentados apenas esses rótulos relacionados aos bioplásticos como alternativa à comunicação entre embalagem e as pessoas, pois há uma série de outros rótulos que estão relacionados a ações voltadas ao meio ambiente, mas não são o foco de análises para esta pesquisa.

No Quadro 6 estão apresentados os rótulos e uma breve explicação sobre a sua abrangência.

Quadro 6 - Rótulos específicos para Bioplásticos na União Europeia

Rótulos específicos para bioplásticos	Descrição
	<p><i>Association Chimie Du Végétalbiobasedlabel.</i></p> <p>O rótulo ACDv de base biológica representa o teor em massa de base biológica de um material ou produto, não só o teor de carbono de base biológica, mas também outros elementos químicos, tais como azoto, são testados. A quantidade é indicada em percentagem da massa total do material ou produto.</p>
	<p><i>DIN CERTCO certificação de base biológica.</i></p> <p>DIN CERTCO sistema de certificação de base biológica baseia-se na norma ASTM 6866. O teor de carbono de base biológica num produto é medido através do método 14C e expresso como uma percentagem do total de carbono no produto.</p>
	<p><i>OK base biológica</i></p> <p>OK base biológica é um sistema de certificação que verifica a composição do material de um produto. O esquema de rótulo e certificação dos Vinçotte baseia-se no método de medição do teor de 14C de carbono de base biológica como uma percentagem do total de carbono contida no produto / material. Este método é apoiado pelas normas internacionais CEN / TS 16137, ASTM D6866.</p>
	<p><i>OK biodegradable SOIL.</i></p> <p>Este rótulo é atribuído aos produtos que são completamente biodegradáveis no solo. Observe: este rótulo não se baseia em uma organização internacional</p>

	<p><i>OK biodegradable WATER.</i></p> <p>Produtos com esse certificado biodegradam em um ambiente natural de água doce. Isso não garante automaticamente a biodegradação em águas marinhas. Este rótulo não é baseado em uma norma internacional, mas sobre os requisitos definidos pelo titular do rótulo, Vinçotte.</p>
	<p><i>OK compost.</i></p> <p>Garante a conformidade com a norma EN 13432, a norma europeia para compostagem em instalações de compostagem industrial. O regime de certificação de compostagem OK e o regime de certificação de Mudas (veja abaixo) são muito semelhantes.</p>
	<p><i>OK compost HOME.</i></p> <p>Devido ao volume relativamente menor de resíduos envolvidos, a temperatura de uma pilha de compostagem de jardim é claramente inferior e mais constante do que num ambiente de compostagem industrial. Consequentemente, a compostagem no jardim é um processo mais difícil e de ritmo mais lento. Vinçotte desenvolveu o rótulo de compostagem doméstica para certificar a biodegradabilidade completa em função das necessidades específicas. Este rótulo não é baseado em uma norma internacional, mas das necessidades definidas pelo titular do rótulo, Vinçotte.</p>
	<p><i>Seedling.</i></p> <p>O rótulo de compostagem “mudas” está ligado à norma EN 13432/EN 14995 e um processo de certificação gerida pelas instituições independentes DIN CERTCO e VINÇOTTE. Os produtos bioplásticos que transportam a muda cumprem todos os critérios estabelecidos na norma EN 13432 sobre compostagem.</p>

	<p><i>BioPreferredlabel.</i></p> <p>O Departamento de Agricultura dos EUA que certifica os rótulos de produtos de base biológica, garante ao consumidor que um produto ou embalagem contém uma quantidade verificada de ingredientes biológicos renováveis.</p>
	<p><i>Carbon Foot print of products (CFP).</i></p> <p>Esse sistema mostra a pegada de carbono dos produtos na embalagem, permitindo aos consumidores obter informações fiáveis sobre as emissões de GHG e tomar decisões mais informados. O objetivo do deste sistema é permitir que consumidores deem o primeiro passo no sentido de reduzir as emissões através da compra dos produtos com menor pegada de carbono. NOTA: Esses rótulos estão disponíveis em uma série de variações.</p>
	<p><i>International Sustainability & Carbon Certification System (ISCC).</i></p> <p>É baseado na Diretiva Europeia de Energia Renovável, inicialmente com foco em biocombustíveis. A ISCC recentemente introduziu um novo sistema de certificação para aplicação em alimentos, rações, técnica/química (por exemplo, os bioplásticos) e outras formas de bioenergia (Por exemplo, biomassa sólida). Em contraste com a certificação de biocombustíveis, ISCC concentra-se na utilização da terra e apenas de questões agrícolas, além de omitir o cálculo da poupança de emissões de GEE.</p>
	<p><i>Mobius Loop.</i></p> <p>Símbolo genérico usado para informar sobre os sistemas de reciclagem no local ou para mostrar o conteúdo reciclado; também por vezes usado para indicar que o produto pode ser reciclado. Esse símbolo não</p>

	significa que o produto foi certificado. Este logotipo não tem proprietário e, portanto, é amplamente utilizado - às vezes de forma sugestiva e enganosa.
--	---

Fonte: Elaborado pelo autor com base EuropeanBioplastics. Accountabilityiskey. 2014.

A adoção desses rótulos não é ampla, contudo é relevante o esforço nessas proposições que podem servir como base para a utilização em outros países, como por exemplo, no Brasil. O sistema de rotulagem é uma das possibilidades para melhorar o processo de comunicação entre as pessoas e as embalagens e assim cumprir o objetivo de informar sobre o descarte correto desses produtos.

Na próxima seção serão apresentados alguns segmentos de mercado que estão utilizando o bioplástico.

2.3.3 Segmentos de Mercado do Bioplástico

Como apresentado por Reddy et al. (2013), várias empresas ao redor do mundo estão utilizando de forma comercial os bioplásticos aplicados no desenvolvimento de seus produtos. Os autores citam algumas empresas para exemplificar a diversidade de segmentos da indústria e também para demonstrar a relevância dessas empresas em seus segmentos ao utilizarem a aplicação do bioplástico em seus produtos: Dupont, Mitsubishi, Braskem, Toyota, Coca-Cola.

O autor Mulhaupt (2013) relata que no ano de 2011 a empresa Coca-Cola anunciou uma parceria com três empresas de biotecnologia com o objetivo de produzir as suas garrafas com 100% de material de base vegetal (biomassa).

A empresa Braskem, líder mundial na produção de biopolímeros, apresenta na Figura 14 o ciclo para produção do material que denominam como “plástico verde”.

Figura 14 - Processo de Obtenção do Plástico Verde



Fonte: Braskem. 2016.

A partir da produção do polietileno verde, a Braskem fornece esse material para várias outras empresas que aplicam em seus produtos.

Na Figura 15 é possível verificar várias aplicações do bioplástico em diversos tipos de embalagens.

