



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DE CURITIBA
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
E DE MATERIAIS - PPGEM

HARRY RODRIGUES JUNIOR

MANUAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE
EMBALAGENS DE ALIMENTOS
PREPARADOS CONGELADOS

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2016

HARRY RODRIGUES JUNIOR

**MANUAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE
EMBALAGENS DE ALIMENTOS
PREPARADOS CONGELADOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Engenharia de Manufatura.

Orientador: Prof. Marco Aurélio de Carvalho, Dr. Eng.

CURITIBA

2016

TERMO DE APROVAÇÃO

HARRY RODRIGUES JUNIOR

MANUAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS DE ALIMENTOS PREPARADOS CONGELADOS

Esta Dissertação foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia, área de concentração em Manufatura, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais.

Prof. Paulo Borges, Dr. Eng.

Coordenador de Curso

Banca Examinadora

Prof. Marco Aurélio de Carvalho, Dr. Eng.

UTFPR – Orientador

Prof. Carlos Cziulik, Ph. D.

UTFPR

Prof. Jaime Ramos, Dr.

PUC/PR

Curitiba, 29 de fevereiro de 2016.

AGRADECIMENTOS

Ao PPGEM – UTFPR, pela oportunidade em desenvolver este projeto de pesquisa no programa. À coordenação e secretaria do PPGEM pela orientação e suporte nos momentos de dúvidas e aos servidores da UTFPR.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ, pela possibilidade de concretizar esta investigação, por meio do apoio financeiro com a bolsa de estudo.

Aos participantes da avaliação do protótipo do Manual EAPC, Samira Luana de Paula, Luciano Machado, Gláucia Cadamuro, Larissa Barreto Adad, Paula Gimenez Milani, Jaime Victor Ferreira Brum, Renata Matumoto Morimitsu, Alana Daniele Ferrari e Daniela Prosdócimo pela disponibilidade e interesse em participar desta etapa essencial da Dissertação.

À amizade que fiz durante as disciplinas e trabalhos no mestrado, com Edmar Hinckel, Emanuela Lima Silveira, Ana Weigert e Josmael Roberto Kampa. Aos professores que conheci, prof. Dr. Carlos Cziulik, prof. Dr. Milton Borsato, prof. Dr. Adriana Santos (PPGEP/UFPR), prof. Dr. Hélio Gomes de Carvalho (PPGTE/UTFPR), bem como os pesquisadores Osmar dos Santos Ribas e Tadeu Weidlich do MBM (Museu Botânico Municipal de Curitiba) e o prof. Dr. Paulo H. Labiak (Dep. de Botânica/UFPR), os quais sempre me receberam com muita atenção e entusiasmo.

E especialmente à minha esposa, pelo apoio constante e sempre positivo a superar os desafios e trajetórias desta investigação.

EPÍGRAFE

"... O ovo revela o acabamento
a toda mão que o acaricia,
daquelas coisas torneadas
num trabalho de toda a vida.

E que se encontra também noutras
que entretanto mão não fabrica:
nos corais, nos seixos rolados
e em tantas coisas esculpidas

cujas formas simples são obra
de mil inacabáveis lixas
usadas por mãos escultoras
escondidas na água, na brisa.

No entretanto, o ovo, e apesar
de pura forma concluída,
não se situa no final:
está no ponto de partida..."

João Cabral de Melo Neto

RODRIGUES JUNIOR, Harry. **MANUAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS DE ALIMENTOS PREPARADOS CONGELADOS** , 2016. 127f. Dissertação (Área de concentração: Engenharia de Manufatura) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

RESUMO

Mudanças nos hábitos alimentares, nas políticas de segurança alimentar e nos estilos de vida da população tem modificado os padrões de projeto das embalagens dos alimentos. Estas mudanças são visíveis especialmente nas funções das embalagens que precisam dar conta da diversidade de oferta de alimentos congelados preparados, denominados alimentos preparados. No contexto do desenvolvimento de embalagens, questiona-se a necessidade de aprofundar a pesquisa nas funções das embalagens para essas categorias de produtos, identificando parâmetros que atendam suas especificidades. E ainda, considerando o cenário produtivo, a análise daquelas já disponíveis no mercado. Para mapear o contexto de projeto de produto, esta investigação busca delimitar as principais funções e características exigidas das embalagens de alimentos congelados preparados, bem como os métodos e práticas de projeto e o cenário de regulamentação dos órgãos normatizadores de segurança alimentar dos alimentos embalados. Como resultado dessa investigação foi elaborado um manual de referência para profissionais envolvidos na estratégia e projeto para o segmento - designers industriais e projetistas de embalagens - de modo a integrar ações, normas e métodos de projeto de produto. Uma amostragem desses perfis profissionais esteve envolvida na pesquisa com usuários e avaliação do manual e os resultados apontaram a necessidade de interlocução entre as áreas (de projeto/alimentos), reforçando a carência de materiais de referência que reúnam, de forma objetiva e sistemática, mecanismos de apoio aos responsáveis pelas análises e validações de embalagens para alimentos preparados congelados.

Palavras-chave: Manual de Desenvolvimento; Design de Embalagem; Embalagem para Alimentos Congelados; Método de Desenvolvimento de Embalagem; Processos de Embalagem.

RODRIGUES JUNIOR, Harry. **HANDBOOK FOR DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR READY-MADE FROZEN FOOD**. 2016. 127f. Dissertação (Área de concentração: Engenharia de Manufatura) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

ABSTRACT

Changes in eating habits, the food security policies and people's lifestyles have modified food packages of design standards. These changes are visible especially in the functions of the packages that need to account for the diversity of supply of prepared frozen foods, prepared foods called. In the development of packaging, we question the need for further research into the functions of packaging for these product categories, identifying parameters that meet their specific requirements. Further, considering the manufacturing scenario, the analysis those already available on the market. To map the product design context, this research seeks to define the main functions and characteristics required of prepared frozen food packaging, as well as the methods and design practices and regulatory setting of the standard-setting bodies for food safety of packaged food. As a result of this investigation has produced a reference manual for professionals involved in strategy and design to the segment - industrial designers and packaging designers - to integrate actions, standards and product design methods. A sampling of these professional profiles has been involved in research with users and manual evaluation and the results showed the need for dialogue between the areas (design / food), reinforcing the lack of reference materials, comprising an objective and systematic way, mechanisms support those responsible for analysis and packaging validations for frozen prepared foods.

Keywords: *Handbook for Product Development; Packaging Design; Packaging for Frozen Food; Methods for Packaging Development; Packaging Process.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Contextos de pesquisa de embalagens para alimentos	20
Figura 2 – Estrutura do método de projeto de embalagens de Moura e Banzato.....	38
Figura 3 – Método de projeto de embalagens de Mestriner.....	40
Figura 4 – Diagrama do Guia Orientado para o Desenvolvimento de Embalagens.....	41
Figura 5 – Diagrama do método de Boylston.....	44
Figura 6 – Identificação do eixo da pesquisa	53
Figura 7 – Identidade visual do Manual EAPC.....	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Participação por segmento de bens de consumo.....	23
Quadro 2 – Participação global de materiais para embalagem de bens de consumo.....	24
Quadro 3 – Faturamento dos maiores segmentos de bens de consumo no Brasil	24
Quadro 4 – Pontos chave do método de Mestriner.....	39
Quadro 5 – Síntese de métodos de desenvolvimento de embalagens.....	45
Quadro 6 – Oito etapas do Manual EAPC.....	45
Quadro 7 – Seções do formulário Oito Etapas do Manual EAPC.....	46
Quadro 8 – Correlações entre os conteúdos gerais de desenvolvimento do Manual EAPC...	55
Quadro 9 – Oportunidades identificadas ao Manual EAPC.....	59
Quadro 10 – Lista de autarquias e regulamentações para embalagens de alimentos.....	74
Quadro 11 – Lista de tipos de embalagens para alimentos congelados.....	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Resultados das métricas do experimento.....	83
Tabela 02 – Respostas do experimento referências à etapa 1.....	84
Tabela 03 – Respostas do experimento referências à etapa 2A.....	85
Tabela 04 – Respostas do experimento referências à etapa 2B.....	85
Tabela 05 – Respostas do experimento referências à etapa 3.....	86
Tabela 06 – Respostas do experimento referências à etapa 4A.....	87
Tabela 07 – Respostas do experimento referências à etapa 4B.....	87
Tabela 08 – Respostas do experimento referências à etapa 4C.....	89
Tabela 09 – Respostas do experimento referências à etapa 4D.....	90
Tabela 10 – Respostas do experimento referências à etapa 5.....	90
Tabela 11 – Respostas do experimento referências à etapa 6.....	92
Tabela 12 – Tabela comparativa entre manuais de desenvolvimento de embalagens.....	97

LISTA DE SIGLAS

ABRE	Associação Brasileira de Embalagens
APC	Alimento Preparado Congelado
CA	Ciência dos Alimentos
CMYK	Ciano Magenta Amarelo e Preto (do original <i>Cian Magenta Yellow and Black</i>)
DCU	Design Centrado no ser Humano (do original <i>Human Centered Design</i>)
DE	Design de Embalagem
DU	Design Universal
EAPC	Embalagem para Alimento Preparado Congelado
EVA	Etileno acetato de vinila
EVOH	Etileno vinila álcool
FDA	<i>US Food and Drugs Administration</i>
ICSID	Conselho Internacional de Design Industrial (do original <i>International Council of Societies of Industrial Design</i>)
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IQF	Congelamento Rápido Individual (do original <i>Individual Quick Frozen</i>)
MS	Ministério da Saúde
NBR	Norma Brasileira Regulamentada
REA	Recurso Educacional Aberto
PEAD	Polietileno de Baixa Densidade
PEBD	Polietileno de Alta Densidade
PET	Politereftalato de Etileno
PP	Polipropileno
PS	Poliestireno
PDF	Formato de Documento Portátil (do original <i>Portable Electronic Format</i>)
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PDV	Ponto De Venda
RGB	Vermelho, Verde e Azul (do original <i>Red Green Blue</i>)
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RT	Regulamento Técnico
RFID	Identificação Por Rádiofrequência (do original <i>Radio-Frequency Identification</i>)
RNO	Rotulagem Obrigatória Nutricional

LISTA DE ACRÔNIMOS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CETEA	Centro de Tecnologia de Embalagens
EPUB	Publicação Eletrônica (do original <i>Electronic Publication</i>)
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ITAL	Instituto de Tecnologia de Alimentos
ISO	Organização Internacional de Normatização (do original <i>International Organization for Standardization</i>)
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Sumário

Resumo	v
Abstract	vi
Lista de Figuras	vii
Lista de Quadros	viii
Lista de Tabelas	ix
Lista de Siglas	x
Lista de Acrônimos	xi
1 Introdução.....	16
1.2 Objetivos.....	20
1.2.1 Objetivo geral.....	20
1.2.2 Objetivos específicos.....	20
1.3 Justificativa	21
1.4 Estrutura do texto.....	22
2 O contexto das embalagens para alimentos preparados congelados.....	23
2.1 Caracterização do setor de embalagens para alimentos.....	23
2.2 A embalagem para alimento preparado congelado	25
2.2.1 Funções das embalagens para alimentos.....	27
2.2.2.1 Função: proteger	28
2.2.2.2 Função: comunicar.....	30
2.2.2.3 Função: acondicionar.....	31
2.2.2.4 Função: conveniência.....	32
2.2.2 Embalagens para alimentos congelados: tipos e características	34
2.3 Regulamentos aplicados às embalagens de alimentos congelados.....	34
2.4 Considerações	36
2.5 Métodos de desenvolvimento de embalagens.....	37
2.5.1 Método de Moura e Banzato.....	37
2.5.2 Método de Mestriner.....	39
2.5.3 Método GODE	41
2.5.4 Método de Boylston	42
2.6 Considerações	44
2.7 Manuais para desenvolvimento de embalagens.....	47
2.7.1 Manual sobre processos de alimentos congelados e embalagens.....	47
2.7.2 Manuais sobre embalagens para alimentos.....	48
2.7.3 Manual ANVISA.....	49
2.7.4 Manual sobre embalagens sustentáveis para alimentos.....	50
2.8 Considerações	51
2.9 Caracterização da oportunidade.....	51
3 Metodologia para elaboração do Manual EAPC.....	53
3.1 Design Thinking.....	54
3.1.1 Definir: briefing ou conceito	55
3.1.2 Pesquisar: informações e teorias	55
3.1.3 Ideação: geração de ideias.....	56
3.1.4 Prototipação: construção.....	58
3.1.5 Seleção: escolha da alternativa.....	60
3.1.6 Testes: uso e implementação	61

3.1.7	Aprendizado: aplicação dos conhecimentos e feedback.....	61
3.2	Considerações.....	61
4	O Manual para o Desenvolvimento de Embalagens de Alimentos Preparados Congelados.....	63
4.1	Seção: introdução do Manual EAPC.....	64
4.1.1	Subseção: objetivo do Manual EAPC.....	64
4.1.2	Subseção: atividades introdutórias ao Manual EAPC	65
4.1.3	Subseção: apresentação do Manual EAPC.....	66
4.2	Seção: requisitos de projeto.....	67
4.2.1	Subseção: oito etapas do Manual EAPC.....	67
4.2.2	Subseção: características dos alimentos preparados congelados.....	68
4.2.3	Subseção: características das embalagens para alimentos preparados congelados.....	69
4.2.4	Subseção: orientações para rotulagem.....	70
4.3	Seção: funções das embalagens de alimentos.....	71
4.3.1	Subseção: função proteger.....	72
4.3.2	Subseção: função comunicar.....	72
4.3.4	Subseção: função acondicionar.....	72
4.3.5	Subseção: função servir.....	72
4.4	Seção: tipos de embalagens para alimentos congelados.....	73
4.4.1	Subseção: tabela de tipos de embalagens para alimentos congelados.....	73
4.5	Seção: regulamentos gerais para acondicionamento de alimentos.....	74
4.6	Seção: estudo de caso.....	75
4.6.1	Subseção: exemplo de uso das Oito Etapas do Manual EAPC.....	76
4.6.2	Subseção: atividades iniciais para a análise de embalagens de alimentos.....	77
4.6.3	Subseção: aplicando as Oito Etapas do Manual EAPC.....	77
4.7	Seção: referências.....	77
4.7.1	Subseção: para saber mais.....	77
4.7.2	Subseção: órgãos e regulamentos.....	78
4.8	Aplicação descritiva do modelo proposto.....	78
4.8.1	Preparação do experimento.....	78
4.8.1.1	Cenário.....	78
4.8.1.2	Pressupostos.....	79
4.8.1.3	Métricas.....	79
4.8.1.4	Perfis profissionais das participantes.....	80
4.8.2	Estrutura física e apoio.....	80
4.8.2.1	Checklist do experimento.....	80
4.8.2.2	Determinação dos prazos para execução do experimento.....	81
4.8.3	Metodologia.....	81
4.8.4	Execução do experimento.....	82
4.8.5	Coleta de dados do experimento.....	82
4.8.6	Resultados do experimento.....	83
4.8.6.1	Respostas dos perfis.....	83
4.8.6.2	Observação das participantes.....	93
4.9	Considerações	94
4.9.1	Tabela comparativa com trabalhos similares.....	95
5	Conclusões	98
5.1	Sugestões para trabalhos futuros.....	99
5.2	Limitações da investigação.....	100
	Referências.....	101
	Apêndice A.....	110
	Apêndice B.....	116

Apêndice C.....	121
-----------------	-----

1 Introdução

Assim como os diversos segmentos impactados pela competitividade e expansão de mercado nas últimas décadas, a indústria de embalagens vêm sofrendo as transformações gradativas e constantes em seus processos produtivos e práticas de projeto. Os imperativos da busca de novas soluções e da inovação nos produtos e serviços exigem a reinvenção de métodos e práticas, em uma nova relação com as informações, com o conhecimento e de certo, com o potencial de criatividade orientados para tal.

Conforme aponta Boylston (2009, p.10), as embalagens passam por transformações em seus processos produtivos (quanto à tecnologias e materiais), em sua comunicação (quanto à linguagem gráfica e elementos informacionais) e por derivado, nas metodologias e técnicas para sua concepção e criação por designers industriais ou projetistas. Saindo de uma concepção enfática em “vender mais, em maior quantidade e em baixo custo” (p.10-11) das últimas décadas, a indústria de embalagem teve que migrar esforços para uma nova estrutura de negócio, aberta aos aspectos sustentáveis, às inovações formais e a novas configurações de produtos e funções.

Nessa orientação, pesquisas dos últimos anos apontam tendências no projeto e desenvolvimento de embalagens, tais como a concepção produto-embalagem (Rundh, 2013), a integração da experiência da embalagem (Burgess, 2016), o foco “tradicional” do marketing de varejo (Mestriner, 2005), a demanda por métodos orientados às tecnologias de segmento (Twede, 2016) o uso de novos métodos de projeto (Arto; Martinsuo; Kujala, 2016) as metodologias orientadas ao design sustentável (Boylston, 2009), bem como o uso de materiais de apoio ao desenvolvimento de embalagens orientados aos designers industriais ou projetistas de embalagens.

Algumas dessas tendências demandam dos projetistas, dentre diversas habilidades, a de elaborarem soluções personalizadas a cada tipo de projeto.

Como projetistas, os designers industriais possuem habilidades desenvolvidas para a soluções de problemas de forma transdisciplinar. Segundo o ICSID (2016), o Conselho Internacional de Design Industrial, a definição da atividade de Design é de “um processo estratégico de resolução de problemas que impulsiona a inovação, constrói o sucesso do negócio e leva a uma melhor qualidade de vida através de produtos inovadores, sistemas, serviços e experiências.” Em sua definição expandida, ressalta-se as funções e atribuições de

um designer industrial como um mediador entre áreas, trabalhando na interface de projeto de múltiplos contextos. Como segue a definição:

“Design Industrial é um processo estratégico de resolução de problemas que impulsiona a inovação, constrói o sucesso do negócio e leva a uma melhor qualidade de vida através de produtos inovadores, sistemas, serviços e experiências. O Design Industrial preenche a lacuna entre o que pode ser e o que é possível. **É uma atividade transdisciplinar que aproveita a criatividade para resolver problemas e co-criar soluções com a intenção de fazer um produto, sistema, serviço, experiência ou um negócio melhorado.** Em essência, o Design Industrial fornece uma modo otimista de olhar para o futuro, reformulando problemas como oportunidades. Conecta inovação, tecnologia, investigação, empresas e clientes para fornecer valor e vantagem competitiva por meio das esferas econômica, social e ambiental.” (ICSID, 2016, tradução e grifo do autor).

O projeto de embalagens, assim como o projeto de diversos outros produtos industriais, está inserido no processo de desenvolvimento de produtos (BRAMKLEV, 2007; CHANDRA; YAMBRACH; MCPROUD, 2015). Estes procedimentos são compostos por análises e sínteses que demandam das equipes de projeto e projetistas a decomposição do problema indesejado em múltiplos subitens possíveis de serem resolvidos.

Segundo Tschimmel (2003), nas competências do designer industrial, o pensamento analítico é o procedimento de reconhecer, classificar e descrever os elementos de um problema. Já o pensamento sintético é um pensamento combinatório que realiza novas sínteses, pessoais ou de grupo. É a integração de elementos fragmentários e informações dispersas numa combinação nova.

Conforme Carvalho (1999) o processo de desenvolvimento de produtos envolve a solução de problemas, como cita:

“Produtos podem ser entendidos como soluções, ainda que parciais, para problemas dos clientes. O processo de desenvolvimento de produtos é, portanto, um processo de solução de problemas. Os problemas a serem solucionados no processo de desenvolvimento de produto não são somente os dos clientes. Embora estes sejam os de maior importância e o objetivo maior do processo seja a sua solução, na busca da solução surgem diversos outros problemas. O problema de desenvolvimento de um produto é, portanto, um processo de solução de um problema complexo, composto de muitos subproblemas. O estado inicial indesejado é decomposto em subitens, geralmente interdependentes e, frequentemente, conflitantes. Ainda assim, cada um dos subitens deve ser atendido da forma mais adequada” (CARVALHO, 1999, p.19).