Figura 15 - Aplicação do bioplástico em embalagens



Fonte: CENTRAL EUROPE. Bioplastics: opportunity for the future. 2013

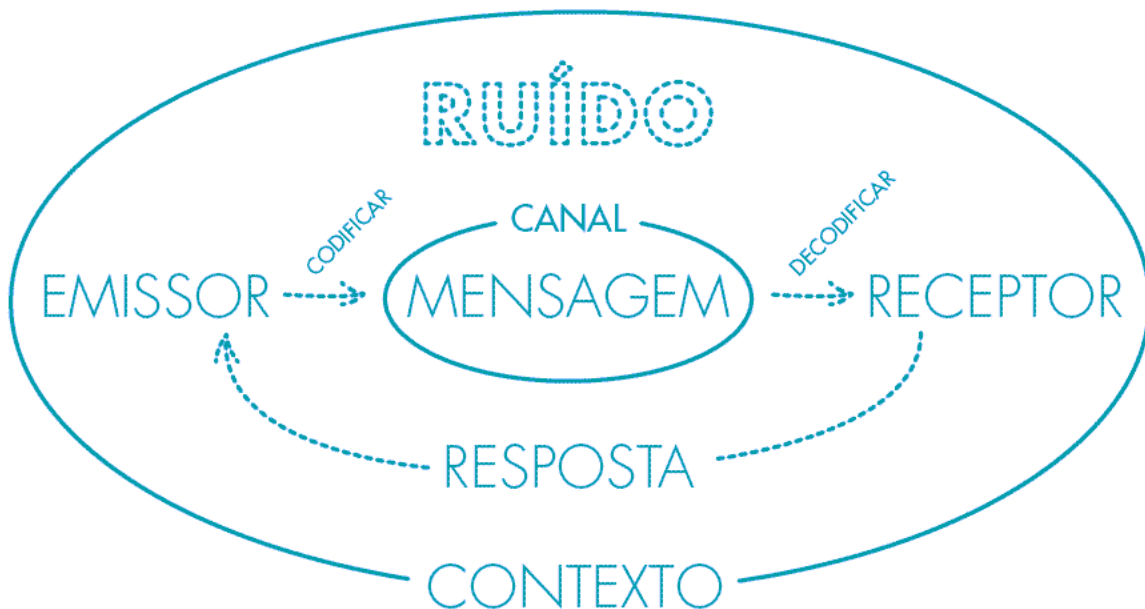
Na próxima seção serão apresentadas as discussões relacionadas ao processo de comunicação voltado para embalagens.

2.4 Comunicação

A comunicação, antes de tudo, é um processo pelo qual os seres humanos trocam informações entre si. Para que esse processo aconteça é sempre necessário ter um emissor (quem fala), um canal (via por onde a mensagem é enviada), uma mensagem e um receptor (quem recebe a mensagem), conforme observamos na Figura 16. O processo de comunicação se realiza a partir de três etapas: Comunicação – Transmissão – Recepção. Quando há barreiras que impeçam que o processo comunicativo aconteça, é sinal de que existem ruídos no trajeto entre emissão e recepção.

A compreensão sobre esse fenômeno tão complexo permeia distintas áreas científicas e representa um fenômeno muito importante para a espécie humana. Os atos comunicativos têm sempre uma determinada intencionalidade. Seja ela informar, alertar, levar ao conhecimento ou à diversão, entre outras.

Figura 16 - Processo da comunicação



Fonte: Adaptado de Berlo. O processo da comunicação. 1999.

Segundo Perles (2007) o processo de comunicação foi estudado por algumas áreas do conhecimento, a saber: biologia, antropologia, psicologia, sociologia e linguística. Percebe-se que o processo de comunicação foi estudado, apoiando-se

em diversos pilares, como o científico, o filosófico e o estrutural. Percebe-se ainda que se refere a intercâmbio de um bem imaterial, mas muito valioso que é a informação, ou seja, notícias, dados, ideias, conhecimento, cultura e arte.

Ao se reportar o processo de comunicação para uma embalagem, pode-se dizer que a emissão está nas informações contidas no rótulo, nas cores, no formato, ou seja, na intencionalidade do produto em si. O canal é a própria embalagem, a mensagem é o conteúdo que deseja ser consumido, a resposta é o próprio consumo, o contexto é a criação da necessidade do produto, a recepção é a aceitação do produto e, por fim, o ruído seria a falta de informação adequada ou ainda a clareza como as informações estão dispostas, levando o consumidor (o receptor da mensagem) a não compreender e, portanto, não colaborar para que os resíduos sólidos possam voltar ao ciclo com a reciclagem, por exemplo.

Antes de tudo, é importante que se diferenciem dois conceitos centrais: Comunicação de produto e design de embalagem. O design de embalagem se ocupa em trazer formas, cores, tamanhos mais agradáveis, mais atrativos, mais dinâmicos e, em alguns casos, mais interativos. Já a comunicação de produto está preocupada em fazer com que o consumidor se sinta atraído pelo produto, que ele não tenha dúvidas em relação ao conteúdo a ser consumido. Que as informações relativas à composição, uso e descarte estejam adequadas, visíveis e, principalmente, compreensíveis. Ambas se complementam e são trabalhadas em conjunto. Uma boa embalagem deve ser agradável, atrativa e que atenda às necessidades do consumidor. Assim, será tratada a comunicação de produto, por entender que é nesse momento que as informações são apreendidas pelo consumidor. De nada adianta um design inovador e arrojado, se não conseguir comunicar de forma adequada e consciente.

2.4.1 Comunicação e Produto

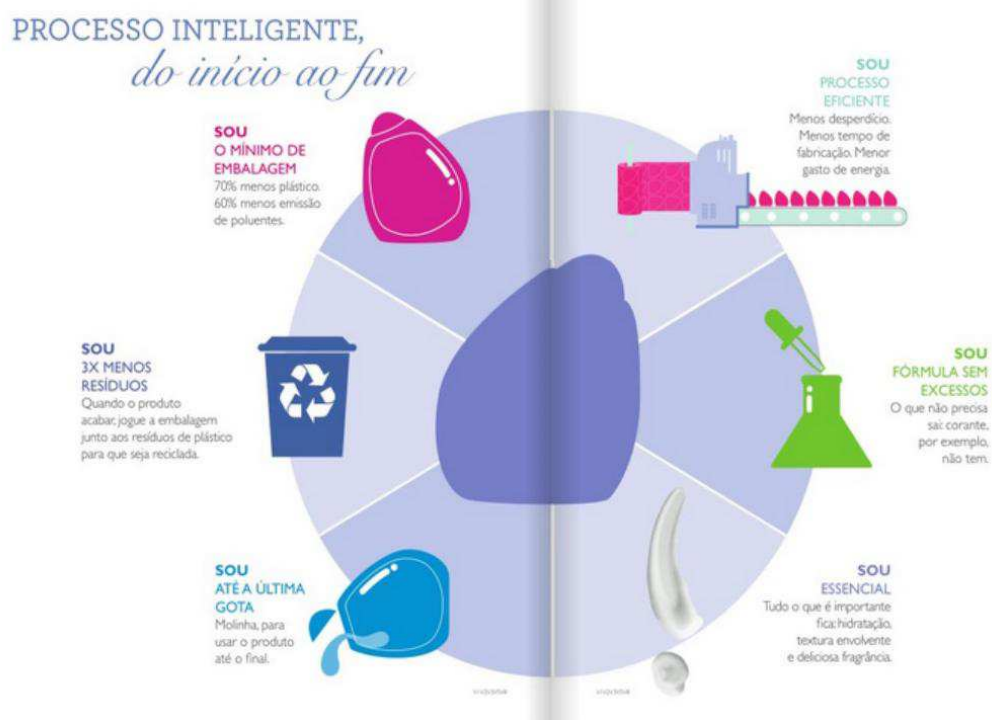
A década de 1960 marcou os países europeus industrializados atingidos pelas mazelas do pós-guerra. O desenvolvimento do capitalismo e, conseqüentemente, o consumismo desenfreado, associado ao desenvolvimento tecnológico deram vida à inovação de materiais e formas cada vez mais atentos às exigências do mercado, valorizando a variedade de produtos e cores, além da produção seriada. É nesse contexto que a produção passa a considerar aspectos sociais, estéticos,