Assim, segundo Carvalho (1999), “para melhorar o resultado do processo de desenvolvimento de produto, melhorias e inovações devem ser introduzidas, tanto nas etapas analíticas como nas etapas sintéticas do processo”. Essa perspectiva aponta para a necessidade de compreender o acesso a informações que essas etapas demandam, bem como a qualidade das informações obtidas em cada estado do processo. O resultado positivo de um projeto demanda, de modo essencial, a compreensão desses estados no ciclo de desenvolvimento de

um produto.

O projeto de embalagens demanda uma série de profissionais de diversos ramos produtivos, considerando que a embalagem é, muitas vezes, parte de um sistema produto-embalagem (RUNDH, 2013; KLEVAS, 2005). Ao considerar a embalagem como produto, os métodos e modelos de desenvolvimento ampliam-se a depender da complexidade de solução requerida, do segmento industrial na qual está inserida, das tecnologias e inovações disponíveis no segmento, da logística e sistemas de transporte, bem como dos processos de comunicação e marketing envolvidos na divulgação e comunicação de marcas e identidades (FARMER, 2013; BURGESS, 2016; MAGNIER; DOMINIQUE, 2015; TWEDE, 2012).

O designer industrial e/ou projetista de embalagens precisa estar atento ao processo e ao cenário de projeto, munido das informações e conhecimento de cada área de atuação (GARCIA et al, 2014). Neste sentido, considerar métodos, ferramentas ou apoio aos profissionais de projeto é uma estratégia fundamental para aperfeiçoamento de produtos que atendam as demandas de produtividade e sejam coerentes às soluções tecnológicas e soluções disponíveis.

Todavia, existe uma distância significativa entre o conhecimento de designers industriais e/ou projetistas e as especificidades de um segmento ou ramo de projeto. Boylston (2009) afirma que tanto designers de embalagem especialistas, quanto àqueles que trabalham em projetos ocasionais, precisam lidar com as restrições impostas em um projeto orientadas pelo segmento, estabelecidas ou não pelo cliente (BOYLSTON, 2009, p.99-101). Segundo o autor, as restrições também são fonte de criatividade, que “geralmente podem guiar a inesperadas e engenhosas soluções” (p.101). Cada projeto trará conhecimentos específicos, exigindo do designer um alinhamento às informações, normas, regulamentos e práticas do segmento.

Considerando o segmento alimentício, as embalagens em sua diversidade de formas, materiais, funções e abordagens são condições de acesso a bens de consumo alimentar no cenário contemporâneo (PIERGIOVANNI; LIMBO, 2010). Nos grandes centros urbanizados, a demanda por alimentos prontos refrigerados ou congelados têm crescido desde a década de 50, principalmente os produtos dispostos em embalagens convenientes ao modo de preparo (TWEDE, 2012). A procura de uma alimentação mais rápida, adequada aos perfis de trabalho e circulação nas cidades, bem como o potencial acesso a produtos saudáveis, seguros e de qualidade, são algumas das características desse mercado de bens de consumo (BECKEMAN; OLSSON, 2005, p.4).

A ciência dos alimentos considera que a embalagem tem como função principal a

preservação da integridade dos alimentos, o aumento do tempo de vida útil, bem como tornar evidente ao consumidor todas as informações essenciais e obrigatórias do produto alimentício (SOARES *et. al* 2009; PIERGIOVANNI; LIMBO 2010; SUN 2012; ROBERTSON 2013). No desenvolvimento de um produto alimentar, a embalagem é vista como um processo unitário e complexo, fonte de inúmeras possibilidades de projeto (PIERGIOVANNI; LIMBO, 2010).

O desenvolvimento de embalagens de alimentos exige a interrelação entre áreas muito específicas. Em primeiro lugar, a engenharia de embalagens, na sistematização de processos e métodos produtivos para as soluções tecnológicas (BRODY *et. al*, 2008). O design, nos processos de configuração formal, estéticos e comunicativos de um produto (AZZI *et. al*, 2012). E por fim, as ciências dos alimentos, nos domínios das características e propriedades do produto alimentar, bem como da segurança e das regulamentações (EMBLEM; EMBLEM, 2013).

Essa dissertação parte da perspectiva do designer industrial e/ou projetista de embalagens, considerando a hipótese de compilar algumas abordagens e práticas do projeto de embalagem apreciadas em um guia ou manual e visando definir as necessidades associadas a um segmento ou indústria (nesse caso, o de alimentos preparados congelados). Essa compilação poderia ser tomada como um *checklist* das características que a embalagem deveria ter sob análise, em uma classificação voltada às funções das embalagens, objetivando a solução de um problema específico decomposto, como propõe Carvalho (1999) e de soluções globais e inovadoras de projeto (ICSID, 2016).

As contribuições desta dissertação residem também na interconexão de áreas, visando um potencial diálogo para o desenvolvimento de embalagens de alimentos, atento à complexidade e diversidade que o campo pressupõe ao designer industrial ou projetista de embalagens. Devido à complexidade que isso apresenta (*e.g.* metodologias específicas de embalagens para alimentos preparados congelados) e pela natureza de mercado, mais aberto à tendências tecnológicas emergentes (*e.g.* inovações nas engenharias de alimentos), os domínios de conhecimento sobre as práticas de projeto são muito distintos (HAN, 2005).

Com o suporte das reflexões teóricas e como resultado de experimento com profissionais envolvidos na pesquisa e desenvolvimento de embalagem para alimentos, esta dissertação propõe um instrumento comum de apoio, com característica transdisciplinar, que abarque as seguintes reflexões sobre o projeto de embalagens, representado na Figura 1.



Figura 1 – Contextos de pesquisa de embalagens para alimentos¹.

Fonte: Baseado em Han(2005), Piergiovanni e Limbo(2010) e Robertson (2013).

As motivações principais consistem em concentrar as informações específicas dos alimentos preparados congelados, classificar os elementos fundamentais de acondicionamento e propiciar reflexões para busca de soluções em projetos de embalagens. Direciona-se o conteúdo investigado ao aprimoramento do conhecimento de designers industriais ou projetistas, tendo como resultado a produção de um manual de referência ou apoio ao projeto de embalagens de alimentos preparados congelados.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Elaborar e testar um manual de desenvolvimento de embalagens para alimentos preparados congelados, orientado aos designers industriais e/ou projetistas de embalagens.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos previstos como específicos, dirigidos a essa pesquisa, são:

- a) Investigar as referências de métodos, modelos e/ou manuais de desenvolvimento de

¹ Todas as Figuras, Quadros e Tabelas sem indicação explícita da fonte foram produzidas pelo autor da dissertação.

- embalagens;
- b) Investigar as principais funções das embalagens de alimentos e as especificidades de alimentos preparados congelados;
 - c) Estruturar um conjunto de informações orientadas aos designers industriais e/ou projetistas de embalagens no segmento proposto;
 - d) Formatar o conjunto de informações em um manual;
 - e) Identificar variáveis do manual durante um cenário de projeto de embalagens por meio de um experimento realizado com profissionais.

1.3 Justificativa

No contexto de desenvolvimento de embalagens para alimentos encontra-se constantes inovações, melhorias incrementais e atualizações nas tecnologias de materiais e processos produtivos. Também observa-se diversas abordagens sobre regulamentações, práticas de segurança alimentar e ações para integridade do alimento ao consumidor.

Estes cenários exigem esforços das equipes de desenvolvimento de embalagens na busca e seleção de informações atualizadas e compreensíveis, dispostas a estruturarem referências e dados essenciais de forma completa e acessível aos projetos de embalagens.

Neste contexto, designers industriais e/ou projetistas de embalagens encontram-se muitas vezes com fontes de informações dispersas, com poucas referências na língua portuguesa e em literatura recente, que abordem o projeto de embalagens de uma forma integral (da concepção ao lançamento).

A lacuna encontrada para essa dissertação está na disponibilidade de informação ao designer industrial e/ou projetista e no tempo de projeto investido em referências específicas ao gênero de alimento proposto por esta pesquisa.

O mercado de alimentos preparados congelados está em crescimento e novos níveis de exigência dos consumidores aos projetos de embalagens submetem a revisão de diversos projetos atuais de embalagens em referência à proteção, acondicionamento, comunicação e conveniência. Em virtude disto, esta investigação é uma contribuição para propiciar aos projetistas de embalagens, redução no tempo despendido nas tomadas de decisão durante as concepções de projeto, trazendo benefícios às etapas iniciais, bem como adicionar conhecimento às equipes de desenvolvimento.

Além disso, imagina-se como contribuição a potencialidade de uso do manual como

material educacional/didático de apoio a práticas de projeto em sala de aula, ampliando o conhecimento específico sobre métodos e metodologias no desenvolvimento de produtos. Nessa proposta, a disponibilização do conteúdo como um Recurso Educacional Aberto (REA) poderá trazer desdobramentos de reutilização por professores e alunos.

1.4 Estrutura do texto

Esta investigação está organizada em cinco capítulos: O capítulo 1 aborda uma breve introdução, justificativa e objetivos desta pesquisa. O capítulo 2 descreve as visões gerais sobre as fundamentações teóricas dos contextos das embalagens para alimentos preparados congelados, regulamentos aplicados às embalagens de alimentos congelados, métodos de desenvolvimento de embalagens e manuais para desenvolvimento de embalagens.

O capítulo 3 descreve os materiais utilizados e a forma de condução da pesquisa. O capítulo 4 está descrita a elaboração do manual para o desenvolvimento de embalagens de alimentos preparados congelados, bem como evidencia a prática por meio de testes realizados por projetistas experientes de embalagens, por fim, o capítulo 5 evidencia o atingimento do objetivo da pesquisa, representando os resultados e aprendizado obtido com a pesquisa.

2 O contexto das embalagens para alimentos preparados congelados

Este capítulo apresenta referências para a elaboração de um manual destinado à projetistas de embalagens. Há uma breve descrição sobre as particularidades dos alimentos preparados congelados e aspectos de mercado, bem como um breve histórico da invenção do sistema de congelamento rápido e a identificação de requisitos das embalagens para este gênero de alimentos.

O objetivo deste capítulo é contextualizar abordagens de projeto de embalagens para alimentos preparados congelados, a fim de se estabelecer parâmetros necessários para a elaboração de um protótipo de manual. As referências descritas neste capítulo concentram informações essenciais para auxiliar projetistas em projetos desta natureza.

2.1 Caracterização do setor de embalagens para alimentos

Em relação ao mercado crescente de embalagens Wallis, Weil e Madi (2012, p.11) indicam:

“o crescimento do mercado tem sido impulsionado por uma série de tendências gerais, como a urbanização crescente, investimentos em construção, a expansão do setor de saúde e o rápido desenvolvimento ainda evidente nas economias emergentes, incluindo China, Índia, Brasil e alguns países da Europa Oriental” (WALLIS; WEIL; MADI, 2012).

O Quadro 1 apresenta o contexto atual e previsão de vendas de embalagens para alimentos e outros segmentos nas indústrias de bens de consumo nas regiões citadas.

Participação e crescimento por segmento de bens de consumo		
Segmento	Participação 2010	Crescimento anual estimado 2010-2015
Alimentos	51%	2,8%
Bebidas	18%	2,7%
Farmacêuticos e Higiene pessoal	6%	4,5%
Cosméticos	5%	4,3%
Outros	20%	2,6%

Quadro 1 – Participação por segmento de bens de consumo.

Fonte: Adaptado de Wallis, Weil e Madi (2012, p.13)

A indústria de alimentos representa 51% do crescimento de mercado dos países citados, seguido pela indústria de bebidas, com 18%. Dentre os materiais mais utilizados por essas indústrias na média mundial, o papel e papelão equivalem a 31%, seguido dos plásticos

(21%) e flexíveis (19%), conforme apresentado no Quadro 2.

Participação global de materiais para embalagens de bens de consumo – valores (Bilhões US\$)					
Material	Valor 2010	Participação	Valor 2015 (estimativa)	Participação	Taxa de crescimento anual
Papel e papelão	209	31%	254	30%	3,2%
Plástico	142	21%	203	24%	6,2%
Plástico flexível	128	19%	169	20%	4,7%
Metal	101	15%	118	14%	2,6%
Vidro	47	7%	51	6%	1,2%
Outros	41	6%	42	5%	0,7%
TOTAL	675		845		3,8%

Quadro 2 – Participação global de materiais para embalagem de bens de consumo

Fonte: Adaptado de Wallis; Weil; Madi (2012, p.14).

Wallis, Weil e Madi (2012) apontam que esses dados sobre o segmento de materiais diferem um pouco no cenário brasileiro, cuja representatividade de vendas é maior no segmento plástico (27%) frente aos do papel e papelão (26%). As embalagens de papel e papelão apresentam um uso diversificado, devido as características de produto, tais como o papelão ondulado, o papel cartão e rótulos autoadesivos.

As embalagens de alimentos preparados congelados, por exemplo, estão entre os 20 maiores mercados de papel cartão no Brasil e no período entre 2011 a 2015, tiveram um crescimento de demanda de 12%, equivalentes a 35 bilhões de unidades estimadas produzidas em 2015.

Faturamento dos maiores segmentos de bens de consumo no Brasil - alimentos (R\$ bilhões)					
	2008	2009	2010	2011	Crescimento médio (2008-2011)
Derivados de carne	61	58,5	66	80,1	7,00%
Derivados de frutas e vegetais	14,8	14,9	15,6	17,7	4,60%
Supergelados	5,1	5,6	6,5	7,7	10,80%
Conservas de pescado	2	2,3	2,5	2,7	7,80%

Quadro 3 – Faturamento dos maiores segmentos de bens de consumo no Brasil

Fonte: Adaptado de Brasil Pack Trends 2020 (SARANTÓPOULOS e REGO, 2012).

Conforme apresentado no Quadro 3 os produtos supergelados (*i.e.* alimentos preparados congelados) obtiveram crescimento (cerca de 11%) no período de 2008 a 2011, apontando como uma continuidade positiva de desenvolvimento econômico (WALLIS; WEIL; MADI, 2012, p.27).

Considerando a necessidade de acompanhar as tendências nos comportamentos de

consumo e oportunidades de incrementos nas embalagens, o setor produtivo de embalagens para alimentos no Brasil está expandindo em pesquisas de comportamento de consumo e mercado., como mostra o relatório Brasil Pack Trends² 2020 (SARANTÓPOULOS; REGO, 2012). Este relatório apresenta um panorama da indústria da embalagem no Brasil (e no mundo), uma análise dos fatores relacionados ao mercado de bens de consumo e aponta um conjunto de tendências e fatores de influência de mercado (*e.g.* conveniência e simplicidade, segurança alimentar, assuntos regulatórios), segundo a metodologia proposta pelos autores Sarantópoulos e Rego (2012), que dá suporte a setores produtivos específicos, como exemplo, o setor de produtos alimentícios e desenvolvimento de embalagens.

2.2 A embalagem para alimento preparado congelado

Em 1932, o biólogo Clarence Birdseye inventou um dispositivo de congelamento que consistia em um processo de congelamento rápido de choque, adaptado a alcançar temperaturas muito baixas. O elemento essencial desta tecnologia foi a embalagem que permitia ao consumidor visualizar o alimento congelado, a partir de uma lâmina translúcida, impermeável e que impedia o acúmulo de umidade e formação de cristais de gelo na superfície dos alimentos (*e.g.* filés de peixe). Este processo beneficiou a demanda de transporte e preservação do alimento a longas distâncias (KURLANSKY, 2012). Como resultado, o sistema de embalagem para congelamento rápido com visor expandiu-se para praticamente qualquer tipo de alimento.

Atualmente os Alimentos Preparados Congelados (APCs) abordam diversas técnicas de congelamento. Apesar deste processo ser bem sucedido quanto à preservação e integridade do alimento, seu sucesso dependerá diretamente da qualidade, projeto e desempenho da embalagem aplicada (MACHADO, 2000; EMBLEM; EMBLEM, 2013; SUN, 2012; PAINE 1992; 1996; COLES; MCDOWEL; KIRWAN, 2012).

Conforme Coles, McDowel e Kirwan (2012), para manter os alimentos congelados em perfeitas condições durante a estocagem e distribuição, a embalagem deve prover proteção contra a desidratação dos alimentos, oxidação e iluminação excessiva, pois estas falhas aceleram a rancificação e colaboram com o crescimento de enzimas infecciosas, causando

2 O relatório Brasil Pack Trends 2020 é um documento oficial público elaborado pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, ligado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) e à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), ambos do Governo do Estado de São Paulo. Tem apoio das indústrias e do setor público na produção de P&D, principalmente do Centro de Tecnologia de Alimentos – CETEA, e “sistematiza diversos trabalhos técnicos e científicos sobre tendências, consolida dados de fontes públicas e privadas, além de incluir análises de pesquisadores do CETEA” (SARANTÓPOULOS; REGO, 2012, p.9).

perda de sabor e alteração de odor no alimento (causados pela absorção de umidade e gases transportados pelo ar.).

Já Roberston (2013) complementa estes fatores aos cuidados no projeto de embalagens, apontando os índices de falha que devem ser evitados no projeto de embalagens de alimentos:

“na concepção de embalagem adequada para alimento, é importante definir claramente os índices de insuficiência de alimentos, que são os atributos de qualidade, os quais irão indicar se o alimento não é mais aceitável para o consumidor” (ROBERTSON, 2013, p.893).

A característica principal do processo de congelamento é manter o alimento com um aspecto visual e sensorial agradável, ressaltando a embalagem como responsável pela integridade do alimento, que evita que a umidade “queime” (*i.e.* queima a frio) e danifique a superfície do alimento (Yam; Lee 2012; Coles; McDowell; Kirwan, 2012; Machado, 2000; Ardito; Alves, 1994; Ortiz; Madi; Alvim, 1986). Essa afirmação reforça o apontamento de HESS *et. al* (2014), que diz que:

“na categoria de alimentos congelados o recipiente é essencial para a preparação de alimentos quanto às percepções de segurança alimentar e a eficácia (traços indicados pela confiança na marca). O recipiente na preparação de alimentos é importante para a satisfação e preferência”. (HESS; SINGH; METCALF; DANES, 2014, p. 1).

Adler-Nissen *et. al* (2013) abordam dois processos de conservação de alimentos. O processo de super-resfriamento que consiste em prolongar a vida útil dos alimentos por resfriamento, mantidos a uma temperatura entre 1°C a 2°C antes do ponto de congelamento, onde somente a água no alimento é congelada. Outro processo é o congelamento-refriamento, que implica no congelamento convencional dos alimentos para armazenamento e distribuição. Em ambos os casos, Adler-Nissen *et. al* (2013) mencionam a necessidade de embalagens especiais, resistentes aos processos produtivos de congelamento, adaptadas e projetadas para esta específica cadeia logística de distribuição.

Alimentos Preparados Congelados (APCs) usualmente são aquecidos em fornos elétricos, convencionais ou de micro-ondas, a depender do modo de preparo. Esta disponibilidade de preparo, é considerado um atributo de conveniência da embalagem.

Conforme Ito (2009) há diferenças nos aspectos sensoriais dos alimentos, de acordo com o dispositivo de aquecimento. Estas diferenças são percebidas por meio da cor, textura e sabor de certos alimentos. No entanto, no congelamento ou ultracongelamento não ocorrem perdas nutricionais do alimento, mesmo durante o aquecimento. A mudança sensorial ocorre por conta da composição dos ingredientes dos alimentos a serem aquecidos (*e.g.* teores de água, gordura). Alimentos aquosos, aquecem à 100°C, enquanto os alimentos com alto teor de

gordura ou açúcar, demandam temperaturas acima de 100°C (ITO, 2009, p.1).

Assim, a embalagem acompanha o processo do alimento preparado congelado em diferentes ciclos produtivos, a qual deve conferir integridade e boa comunicação para “vender” o produto.