psicológicos, além de valores agregados que vão além da ideia do uso de determinado produto (SCATOLIM, 2007).

A comunicação da embalagem possui mensagens verbais e não verbais, “[...] a imagem pode ilustrar um texto verbal ou o texto verbal pode esclarecer a imagem na forma de um comentário. Em ambos os casos, a imagem parece não ser suficiente sem o texto [...] onde o contexto mais importante da imagem é a linguagem verbal”. (SANTAELLA, 1999, p. 53 apud SCATOLIM, 2007, p. 6). A composição entre o verbal e não verbal é essencial para uma boa comunicação. Símbolos podem ser explorados de maneira a reforçar uma prática ou uma intenção, como é o caso do símbolo da reciclagem presente nas embalagens de bioplástico, alumínio, entre outras.

De acordo com Santos e Castro (1998, p. 29) "A embalagem pode ser compreendida como um veículo capaz de organizar um sistema de comunicações, pois tem a facilidade de produzir informações (inputs), que são, posteriormente, transformadas em decisões (outputs)". Sendo essas decisões entendidas como a aquisição do produto, uso, reuso ou descarte. À capacidade comunicativa da embalagem é conferida quando há uma maior abrangência da compreensão de duas funções comunicativas: (a) apresentá-lo e identificá-lo, diferenciando-o de seus competidores (através da forma, cor, textura, material, etc.);(b) proporcionar um valor agregado, informando sobre o produto e fazendo-o desejável, estimulando sua compra e contribuindo com a venda de outros produtos da mesma família. Na Figura 17, podemos observar a aplicação dessas funções comunicativas:

Figura 17 - Explicação da Natura no lançamento da linha SOU



Fonte: Natura. 2016.

A eficiência de uma embalagem vai além do produto que apresenta. No caso da Figura 17, a linha *SOU* da Natura se preocupa com a composição da embalagem, com o design e a funcionalidade. Com uma proposta de trazer um produto que seja menos agressivo ao meio ambiente, as embalagens dessa linha reduziram em 70% a quantidade de plástico utilizado se comparadas às embalagens convencionais, o que de acordo com a empresa reduziu em 60% a emissão de gás carbônico no processo de produção (NATURA, 2016). São flexíveis para que se possa aproveitar o máximo do produto. No entanto, apesar de tantos benefícios que poderiam ser explorados pela empresa ao comunicar com o consumidor, a embalagem não explicita toda sua potencialidade, como pode-se verificar na Figura 18, abaixo:

Figura 18 - Embalagem Natura SOU



Fonte: Natura. 2016.

Pode-se observar na Figura 18 que a informação sobre as potencialidades do produto e embalagem estão no catálogo, mas se observarmos na embalagem não há menção sobre tais informações, apenas no verso há uma breve explicação: "SOU uma embalagem com menos plástico que vira uma nova experiência de consumo para você. Venha fazer parte deste movimento", e continua "SOU para usar à vontade, aproveitando até a última gota. Quando terminar, descarte a embalagem junto aos resíduos de plástico para ser reciclada". Em relação aos símbolos, o reciclagem 7 é utilizado. Mas se levarmos em conta que um dos atributos de uma embalagem é educar, o reforço pelo símbolo utilizado deveria estar presente.

De acordo com a Associação Brasileira de Embalagens, há pelo menos 7 tipos de embalagens plásticas. O que determina sua vida útil e seu processo de reutilização, como pode-se observar na Figura 19.

Figura 19 - Símbolos da reciclagem impressos nas embalagens dos produtos



Fonte: Adaptado de Associação Brasileira de Embalagens. Embalagem e sustentabilidade. 2016

Esses símbolos podem estar claros para os produtores, para a indústria, mas será que o mesmo acontece com o consumidor final? Muitas vezes o reforço é essencial quando se trata de comunicação de produto. Principalmente se considerarmos os próprios atributos da comunicação: (1) Percepção: é a capacidade da embalagem de ser percebida nitidamente; (2) Diferenciação: uma vez observada, a embalagem deve ser diferenciável em meio à visível saturação na oferta de produtos; (3) Identificação: o consumidor deve associar facilmente o continente (embalagem) com o conteúdo (produto); (4) Função espelho: da mesma forma que a publicidade cria 'estilos e comportamentos' que identificam o produto com o consumidor, a embalagem reforça essa tendência espelho, que se traduz num incremento das vendas; (5) Argumentação: deve-se comunicar e fazer evidentes as qualidades e valores positivos que se pretendem 'vender' (qualidade, segurança, comodidade, tradição, artesanato, natureza, ecologia, exclusividade, luxo, preço vantajoso, prestígio social, etc.); (6) Informação: é importante informar de uma maneira clara e completa para satisfazer as necessidades de um consumidor cada vez mais exigente. As informações incluiriam as de tipo obrigatório (que estão nas leis), as voluntárias (que melhoram a informação ao consumidor) e as de tipo

promocional (que estimulam as vendas); Sedução: é a capacidade de fascinação e de incitação ativa à compra. (CERVERA FANTONI, 2003).

Esses atributos auxiliam na realização do processo da comunicação, uma vez que o receptor/consumidor tomará a decisão a partir deles. Além do mais, esses atributos reforçam o papel de uma boa comunicação do produto como elemento essencial para a educação, já que é por meio das informações contidas na embalagem que determinadas ações podem ser reforçadas, como a destinação adequada do resíduo, por exemplo. Nesse sentido, a linha *SOU*, como podemos observar nas Figuras 17 e 18, poderia explorar esses atributos de forma a reforçar uma consciência coletiva para o melhor uso e descarte das embalagens, já que a combinação entre o verbal e o não verbal, ou texto e símbolos, é essencial para uma boa comunicação em um produto.