O design de embalagens aborda os conceitos de marketing, que atribuem os elementos comunicacionais às embalagens. As embalagens neste contexto mercadológico, exercem o papel de atrair e reter a atenção do consumidor. Conforme mencionam Azzi, Battini e Sgarbossa (2012, p.440) as embalagens, especialmente de alimentos, atraem a atenção ao produto, “reforçando a visibilidade e proporcionando um método atraente para transmitir valores e persuadir virtudes ao produto”. Identificados tais valores, estes fatores nos pontos de venda, são primordiais à comercialização dos produtos alimentícios.

Rundh (2013) reforça estas características das embalagens para alimentos, quando afirma que:

"novas soluções de embalagem oferecem a perspectiva de funções melhoradas na cadeia de abastecimento, oferecendo proteção e preservação antes de chegar ao cliente final. Ele também oferece oportunidades melhoradas para uma melhor informação e comunicação com o cliente" (RUNDH, 2013, p. 1548).

Segundo Bramklev (2007) aos novos projetos de embalagens de alimentos, a necessidade de aprimorar as funções das embalagens identificadas nas cadeias de distribuição e comercialização, com foco em melhorar a preservação e o acondicionamento dos alimentos durante o consumo, observados nos contextos dos consumidores. Estas características permitem aprimorar os aspectos informacionais e comunicacionais e assim gerar oportunidades incrementais às funções das embalagens.

Conforme abordado, fatores como proteção, acondicionamento, comunicação e conveniência influenciam diretamente no desenvolvimento de Embalagem para Alimento Preparado Congelado (EAPC). Dessa forma, atenta-se para o estudo destas funções como parte primordial do projeto, cuja literatura é apresentada a seguir.

2.2.1 Funções das embalagens para alimentos

A embalagem é considerada uma das principais linhas de comunicação entre as empresas produtoras e os consumidores. Conforme De Azeredo, Faria e Brito (2012), o primeiro contato visual do consumidor com o produto se dá por meio da embalagem, determinando muitas vezes a decisão de compra do produto. Portanto, é importante considerar

todos os aspectos qualitativos dos produtos alimentícios às embalagens.

Conforme Klimchuk e Krasovec (2013); De Azeredo, Faria e Brito (2012); Piergiovanni e Limbo (2010); Han (2005); Robertson (2013); Yam (2009); Kirwan (2013); Gurgel (2007); de Carvalho (2008) as principais funções das embalagens são:

- a) proteção;
- b) acondicionamento;
- c) comunicação;
- d) conveniência.

Proteção e acondicionamento são funções obrigatórias para todas as formatações de embalagens, especialmente dos alimentos (DE AZEREDO; FARIA; BRITO, 2012). As propriedades de barreira representam a importância de preservação da integridade dos alimentos, bem como a contenção, a qual condiciona o produto, favorecendo a distribuição, armazenamento, venda e conveniência (KLIMCHUK; KRASOVEC, 2013).

Tais funções são primordiais para o bom desempenho das embalagens de alimentos. Contudo, são os requisitos dos alimentos que orientam os atributos de proteção, acondicionamento, comunicação e conveniência das embalagens (YAM, 2009).

Para estas funções, foram investigados critérios identificados em literaturas específicas sobre funções das embalagens. Estes critérios impactam nas tomadas de decisão nos projetos pois influenciam diretamente nas concepções e gerações de alternativas. As subseções a seguir identificam vinte e nove critérios distribuídos nas quatro funções essenciais identificadas.

2.2.2.1 Função: proteger

Conforme abordam Machado (2000), Han (2005), Piergiovanni e Limbo (2010), De Azeredo, Faria e Brito (2012), Robertson (2013), muitos esforços de estudo da função proteção/acondicionamento fazem parte da preocupação de pesquisa na ciência dos alimentos em interface com as embalagens.

Segundo Robertson (2013, p.12) é essencial investir na proteção para garantir a segurança alimentar (*e.g.* contaminação, migração), bem como atender aos desafios em eliminar ou reduzir os desperdícios provocados por embalagens que não permitem fechamentos herméticos e seguros.

Para Robertson (2013, p.13-15) a função de proteção deve atender aos contextos de

impactos mecânicos inseridos nos ciclos de vida de distribuição do produto, bem como proteger de elementos contaminantes e fatores que agridam a embalagem, durante o tempo de prateleira proposto ao produto.

Para a função proteger foram identificados sete itens, cuja literatura é apresentada a seguir:

1. Resistir a impactos:

“os sistemas de embalagens tradicionais têm como função principal atuar como uma barreira a impactos físicos e/ou mecânicos, reações químicas e invasão por micro-organismos” (SOARES *et. al*, 2012, p.255);

2. Proteger do oxigênio atmosférico:

“proteção constitui uma barreira, protegendo o alimento contra os fatores ambientais que poderiam contaminá-lo ou acelerar sua deterioração” (DE AZEREDO; FARIA; BRITO, 2012, p.225);

3. Proteger de odores contaminantes:

“uma função primária da embalagem é proteger seu conteúdo do ambiente externo como, água, vapores, gases, odores, micro-organismos, poeira, impactos, vibrações e forças de compressão” (ROBERTSON, 2013, p.3);

4. Proteger da exposição da luz:

“exposição aos níveis de luz encontrados em algumas áreas de exibição de varejo de alimentos congelados podem causar alterações de cor significativas. Produtos mantidos no escuro e embalagem opaca podem manter a cor do alimento por mais tempo do que aqueles expostos à luz” (HUI *et. al*, 2004, p.49);

5. Reter a perda de umidade:

“proteção inadequada pode causar perda de umidade, textura, cor, sabor e textura no alimento. Cristais de gelo resultam na 'queima a frio', e tornam a área com coloração acastanhada” (ROBINSON, 2012, p.2);

6. Ser hermética, inodora e atóxica:

“oxigênio no ar pode causar alterações no sabor e odor se o alimento estiver em uma embalagem imprópria para o congelamento” (ROBINSON, 2012, p.1);

“falha em considerar adequadamente esses ambientes de distribuição irá resultar em embalagens mal concebidas , aumento dos custos, bem como as queixas dos consumidores e até mesmo evasão por parte do consumidor” (COLES; MCDOWELL; KIRWAN, 2003, p.24);

7. Servir de barreira a gorduras e de microorganismos:

“o efeito sorção consiste em absorver componentes pela embalagem, assim comprometendo o material da embalagem, a sorção pode resultar em aumento da permeabilidade a outros compostos” (DE AZEREDO; FARIA; BRITO, 2012, p.227).

Ainda como reforço de fundamentação, encontra-se nos autores De Azeredo, Faria e Brito (2012); Hellström e Saghir (2007); Andersen e Munksgaard (2009) a afirmação de que a função proteção é o principal requisito do sistema produto-embalagem-ambiente. Para os

autores, a embalagem é, antes de tudo, “um mecanismo de interface” e deve ser projetada para manter a integridade do produto protegido.

2.2.2.2 Função: comunicar

Além dos esforços nas pesquisas sobre as funções de proteção e acondicionamento, os pesquisadores Santos e Castro (1998) e Campos e Nantes (1999), apontavam, já há algumas décadas, a perspectiva de aprimoramento das funções comunicação e conveniência das embalagens de alimentos, sendo estas relevantes às escolhas de aquisição e consumo dos produtos alimentícios.

Para a função comunicar foram identificadas os nove itens, a seguir:

1. Possuir identidade no Ponto de Venda (PDV):

“Muitas compras são influenciadas de forma significativa pelo ambiente de vendas, e acredita-se que aproximadamente dois terços das compras de supermercados são decididas no ponto de venda” (AZZI *et. al*, 2012, p. 440);

2. Possuir qualidade perceptível:

“o design é importante para os consumidores. A qualidade percebida do projeto de embalagem impactam nas reações dos consumidores, reações negativas com a embalagem impactam negativamente na intenção de compra e intenção de recomendação do produto para outras pessoas” (METCALF *et. al*, 2012, p. 279);

3. Ser ergonômica:

“as empresas buscarão adequar seus produtos a essa classe, produzindo embalagens mais leves, fáceis de abrir e fechar e rótulos com letras e cores que facilitem a leitura, enfim, embalagens que valorizem o conceito ergonômico, facilitando o uso do produto” (CAMPOS; NANTES, 1999, p.3);

4. Facilitar a interação:

“a embalagem tem funções de atrair a atenção para o produto, reforçando visibilidade de um produto e proporcionando um método atraente pra transmitir as virtudes e persuadir o consumidor” (AZZI *et. al*, 2012, p. 440);

5. Ser informativa:

“a embalagem deve transmitir informações úteis ao consumidor, como: identificação do conteúdo, quantidade e composição do produto, instruções de preparo e eventuais precauções, como a presença de alérgenos”. (DE AZEREDO; FARIA; BRITO, 2012, p.225);

6. Prevenir consumo ocasional indevido:

“muitas embalagens de hoje são sistemas ergonomicamente capazes de facilitar abertura, bem como também proporcionar controles de acesso” (YAM, 2009, p. 271);

7. Informar aspectos educativos:

“o processo de decodificação da linguagem veiculada pela embalagem é influenciado por um conjunto de variáveis próprias do indivíduo (*e.g.* valores,

religião) ou relativas ao meio ambiente (*e.g.* classes, status social), do processamento da informação origina-se o comportamento do consumidor no mercado de consumo. O emprego de uma linguagem clara e objetiva na embalagem de alimentos ajudará o consumidor a tomar decisões consideradas ideais, dentre as inúmeras alternativas disponíveis pelo processo da comercialização” (SANTOS; CASTRO, 1998, p.29).

8. Informar aspectos essenciais:

“a comunicação da embalagem com o consumidor ocorre através de textos escritos, logotipo da marca e gráficos. Em muitos países, há tabelas nutricionais, fatos sobre o alimento, tais como calorias, gorduras, colesterol e carboidratos, consideradas essenciais às embalagens de alimentos” (YAM, 2009, p. 271).

9. Informar aspectos promocionais:

“embalagem está intimamente ligada à publicidade, mas é muito mais focada do que a publicidade, pois apresenta o produto para o consumidor diariamente em casa e na prateleira. Displays de venda apresentam o design da embalagem em forma e meios atraentes de publicidade, consistente com a imagem da embalagem, bem como promover a marca do fabricante” (COLES; MCDOWELL; KIRWAN, 2003, p.24).

Conforme Lorenzini (2013), a função comunicação na embalagem pode ser compreendida como um veículo capaz de organizar sistemas de informações. Com isso, pode exercer influência sobre o comportamento de aquisição do consumidor.

2.2.2.3 Função: acondicionar

Piergiovanni e Limbo (2010) consideram complexa a operação em dispor um alimento num recipiente unitário, adequado para conservação e distribuição. Os autores acrescentam à estas funções os desafios logísticos, ainda que nesta investigação esta função está inserida na tarefa de acondicionamento (na análise do critério de desempenho físico-mecânico das embalagens).

Para a função acondicionar foram identificadas seis itens, reforçado pelos autores:

1. Acomodar o alimento:

“há vários requisitos na seleção dos materiais de embalagem para alimentos congelados: estabilidade de temperatura, propriedades de barreira, propriedades de isolamento térmico, apelo ao consumidor e compatibilidade máquina” (HUI *et. al*, 2004, p.55);

2. Ser impermeável:

“num sistema alimento-embalagem-ambiente, ocorrem interações como permeação, a qual resulta na transferência de compostos do produto para o ambiente ou vice-versa, através do material de embalagem em resposta a uma diferença na pressão parcial permanente” (DE AZEREDO; FARIA; BRITO, 2012, p.227);

3. Permitir expansão:

“Durante o congelamento em alta-pressão, após a libertação de pressão, uma porção da água em estado líquido congela e formam muitos pequenos cristais de gelo. Estes cristais de gelo continuam a crescer quando o congelamento está finalizado e sob pressão atmosférica” (SUN, 2012, p.122).

4. Possuir baixa permeabilidade:

“A infiltração de vapor de água e gases , como oxigênio e dióxido de carbono, tem sido extensivamente investigado por sistemas de embalagem de alimentos devido à seu significativo efeito sobre a vida de prateleira do produto” (YAM, 2009, p. 938).

5. Possuir bom desempenho físico-mecânico:

“Danos físicos podem ser causados por compressão durante o armazenamento e transporte, devem ser tomados cuidados especiais no tratamento de casos contendo embalagens de produtos congelados, os quais podem ocorrer danos para as camadas inferiores das embalagens, se o lado da exterior da embalagem cair sobre uma superfície dura” (PAINE; PAINE, 1992, 251);

6. Ser modular:

“Modularização é um elemento estratégico fundamental para atingir a customização em massa na indústria de transformação de alimentos congelados e é amplamente adotado por muitos outros setores da indústria”. (ADLER-NISSEN *et. al* 2013, p.75).

Para Han (2005), os progressos na indústria de processamento de alimentos, incluindo os processos térmicos, conferem avanços significativos nos materiais e sistemas de acondicionamento adaptados nas embalagens (*e.g.* atmosferas modificadas, sistemas de esterilização, aumento da vida de prateleira). Estes avanços tecnológicos, ampliam a preservação dos nutrientes dos alimentos, bem como estendem a vida de prateleira contribuindo na redução de desperdícios (LINDH; OLSSON; WILLIAMS, 2016, p.9).

2.2.2.4 Função: conveniência

Para Brunazzi, Parisi, Pereno (2007); Machado, Cardoso e Perassi (2011); Garcia *et. al* (2014) é necessário incrementar a função conveniência dos produtos, não apenas em soluções ao uso e descarte, mas em fracionamento e unitização conforme as demandas de consumo. Para Hui *et. al* (2004); Robertson (2013); Cai, Nthoiwa e Ge (2014) o aprimoramento da função conveniência das embalagens, especialmente as soluções destinadas aos alimentos preparados congelados (*e.g.* do freezer ao forno micro-ondas) atribui à embalagem características mercadológicas, onde o produto alimentício ganha *status* de produto, ampliando o conceito de proteção e preservação.

Para a função conveniência foram identificadas sete itens, que seguem:

1. Desempenhar abertura:

“frustração pode ocorrer quando a embalagem é difícil de abrir e pode levar os consumidores a sofrer um prejuízo como eles recorrem para a utilização de facas e outros instrumentos cortantes. Rígido ao abrir, a embalagem discrimina os fracos e é um barreira real para a escolha do consumidor, afetando negativamente a repetição de compra” (YAM, 2009, p. 1126);

2. Desempenhar fechamento:

“o fechamento funciona em conjunto com o recipiente para cumprir três funções principais: fornecer contenção de proteção por meio de uma vedação positiva, fornecer acesso e refechar de acordo com a variação de requisitos de conveniência e controle e fornecer um veículo para comunicações visuais, sonoras e táteis” . (YAM, 2009, p. 270);

3. Facilitar descongelamento:

“ênfases ao projeto de embalagens, sobre o armazenamento de longo prazo e fatores de conveniência como uso em micro-ondas tornam-se importantes às soluções de embalagens aos produtos atuais” (HUI *et. al* , 2004);

4. Permitir radiação:

"o uso de microondas doméstico tem um impacto muito grande sobre a indústria de alimentos, há uma gama muito ampla de alimentos disponíveis em embalagens para reaquecer por micro-ondas" (COLES; MCDOWELL; KIRWAN, 2003, p.63);

5. Possibilitar reuso:

"a embalagem deve ser considerada como parte do processo de fabricação e distribuição de produtos, parte da cadeia de abastecimento deve levar em conta todas essas operações - incluindo a embalagem - envolvidas na entrega do produto para o consumidor final. Em certos casos, isso pode ser estendido para levar em conta os custos envolvidos na reutilização ou coleta de resíduos, triagem, valorização e descarte" (COLES; MCDOWELL; KIRWAN, 2003, p.12);

6. Permitir fracionamento:

“é a operação pela qual o alimento é dividido e acondicionado, para atender a sua distribuição, comercialização e disponibilização ao consumidor” (RDC N°259:2002 ANVISA, 2002, p.3);

7. Facilitar reciclagem:

“design de embalagem sustentável é um tema desafiador, porque as questões ambientais passaram a dominar as preocupações sociais, com forte impacto ambiental ao longo de seu ciclo de vida” (AZZI *et. al*, 2012, p. 442).

O projetista de embalagem, quando identifica os requisitos do produto e contextos dos ciclos de vida da embalagem e alimento, deve perceber os múltiplos níveis de investigação das quais as funções das embalagens possibilitam serem exploradas e validadas aos projetos de embalagens, conforme Robertson (2013, p.6) aponta que "embora existam alguns padrões e métodos fornecidos como orientação para o Design Universal (DU), estas características não refletem todos os requisitos de embalagem para os consumidores". Assim, outros critérios podem e devem ser incorporados às funções apresentadas, conforme a natureza do produto.

2.2.2 Embalagens para alimentos congelados: tipos e características

A ANVISA (2005) distingue rotulagem de embalagem, bem como apresenta as definições de embalagens primária, secundária e terciária, e por fim, alimento embalado e semi-pronto, conforme segue:

“Rotulagem é toda inscrição, legenda, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento. Embalagem é o recipiente, o pacote ou a embalagem destinada a garantir a conservação e facilitar o transporte e manuseio dos alimentos. Embalagem primária ou envoltório primário é a embalagem que está em contato direto com os alimentos. Embalagem secundária ou pacote: É a embalagem destinada a conter a(s) embalagem(ns) primária(s). Embalagem terciária ou embalagem é a embalagem destinada a conter uma ou várias embalagens secundárias. Alimento embalado é todo o alimento que está contido em uma embalagem pronta para ser oferecida ao consumidor, sendo o consumidor toda pessoa física ou jurídica que adquire ou utiliza alimentos. Alimento semi-pronto ou pronto são alimentos manipulados preparados em serviços de alimentação, contendo mais de dois ingredientes principais, embalados e expostos para comercialização”. (RDC N°259:2002 ANVISA, 2005).

Há numerosas soluções e características de embalagens para alimentos preparados congelados. Comumente são aplicadas soluções como: bandejas de alumínio, bandejas de papel cartão revestidos, bandejas produzidas em polímeros, filmes térmicos aplicados nos substratos, entre outras diversas formatações e tipos de materiais. O Apêndice B descreve características de materiais e embalagens aplicadas à diversos tipos de alimentos congelados.

2.3 Regulamentos aplicados às embalagens de alimentos congelados

Conforme Paine e Paine (1992, p. 41) e Marsh e Bugusu (2007, p. 40), são essenciais aos regulamentos expressar ao consumidor todas as informações obrigatórias em relação aos elementos de proteção, preservação, informação, marketing, conveniência e rastreabilidade do produto. Geralmente os regulamentos abordam especificações a serem impressas nas embalagens, tais como: nome do produto, peso, forma, ingredientes, identificação do fabricante, ilustrações, apelos visuais, símbolos, selos de procedência e vigilância oficiais e requerimentos de alertas de contaminação.

Também são observados elementos que indicam adulteração, como migração e contaminação. Segundo Coles, McDowell e Kirwan (2003) a legislação de materiais em contato com alimentos destina-se “a garantir que nenhum componente material transfira-se, quando em contato com o alimento ou gêneros alimentícios, e comprometam a saúde ou a

qualidade dos alimentos” (p.67).

É fundamental abordar estes aspectos pela legislação brasileira. As regulamentações abordadas pela ANVISA orientam as características obrigatórias das embalagens que fazem contato direto com os alimentos, orientadas pela norma ABNT NBR 9460:2014, que define embalagem como:

“todo elemento ou conjunto de elementos destinados a envolver, conter e proteger produtos durante sua movimentação, transporte, armazenamento, comercialização e consumo, bem como, quando requerido, transmitir as informações necessárias sobre seu conteúdo” (ANVISA, 2014).

A regulamentação para alimentos preparados (*i.e.* alimentos preparados) que abordam os requisitos gerais deste gênero alimentício, são observados na resolução RDC N° 273:2005 descritos nesta síntese:

- a) os produtos devem ser obtidos, processados, embalados, armazenados, transportados e conservados em condições que não produzam, desenvolvam e ou agreguem substâncias físicas, químicas ou biológicas ao alimento e não coloquem em risco a saúde do consumidor;
- b) deve ser obedecida a legislação vigente de Boas Práticas de Fabricação (BPF);
- c) os produtos devem atender aos Regulamentos Técnicos (RT) específicos de: aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia de fabricação, contaminantes, características macroscópicas, microscópicas e microbiológicas; rotulagem de alimentos embalados e rotulagem nutricional de alimentos embalados e informação nutricional complementar e outras legislações pertinentes;
- d) utilização de ingrediente que tradicionalmente não é usado como alimento pode ser autorizada desde que seja comprovada a segurança de uso, em atendimento ao Regulamento Técnico (RT) específico.