A transmissão de informações honestas (que devem dizer a verdade), verdadeiras (que não devem reter nenhum tipo de informação essencial para o uso adequado e seguro do produto), sinceras (que não devem confundir os consumidores), compreensíveis (que não devem utilizar um vocabulário muito especializado ou muito vago) e completas (devem explicar tudo o que seria útil a um consumidor saber para uma avaliação do produto e seu desempenho) são fundamentais. (UNDERWOOD; OZANNE, 1998).

Silayoi e Speece (2007) destacam quatro principais elementos da embalagem em destaque no Quadro 7, principalmente de alimento, que afetam os consumidores em suas decisões. Estes elementos podem ser divididos em duas categorias: visuais e de informação. O primeiro engloba aspectos gráficos, tamanho e formato da embalagem, enquanto o segundo elemento refere-se às informações sobre o produto e às tecnologias utilizadas.

Quadro 7 - Elementos da embalagem que afetam as decisões dos consumidores.

Categorias	Elementos	Características e funções
Visuais	Gráficos e cores	<ul style="list-style-type: none"> ● Inclui o <i>layout</i> da imagem, combinação de cores, tipografia e toda a apresentação que comunica uma imagem; ● Deve ter efeito de causar uma pressão no consumidor; ● Associação de cores com categorias de produtos (conforme a cultura).
	Tamanho e formato	<ul style="list-style-type: none"> ● Cria um julgamento de volume; ● Relaciona-se com a estética e tipo de material.
Informação	Informação do produto	<ul style="list-style-type: none"> ● Ajuda no cuidado das decisões dos consumidores; ● Item que pode gerar muita confusão nos consumidores.
	Tecnologia da embalagem	<ul style="list-style-type: none"> ● Transmite características ao estilo de vida do consumidor (conveniência/comodidade); ● Necessita ser apresentada como elemento da comunicação.

Fonte: Desenvolvido a partir de Silayoi e Speece. The importance of packaging attributes. 2007.

Silayoi e Speece (2007) examinaram questões de comunicação com consumidores de produtos alimentícios na Tailândia, e diante do grande desafio que a comunicação traz, eles encontraram que o elemento “tecnologia da embalagem” desempenha o papel mais importante na probabilidade de o consumidor comprar, com importância de 32%, enquanto que outros atributos foram representativamente menores. Os autores ressaltam que quanto à informação nos rótulos, os consumidores as valorizam, estão lendo cada vez mais e desejam que as mesmas sejam claras. Os autores afirmam que os consumidores procuram alguma informação concreta do produto e não apenas sua imagem.

O design da embalagem, com todos seus aspectos e características, exerce influência sobre o consumidor. Dentro deles a informação transmitida por meio da comunicação de marketing ao consumidor pode causar confusão devido, por

exemplo, à informação ambígua, enganosa ou inadequada (MITCHELL; PAPAVALASSILIOU, 1999).

A importância das estruturas informacionais nas embalagens se relacionam principalmente às situações de venda dos produtos e possibilidades de influenciarem os consumidores, contudo, esta dissertação apresenta outra funcionalidade relevante a toda sociedade, que é a preocupação em comunicar informações sobre o descarte correto das mesmas, e essas informações podem vir estruturadas em concordância com as orientações das áreas de estudo: design de embalagem e comunicação de produtos.

Na seção 3 serão apresentados os resultados e discussões amparados pelos procedimentos metodológicos adotados nesta dissertação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As discussões apresentadas nesta seção são embasadas pelos documentos científicos utilizados para o desenvolvimento desta dissertação. Tais documentos resultam do método utilizado que pretende responder satisfatoriamente à questão de pesquisa e alcançar os objetivos propostos.

A temática sobre embalagem se deu pela relevância, principalmente econômica, que essa indústria desempenha em vários países do mundo, inclusive no Brasil. Contudo, ficou claro que a relação entre os consumidores e a empresa e, conseqüentemente, o produto, se dá pela embalagem.

Nesse aspecto observou-se nos documentos analisados que, dentre as várias funções da embalagem, a que melhor traduz essa importante relação é a função comunicação, mas poucos foram os estudos científicos que avaliaram essa função com profundidade, por isso, esta dissertação apresentou as discussões sobre o processo comunicacional, para demonstrar que é possível priorizar os benefícios que a veiculação da informação correta traz para o consumidor, para a empresa, e para os aspectos relacionados a sustentabilidade econômica, social e principalmente ambiental. Portanto, as discussões apresentadas tiveram o objetivo de minimizar essa lacuna encontrada, e propor a relação conceitual entre as temáticas sobre embalagem e comunicação.

Uma percepção relevante foi a apresentação de estudos que abordam a embalagem e o produto que está contido nela como um sistema indissociável. Esta pesquisa corrobora essa visão, uma vez que muitas funções da embalagem estão diretamente relacionadas à preocupação do produto contido nela, como por exemplo, as funções de: transporte, proteção, logística, inovação e também comunicação. Percebeu-se ainda que as discussões dos estudos abordavam principalmente a indústria de alimentos. Contudo, neste trabalho optou-se por apresentar uma discussão focada na embalagem em detrimento do que estivesse contido nela. Ao mesmo tempo que também fosse abrangente para qualquer tipo de indústria porque, apesar de ser um sistema embalagem/produto, ficou claro que a embalagem é utilizada para determinar as relações com os consumidores.

A relevância em se apresentar uma discussão abrangente sobre temas que se tangenciam é a possibilidade da proposição de iniciativas que poderão ser adotadas

por diversas esferas, como por exemplo, políticas públicas, indústria, educação e cidadania, e um dos pontos percebidos foi a grande participação das embalagens na composição do lixo domiciliar e os aspectos negativos que ela pode causar nas áreas ambientais, sociais e de saúde pública. Por isso, optou-se pela discussão das embalagens, mas com o objetivo de relacionar a destinação incorreta deste resíduo no final do seu ciclo de vida com os estudos científicos que abordam a temática sobre comunicação. Assim chegou-se ao entendimento que a comunicação pode ser uma alternativa concreta para orientar o consumidor sobre o destino correto do rejeito.

Atualmente a utilização de fontes não renováveis (petroquímica) para a composição do plástico e conseqüentemente das embalagens é a principal característica dessa indústria, e a utilização dessa fonte em larga escala é prejudicial ao meio ambiente, principalmente pelos efeitos negativos nos processos de obtenção do petróleo e desenvolvimento industrial da embalagem. Com isso, apresentou-se nesta pesquisa a alternativa para orientação ao consumidor para destinar corretamente a embalagem para que haja uma reutilização de parte da energia empregada no desenvolvimento desse produto.

Nesse contexto apenas as discussões sobre gestão de resíduos sólidos não seriam suficientes, mesmo que no Brasil exista a Política Nacional de Resíduos Sólidos e que corrobora com muitas das discussões apresentadas neste trabalho. Devido a esse fato, foi introduzido o tema sobre bioplásticos como alternativa a esse problema da destinação incorreta dos resíduos sólidos, que no Brasil podem ser justificados pela falta de mecanismos bem estruturados de tratamento de lixo como a reciclagem, incineração, compostagem e por uma característica cultural que está relacionada à consciência e educação socioambiental. O objetivo desta dissertação não foi discutir esses aspectos culturais, mas perceber-se que tais compõem uma variável interessante nesse contexto.

Os bioplásticos são compostos por polímeros naturais, ou biomassa, e são de origem renovável (vegetal), e por isso são uma opção viável para o plástico comum. Porém, observou-se uma lacuna nos documentos estudados que era justamente a falta de proposições que pudessem ajudar o consumidor a compreender sobre o bioplástico, seus benefícios e extrapolar da teoria para a prática como poderiam colaborar para minimizar impactos ambientais com a utilização destes materiais

considerados ecologicamente mais corretos. Neste momento, esta pesquisa compreende que o bioplástico é uma alternativa coerente aos plásticos comuns, que essa área está em expansão na comunidade científica e que a função comunicação das embalagens é o ponto focal a ser trabalhado para que ocorra uma melhor informação ao consumidor sobre a composição e destinação correta da embalagem e conseqüentemente um melhor reaproveitamento das energias investidas no desenvolvimento de embalagens de bioplástico.

A forma de tratamento de lixo mais adequado para o bioplástico é a compostagem, uma vez que consegue utilizar os benefícios da decomposição, contudo verificou-se que no Brasil a prática da compostagem é muito baixa, mas há uma tendência mundial crescente para a utilização dessas práticas. Alguns países introduziram políticas e regulamentações às empresas desenvolvedoras de embalagens, onde são introduzidos impostos ecológicos, outros exigem que as empresas recolham as suas embalagens, ou mesmo promovam associações que colaborem com o processo de reciclagem e compostagem.

As políticas públicas e regulamentações podem ser entendidas como formas de comunicação e boas práticas a serem utilizadas pelo Brasil, onde se percebe pela literatura estudada que não há políticas semelhantes estabelecidas.

Apesar do forte apelo ambiental e social que o bioplástico apresenta, é preciso que as empresas sejam cautelosas com as suas campanhas de marketing, uma vez que a definição do conceito de bioplástico ainda não está estabelecida e percebeu-se uma confusão nos cidadãos sobre palavras que contenham radicais como “bio”, “eco” e “verde”. Para isso, mais uma vez é proposta nesta dissertação a utilização da função comunicação para minimizar essa dificuldade.

A União Europeia apresentou algumas propostas de rotulagens para embalagens de bioplástico e também normas e diretrizes para a elaboração das embalagens e dos rótulos, por isso é nítido que a União Europeia está avançando nas discussões sobre embalagens de bioplástico e tornam-se referência para os outros países do planeta. Percebeu-se nesta pesquisa que o Brasil não possui proposições comunicacionais para as embalagens de bioplástico, então sugere-se que essa lacuna seja minimizada com a adaptação desses rótulos e normas para a realidade local.

Por se tratar de uma área de estudo recente e com poucas aplicações práticas, pretende-se apresentar na Figura 20 a temática sobre bioplástico relacionada com as embalagens e o processo de comunicação, além da problemática da destinação correta desses resíduos. A proposição desse esquema conceitual pretende evidenciar o esforço desta pesquisa em demonstrar a relação benéfica que há nesses temas e clarificar a relevância para os avanços da ciência, pois a partir desse esquema conceitual poderão ser apresentados outros estudos relevantes para essas áreas.

No esquema são apresentados dois ciclos de desenvolvimento de embalagens com a função comunicação permeando todo esse processo. No ciclo mais utilizado atualmente e considerado insustentável por utilizar fontes não renováveis de energia (ciclo com cor laranja) são retratadas as complicações em utilizar essa fonte e destinar de forma incorreta os resíduos sólidos, por isso o processo comunicacional é útil. A destinação incorreta das embalagens desse ciclo proporciona impactos ambientais, sociais e econômicos negativos, porque não há reaproveitamento da energia empregada em seu processo de fabricação e não dispõe de alternativas ambientalmente saudáveis para utilização de outros tipos de matérias-primas.

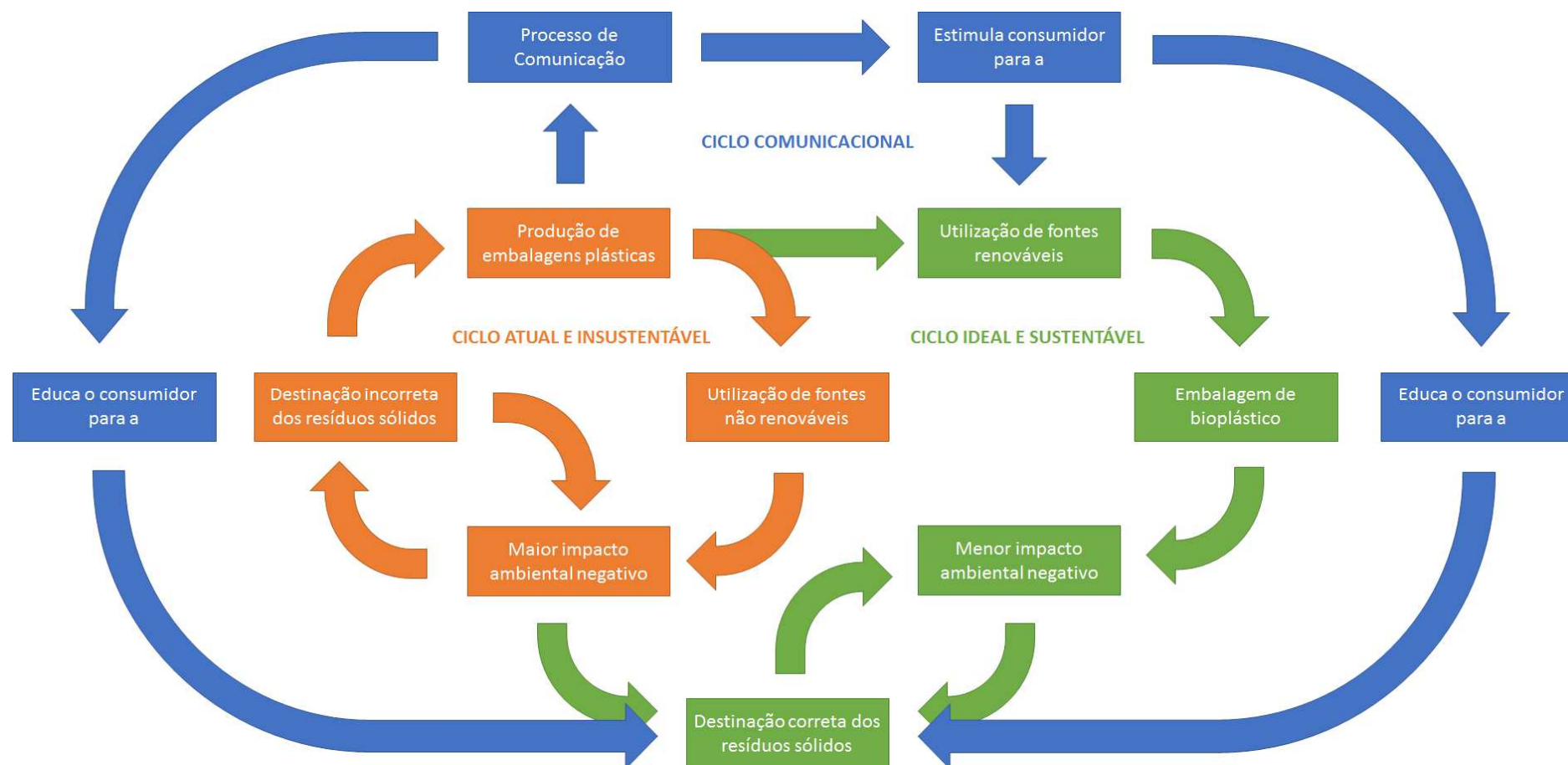
No ciclo ideal e sustentável é utilizada fonte renovável de energia (ciclo com cor verde) e apresenta os benefícios na utilização do bioplástico em embalagens e na destinação correta destes resíduos. Neste ciclo, além da utilização de fonte renovável como matéria-prima à produção da embalagem, é possível obter o reaproveitamento da energia empregada nesse processo com a destinação correta desses resíduos sólidos, e dessa forma minimizar os impactos ambientais, sociais e econômicos.