Embora estas regulamentações estejam orientadas aos alimentos, as embalagens, por sua vez, devem propiciar o melhor desempenho ao acondicionamento dos produtos contidos.

Conforme a Rotulagem Nutricional Obrigatória (RNO) (ANVISA, 2005, p.5) as embalagens devem desempenhar funções para garantir ao consumidor o entendimento das informações do produto, proporcionar a identificação dos benefícios e propriedades do produto, preservar a segurança nutricional dos alimentos e garantir a proteção da saúde do consumidor.

Embalagens para alimentos também são avaliadas conforme regulamentos específicos da ANVISA, como exemplo a RDC N°91:2001, que especifica os critérios gerais

dos materiais para embalagens que fazem contato direto com alimentos. Tais orientações estão dispostas no guia “Perguntas e Respostas sobre Materiais em contato com alimentos – ANVISA (2014)”. Há também regulamentos que as especificam, como exemplo a Portaria N°177:1999.

Outras regulamentações validam as variações de materiais para embalagens que fazem contato direto com alimentos, como exemplo, a RDC N°130:2002 que aprova o uso de películas de celulose regeneradas (*e.g.* filmes de papel), bem como a RDC N°20:2007 que trata sobre o uso de metais (*e.g.* alumínio, aço), a RDC N°105:1999 para materiais plásticos (*i.e.* variações de polímeros), a RDC N°27:1996 orientada para vidros e cerâmicas e a RDC N°27:1996 para materiais reciclados permitidos ao uso em gêneros alimentícios.

Sintetizar todas as informações sobre embalagens para Alimentos Preparados Congelados (APCs) é uma tarefa complexa. Para atender aos requisitos mínimos são exigidas garantias que validem diversos itens como materiais das embalagens, dispositivos de acondicionamento e processos de embalagem para eliminar ou minimizar a contaminação ou adulteração do alimento no momento da embalagem. Validar estas garantias são essenciais e obrigatórias para a comercialização de produtos alimentícios.

2.4 Considerações

Entende-se que a relevância do tema envolve necessariamente, um diálogo entre áreas diversas, ao que se refere a projetos, tecnologias e regulamentações. Projetistas de embalagens estão inseridos neste contexto de pesquisa amplo e diversificado, contando com um conjunto extenso de recomendações, sujeitas a constantes variações devido a aperfeiçoamentos tecnológicos, dinâmicas de mercado, comportamentos de consumo e demandas.

Em relação aos projetos de embalagens, os autores Marsh e Bugusu (2007), De La Fuente (2014), Sarantópoulos e Rego (2012); Wallis, Weil e Madi (2012) consideram essenciais ao projeto explorar as tecnologias dos materiais para embalagens, compreender as demandas e os diferentes contextos dos consumidores, bem como seguir todas as regulamentações que abordam a segurança do alimento ao consumidor.

Quanto às funções das embalagens, os autores das ciências dos alimentos como: de Azeredo, Faria e Brito (2012), Robinson (2012), Soares *et. al* (2012), Sun (2012), Twede (2012), Robertson (2013), Emblem e Emblem (2013) apontam que as tecnologias precisam acompanhar as finalidades de um produto, atento aos requisitos mercadológicos e produtivos,

e também, às necessidades específicas que cada produto alimentício exige das embalagens.

2.5 Métodos de desenvolvimento de embalagens

A apresentação das metodologias de desenvolvimento de embalagem nesta seção tem como finalidade compreender, ainda que de modo generalista, o modo como designers industriais e/ou projetistas resolvem problemas em projetos de embalagens. É sabido que os processos industriais podem diversificar o modo como estas metodologias são utilizadas no cotidiano de projeto. Mas percebe-se que existe uma linha comum entre as metodologias voltadas ao desenvolvimento de embalagens, o que nos permite compreender como um manual pode dar suporte às etapas iniciais.

A proposta deste modelo é orientar o designer industrial e/ou projetista durante o uso do manual de desenvolvimento de embalagens, portanto compreender estas metodologias é parte de um processo de reflexão sobre um potencial passo a passo de projeto. A seguir, são apresentados quatro métodos de desenvolvimento de embalagens, selecionados por perfil de desenvolvimento e projeto, de épocas e abordagens que permite compreender a diversidade entre o conhecimento de designers industriais e engenheiros de embalagens.

2.5.1 Método de Moura e Banzato

Moura e Banzato (1997) configuram a estrutura de projetos de embalagens em etapas de investigação, desenvolvimento, revisão e aperfeiçoamento. Tais etapas compreendem seis passos. Cada passo aborda de forma sistêmica, conteúdos específicos de pesquisa e desenvolvimento, conforme a representação da Figura 2 e organizados na seguinte forma:

- a) investigação e levantamento de dados para avaliar as necessidades do projeto, as quais são identificadas nos seguintes passos: Passo 1: Conhecer as especificações técnicas do produto. Passo 2: Identificar o ambiente, a qual a embalagem será distribuída, considerando a logística, movimentação de materiais, armazenagem, expedição e estocagem. Passo 3: Escolher os materiais da embalagem (*e.g.* regulamentos quanto à dimensões para transporte, modulagem). Passo 4: Projetar e fabricar protótipos da embalagem, a partir do conhecimento das condições formais, restrições legais, contratuais e regulamentos;
- b) desenvolvimento da embalagem. Consiste na construção, seguindo as regulamentações

derivadas aos conceitos das embalagens, assim como o desempenho da embalagem, este momento contém o seguinte passo. Passo 5: Submeter os protótipos a testes para validações;

- c) revisão e aperfeiçoamento, aborda os tópicos de comunicação, avaliação dos testes realizados e validação da viabilidade de custos do projeto. Passo 6: Emitir especificações da embalagem e definir critérios de qualidade.

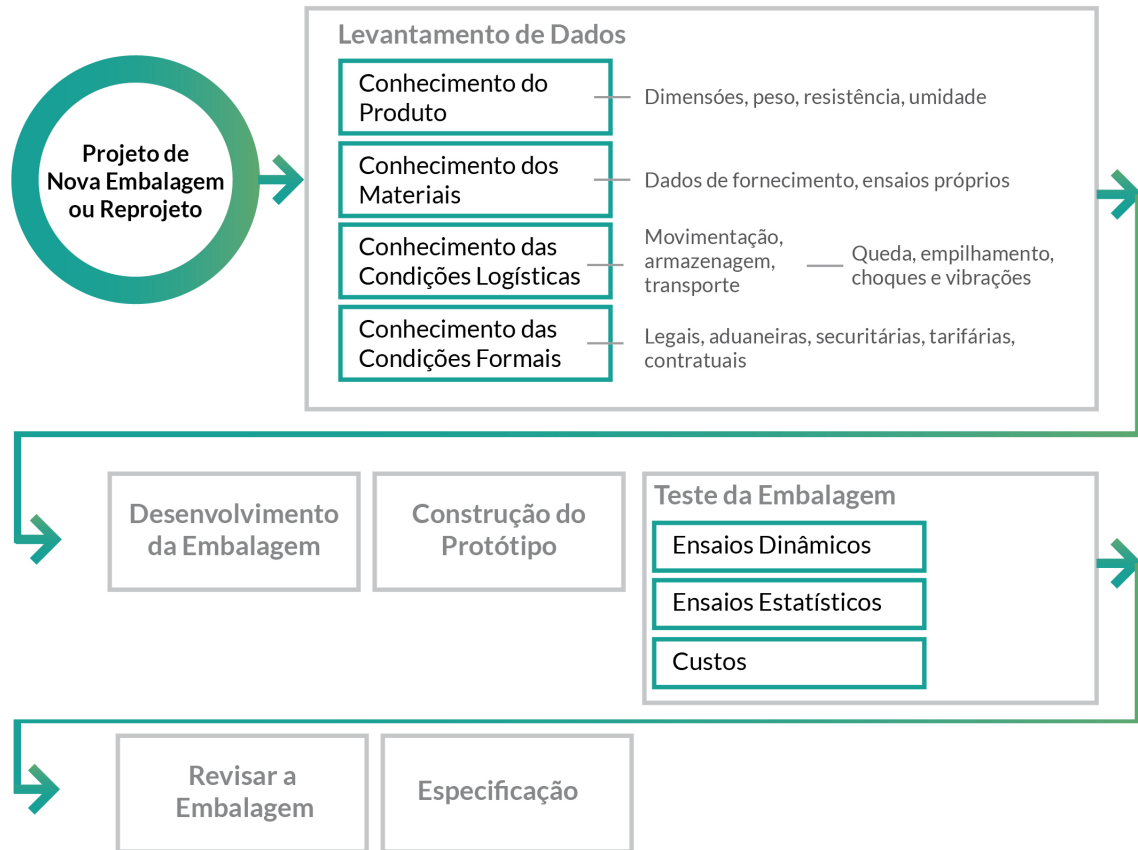


Figura 2 – Estrutura do método de projeto de embalagens de Moura e Banzato (1997).

Fonte: Adaptado de Moura e Banzato (1997).

No método de Moura e Banzato (1997) os contextos de pesquisa e desenvolvimento de embalagens estão correlacionados aos cenários logísticos e movimentação de materiais. Com isso, tanto os aspectos regulatórios quanto aos requisitos de segurança, resistência e modulagem são essenciais. Estas características orientam os projetistas a investigarem todo o contexto regulatório, bem como conhecer os ciclos de vida da embalagem. Estes parâmetros influenciam os conceitos de embalagens.

Validar os projetos a partir das regulamentações são essenciais aos processos projetuais de EAPCs, pois produtos alimentícios congelados demandam diversos itens de fiscalização no acondicionamento como: ambiente de armazenagem e comercialização

adequados às flutuações de temperatura (*e.g.* vigilância sanitária), embalagens resistentes aos ciclos de vida do produto (*e.g.* qualidade e resistência do material), bem como atender aos requisitos informacionais obrigatórios (*e.g.* selos de procedência, informações nutricionais obrigatórias).

Assim, a relevância dessa abordagem reside na investigação de regulamentos nas fases iniciais de projeto de embalagens. Permite atentar para o valor de compreender as condições informacionais em paralelo àquelas formais e reforça a necessidade de uso de testes e ensaios de produto durante o projeto.

2.5.2 Método de Mestriner

No método de Mestriner (2005) a abordagem mercadológica é essencial ao projeto de embalagem. Aspectos correlacionados à conveniência (*i.e.* servir), comunicação e proteção também são importantes às embalagens.

O método proposto orienta o projetista de embalagens, a conhecer o contexto de comercialização do produto alimentício, bem como visualizar nos ciclos de vida, problemas e/ou oportunidades que influenciem no conceito das embalagens de alimentos.

O Quadro 4 descreve os pontos-chave mencionados por Mestriner (2005):

Pontos - chave	Definições
1. Conhecer o produto	Características de composição, diferenciais de qualidade, atributos e normatizações de fabricação
2. Conhecer o consumidor	Características e hábitos relacionados ao produto e motivações de compra
3. Conhecer o mercado	Análise do cenário no qual o produto se insere
4. Conhecer a concorrência	Estudar o ponto de venda
5. Conhecer tecnicamente a embalagem a ser desenhada	Linha de produção fabricante, estrutura dos materiais e acabamento, fechamento e abertura e planta técnica
6. Conhecer os objetivos mercadológicos	Objetivos de marketing, a participação de mercado e as diretrizes comerciais do projeto
7. Estratégia para o design de embalagem	Organizar dados obtidos em diretrizes de projeto, indicar as premissas aos objetivos propostos
8. Desenhar de forma consciente	Realizar o projeto à favor dos objetivos estratégicos do projeto e evoluir as habilidades de projeto
9. Trabalhar integrado com a indústria	Conhecer a indústria que vai produzir a embalagem
10. Fazer revisão final	Com a embalagem no mercado, propor eventuais melhorias

Quadro 4 – Pontos chave do método de Mestriner (2005).

Fonte: Adaptado de Mestriner (2005, p.6).

Ao identificar as particularidades do produto, o método distribui-se em cinco fases,

segmentadas em fases analíticas e executivas, tais como representados na Figura 3.

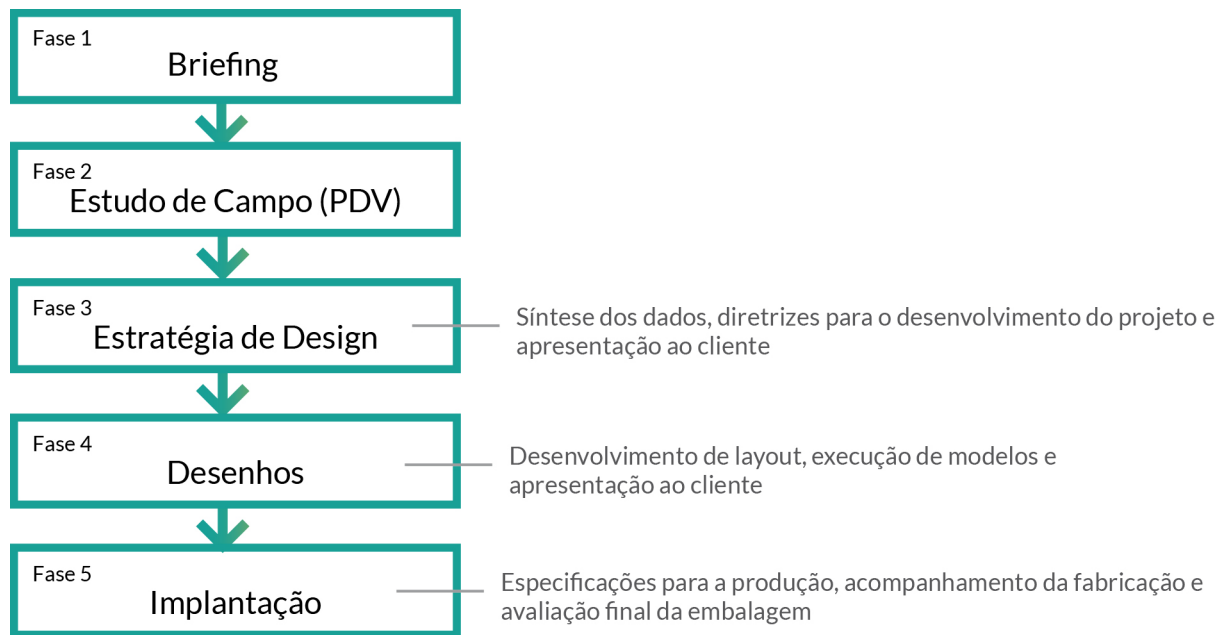


Figura 3 – Método de projeto de embalagens de Mestriner (2005).

Fonte: Adaptado de Mestriner (2005, p.47).

- ❑ fase 1: *Briefing*. Inserir informações principais e identificar o objetivos e as metas à serem atingidas;
- ❑ fase 2: estudo de campo. Obter instruções e conhecimento e sobre os principais argumentos de marketing, pontos fortes e fracos dos concorrentes, identificar oportunidades e posicionamento estratégico do produto;
- ❑ fase 3: Estratégias de Design. Sintetizar os dados coletados e elaboração de diretrizes ao projeto de embalagem. Conteúdo para geração de ideias e soluções, *briefing* repassado ao cliente contendo relatório sobre estudo de campo, descrição de oportunidades, premissas aos objetivos, detalhar as estratégias com aprovação do cliente;
- ❑ fase 4: Desenho. Aprovar a estratégia e determina o leiaute (gráfico e forma) da embalagem. Seguir regulamentações e informações legais ao conceito da embalagem;
- ❑ fase 5: Implantação do projeto. Executar e seguir com acabamentos finais, aspectos para produção e finalização com a indústria que irá fabricar a embalagem.

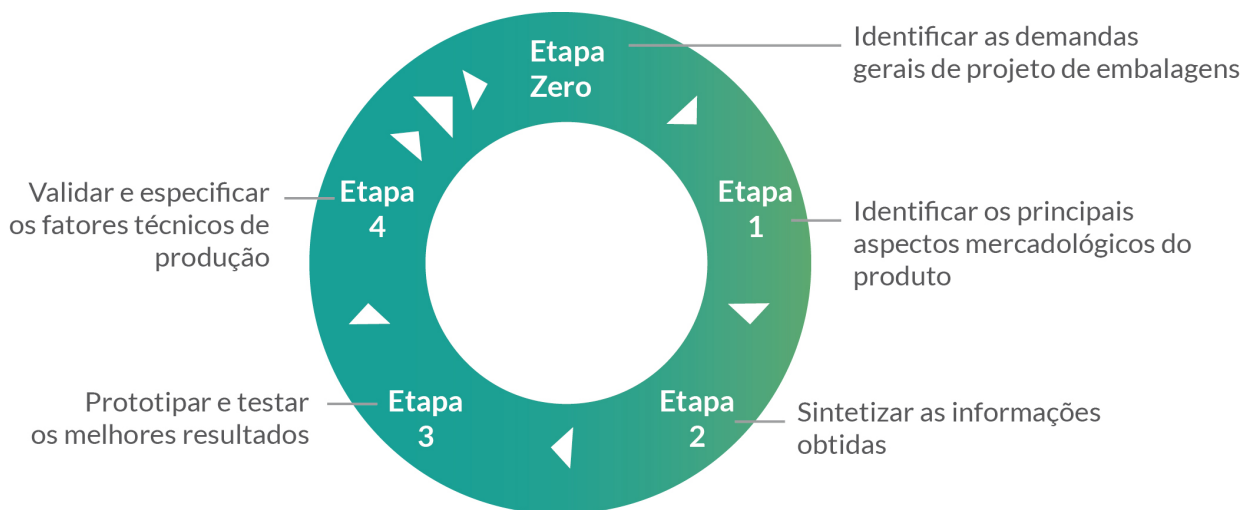
O processo de investigação proposto por Mestriner (2005) é relevante ao contexto do Design Industrial pois permite “reunir materiais e referências que possam ser úteis para a melhor compreensão da natureza do projeto ajuda muito a ganhar tempo e aprofundar conhecimentos” (p.07). Assim, ao conhecer os problemas e/ou oportunidades no contexto do

produto (e.g. processo fabricação, especificações técnicas dos alimentos, disposição no ponto de venda) ampliam as possibilidades de solução ao projeto de embalagens. Especialmente para produtos alimentícios, os quais demandam integridade ao alimento e conveniência ao consumidor.

2.5.3 Método GODE

Segundo Merino, Merino e Carvalho (2009) o objetivo do Guia Orientado para o Desenvolvimento de Embalagem - GODE é apresentar diretrizes para alcançar efetividade, coerência, viabilidade e confiabilidade no desenvolvimento de embalagens, com foco na valorização a partir da diferenciação, competitividade e sustentabilidade.

O modelo é interessante ao Manual EAPC, pois está embasado em métodos e desenvolvimento de produto, criatividade e práticas de Design Industrial, propostas por (BONSIEPE; KELLNER; POESSNECKER, 1984; DEVISMES; 1995; FRASCARA, 1998; MESTRINER, 2002, 2005; BAXTER, 2000), apresenta-se em forma de guia e aborda ações de retroalimentação entre etapas de desenvolvimento, a qual permite flexibilidade aos avanços do projeto. Estes métodos sistematizam a pesquisa e desenvolvimento do projeto de embalagens. O modelo GODE é composto de cinco etapas centradas nos objetivos de cada etapa, conforme representado na Figura 4.



**Figura 4 – Diagrama do Guia Orientado para o Desenvolvimento de Embalagens – GODE (2009).
Fonte: Adaptado de Merino, Merino e Carvalho (2009, p.4).**

As etapas deste processo de pesquisa e desenvolvimento são:

- a) etapa zero: identificar as demandas gerais do projeto de embalagem, a qual inicia com

- o processo colaborativo dos membros de desenvolvimento e o cliente. São previstas coletas de informações no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) para avaliar a situação de propriedade da marca e/ou solução contemplada à embalagem, bem como, análises de concorrentes (*i.e.* visita à campo, *websites* e produtos concorrentes) para a preparação do escopo de atividades de pesquisa;
- b) etapa 1: identificar os parâmetros de pesquisa para conhecer os principais aspectos mercadológicos do produto (*e.g.* oportunidades, vantagens competitivas, pontos de venda, preços praticados e imagem do produto) para definir as características do projeto de embalagem;
 - c) etapa 2: sintetizar as informações obtidas, reformular e avaliar os atributos a serem explorados nas embalagens (*e.g.* modos de uso, forma e funções das embalagens). Gerar alternativas e submeter o projeto aos requisitos identificados;
 - d) etapa 3: prototipar e testar os melhores resultados. Esta etapa habilidades e conhecimentos para explorar os conceitos até então desenvolvidos. Contextualizar e realizar analogias, ampliar o raciocínio lógico e reduzir os bloqueios convencionais para superar os problemas identificados nas fases anteriores;
 - e) etapa 4: validar a proposta final e especificar os fatores técnicos de produção (*e.g.* especificações técnicas e revisões). Estes fatores são fundamentais para a reprodução, serão a referência para novos lotes de fabricação.

Contudo, os parâmetros qualitativos das funções acondicionamento e comunicação das embalagens ocorrem durante o ciclo de comercialização dos produtos, pois conforme Merino, Merino e Carvalho (2009) as embalagens “se apresentam como um recipiente de contenção e ao mesmo tempo uma ferramenta de divulgação, promoção e apresentação do produto” (p.2).

Estes parâmetros são avaliados quando o produto está no Ponto de Venda (PDV). Com isso, são previstas avaliações e revisões da embalagem, indispensáveis para o êxito da embalagem.

2.5.4 Método de Boylston

Para Boylston (2009, p.21) a concepção das embalagens abordam as funções de proteção e comunicação focadas nas ações de conveniência e consumo. A estratégia deste

método considera investigar múltiplos fatores durante as etapas de pesquisa e desenvolvimento das embalagens.

Boylston (2009) menciona realizar atividades de grupos foco, estudos de comportamento, tecnologias de *eye-tracking*, pesquisa de ponto de venda e público-alvo para o refinamento na pesquisa e desenvolvimento. Apesar destas técnicas demandarem esforços e investimentos, estas ações são convenientes aos projetos de embalagens para alimentos, pois possibilitam conhecer os atuais hábitos de consumo, revisitam as funções das embalagens e favorecem identificar as particularidades inseridas nos contextos do produto.

Estas análises multifacetadas dos consumidores e investigações particulares do produto, no método descrito por Boylston (2009, p.24) são previstos em dois segmentos de ações projetuais:

1. primeiro segmento: o projetista inicia a investigação apontada aos comportamentos de uso, os ambientes de varejo, do produto, os produtos concorrentes e as preferências dos consumidores-alvo. Assim, a pesquisa definirá a essência e o valor a ser percebido pelo produto;
2. segundo segmento: o projetista deve instituir um mecanismo de *feedback* para determinar como as respostas dos indivíduos do público-alvo induzirão as alterações no projeto tais como, formas, funções, contornos, dimensões, esquemas cromáticos e tipografia adequada.

Conforme o autor, com os resultados destas primeiras investigações, o projetista planeja as estratégias do design de embalagem, a partir das instâncias analisadas e os conceitos revisitados, conforme as revisões junto com as equipes de marketing do cliente.

A estratégia de diferenciação da embalagem ocorrerá a partir da posição do produto no mercado e no ponto de venda, assim como, os valores identificados na relação do consumidor com o produto. A Figura 5 representa o método de desenvolvimento de embalagens, investigado por Boylston (2009).

Conforme este autor, estudos de comportamentos em relação à escolha e aquisição do produto são respostas essenciais ao projeto de embalagens.

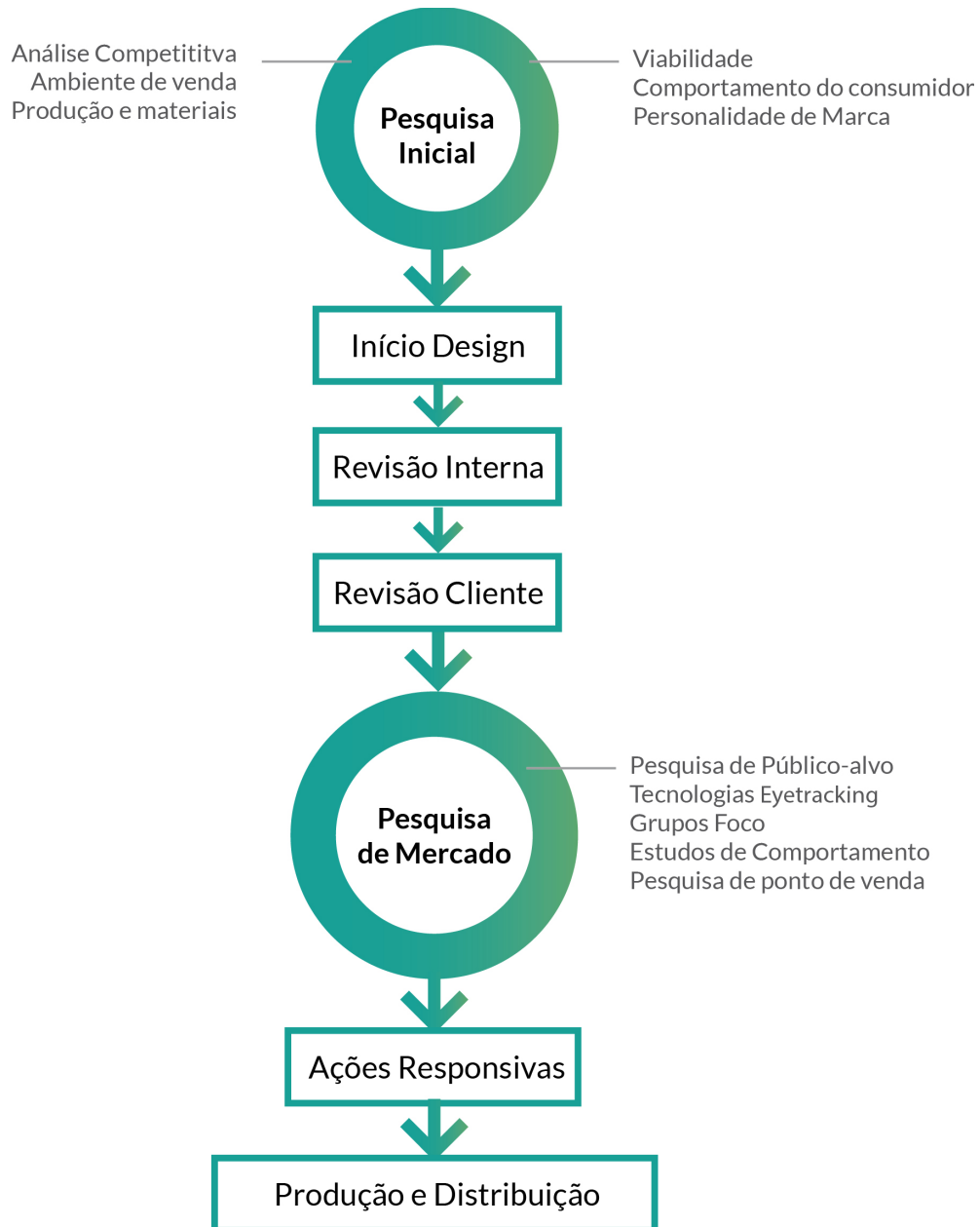


Figura 5 – Diagrama do método de Boylston.
Fonte: Adaptado de Boylston (2009, p.27).

2.6 Considerações

Para esta pesquisa, buscou-se estabelecer um modelo de desenvolvimento de embalagens. Os procedimentos dos métodos apresentados fazem diversas abordagens analíticas do problema à solução. Portanto, compreender estes procedimentos são essenciais para conduzir a interação do projetista às informações concentradas existentes em manuais de

desenvolvimento.

Destes métodos abordados, constrói-se uma síntese integrando etapas e passos de planejamento, problematização, análises, síntese das informações, geração de alternativas, desenvolvimento da solução, ajustes e acabamentos finais e implementação de um projeto de embalagem.

O Quadro 5 representa esta sistematização com as metodologias correlacionadas de projeto de embalagens de MOURA; BANZATO (1997); MESTRINER (2005); MERINO; MERINO; CARVALHO (2009); BOYLSTON (2009).

Fases	Moura e Banzato (1997)	Mestriner (2005)	Merino; Merino; Carvalho (2009)	Boylston (2009)
Planejamento inicial	Levantamento de dados	10 pontos de iniciação de projeto	Identificar demandas	Pesquisa inicial
Problematização		briefing	Identificar aspectos mercadológicos	Design
Análises	Desenvolvimento da embalagem	Estudo de campo	Sistematizar informações	Revisão com equipe Revisão com cliente
Síntese das informações	Construção do protótipo	Estratégias de design		Pesquisa de mercado
Geração de alternativas	Teste da embalagem			
Desenvolvimento da solução	Revisar a embalagem	Desenhos	Prototipar	Ações responsivas
Ajustes e acabamentos				
Implementação do projeto	Especificações para produção	Implantação	Validar e especificar	Produção e distribuição

Quadro 5 – Síntese de métodos de desenvolvimento de embalagens

Fonte: Autor

A partir das análises dos métodos de desenvolvimento de embalagens estabelece-se oito etapas, cuja abordagem segue a partir de uma combinação de ações e atividades de análises, sínteses, pesquisas, desenvolvimentos, execução e implementação ordenadas ao projeto de embalagem. O Quadro 6 representa esta correção, chamada de Oito Etapas.

Oito etapas	Resumo das etapas
Etapa 1	Identificar demandas e pesquisa inicial
Etapa 2	Levantamento de dados, briefing, identificar aspectos mercadológicos, design da embalagem
Etapa 3	Desenvolvimento da embalagem, estudo de campo, sistematizar informações, pesquisa de mercado e revisões do projeto

Quadro 6 – Oito Etapas do Manual EAPC

(contua)

Oito etapas	Resumo das etapas	(continuação)
Etapa 4	Construção do protótipo	
Etapa 5	Estratégias de design, teste da embalagem	
Etapa 6	Desenhos, esquemas e prototipagem	
Etapa 7	Revisar a embalagem e ações responsivas	
Etapa 8	Especificações para produção, implantação, validar e especificar, produção e distribuição	

Quadro 6 – Oito Etapas do Manual EAPC

Conforme Moskowitz *et. al* (2013) o aumento da complexidade dos projetos de embalagens, exigem métodos projetuais mais flexíveis, preparados para rearranjos e etapas passíveis de repetições de ações ou supressão do objetivo de projeto. Essa característica é a base de elaboração do formulário chamado “Oito Etapas do Manual EAPC” (ver seção 4.2.1) conforme o Quadro 7.

Seções do formulário	Ações sugeridas	Etapas/ Fases projetuais
1. O quê	Identificar as necessidades do alimento a ser acondicionado	Planejamento inicial
2. Como	Identificar as opções disponíveis e orientadas às necessidades do alimento a ser acondicionado	Problematização
3. Leis e normas	Identificar os regulamentos a serem inseridos na rotulagem dos alimentos	Análise / Síntese das informações
4. Funções	Aprofundar conhecimento das funções às necessidades do projeto de embalagem	Geração de alternativas / Desenvolvimento de soluções
5. Análises	Verificar e listar opções de materiais, insumos e tecnologias a serem avaliadas ao projeto	
6. Projetar	Identificar fornecedores e aprimorar as respostas de projeto	Refinamento das propostas
7. Implementar	Prototipar, testar e validar as opções de projeto nos ciclos de vida do produto	Implementação
8. Executar	Especificações técnicas e checagem do regulamentos envolvidos no projeto	

Quadro 7 – Seções do formulário Oito Etapas do Manual EAPC

Porém, é conveniente ressaltar, que a complexidade ao correlacionar a prática projetual de conhecimentos multidisciplinares a uma perspectiva sistêmica de projeto, pois exige dos projetistas, diferentes níveis de experiência, conhecimento e fluência, de diversas linguagens profissionais.

2.7 Manuais para desenvolvimento de embalagens

Manuais para o desenvolvimento de produtos concentram informações estruturadas para a pesquisa, desenvolvimento e operações em diversos campos do conhecimento. Propiciam ao profissional e pesquisador, estruturar suas pesquisas com análise crítica, em linguagem compreensível com acesso rápido para montar referências e dados essenciais que poderão ser usados pelo pesquisador em instituições de pesquisa e/ou em processos de desenvolvimento de produtos.

Nesta seção estão descritos quatro manuais de desenvolvimento de embalagens para alimentos. Cada manual abordam contextos diferentes, porém com objetivo de apresentar ao projetista de embalagens, um passo a passo de desenvolvimento, navegando por assuntos organizados e estruturados para o desenvolvimento integral de soluções de sistemas e/ou soluções de embalagens de alimentos.

2.7.1 Manual sobre processos de alimentos congelados e embalagens

O manual “Handbook of Frozen Food Processing and Packaging, Second Edition” de Sun (2012) é um manual qualificado com Qualis A1 pelas engenharias III. Possui tópicos que abordam os fundamentos do processo de congelamento de alimentos, bem como aborda as tecnologias, materiais e tendências de embalagens para alimentos congelados. São apontados como essenciais a investigação de novas tecnologias aplicadas às soluções de materiais usados neste gênero de alimento.

São apontados também como tendências a extensão da vida útil do alimentos, como exemplo as denominadas “embalagens ativas e inteligentes” (SUN, 2012, p. 837). Cita-se também as soluções em “embalagens comestíveis” e outras tecnologias emergentes em fase de pesquisa e aplicação (SUN, 2012, p.711).

Conforme Sun (2012, p. 4-5), a Engenharia de Alimentos é um campo multidisciplinar de ciências aplicadas combinada com o conhecimento das propriedades do produto. Engenheiros de alimentos desenvolvem e projetam soluções a partir da combinação de métodos e técnicas de transformação de alimentos em bens de consumo seguros, convenientes e nutritivos de modo a refletir as necessidades do mercado. Para o autor, as “embalagens para alimentos são elementos essenciais para a garantia da qualidade sendo responsáveis por fatores críticos como segurança e integridade (p. 4)”.

A finalidade de uso desse guia por designers industriais e projetistas de embalagens reside na investigação sobre as melhorias tecnológicas nos processos de congelamento, resfriamento, aquecimento e outras técnicas da área. São capítulos voltados a temas específicos, como o de tendências em embalagens, e também, de conceitos fundamentais sobre as tecnologias de congelamento, que reforçam a necessidade de aproximação entre conhecimentos de área específicos para um projeto complexo.

Como manual, sua estrutura não é voltada a aspectos instrucionais sobre métodos e práticas de projeto. É uma literatura extensa (quase 900 páginas), em língua inglesa, com conteúdo científico específico em cada capítulo, o que torna a leitura difícil como referência de acesso rápido.

2.7.2 Manuais sobre embalagens para alimentos

Os manuais “*A Handbook of Food Packaging*” (1992) e “*The Packaging User’s Handbook*” (1996), do autor Frank. A. Paine, são consideradas referências de uso. Embora as primeiras edições dos manuais sejam da década de 90, seu uso e citação continuam como referência em artigos e outras publicações da área de engenharia de alimento, como nas obras de BRAMKLEV (2007); YAM (2009); SUN (2012).

O conteúdo sobre embalagens apresentado nestes manuais é amplo, desde conceitos básicos sobre mercado, processos e tecnologias, até aspectos gráficos, comunicacionais e de conveniência. Em Paine (1992), são apresentados inclusive os processos de produção de embalagens vigentes na época, as características de um mercado “*self-service*” em ascensão crescente, o potencial da embalagem como “propaganda” em um mercado global, dentre outros temas. Já na versão de Paine (1996), dividido em 4 partes, são abordados temas como as funções das embalagens, os materiais e processos produtivos e a operação logística. A primeira parte apresenta uma visão geral sobre funções, uso e custo das embalagens, bem como uma visão sobre uso sustentável. A segunda apresenta um levantamento de pesquisa sobre os principais materiais utilizados na produção de embalagens (*e.g.* madeira, polpa e papel, papel cartão, metal, vidro, plástico, adesivos). Já a terceira parte é focada em embalagens de uso final (*e.g.* caixas de papelão, latas metálicas, embalagens rígidas, semi-rígidas). Por fim, a quarta parte apresenta as embalagens voltadas a distribuição e logística (*e.g.* *pallets*, unitização, customização).

Ambas as referências são contribuições valiosas para designers industriais e

projetistas, sendo fonte relevante para a busca de informações básicas e outras mais complexas, como um manual de referência compilada para consultas abrangentes. Sua extensa bibliografia permite explorar as especificidades tecnológicas, embora alguns temas possam ficar datados pelo período da obra. A obra não apresenta referências sobre métodos e metodologias de projeto, focando nos aspectos formais e tecnológicos.

2.7.3 Manual ANVISA

O manual ANVISA (2014) é o guia de referência desenvolvido e disponibilizado pelo Ministério da Saúde (MS) com objetivo de fornecer orientações ao uso de materiais de embalagens em contato com alimentos. O conteúdo possibilita acesso rápido às informações a partir da identificação dos materiais aplicados às embalagens (*e.g.* celulósicos, plásticos). A interação ao conteúdo do manual ocorre mediante perguntas e respostas sobre os contextos dos regulamentos. Tais abordagens auxiliam na interpretação e aplicação da legislação sanitária aos fabricantes de alimentos e de embalagens.

O conteúdo é específico aos regulamentos que abordam às legislações (*i.e.* RDCs) sobre diversos temas de embalagens aplicadas aos alimentos. São abordagens que apontam sobre segurança alimentar nos processos de embalagem, legislações sobre a integridade dos alimentos nos processos de fabricação, fracionamento dos alimentos em embalagens individuais e unitárias, bem como legislações específicas sobre tecnologias de nanopartículas na fabricação de alimentos e embalagens e permissões específicas de materiais reciclados utilizados para acondicionar alimentos.

O manual também aponta sobre o desenvolvimento de embalagens, conforme ANVISA (2014) orienta:

“sempre que um fabricante for desenvolver uma embalagem para um alimento deve buscar fornecedores confiáveis que disponham de especificação técnica das embalagens comercializadas onde seja possível identificar os materiais utilizados, bem como a adequação destes materiais para o contato direto com alimentos” (ANVISA, 2003, p.6).

Embora a ANVISA (2014) não certifique materiais, esta situação não desobriga as embalagens atenderem às exigências definidas nos regulamentos técnicos em vigor. Assim, o manual introduz ao leitor a necessidade de compreender toda a cadeia produtiva e o ciclo de vida da embalagem que protege o alimento. O manual esclarece as exigências adotadas pelas legislações aos fabricantes de alimentos e embalagens sobre os itens obrigatórios para a

comprovação e adequação de materiais e embalagens ao uso em contato com alimentos.

2.7.4 Manual sobre embalagens sustentáveis para alimentos

O manual “*Design Guidelines for Sustainable Packaging*” (2006) é um material desenvolvido pela Sustainable Packaging Coalition (2006) produzido para designers industriais ou projetistas de embalagens aos contextos de planejamento de embalagens para alimentos com foco no eixo da sustentabilidade e orientados à busca de soluções de materiais e fornecedores que produzem embalagens com tais características.

O manual introduz ao leitor repensar os meios convencionais de projeto de embalagens para alimentos. São apontados modos para redefinir métodos convencionais de projeto de embalagens, com abordagens ambientalmente responsáveis. A perda de alimento pelo desperdício, bem como o acúmulo de resíduos derivados do descarte de embalagens, são vistos como consequências de projetos de embalagens que ignoram estes temas.