O processo comunicacional é fundamental para que esse modelo se traduza em ações práticas reais nos países ao redor do mundo, uma vez que a partir desse processo será possível que toda a cadeia produtiva da embalagem, desde fornecedores, empresa focal e consumidores fiquem conscientizados da importância em iniciar a mudança do ciclo insustentável para o ciclo sustentável.

O foco dessa dissertação foi discutir a importância da informação contida na embalagem, como possibilidade de educar o consumidor, sobre a destinação correta quando a embalagem se tornar um resíduo sólido.

Na seção 4 serão apresentadas as considerações finais desta dissertação e também a proposição de estudos futuros.

Figura 20 - Esquema Conceitual da função comunicação e as embalagens biodegradáveis



Fonte: Elaborado pelo autor.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro do contexto das embalagens biodegradáveis e a destinação correta desses resíduos, a função comunicação é fundamental, pois fornece informações importantes desde o momento do desenvolvimento da embalagem na indústria até o encontro com o consumidor, passando principalmente pelas etapas da escolha, aquisição, uso e destinação final. Para o setor industrial, esse momento da destinação da embalagem encerra o ciclo de vida dela, mas para o consumidor é dada a possibilidade da escolha para a melhor forma de destinação desse resíduo e conseqüentemente colaborar com a minimização dos impactos ambientais, sociais e econômicos.

No Brasil não há uma estrutura consolidada no que tange aos avanços nos processos comunicacionais sobre as embalagens de bioplástico, mas é possível realizar adaptações para rótulos, normas, certificações já existentes na União Europeia. A partir do ciclo de vida da embalagem de bioplástico, é possível inserir as empresas, legisladores de políticas públicas, consumidores em discussões que visem contribuir para as aplicações práticas e colaborar com os avanços científicos dessa área.

A comunicação é relevante em todas as ações humanas e para a área de embalagens biodegradáveis é necessário que haja um aporte com requisitos mínimos para que seja eficiente. A proposição desta dissertação é que sejam levadas em consideração os formatos, cores, tamanhos para composição de rótulos, para as informações escritas e visuais que cumpram o seu objetivo.

As dificuldades sobre as conceituações envolvendo os termos “bioplástico, biobaseado, biodegradável, plástico verde” influenciaram no processo de pesquisa para recuperação de documentos científicos para embasar esta dissertação, e o entendimento dos consumidores sobre eles não é clara, para isso foi proposto o foco na função comunicação.

A proposição do esquema conceitual da função comunicação e as embalagens biodegradáveis nesta dissertação exemplificam o potencial de retorno à sociedade e também para embasar outros estudos científicos.

Contudo, a partir da definição da questão de pesquisa, dos objetivos e do método utilizado, esta dissertação apresenta limitações de abrangência, uma característica desse tipo de pesquisa científica. Para isso serão apresentadas sugestões de pesquisa futuras, a saber: análise sobre a utilização de suplementos de feedstock para a composição de biomassa e para a produção de bioplásticos, utilização do método de estudo de caso para validar os benefícios e desvantagens na utilização de bioplástico em embalagens, análise envolvendo o tipo de resíduo sólido com o melhor tipo de tratamento de lixo.

Esta pesquisa possibilitou ao autor uma imersão em debates sobre as questões relacionadas à produção da ciência, ao impacto das produções da área da engenharia de produção, a multidisciplinaridade envolvida na ciência e o aprendizado para organizar o tempo e a dedicação para estruturar esta pesquisa. Foram encontradas dificuldades, como o ponto de interação entre as áreas apresentadas, os poucos estudos científicos publicados para embasar algumas hipóteses, mas ressalta-se a sensação de dedicação total para alcançar o objetivo de iniciar o aprendizado sobre produção da ciência e a sensação de dever cumprido com a finalização desta dissertação.

REFERÊNCIAS

ABREU, D. A. P.; CRUZ, J. M.; LOSADA, P. P. Active and intelligent packaging for the food industry. **Food Reviews International**, v. 28, p. 46–187, 2012.

AHMED, A.; AHMED, N.; SALMAN, A. Critical issues in packaged food business. **British Food Journal**, v.107, n.10, p. 760-780, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM. Estudo macroeconômico da embalagem ABRE / FGV. 2015. Disponível em: <<http://www.abre.org.br/setor/estudo-macroeconomico-da-embalagem-abre-fgv/>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM. Embalagem e sustentabilidade: desafios e orientações no contexto da economia circular. 2016. Disponível em: <http://www.abre.org.br/wp-content/uploads/2012/08/embalagem_sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2014. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_edicoes.cfm>. Acesso em: 22 mar. 2016.

AZZI, A.; BATTINI, D.; PERSONA, A.; SGARBOSSA, F. Packaging design: general framework and research agenda. **Packaging technology and science**, v. 25, n. 8, p. 435-456, 2012.

BERLO, D. K. **O processo da comunicação**: introdução à teoria e à prática. 10. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. Metodologia da pesquisa e a engenharia de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 1998, Niterói. . **Anais...** Niterói : UFF/ABEPRO, 1998. p. 1-7.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. Revisitando a produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Production**, v. 24, n. 1, p. 225-232, 2014.