Este manual aborda em etapas processos para desenvolvimento de embalagens pensando nas cadeias produtivas da embalagem de alimento. São orientações desde a identificação de oportunidades, até o plano de estratégias para o desenvolvimento das embalagens com indústrias de materiais recuperados certificados, ou chamados “materiais verdes”, expandindo estas características de projeto para as cadeias produtivas de fabricação, distribuição e comercialização destas soluções.

As práticas abordadas pelo manual e aplicadas aos projetos de embalagens de alimentos partem para a redução de materiais e sistemas de embalagens, identifica-se neste manual as melhores práticas com foco na otimização de recursos ambientais e gerenciamento de resíduos derivados destas tecnologias. São apresentados neste manual, procedimentos aos designers e projetistas identificarem processos para obterem projetos de embalagens certificadas e busca de fornecedores que contemplem estas demandas com soluções adequadas a este requisito de redução de desperdício.

Como manual, sua estrutura está direcionada às práticas de projeto. É uma literatura com conteúdo comercial englobando fornecedores de classe mundial, regulamentos e padronizações exigidas em países que possuem leis ambientais rigorosas, porém abertas à estas tecnologias de soluções sustentáveis para embalagens de alimentos. O conteúdo disponibiliza as informações em gráficos e hierarquia visual de fácil navegação e compreensão do conteúdo, sendo esta característica essencial para referência do leitor.

gráfico de manuais.

2.8 Considerações

Buscou-se autores e instituições que apresentem referências em manuais para o desenvolvimento de embalagens. Cada manual aborda assuntos específicos direcionados aos modelos de desenvolvimento atribuído aos projetistas de embalagens. Nestes manuais há seções direcionadas para temas específicos como: processamento e embalagem de alimentos congelados, embalagens para alimentos, tecnologias para embalagens de alimentos, princípios e práticas sobre regulamentos de embalagens para alimentos e diretrizes sobre embalagens sustentáveis para alimentos.

Estas particularidades dos manuais ampliam as possibilidades de explorar os conteúdo em suas hierarquias, relevâncias e contribuições para a elaboração de um manual de desenvolvimento de embalagens para alimentos.

Com estas referências identificadas, validam-se para esta pesquisa, caminhos seguros para a elaboração de conteúdo e orientações aos temas essenciais que devem ser abordados em um manual de desenvolvimento para embalagem de alimentos congelados.

2.9 Caracterização da oportunidade

As lacunas encontradas nas literaturas pesquisadas sobre o tema de pesquisa são:

- a) quanto as melhorias incrementais nas embalagens, destaca-se a necessidade de mais pesquisas sobre as funções das embalagens que contribuam com o aprimoramento dos projetos de embalagens para a garantia da qualidade e extensão da vida útil dos alimentos preparados congelados;
- b) na literatura especializada existem poucas referências que consideram o gênero de alimentos preparados congelados como gênero distinto de alimentos processados congelados, tornando assim o assunto generalista ao buscar informações específicas de embalagens para alimentos preparados congelados, o que dificulta o trabalho de equipes de projetistas de embalagens nas etapas iniciais de projeto;
- c) verificou-se nos modelos, metodologias e manuais de referência para o desenvolvimento de embalagens muitas abordagens analíticas, tornando assim necessário sistematizar procedimentos de desenvolvimento de embalagens, para

ampliar as especificidades de projetos e explorar as oportunidades de pesquisa, como, conceitos de uso e acessibilidade das embalagens para alimentos preparados congelados;

- d) necessidade de integração entre áreas de pesquisa distintas como Design de Embalagens (DE) e a Ciência dos Alimentos (CA), a partir do evidente e importante elo entre estes campos com o aprimoramento do desenvolvimento do produto-embalagem a partir da investigação do produto-alimento;

O preenchimento destas lacunas refletem no melhor rendimento e desempenho de equipes de desenvolvimento de projetos de embalagens. Ao completar estas lacunas, o Design de Embalagens (DE) abordam valores intrínsecos ao desenvolvimento e evolução de uma sociedade moderna, como aponta Ono (2005):

“O design representa um papel importante no processo de desenvolvimento de produtos e da cultura material, na medida em que o mesmo compreende planejamentos, decisões e práticas que afetam direta e indiretamente a vida das pessoas” (ONO, 2005, p.1).

Esta dissertação concentra múltiplas e diversas informações aos contextos de projeto de embalagens, independente dos níveis de criatividade, experiência e habilidades exigidas aos objetivos pretendidos com a evolução tecnológica das embalagens para alimentos.

3 Metodologia para elaboração do Manual EAPC

O desenvolvimento do Manual EAPC foi guiado a partir dos objetivos propostos, das análises do referencial teórico e da pesquisa com potenciais usuários do manual, considerando suas práticas de pesquisa/projeto para um segmento específico da indústria alimentícia.

O eixo principal desta investigação é explorar elementos perceptíveis de identificação direta, tais como os requisitos funcionais das embalagens. Esta abordagem conforme representa a Figura 6, delimitam os contextos propostos pelos autores Rundh (2013, p. 1548); Piergiovanni e Limbo (2010, p.3-6); Han (2005, p.5) ; Robertson (2013, p.1-4); Yam (2009, p. 869-871) ao que se referem sobre questões de funcionalidade essencial das embalagens para alimentos.

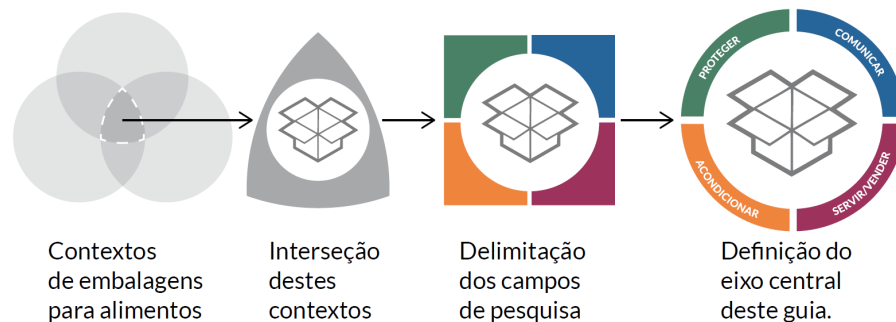


Figura 6 – Identificação do eixo da pesquisa.

Fonte: Autor.

A abordagem metodológica utilizada para atingir os objetivos deste projeto de pesquisa foram estabelecidos no método de AMBROSE; HARRIS (2011). Para tanto, utiliza-se como proposta a pesquisa de revisão bibliográfica do estado da arte das publicações atuais e referenciadas como base para os campos de atuação (GIL, 1995).

Utilizou-se neste método para avaliar a versão do manual a entrevista semi-estruturada, cujo objetivo é prover a interação entre as partes (*i.e.* pesquisador-pesquisado), permitindo obter dados referentes aos diversos aspectos do conteúdo, conforme Gil (1995, p. 114), flexibilizando o conteúdo do instrumento em uma reflexão mais aberta sobre a experiência profissional dos entrevistados.

Para tanto, foi necessário estabelecer uma metodologia mista de pesquisa, conforme propõe Gil (2010) que envolvesse tanto as fundamentações teóricas obtidas na pesquisa bibliográfica, quanto a oportunidade de contato com profissionais dos setores produtivos de

embalagem e alimentos, com uso de entrevistas e questionários.

A escolha dos profissionais entrevistados, deu-se a partir de contatos realizados pelo autor, na seleção mais diversificada possível, contando com engenheiros químicos, engenheiros em bioprocessos de alimentos, empresários do ramo alimentício, nutricionistas, *chefs* de cozinha, supervisores de qualidade de alimentos, representantes de vendas de embalagens e *designers* de embalagens.

A interpretação dos dados, durante os testes das versões e respostas dos questionários, foi feita a partir da situação de projeto de embalagem para alimentos preparados congelados, bem como considerada a formação e experiência profissional dos entrevistados.

3.1 Design Thinking

O método proposto por Ambrose e Harris (2011) compõe-se da elaboração testável do manual, que permeia o trabalho como um todo e aborda os principais elementos funcionais das EAPCs. No caso do Manual EAPC imagina-se que o uso está disseminado em diversos papéis e tarefas e portanto, saber a opinião dos envolvidos foi uma das diretrizes do projeto.

No cenário de design de produtos, as metodologias de “Design Thinking” apresentam ciclos que se adaptam a esse interesse de pesquisa, propondo o uso de ciclos de desenvolvimento como base para o diálogo com os sujeitos envolvidos no uso do produto (BROWN, 2010; AMBROSE; HARRIS, 2011).

Nos processos Design Centrado no Usuário – DCU, geralmente utilizam-se como etapas metodológicas a sequência de sete passos, conforme mencionam AMBROSE; HARRIS (2011, p.11).

1. Definir: briefing/conceito
2. Pesquisar: teorias
3. Ideação: geração de ideias
4. Prototipação: construção
5. Seleção: escolha da alternativa
6. Testes: uso e implementação
7. Aprendizado: aplicação dos conhecimentos e feedback

3.1.1 Definir: briefing ou conceito

Primeiro, o problema de projeto e o objetivo a ser atingido devem ser definidos. Um completo entendimento sobre o problema direcionam para soluções mais próximas às soluções a serem desenvolvidas.

Para definir os objetivos a serem atingidos, na produção inicial das versões do Manual EAPC, o Quadro 8 lista algumas orientações conceituais obtidas por meio da identificação das lacunas encontradas nas literaturas pesquisadas.

Conteúdos gerais	Objetivos gerais para o desenvolvimento do manual	Objetivos voltados aos potenciais usuários/ profissionais
melhorias incrementais nas embalagens de alimentos	necessidade de mais pesquisas sobre as funções das embalagens	aprimoramento dos projetos de embalagens para a garantia da qualidade e extensão da vida útil dos alimentos preparados congelados
sobre os regulamentos e especificações das embalagens para alimentos preparados congelados	Listar os regulamentos mais específicos na área	Ampliar o acesso aos regulamentos a fontes de referência integrais sobre alimentos preparados congelados
modelos, metodologias e manuais de referência para o desenvolvimento de embalagens possuem abordagens analíticas	sistematizar procedimentos de desenvolvimento de embalagens, para ampliar as especificidades de projetos e explorar as oportunidades de pesquisa	Identificar as características e propriedades de alimentos deste gênero de alimento de modo sistematizado
necessidade de integração entre áreas de pesquisa distintas como Design de Embalagens (DE) e a Ciência dos Alimentos (CA)	aprimoramento do desenvolvimento do produto-embalagem a partir da investigação do produto-alimento	perceber a necessidade de uma metodologia de apoio ao desenvolvimento de embalagens /análise dos alimentos

Quadro 8 – Correlações entre os conteúdos gerais e desenvolvimento do Manual EAPC

Compreender o problema com o cliente, neste caso o projetista de embalagens, possibilitam interpretar as primeiras demandas aos conceitos do manual.

3.1.2 Pesquisar: informações e teorias

O conceito do Manual EAPC está estruturado para a navegação de conteúdo em um conjunto de informações utilizadas como fonte de pesquisa introdutória ao desenvolvimento de EAPC. Ao abordar o assunto em um nível introdutório, a linguagem expressa do conteúdo pretende atingir distintos grupos de desenvolvedores de embalagens ou equipes, bem como a finalidade didática de apresentar a esses profissionais os termos e normas utilizados no segmento.

Para tanto, o Manual EAPC está formatado em um documento editorial impresso, com distribuição e acesso também na versão digital, em formato físico portátil (*e.g.* formato A5). O uso pode se dar por meio de leitura integral sequencial ou, ainda, apenas como consulta de um tema de interesse.

Em decorrência da pesquisa de campo, deve apresentar também um instrumento (*e.g.* formulário, checklist) que permita ao usuário vivenciar um exemplo de uso dos itens e conteúdos apresentados no Manual EAPC em seu próprio projeto.

Este formulário é um suporte ao Manual EAPC, funciona como um tutorial de uso do manual e, ainda, apresenta-se como uma metodologia de apoio à pesquisa. Esse material, chamado Oito Etapas do Manual EAPC foi formatado em uma folha A3 (*i.e.* 420x297mm), com perguntas que auxiliam o usuário a fazer uma reflexão sobre o seu próprio produto de análise.

3.1.3 Ideação: geração de ideias

A elaboração da primeira alternativa de manual iniciou a partir da observação de soluções existentes no mercado de embalagens utilizadas para acondicionar Alimentos Preparados Congelados (APC). Para delimitar esta pesquisa de campo, buscou-se correlacionar estas características aos passos de pesquisa e desenvolvimento de embalagens.

Foram definidos os objetivos, as funções, as propriedades e as estruturas de soluções em embalagens neste gênero de alimento. Tais características foram definidas como:

- a) objetivo: identificar visualmente nas embalagens, propriedades que atendam aos requisitos de produtos alimentícios, bem como observar aspectos de conveniência destas embalagens aos diferentes modos de preparo e uso (*e.g.* servir, facilitar descarte);
- b) função: analisar as condições do produto-embalagem no Ponto de Venda (PDV) a partir das funções essenciais (*e.g.* proteger, acondicionar, comunicar e servir), avaliando visualmente critérios como: o aspecto visual, a solução estrutural, o conteúdo informacional e o ambiente de comercialização;
- c) propriedades: analisar particularidades das embalagens a partir dos exemplares adquiridos. Fazer análises visuais de itens inseridos em um *checklist* (*e.g.* resistência física, flutuações de temperatura);
- d) estrutura: classificar as qualidades percebidas e desejadas, a partir das funções

essenciais das embalagens (*e.g.* proteger, acondicionar, comunicar e servir).

Para contemplar a primeira alternativa, foi conduzido uma simulação utilizando um cenário de pesquisa. Essa alternativa foi disponibilizada em formato de um formulário impresso para dois perfis profissionais e preenchido em parceria com o autor, como uma entrevista semi-estruturada (GIL, 2010). Um dos entrevistados era do segmento de produção de alimentos preparados congelados (chamada aqui de “nutricionista”) e outro do setor de produção de rótulos (“analista de embalagem”).

Como análise das considerações gerais listadas pela entrevistada “nutricionista”, foram observados:

- a) quanto ao conteúdo, foram apontados um conjunto maior de critérios do que os expostos na tabela, tais como as questões de normatização e regulamentação específica de processos de congelamento, bem como uma ampliação das características dos alimentos congelados, pois os ingredientes variam conforme os pratos preparados, impactando em escolhas específicas (*e.g.* barreira de gordura e alimentos pontiagudos quando congelados);
- b) quanto ao formato do formulário, apontou-se que era adequado. Todavia um *checklist* seria mais rápido do que algo a ser preenchido;
- c) quanto a necessidade de uso, apontou também que seria interessante ter uma explicação de alguns termos, tais como “modulação logística” ou “abertura e fechamento”, pois pareciam complexos para aqueles que não estão habituados com os termos de produção de embalagens.

Na entrevista com o “analista de embalagem”, foram apontados, de modo geral, os seguintes itens:

- a) quanto ao conteúdo, o entrevistado apontou que as especificações técnicas de produtos já atendem a uma lista de propriedades apresentadas, de modo mais completo, pois os produtos passam por homologação e testes (*e.g.* rótulos que vão ser congelados e aquecidos);
- b) quanto ao formato do formulário, apontou que o manual poderia ser mais fácil de transportar, de bolso, para poder consultar e não apenas uma ficha a ser preenchida;
- c) quanto a necessidade de uso, achou que o formulário serve como um *briefing* de projeto, para uso com o cliente.

Considera-se que tanto “nutricionista” quanto “analista de embalagem” tiveram compreensão do uso do formulário, embora ambos tenham explicitado seus interesses em áreas muito diferentes, reforçando o caráter disciplinar do material. Foi possível constatar também que muitos itens deveriam ser acrescentados em um possível manual (*e.g.* lista de siglas e glossário, regulamentações, entre outros) e que precisavam ter mais visibilidade. Para ambos, as “funções das embalagens” são relevantes para determinar as soluções em embalagens.

Com essas considerações e críticas em mãos, elabora-se a segunda alternativa do manual, considerando a inclusão de novos itens, tais como a elaboração a necessidade de sistematizar a pesquisa das funções das embalagens, de forma mais clara e objetiva.

Esta necessidade identificada iniciou a elaboração de um formulário, sendo um tutorial de uso do manual e, ainda, apresentar-se como uma metodologia de apoio ao processo de desenvolvimento de embalagem.

3.1.4 Prototipação: construção

É a alternativa aprimorada do manual. Esta versão foi elaborada a partir das críticas e apontamentos observados na primeira alternativa. Com esta segunda alternativa, ampliou-se o escopo do experimento. Para tanto, o manual foi aprimorado graficamente e disponibilizado online em formato PDF, acompanhado de um formulário do Google Docs® para preenchimento para um conjunto de profissionais das áreas de alimentos e embalagens selecionados por segmento de atuação.

O período de disponibilização do questionário foi de 20 dias (em Dezembro de 2015) estendendo mais dez dias (em Janeiro de 2016). As respostas do questionário estão disponíveis transcritas na seção 4.8.6.1.

Após o entrevistado identificar a área de formação profissional, tempo de atuação no mercado e o segmento de trabalho, foram respondidas as questões objetivas e abertas sobre o manual, com o intuito de compreender a percepção geral dos respondentes sobre questões de conteúdo, normas, navegação e usabilidade e, ainda, recolher informações sobre as recomendações de melhorias e oportunidades para o projeto.

Para identificação dos entrevistados, utilizou-se a nomenclatura de função ou atividade de trabalho, como segue: “Consultora Segurança Alimentar”, “Produtor Gráfico de Embalagem”, “Responsável Técnica/Qualidade”, “Designer de Embalagens”, “P&D de

Alimentos”, “Docente em Tecnologia de Alimentos”, “Nutricionista” e “Chef de Cozinha” (descrição dos perfis no Apêndice A).

Das questões de simples escolha (objetivas), todos os respondentes apontaram, de modo muito positivo, que:

- a) acreditam que há indicações suficientes sobre os principais regulamentos de embalagens para alimentos;
- b) acreditam que o conteúdo exposto auxilia na identificação de embalagens para alimentos preparados congelados;
- c) disseram que não houve dificuldade em compreender a estrutura e navegação;
- d) recomendam o manual para sua equipe de pesquisa em embalagens.

Já das questões abertas, os respondentes apontaram muitos itens que podem ser considerados relevantes quanto ao conteúdo do Manual EAPC. Em resumo, são eles:

- a) o manual pode ter finalidade inicial de pesquisa para as empresas, como um direcionamento para equipes multidisciplinares;
- b) auxilia a compilar dados que hoje estão em diversas fontes de pesquisa;
- c) pode auxiliar na tomada de decisões;
- d) pode reduzir o tempo gasto com buscas em diversos canais de comunicação;
- e) apresenta conteúdo técnico de relevância na área;
- f) é visto como suporte, e não pode ser considerado isolado dos processos desenvolvidos pela própria empresa;
- g) pode auxiliar o preenchimento de *briefings* de projeto com cliente;
- h) exemplifica os casos de uso/análise de embalagens do mercado.

Como apontamentos das questões abertas, elaborou-se uma lista dos principais itens apontados pelos respondentes e classificados pelo autor da dissertação como “melhorias” ou “oportunidades” apresentados no Quadro 9. Como “melhorias”, entende-se os pontos fracos que podem ser aprimorados. Como “oportunidades”, entende-se os aspectos positivos que apontam inserções de novos conteúdos.

Respondente	Melhorias ou Oportunidades
“Consultora Segurança Alimentar”	- Inserir especificações de termos técnicos técnicos
“Produtor Gráfico de Embalagem”	- Integrar informações em linguagem acessível ao <i>briefing</i>
“Responsável Técnica/Qualidade”	- Abordagem de pesquisa sobre sustentabilidade e reciclagem;
Quadro 9 – Oportunidades identificadas ao Manual EAPC	
(continua)	

(continuação)	
Respondente	Melhorias ou Oportunidades
“P&D de Alimentos”	- Inserir mais figuras e esquemas de processos e embalagens;
“Designer de Embalagens”	- Relação entre embalagem primária/embalamento/proteção - Relação entre embalagem secundária/decoração/rotulagem/ - Relação entre embalagem terciária/acondicionamento/transporte - Investigação de dados e informações nas etapas de projeto (<i>e.g.</i> alternativas, seleção de cores, processos de decoração e testes) - Menção aos protocolos de testes (<i>e.g.</i> <i>shelf life</i> ; compatibilidade, estabilidade, resistência, decoração) - Adequações da embalagem ao sistema de envase e informações legais; - Auxílio no preenchimento de <i>briefings</i>
“Docente em Tecnologia de Alimentos”	- Informações técnicas específicas da tecnologia de alimentos - Indicação das autarquias e legislações das regulamentações abordadas;
“Nutricionista”	- Indicação das normas e regulamentos - Indicar parâmetros nas funções das embalagens para a pesquisa
“Chef de Cozinha”	- Passo a passo para avaliar embalagens

Quadro 9 – Oportunidades identificadas ao Manual EAPC

Em um ciclo de aprofundamento, seria necessário buscar outros assuntos de relevância para públicos não contemplados nessa pesquisa (*e.g.* engenheiros de embalagem, P&D em embalagem). Quanto ao formulário proposto na primeira alternativa, o material foi elaborado formatado em uma folha A3 (*i.e.* 420x297mm), com perguntas que auxiliam o usuário a fazer uma reflexão sobre o seu próprio produto de análise. Esse formulário contém indicações de onde localizar determinados conteúdos no Manual EAPC (capítulos do Manual) e referências extras de pesquisa.

3.1.5 Seleção: escolha da alternativa

A elaboração da versão final do Manual EAPC contou com ajustes dos capítulos, textos e estrutura da primeira versão testada, bem como do formulário Oito Etapas do Manual EAPC final. Foi necessário também revisitar a fundamentação teórica apresentada, de modo a contemplar novos temas, como exemplo o uso das metodologias de design de embalagens aplicada ao material Oito Etapas do Manual EAPC. O texto foi revisado e ajustes visuais foram incrementados para melhoria da navegação do conteúdo.

A versão final do Manual EAPC será apresentada com detalhamento no Capítulo 4 dessa dissertação, devido a extensão de sua estrutura e conteúdo.

3.1.6 Testes: uso e implementação

Entregando a solução ao problema de projeto. Esta etapa propicia uma boa oportunidade para observar as situações de uso e avaliar os possíveis aprimoramentos do material produzido. Após as rodadas de desenvolvimento (geração de alternativas e protótipos), coletando informações com desenvolvedores de embalagens para alimentos e ampliando o escopo de pesquisa com identificação de perfis profissionais variados, na intenção de ampliar as abordagens de projeto, esta etapa de uso e implementação exige a realização de um experimento com os potenciais usuários deste manual.

Designers industriais de embalagens, com experiência e habilidades distintas, porém com o mesmo período de experiência de atuação com embalagens são o perfil desejado para avaliar o tempo de respostas e volume de informações obtidas utilizando ou não o Manual EAPC. O experimento completo está descrito na seção 4.8 desta dissertação.

3.1.7 Aprendizado: aplicação dos conhecimentos e feedback

Constata-se que o resultado da aplicação do Manual EAPC são de relevância e podem ser aplicados à concepção de embalagens para alimentos preparados congelados. O Manual EAPC está disponível para ser utilizado de forma livre, sem alterações no conteúdo sem aviso prévio, conforme as normativas do material de acesso livre “Creative Commons 4.0”.

3.2 Considerações

O Manual EAPC foi desenvolvido considerando os principais aspectos que envolvem o desenvolvimento de EAPCs. Constata-se as seguintes observações:

- a) o conteúdo permite ser adaptado e atualizado à novos contextos de projeto de embalagens;
- b) verifica-se a flexibilidade do conteúdo do manual estar abrangendo métodos sistematizados de desenvolvimento de embalagens.

Observa-se que na geração de alternativa e prototipagem houve a necessidade de dialogar com participantes de diferentes campos de atuação profissional e não somente de desenvolvedores de embalagens, para ampliar o campo de atuação da pesquisa e compreender as diversas métricas de qualidade de conteúdo de manuais e/ou guias de referência.

Resalta-se que o Manual EAPC permite ser ajustado e aprimorado pois os conteúdos estão em preparados para receberem novas características de evolução das funcionalidades das embalagens para alimentos.

4 O Manual para o Desenvolvimento de Embalagens de Alimentos Preparados Congelados

As seções e subseções do Manual EAPC descritas neste capítulo resgatam as fundamentações teóricas abordadas no capítulo 2 desta dissertação.

O conteúdo do Manual EAPC está segmentado em sete seções, sendo a seção Introdução, descrevendo o objetivo do manual, as atividades iniciais de análise de embalagens e a apresentação do manual, as outras seções estão distribuídas como:

- 1) Seção 1 : requisitos de projeto;
 - 1.1 Oito Etapas para o uso do manual;
 - 1.2 Características dos alimentos preparados congelados;
 - 1.3 Características das embalagens para alimentos;
 - 1.4 Orientações para rotulagem;
- 2) Seção 2: funções das embalagens;
 - 2.1 Função: Proteger;
 - 2.2 Função: Comunicar;
 - 2.3 Função: Acondicionar;
 - 2.4 Função: Servir;
- 3) Seção 3: tipos de embalagens;
 - 3.1 Tabela de tipos de embalagens;
- 4) Seção 4: regulamentos;
 - 4.1 Regulamentos para alimentos congelados;
 - 4.2 Órgãos e entidades;
- 5) Seção 5: estudo de caso;
 - 5.1 Exemplo de uso formulário Oito Etapas e Manual EAPC;
 - 5.2 Atividades iniciais de análise de embalagens;
 - 5.3 Aplicação do formulário Oito Etapas e manual;
- 6) Seção 6: referências;
 - 6.1 Para saber mais;
 - 6.2 Órgãos, legislações e normas;
- 7) Seção 7: siglas e glossário.

4.1 Seção: introdução do Manual EAPC

Esta seção inicia o conteúdo do manual. Constitui-se de três seções chamadas:

- a) objetivo do manual de embalagem;
- b) atividades iniciais de análise de embalagens;
- c) apresentação do manual.

Estas seções identificam o propósito do manual, sugerem um método a ser aplicado e descrevem as atividades de iniciação de uso do manual.

4.1.1 Subseção: objetivo do Manual EAPC

Esta subseção aborda três diferentes campos relevantes ao contexto de acondicionamento de alimentos preparados congelados.

O primeiro campo engloba as influências dos atuais hábitos alimentares, dinâmicas e estilos de vida da população. O segundo campo, agrupa os avanços tecnológicos dos alimentos e embalagens. O terceiro campo reúne os principais regulamentos e políticas de segurança alimentar, destinados às embalagens para alimentos.

Ao correlacioná-los identifica-se múltiplos contextos de pesquisa. Sobre os hábitos alimentares, para Han (2005), são demandas atuais dos consumidores: a busca por uma alimentação mais saudável, redução de desperdício e embalagens mais seguras aos alimentos. Estas tendências impactam na tecnologia dos alimentos, bem como, os avanços nas funções das embalagens.

Sobre os avanços tecnológicos, segundo Robertson (2013), fatores de consumo orientam as inovações das embalagens para alimentos. Com o crescimento da população e consequente aumento de consumo, as tendências apontam ao aprimoramento da conveniência e segurança alimentar, bem como o aumento da consciência ambiental destes consumidores. São exigidos dos fabricantes de alimentos, abordar soluções para minimizar os impactos das questões sociais (*i.e.* volume de lixo produzido) e apelos ambientais sustentáveis (*i.e.* reduzir ou eliminar impactos ambientais) identificados como requisitos atuais aos projetos de embalagens.

Sobre a segurança alimentar, conforme Piergiovanni e Limbo (2010), são os elementos de comunicação e materiais em contato com os alimentos, que constituem as principais políticas de segurança alimentar pois, “projetistas de embalagens e especialistas em

legislações devem estar em constantes atualizações para atenderem a todas as questões que envolvem os ciclos de vida das embalagens” (PIERGIOVANNI; LIMBO, 2010, p.4). Estas políticas estão correlacionadas a diversas frentes de pesquisa e validações (*e.g.* segurança alimentar, boas práticas de fabricação), elaboradas por autarquias que definem as legislações dos produtos de grande consumo.

Assim, ao delimitar os temas: hábitos alimentares e estilos de vida da população com as tecnologias de alimentos e embalagens e políticas de segurança alimentar, identifica-se o amplo e complexo contexto de pesquisa de embalagens para alimentos.

Embora a partir desta interseção, busca-se clarificar os critérios de definição das funções essenciais das embalagens (*e.g.* proteger, acondicionar, comunicar e servir), pois a partir dos desdobramentos destas funções, permite-se correlacionar as demandas dos contextos aos processos de investigação nos projetos de embalagens para alimentos.

Assim, aprimora-se o processo de pesquisa e desenvolvimento de embalagens para alimentos.

Estes benefícios estão identificados como:

- a) otimização do método de projeto e desenvolvimento de embalagens;
- b) sistematização da investigação de soluções existentes no mercado;
- c) concentração dos principais regulamentos sobre embalagens destinadas à alimentos preparados congelados;
- d) reflexões à novas oportunidades e tendências de projeto de embalagens.

No Manual EACP, o assunto abordado orienta o usuário a iniciar ações de pesquisa para o desenvolvimento, a partir de atividades descritas nos subcapítulos a seguir.

4.1.2 Subseção: atividades introdutórias ao Manual EAPC

Nesta subseção o manual estabelece uma linha de comunicação com o projetista na abordagem de diretrizes gerais para complementar a experiência de uso do Manual EAPC. Estas diretrizes propõem ao usuário revisitar conhecimentos e experiências sobre atividades de pesquisa referentes a fase informacional do projeto de embalagens.

As atividades descritas são as seguintes:

1. correlacionar o formulário Oito Etapas do Manual EAPC sugerido neste manual, com o método aplicado de sua equipe de desenvolvimento de embalagens;
2. identificar os requisitos dos alimentos a serem acondicionados, bem como identificar

- todos os ciclos de vida do produto;
3. identificar todos os regulamentos, boas práticas de fabricação e segurança alimentar, que abordem as leis e regras sobre processos de acondicionamento de alimentos preparados congelados;
 4. efetuar buscas e investigações de soluções a partir das especificações das embalagens, seleção de fornecedores, critérios legais e regulamentos das embalagens para alimentos;
 5. definir a embalagem a partir das especificações do alimento;
 6. segmentar os elementos investigados quanto a composição dos ingredientes dos alimentos preparados e os tipos de embalagens a serem utilizadas para acondicionar o alimento.

Assim, o usuário é orientado a sistematizar seu próprio processo de pesquisa e análise do conteúdo a ser investigado.

4.1.3 Subseção: apresentação do Manual EAPC

A introdução descrita no Manual EAPC cita o propósito do manual e insere o projetista ao contexto de análise das funções das embalagens e o orienta à atividades introdutórias para iniciar a pesquisa e navegação no conteúdo.

A seção 1 no Manual EAPC aborda as fundamentações teóricas e bibliográficas referentes as preservação e acondicionamento dos alimentos preparados congelados. A subseção 1.1 (Oito Etapas do Manual EAPC), propõe ao leitor um modelo de formulário (*e.g.* perguntas, checklist) ao produto a ser acondicionado, o qual aborda as características estruturais de pesquisa e desenvolvimento em embalagens durante a navegação no conteúdo do Manual EAPC. As subseções 1.2, 1.3 e 1.4, abordam as especificidades sobre o acondicionamento e a preservação dos alimentos preparados congelados.

Na seção 2, as subseções 2.1 e 2.2, respectivamente, contextualizam as funções das embalagens para alimentos e detalham critérios que compõem cada função.

A seção 3 aborda um conjunto de soluções para proteção, acondicionamento, comunicação e conveniência de materiais e sistemas de embalagens para alimentos congelados existentes no mercado.

A seção 4 aborda as autarquias e os principais regulamentos para orientar o usuário

aos requisitos das embalagens para produtos alimentícios (subseções 4.1 e 4.2).

A seção 5 exemplifica o uso do formulário (subseções 5.1, 5.2 e 5.3). Esta forma de apresentação, possibilita ao usuário compreender a atividade “como fazer”, referente ao uso do formulário e consulta ao Manual EAPC.

As seções 6 e 7 apontam as referências bibliográficas consultadas e revisitadas do conteúdo do Manual EAPC, bem como identificam as siglas e os elementos técnicos descritos no manual.

4.2 Seção: requisitos de projeto

Nesta seção são abordadas as características dos processos de congelamento e acondicionamento dos alimentos. Estas características são essenciais à “vida de prateleira” do alimento. Na ciência dos alimentos esta expressão define o prazo de validade e o consumo aceitável dos alimentos (SOARES *et. al* , 2009; YAM, 2009; MACHADO; CARDOS; PERASSI, 2011; DE AZEREDO; FARIAS; BRITO, 2012; SOLTANI *et. al* 2015) .

A partir destas abordagens, esta seção está dividida nos seguintes tópicos:

Constitui-se de quatro subcapítulos chamados:

- a) Oito Etapas do Manual EAPC;
- b) características dos alimentos preparados congelados;
- c) características das embalagens para alimentos preparados congelados;
- d) orientações para rotulagem.

4.2.1 Subseção: oito etapas do Manual EAPC

O formulário está diagramado em forma de perguntas e *checklists*. Esta formatação permite o usuário descrever e realizar anotações referentes à investigação das necessidades das embalagens para os alimentos. Conforme mencionado, este formulário aborda procedimentos tradicionais de planejamento, análise, problematização, execução e implementação, conforme os métodos tradicionais de projetos de embalagens.

O formulário Oito Etapas do Manual EAPC propicia aos usuários não iniciados nas práticas de projeto, explorarem com mais segurança, informações pertinentes ao desenvolvimento de embalagens. O Quadro 9 correlaciona as práticas habituais de desenvolvimento de embalagens em ações de pesquisa e desenvolvimento numa linguagem

simplificada às fases projetuais.

Assim, o formulário Oito Etapas do Manual EAPC apresenta ao usuário um método de pesquisa na busca de dados e informações relacionadas às necessidades do projeto de embalagem para alimentos, mantendo a proposta de navegação e usabilidade do Manual EAPC. Este formulário possibilita registrar as informações essenciais e analisar isoladamente as características dos ciclos de vida da EAPC.

4.2.2 Subseção: características dos alimentos preparados congelados

Conforme mencionam Ardito e Alves (1994), Machado (2000), Sun (2012) e Robinson (2012), o congelamento é considerado o método mais conveniente e versátil para a preservação de alimentos. Entretanto, é necessário identificar todas as circunstâncias que afetam a qualidade das embalagens durante o ciclo de vida do produto.

Para Sun (2012), as embalagens devem transmitir qualidade e segurança aos consumidores, pois “avanços tecnológicos nos processos de fabricação de alimentos e embalagens, são a chave para manter a qualidade, agregar valor e aumentar as exportações, através da ampla gama das indústrias de alimentos” (p.80).

Como resultado, avançar na pesquisa de tecnologias para embalagens, permite a valorização dos alimentos congelados, através do aumento da segurança alimentar, extensão da vida de prateleira e a melhoria das características sensoriais dos produtos, tais como:

- a) aumentar a vida útil do alimento;
- b) reduzir a perda de umidade (*e.g.* evaporação, efeito “queima por frio”);
- c) resistir a flutuações de temperatura e contato direto com o oxigênio;
- d) evitar o crescimento de micro-organismos;
- e) evitar texturas indesejadas (*e.g.* formação de cristais de gelo).

Para Robinson (2012) os dispositivos de estocagem e armazenagem, são essenciais para a preservação dos alimentos preparados congelados. Estes ambientes e dispositivos devem auxiliar a embalagem a manter as propriedades dos alimentos congelados, pois “A condição no tempo de congelamento irá determinar a qualidade final do alimento congelado” (Robinson, 2012, p.1) e sugere aplicar as seguintes boas práticas aos dispositivos de congelamento, tais como:

- a) manter o congelador em ambientes frescos, secos e de temperatura constante;

- b) manter o congelador operando com a capacidade de 3/4 completo;
- c) mantenha um fluxo constante de consumo dos alimentos, não estoque os alimentos no congelador;
- d) abrir raramente a porta do congelador;
- e) fazer o uso adequado dos recursos de energia do congelador, bem como fazer manutenções preventivas em lacres das portas e mantenha-as sempre secas;
- f) descongelar o congelador periodicamente, bem como manter as baterias do condensador do dispositivo sempre limpas.

Para Machado (2000) as embalagens devem ser adequadas ao tipo de alimento, para determinar a qualidade do processo de congelamento do alimento. Embora, a finalidade da embalagem esteja em manter a integridade do alimento congelado ao consumidor, pois, “a garantia da segurança alimentar dos produtos, exigida por lei, é fundamental para a manutenção da competitividade e sobrevivência das empresas no mercado nacional e internacional” (p.7).

As características essenciais das embalagens para alimentos congelados estão descritas na seção a seguir.

4.2.3 Subseção: características das embalagens para alimentos preparados congelados

Há uma extensa lista de soluções de embalagens a serem adotadas nos alimentos congelados. Esta seção aborda as principais embalagens utilizadas para alimentos congelados.

Os alimentos preparados congelados são produtos que demandam diferentes propriedades das embalagens. Conforme mencionam Robinson (2012) e Robertson (2013) e Yam e Lee (2012) os sistemas de acondicionamento e estocagem devem atender as seguintes demandas:

Para Robinson (2012), os materiais das embalagens para alimentos congelados, devem estar adequados aos ambientes de consumo e estocagem à baixas temperaturas, tais como:

- a) permitir a vedação e fechamento hermético;
- b) evitar a oxidação ou rancificação do alimento;
- c) ser opaca à luz U.V. (*e.g.* ultra violeta);
- d) ser impermeável e livre de odores;

- e) impossibilita a migração de componentes externos ou da embalagem para o alimento.

Segundo Robertson (2013), as embalagens devem resistir a contextos de procedimentos de fabricação, inseridos nos ciclos de produção dos alimentos, tais como:

- a) ter bom desempenho físico-mecânico a baixas temperaturas;
- b) estar coerente às Boas Práticas de Fabricação (BPF);
- c) possuir baixa permeabilidade ao vapor de água, ao oxigênio e vapores orgânicos;
- d) ser flexível para permitir expansão do volume do alimento, o qual ocorre durante o processo de congelamento;
- e) apresentar baixo custo.

Para Ardito e Alves (1994) o acondicionamento é um processo, que deve proteger e preservar a integridade do alimento, em todo o ciclo de vida do produto (*e.g.* informar o consumidor e auxiliar na comunicação e vendas). Tais premissas, são identificadas como:

- a) estimular visualmente o consumidor no ponto de venda (PDV);
- b) ser atrativa e auxiliar a comercialização dos alimentos;
- c) participar na função de venda do alimento;
- d) possuir informações claras e objetivas ao consumidor, para não gerar dúvidas quanto aos benefícios do alimento;
- e) propiciar conveniência ao consumidor durante o manuseio, preparo e descarte das embalagens.

4.2.4 Subseção: orientações para rotulagem

Conforme as regulamentações da ANVISA (2014) os manuais de referência de embalagens para alimentos devem expressar de forma clara e objetiva, todas atribuições nutricionais e informativas sobre o alimento acondicionado.

Não há regulamentações específicas de embalagens destinadas à alimentos preparados congelados. Embora nas disposições gerais das principais resoluções sobre rotulagem (*e.g.* RDC N°259:2002, RDC N°360:2003), abordam-se parâmetros de critérios mínimos aplicados à preservação e segurança de alimentos congelados às respectivas embalagens de alimentos.

Esta seção no Manual EAPC, identifica as informações essenciais e obrigatórias aos

rótulos das embalagens, bem como, orienta às informações a serem evitadas, como mencionam as resoluções citadas anteriormente.

Essencial à rotulagem é descrever com clareza, as seguintes expressões:

- a) em que consiste o produto;
- b) como prepará-lo para consumo;
- c) o que existe no alimento e em qual quantidade;
- d) quais são os nutrientes que o produto contém;
- e) quais são os valores nutritivos e calóricos existentes no alimento.