BIX, L.; FUENTE, J.; SUNDAR, R. P.; LOCKHART, H. Packaging design and development. In: YAM, K. L. (Ed.). . **The Wiley encyclopedia of packaging technology**. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2009. p. 859–866

BOCANEGRA-VALLE, A. Englishismy default academic language: voicesfrom LSP scholars publishing in a multilingualjournal. **Journal of English for AcademicPurposes**, 2013.

BOHLMANN, G. M. Biodegradable packaging life-cycle assessment. **Environmental Progress**, v. 23, n. 4, p. 342–346, 2004.

BONE, P. F.; COREY, R. J. Ethical dilemmas in packaging: beliefs of packaging professionals. **Journal of Macromarketing**, v. 12, n. 1, p. 45-54, 1992.

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

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 04 jan. 2016.

BRASKEM. Plástico verde. Disponível em: <<http://www.braskem.com/site.aspx/plasticoverde>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

BUENROSTRO, O.; BOCCO, G. Solid waste management in municipalities in Mexico: goals and perspectives. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 39, n. 3, p. 251–263, 2003.

CARTER, C.R.; ROGERS, D. S. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 38, n. 5, p. 360-387, 2008.

CENTRAL EUROPE. Bioplastics: opportunity for the future. 2013. Disponível em: <http://www.central2013.eu/fileadmin/user_upload/Downloads/outputlib/Plastice_Bioplastics_Opportunity_for_the_Future_web.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2015

CERVERA FANTONI, A. L. **Envase y embalaje**: la venta silenciosa. 2ed. Madrid: ESIC, 2003.

CONNOLLY, A.; DAVIDSON, L. How does design affect decisions at point of sale? **Journal of Brand Management**, v. 4, n. 2, p. 100-107, 1996.

CRUZ; S. S.; PAULINO, S. R. Local use of resources from clean development mechanism projects in landfill sites in the city of São Paulo. **Ambiente e Sociedade**, v. 16, n. 1, p. 113-136, 2013.

DeCS. Descritores em ciências da saúde. Disponível em: <<http://decs.bvs.br/>>. Acesso em: 16 set. 2015.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A. G.; SILVA, G. H. R. Solid waste in Brazil: context, gaps and trends. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 4, 2015.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A. G.; SILVA, G. H. R. Scenario evaluation for the management of household solid waste in small Brazilian municipalities. **Clean Technologies and Environmental Policy**, 2016a (in press).

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A. G.; SILVA, G. H. R. Current and future environmental impact of household solid waste management scenarios for a region of Brazil: carbon dioxide and energy analysis. **Journal of Cleaner Production**, 2016b (in press).

ECR EUROPE. **Packaging in the Sustainability Agenda**: a guide for corporate decision makers. Brussels: ECR Europe / EUROPEN, 2009.

EUROPEAN BIOPLASTICS. Accountability is key: environmental communications guide for bioplastics. 2014. Disponível em: <www.european-bioplastics.org>. Acesso em: 07 ago. 2015.

FAWCETT, S. E.; WALLER, M. A.; MILLER, J. W.; SCHWIETERMAN, M. A.; HAZEN, B. T.; OVERSTREET, R. E. A trail guide to publishing success: tips on writing influential conceptual, qualitative, and survey research. **Journal of Business Logistics**, v. 35, n. 1, p. 1-16, 2014.

FINK, A. **Conducting research literature reviews**: from paper to the internet. 4. ed. Los Angeles: Sage, 2011.

GIORDANO, R. B.; BIOLCHINI, J. C. A. Busca e recuperação da informação científica na web: comportamento informacional de profissionais da informação. **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 3, n. 1, p. 125-145, 2012.

GRISA, A. M.; SIMIONI, T.; CARDOSO, V.; ZENI, M.; BRANDALISE, R. N.; ZOPPAS, B. C. D. A. Biological degradation of PVC in landfill and microbiological evaluation. **Polímeros**, v. 21, n. 3, p. 210-216, 2011.

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

HISATUGO, E.; MARÇAL JUNIOR, O. Separate collection and recycling as instruments to environmental conservation: a case study in Uberlândia, MG, Brazil. **Sociedade e Natureza**, v. 19, n. 2, p. 205-216, 2007.

HOORNWEG, D.; BHADA-TATA, P. **What a waste**: a global review of solid waste management. Washington: World Bank, 2012. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>>. Acesso em: 11 out. 2015.

IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília: IPEA, 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 4180**: packaging: complete, filled transport packages. General rules for the compilation of performance test schedules. 2009.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 11228**: ergonomics: manual handling. 2003.

JAMES, K.; FITZPATRICK, L.; LEWIS, H.; SONNEVELD, K. Sustainable packaging system development. In: LEAL FILHO, W (Org). **Handbook of Sustainability Research**. Frankfurt: Peter Lang Scientific Publishing, 2005.

JANJARASSKUL, T.; KROCHTA, J. M. Edible Packaging Materials. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 1, n. 1, p. 415–448, 2010.

JAYASEKARA, R. et al. Biodegradability of a selected range of polymers and polymer blends and standard methods for assessment of biodegradation. **Journal of Polymers and the Environment**, v. 13, n. 3, p. 231–251, 2005.

JINKARN, T.; SUWANNAPORN, P. Trade-off analysis of packaging attributes for foods and drinks. **British Food Journal**, v.117, n. 1, p. 139-156, 2015.

KALE, G.; KIJCHAVENGKUL, T.; AURAS, R.; RUBINO, M.; SELKE, S. E.; SINGH, S. P. Compostability of bioplastic packaging materials: an overview. **Macromolecular Bioscience**, v. 7, p. 255-277, 2007.

KIPP, B. Environmental Data Recording, Analysis and Simulation of Transport Vibrations. **Packaging Technology and Science**, v. 21, p. 437-438, 2008.

LANGLEY, J.; JANSON, R.; WEARN, J.; YOXALL, A. Inclusive design for containers: improving openability. **Packaging Technology and Science**, v. 18, n. 6, p. 285-293, 2005.

LANGLEY, J.; TURNER, N.; YOXALL, A. Attributes of packaging and influences on waste. **Packaging Technology and Science**, v. 24, p. 161-175, 2011.

LOCKAMY, A. A Conceptual Framework For Assessing Strategic Packaging Decisions. **The International Journal of Logistics Management**, v. 6, n. 1, p. 51–60, jan. 1995.

LOCKHART, H. E. A paradigm for packaging. **Packaging Technology and Science**, v. 10, n. 5, p. 237–252, 1997.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARSH, K.; BUGUSU, B. Food packaging: roles, materials, and environmental issues. **Journal of Food Science**, v. 72, n.3, p. 39-55, 2007.

MASSUKADO, L. M.; MILANEZ, B.; LUEDEMANN, G.; HARGRAVE, J. Diagnóstico da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil : uma análise pós PNSB 2008 - ênfase na destinação final e nos resíduos orgânicos. **Revista DAE**, n. 192, p. 22–33, 2013.

MESTRINER, F. **Gestão estratégica de embalagem**: uma ferramenta de competitividade para sua empresa. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

MITCHELL, V. W.; PAPAVALASSILIOU, V. Marketing causes and implications of consumer confusion. **Journal of Product & Brand Management**, v. 8, n. 4, p. 319–342 1999.

MULHAUPT, R. Green polymer chemistry and bio-based plastics: dreams and reality. **Macromolecular Chemistry and Physics**, v. 214, p. 159-174, 2013.

NATURA. Disponível em: <<http://www.natura.com.br/a-natura/sustentabilidade/programa-carbono-neutro>>. Acesso em: 15 jun. 2016

NEGRÃO, C.; CAMARGO, E. **Design de embalagem**: do marketing à produção. São Paulo: Novatec, 2008.

OLSMATS, C.; WALLTEG, B. Packaging is the answer to world hunger. **World Packaging Organisation**, 2009. Disponível em: <http://www.worldpackaging.org/i4a/doctrinary/getfile.cfm?doc_id=12> . Acesso em: 17 mar. 2015

OLSSON, A.; LARSSON, A. C. Value creation in PSS design through product and packaging innovation processes. **Introduction to Product/Service-System Design**, p.93-109, 2009.

PAINE, F. A.; PAINE, H. Y. **A handbook of food packaging**. 2. ed. Glasgow: Springer, 1992.

PERLES, J. B. **Comunicação**: conceitos, fundamentos e história. Bauru: Unesp, 2007.

PRENDERGAST, G.; PITT, L. Packaging, marketing, logistics and the environment: are there trade-offs? **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 26, n. 6, p. 60-72, 1996.

REDDY, M. M.; VIVEKANANDHAN, S.; MISRA, M.; BHATIA, S. K.; MOHANTY, A. K. Biobased plastics and bionanocomposites: current status and future opportunities. **Progress in Polymer Science**, v. 38, p. 1653-1689, 2013.

RHIM, J. W.; PARK, H.M.; HA, C. S. Bio-nanocomposites for food packaging applications. **Progress in Polymer Science**, v. 38, p.1629-1652, 2013.

RISCH, S. J. Food packaging history and innovations. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n. 18, p. 8089–8092, 2009.

ROBERTSON, G. L. **Food packaging principles and practice**. 3. ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2013.

ROBERTSON, G. L. Good and bad packaging: who decides? **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 20, n. 8, p. 37–40, 1990.

RODRIGUES, W.; FILHO, L. N. L. M.; PEREIRA, R. S. Analysis of urban solid waste costs determinants in Brazilian state capitals. **Brazilian Journal of Urban Management**, v.8 , n.1 , p.130-141 , 2016.

ROGNOLI, V.; SALVIA, G.; LEVI, M. The aesthetic of interaction with materials for design: the bioplastics' identity. In: CONFERENCE ON DESIGNING PLEASURABLE PRODUCTS AND INTERFACES, 11., 2011, Nova Iorque. **Proceedings...** Nova Iorque: ACM, 2011.

RUNDH, B. The multi-faceted dimension of packaging: marketing logistic or marketing tool? **British Food Journal**, v. 107, n. 9, p. 670-684, 2005.

SANTOS, R. C.; CASTRO, V. M. F. Uma proposição sistêmica para o desenvolvimento de embalagens. **Revista Administração de Empresas**, v. 38, p. 26-35, 1998.

SCATOLIM, R. L. **A importância do rótulo na comunicação visual da embalagem: uma análise sinestésica do produto**. Bauru: UNESP, 2007.

SCHOORMANS, J. P. L.; ROBBEN, H. S. J. The effect of new package design on product attention, categorization and evaluation. **Journal of Economic Psychology**, v. 18, p. 271-287, 1997.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**. 1. ed. São Paulo: SMA, 2014.

SEK, M. ; KIRKPATRICK, J. **Corrugated cushion design handbook**. Melbourne: VUT, 2001.

SILAYOI, P.; SPEECE, M. The importance of packaging attributes: a conjoint analysis approach. **European Journal of Marketing**, v. 41, p. 1495-1517, 2007.

SIRACUSA, V.; ROCCULI, P.; ROMANI, S.; DALLA ROSA, M. Biodegradable polymers for food packaging: a review. **Food Science and Technology**, v. 19, p. 634-643, 2008.

SOHRABPOUR, V.; HELLSTRÖM, D.; JAHRE, M. Packaging in developing countries: identifying supply chain needs. **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, v. 2, n.2, p. 183-205, 2012.

SONNEVELD, K. What drives (food) packaging innovation. **Packaging Technology and Science**, v. 13, n. 1, p. 29-35, 2000.

THARANATHAN, R. N. Biodegradable films and composite coatings: Past, present and future. **Trends in Food Science and Technology**, v. 14, n. 3, p. 71-78, 2003.

THE PACKAGING INSTITUTE INTERNATIONAL. **Glossary of packaging terms: standard definitions of trade terms commonly used in packaging**. [s.l.]: The Packaging Institute International, 1988.

THOGERSEN, J. The ethical consumer: moral norms and packaging choice. **Journal of Consumer Policy**, v. 22, p. 439-460, 1999.

TILL, B. D.; NOWAK, L. I. Toward effective use of cause-related marketing alliances. **The Journal of Product and Brand Management**, v. 9, n. 7, p. 472-484, 2000.

UNDERWOOD, R. L.; OZANNE, J. L. Is your package an effective communicator? A normative framework for increasing the communicative competence of packaging. **Journal of Marketing Communications**, v. 4, n. 4, p. 207-220, 1998.

UNITED NATIONS. World population prospects the 2015 revision. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population/>> .Acesso em: 04 fev. 2016.

VERGHESE, K.; LEWIS, H. Environmental innovation in industrial packaging: a supply chain approach. **International Journal of Production Research**, v. 45, p. 4381-4401, 2007.

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.

VIEIRA, E. S.; GOMES, J. A. N. F. A comparison of Scopus and Web of Science for a typical university. **Scientometrics**, v. 81, n. 2, p. 587-600, 2009.

WARD, J. R.,; BUCKLE, P.; CLARKSON, P. J. Designing packaging to support the safe use of medicines at home. **Applied Ergonomics**, v. 41, n. 5, p. 682-694, 2010.

WEISS, R. S. **Learning from strangers**: The art and method of qualitative interview studies. New York: Free Press, 1994.

WIKSTRÖM, F. WILLIAMS, H.; VERGHESE, K.; CLUNE, S. The influence of packaging attributes on consumer behaviour in food-packaging life cycle assessment studies: a neglected topic. **Journal of Cleaner Production**, v. 73, p. 100–108, 2014.

WORMELL, I. Infometria: explorando bases de dados como instrumentos de análise. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 210-216, 1998.

ZERO WASTE INTERNATIONAL ALLIANCE. ZW Definition. 2009. Disponível em: <<http://zwia.org/standards/zw-definition/>>. Acesso em: 13 jun. 2016.