É obrigatório na rotulagem do alimento (*i.e.* embalagem) garantir ao consumidor, que a informação anunciada, seja equivalente ao conteúdo acondicionado. Para isso, exige-se constar as seguintes denominações:

- a) denominação de venda;
- b) conteúdo líquido;
- c) identificação de origem;
- d) identificação de lote;
- e) prazo de validade;
- f) lista de ingredientes;
- g) declaração de nutrientes;
- h) informações expressas no idioma oficial do país de consumo.

Contudo, há informações a serem evitadas na rotulagem de alimentos, tais como:

- a) indicar propriedades medicinais ou terapêuticas;
- b) aconselhar o consumo do produto como estimulante ou ações curativas;
- c) vocábulos que induzam o consumidor ao engano.

Considera-se que estas resoluções, dão suporte às listas de requisitos para projetos de embalagens, apesar destas questões estarem em constantes atualizações, conforme as demandas de mercado e/ou políticas de segurança alimentar.

4.3 Seção: funções das embalagens de alimentos

Durante a revisão de literatura, foram selecionados vinte e nove critérios

correlacionados às funções essenciais das embalagens. Este conjunto de critérios são compostos de referências extraídas da literatura pesquisada a partir de definições e conclusões sobre as funções essenciais das embalagens.

4.3.1 Subseção: função proteger

São os critérios abordados no Manual EAPC e nas Oito Etapas do Manual EACP sobre a função proteção: resistir a impactos; proteger do oxigênio atmosférico; proteger de odores contaminantes; proteger da exposição da luz; reter a perda de umidade; ser hermética, inodora e atóxica; servir de barreira a gorduras e de microorganismos.

4.3.2 Subseção: função comunicar

São os critérios abordados no Manual EAPC e nas Oito Etapas do Manual EACP sobre a função comunicar: possuir identidade no Ponto de Venda (PDV); possuir qualidade perceptível; ser ergonômica; facilitar a interação; ser informativa; prevenir consumo ocasional indevido; informar aspectos educativos; informar aspectos essenciais; informar aspectos promocionais.

4.3.4 Subseção: função acondicionar

São os critérios abordados no Manual EAPC e nas Oito Etapas do Manual EACP sobre a função acondicionar: acomodar o alimento; ser impermeável; permitir expansão; possuir baixa permeabilidade; possuir bom desempenho físico-mecânico; ser modular.

4.3.5 Subseção: função servir

São os critérios abordados no Manual EAPC e nas Oito Etapas do Manual EACP sobre a função servir: desempenhar abertura; desempenhar fechamento; facilitar descongelamento; permitir radiação; possibilitar reuso; permitir fracionamento; facilitar reciclagem.

4.4 Seção: tipos de embalagens para alimentos congelados

Segundo Spencer (2005), a ampla gama de combinações possíveis de ingredientes na produção de alimentos preparados envolvem múltiplos desafios (*e.g.* requisitos dos alimentos conferem as características das embalagens) aos projetos de embalagens.

Esta seção no Manual EAPC, constitui-se de uma tabela a qual descreve características sobre embalagens de diversos tipos de alimentos congelados. Tais especificações são respostas de investigações durante as pesquisas nas revisões bibliográficas.

A tabela propicia ao usuário explorar e identificar, possíveis meios de interação do produto alimentício congelado, em diferentes contextos (*e.g.* flutuações de temperatura, presença de umidade, impactos mecânicos).

Observar e analisar estes contextos, são importantes ao projeto de embalagem. Conforme Sonneveld (2000), “a área de embalagens de alimentos é uma área em que projetos, estão continuamente sujeitos à mudanças, conforme as demandas de hábitos de consumo, modelos de comercialização, distribuição, novas tecnologias, novos materiais e restrições legais”.

Assim, ao compreender determinadas circunstâncias e soluções tecnológicas de outras formatações de embalagens para alimentos congelados, possibilita aos projetistas, ampliar o escopo de geração de alternativas a partir de outras aplicações tecnológicas.

4.4.1 Subseção: tabela de tipos de embalagens para alimentos congelados

A tabela descreve a partir do tipo de alimento congelado (preparado, ou não) breves características da embalagem aplicada a cada uso de produto alimentício. Este conteúdo auxilia o projetista observar em outras aplicações, possíveis oportunidades de pesquisa e soluções de sistemas de embalagens embarcados em outros projetos de embalagens.

São quarenta e três tipos de embalagens diferentes no uso, formato, material e tecnologias. Todas as formatações de embalagens e características dos alimentos foram são originadas das investigações durante a fundamentação teórica e produção do conteúdo do Manual EAPC.

O Quadro 11 (ver Apêndice B) identifica cada formatação de embalagem em três colunas: tipos de alimentos, tipos de embalagens e características das embalagens.

4.5 Seção: regulamentos gerais para acondicionamento de alimentos

Esta seção no Manual EAPC, aborda os principais regulamentos sobre alimentos e seus respectivos processos de acondicionamento. O conteúdo orienta o usuário do manual a identificar as autarquias que atualizam e oficializam os regulamentos exigidos dos fabricantes de alimentos e embalagens.

Para Robertson (2013), os regulamento aplicados aos alimentos e embalagens são impostos por diferentes conceitos e políticas de saúde pública, os quais variam, conforme a legislação de cada país.

No Brasil, as principais autarquias, que abordam os regulamentos de alimentos e embalagens são:

- a) agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA);
- b) empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA);
- c) instituto Nacional de Metrologia em Ciência e Tecnologia (INMETRO).

Para identificar as entidades aos regulamentos o Manual EAPC aborda as condições específicos das embalagens que fazem contato direto com os alimentos, conforme o Quadro 10.

Entidades	Parâmetros dos regulamentos	Identificação
ANVISA	Regulamentos adicionais dependendo do tipo de produto ou formulação Produtos que contém traços de alergênicos, presença de glúten, aromas, corantes, aspartame, propriedades funcionais e produtos de origem animal ou vegetal e organismos geneticamente modificados.	Lei N° 986:1969 RDC N° 259:2002 SMS-G N° 1210:2006
ANVISA	Regulamentos adicionais à rotulagem nutricional. Modelos de formatação legíveis de informações e tabelas. Legislação específica de alimentos aplicados para produtos designados como: Pratos prontos, molhos, sopas, produtos de panificação, verduras, frutas, leite e derivados, carnes, ovos, óleos e derivados.	Lei N° 986/1969 RDC N° 259:2002 SMS-G N° 1210:2006
ANVISA e INMETRO	Regulamentos genéricos sobre rotulagem. Características, informações, regulamentos, decretos, conteúdos obrigatórios e expressões quantitativas.	INMETRO N° 157:2002

Quadro 10 – Lista de autarquias e regulamentações para embalagens de alimentos

O conteúdo do Manual EAPC menciona os parâmetros sobre os processos de manufatura de produtos alimentícios e respectivos procedimentos de empacotamento e rotulagem. Os itens a seguir, exemplificam as regulamentações específicas de materiais para embalagens em contato direto com alimentos.

- a) RDC N°91:2001: aprova os critérios gerais e classifica os materiais para embalagens e os equipamentos em contato com alimentos;
- b) Portaria N°177:1999: aborda as disposições gerais para embalagens e equipamentos celulósicos em contato com alimentos;
- c) Lei N° 9.832:1999 (RDC N°91:2001): aborda as disposições para embalagens, revestimentos, utensílios, tampas e equipamentos metálicos em contato com alimentos;
- d) Portaria N°987:1989 (RDC N°105:1999, RDC N°124:2001, RDC N°146:2001, RDC N°20:2008 e RDC N°51:2010): aprovam as disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos.

É essencial aos projetistas de embalagens, conhecer as autarquias e os parâmetros que validam a comercialização dos produtos, bem como a aplicação correta das regulamentações, conforme as garantias de segurança ao projeto.

4.6 Seção: estudo de caso

O conteúdo desta seção no Manual EAPC, aborda o uso do formulário Oito Etapas do Manual EAPC. O conteúdo exposto, demonstra o preenchimento completo do formulário. Diferente de outras estruturas no manual, esta seção transcreve a investigação analítica e contextual de atividades de pesquisa.

O conteúdo do formulário é composto de oito etapas, as quais abordam diferentes níveis sobre o tema investigado. As etapas são as seguintes:

1. o quê: identificar todos os requisitos sobre o alimento, o qual será congelado, acondicionado e comercializado (*e.g.* forma do produto, peso, dimensões para embalagem);
2. como: explorar características do produto, quanto à disposição nos pontos de venda. Identificar pontos fracos e fortes de concorrentes diretos, investigar os ciclos de vida do produto;
3. leis e normas: conhecer as regulamentações. Checar os itens obrigatórios.
4. funções: esta etapa aprofunda os pontos a serem investigados. Este *checklist* aborda os elementos a serem avaliados. Há critérios a serem analisados em ensaios laboratoriais específicos (*e.g.* impactos, migração, contaminantes). A forma de avaliação cabe ao

responsável, buscar as garantias para a validação dos ensaios e validação das especificações técnicas oficiais dos materiais de embalagens.

5. análises: identificar a nomenclatura usual das partes componentes das embalagens, a fluência é essencial ao processo de investigação, útil para a troca de informações com fornecedores e envolvidos no projeto, sobre estruturas que compõem a solução em embalagem.
6. projetar: identificar os materiais a serem avaliados, correlacioná-los aos requisitos do ciclo de vida do produto e classificá-los conforme o planejamento do produto;
7. implementar: prototipar, realizar testes e analisar as garantias de proteção, acondicionamento, comunicação e conveniência dos sistemas de embalagens;
8. executar: elaborar as especificações técnicas da embalagem, descrever e identificar os versionamentos das embalagens, datas de alteração e informações sobre os processos produtivos, bem como, acompanhar e monitorar a produção das embalagens.

Assim, são mapeados os elementos, os quais auxiliam os participantes do projeto, nas tomadas de decisão e definições das soluções utilizadas. O formulário Oito Etapas do Manual EAPC sistematiza o processo de investigação e identifica pontos analíticos relevantes durante a etapa informacional do projeto de embalagens. Assim, ambos instrumentos propiciam ao usuário descrever e estruturar todo o conteúdo investigado e permite visualizar os contextos nos quais o projeto está inserido, bem como pressupõe a análise individual das propostas essenciais às funções principais das embalagens (*i.e.* proteção, acondicionamento, comunicação e conveniência).

4.6.1 Subseção: exemplo de uso das Oito Etapas do Manual EAPC

Esta seção aborda um exemplo de preenchimento do formulário. Há inscrições sobre um experimento de preenchimento realizado na geração de alternativas, a qual serve de referência para compreender o preenchimento das etapas solicitadas, esta seção auxilia o projetista na interpretação das etapas.

Os resultados abordados são demonstrativos de análises. O objetivo é ilustrar um modo de uso do manual, permite descrever os pontos fortes e fracos do material, bem como auxiliar nas análises das soluções e sistemas de embalagens para alimentos.

4.6.2 Subseção: atividades iniciais para a análise de embalagens de alimentos

São seis passos para iniciar as atividades de preenchimento e análise de propostas de embalagens. Servem para sistematizar o procedimento de busca e avaliação de soluções em embalagens. Sendo:

1. Correlacionar o formulário com o método aplicado pela equipe de desenvolvimento;
2. Identificar os requisitos dos alimentos a serem acondicionados;
3. Identificar todos os regulamentos, boas práticas de fabricação e segurança alimentar;
4. Efetuar as buscas e investigações de soluções a partir das especificações das embalagens, seleção de fornecedores das embalagens para alimentos preparados congelados;
5. Definir a embalagem a partir das especificações do alimento;
6. Segmentar os elementos investigados quanto à composição dos ingredientes dos alimentos preparados congelados.

4.6.3 Subseção: aplicando as Oito Etapas do Manual EAPC

Exemplificam o preenchimento do formulário. Servem de referência para explorar as possibilidades de introdução ao projeto de embalagens. Todas as seções do formulário estão expressas por uma análise subjetiva, não sendo as respostas finais definitivas. Tais preenchimentos nos campos, não servem de parâmetros para definir os recursos necessários que estão expostos no conteúdo do Manual EAPC.

4.7 Seção: referências

Este capítulo indica as revisões bibliográficas, revisitadas e investigadas para a produção do conteúdo do manual. Opta-se em manter a estrutura de indicação das obras pesquisadas conforme as normas ABNT de referências bibliográficas.

4.7.1 Subseção: para saber mais

Esta seção, cita as definições das siglas das entidades mencionadas no manual e em

um breve glossário, especifica as abreviações utilizadas nas referências de materiais, unidades, especificações e processos dos elementos descritos nas listas e tabelas abordadas no manual.

4.7.2 Subseção: órgãos e regulamentos

Esta seção, orientam às principais regulamentações sobre embalagens para alimentos, vigentes na legislação brasileira. Estas resoluções e as autarquias referentes às legislações estão mencionadas no conteúdo do manual, bem como a indicação para acesso destas leis por meio de acesso pela internet.

4.8 Aplicação descritiva do modelo proposto

Com a finalização do desenvolvimento do Manual EAPC, foi realizado um experimento para verificar as características do material elaborado. Participaram do experimento duas projetistas de embalagens de diferentes habilidades e vivências profissionais, com o intuito de validar o uso do Manual EAPC.

Para isso, este capítulo abordará os seguintes itens: *i*) preparação (antes do experimento); *ii*) execução (durante); *iii*) resultados (depois do experimento); e, *iv*) considerações finais.

4.8.1 Preparação do experimento

Na preparação do experimento serão abordados os seguintes tópicos: a) cenário; b) pressupostos; c) métricas; d) perfis profissionais dos participantes; e) estrutura física e de apoio; f) *checklist* do experimento; g) determinação dos prazos para execução da tarefa; h) metodologia.

4.8.1.1 Cenário

Para este experimento utilizou-se a concepção de uma embalagem dita completa que

atende à todas as funções essenciais para APCs, conforme a fundamentação teórica desta dissertação. Para ilustrar o experimento, elaborou-se um *briefing* e definiu-se determinado tipo de alimento preparado congelado.

O alimento definido foi uma lasanha de 600g, composta de massa de trigo fresca e molho elaborado com diferentes ingredientes. Este alimento está disposto em uma bandeja utilizando-se de invólucros para proteger, acondicionar, comunicar e servir o APC.

Este produto será congelado para a comercialização. Uma característica importante é permitir o aquecimento desta massa tanto em fornos de micro-ondas quanto em fornos convencionais, variando o preparo de consumo conforme tempo e temperatura dos mesmos.

Há a necessidade de investigação de dados e informações sobre as demandas deste alimento quanto as funções essenciais dos sistemas de embalagem necessários para atender os requisitos de projeto.

4.8.1.2 Pressupostos

Busca-se alcançar neste experimento:

- a) elaborar um cenário de desenvolvimento de embalagens, durante as fases iniciais do projeto, permitindo avaliar o contexto de uso do manual proposto;
- b) medir a quantidade de tempo gasto e o volume de informações obtidas durante a etapa sugerida no experimento, possibilitando avaliar o uso e busca de conteúdo no Manual EAPC, visando a produtividade das etapas iniciais;
- c) avaliar o conteúdo do Manual, a partir de dois perfis diferentes de projetistas profissionais, permitindo observar a praticidade de uso do manual na busca de informações.

4.8.1.3 Métricas

As métricas consideradas neste experimento são:

- a) o tempo utilizado consultando o Manual EAPC (tempo/min);
- b) o tempo utilizado sem consultar o Manual EAPC (tempo/min);
- c) a quantidade de informações obtidas, nas métricas citadas anteriormente (número de itens preenchidos no experimento);
- d) a necessidade de uso de informações adicionais (consulta à Internet) para resolver o

- experimento (número de consultas e conteúdo consultado);
- e) a quantidade de vezes em que a pesquisada revisou o preenchimento do experimento (número de revisões das etapas);
 - f) o número de dúvidas sobre o uso e/ou conteúdo do Manual EAPC durante o preenchimento do experimento (número de vezes).

4.8.1.4 Perfis profissionais das participantes

Para observar e analisar o uso do Manual EAPC duas profissionais de Design Industrial disponibilizaram-se para o experimento, com mais de quinze anos de vivência profissional. Ambas apresentam educação formal em Design Industrial e possuem experiência em projetos de embalagens e/ou para o segmento.

No experimento os nomes das participantes foram substituídos por letras, contudo, detalhes do perfil profissional estão descritos na seguinte ordem:

- 1) Participante “A”: Sexo feminino, formação em Design Industrial habilitação em projeto de produto, com mais de 15 anos de experiência em design de embalagens produzidas em papel cartão, vidro e plástico. Atua no segmento de cosméticos, higiene e beleza.
- 2) Participante “B”: Sexo feminino, formação em Design Industrial habilitação em projeto de produto, com mais de 15 anos de experiência em design de embalagens produzidas em papel ondulado. Atua no segmento de projetos para transporte de produtos frágeis em múltiplas dimensões e formatos.

4.8.2 Estrutura física e apoio

Não foi necessário o uso de estrutura física especial, apenas um ambiente online, aplicativo Skype® com acesso à Internet para acessar o Google Forms® via *notebook* ou *desktop*.

4.8.2.1 Checklist do experimento

Foi produzido um *checklist* para execução do experimento. A apresentação e

mediação do experimento foi realizado pelo autor desta dissertação. Na exposição do experimento, apresentou-se uma breve introdução sobre a pesquisa de dissertação e o roteiro a ser trabalhado. O checklist é formado pelos itens: *i)* acesso à Internet; *ii)* Manual EAPC digital; e *iii)* Material do experimento digital – formulário Google Forms®;

4.8.2.2 Determinação dos prazos para execução do experimento

Considerou-se a realização do experimento em grupo, com as participantes reunidas, mas não houve compatibilização de horários. Assim, as atividades do experimento foram realizadas individualmente em momentos distintos, porém, mantendo o método do experimento.

Foi estimado um prazo total de uma hora e meia para a execução completa deste experimento sendo a primeira meia hora reservada para a introdução, compreensão do método do experimento pelas participantes, distribuição dos materiais, validar acesso à Internet, adequar o espaço físico e aplicar o período restante (aproximadamente uma hora) para a execução e conclusão do experimento.

4.8.3 Metodologia

Definida qual participante teria acesso ao Manual EAPC, o experimento avançou conforme a seguinte sequência de atividades, após a introdução (previsto: 30 min.):

1. introdução: apresentar o experimento (previsão de 15 minutos);
2. execução: checar o acesso à internet e compreensão do método pela participantes;
3. entregar o material à participante/ sem o Manual EAPC;
4. entregar o material à participante / com o Manual EAPC;
5. conclusão: finalizar o preenchimento do formulário, contabilizar o tempo geral ao finalizar a atividade e abrir para comentários gerais do experimento

Foi elaborado para o experimento um material composto de sete etapas de preenchimento, tais etapas representam o levantamento de dados para o desenvolvimento de uma embalagem para um determinado tipo de alimento preparado congelado.

O material inicia-se pela página de abertura do formulário que introduz as instruções

de preenchimento, bem como descreve o cenário proposto ao experimento. Em sequência, o material distribui as etapas subsequentemente enumeradas e editadas para preenchimento e avaliação conforme as métricas definidas neste capítulo.

As páginas foram separadas individualmente. Por fim, conforme a conclusão de cada etapa (página), avançou-se para novas páginas com etapas subsequentes até a conclusão do experimento, em um total de sete páginas.

Embora seja sequencial, o método é flexível, possibilitou à participante retornar opcionalmente às páginas anteriores para complementar com mais informações, contudo, indicando esta ação de revisão no campo específico. Assim torna-se possível contabilizar quantas revisões ocorreram em determinado item do experimento.

4.8.4 Execução do experimento

O experimento foi realizado nos dias 11 e 12 de março de 2016. E ocorreu conforme o planejamento.

4.8.5 Coleta de dados do experimento

A coleta de dados foi organizada nos seguintes itens: *i*) dados obtidos pelas participantes (durante a execução do material do experimento); *ii*) dados coletados durante o experimento (tempo cronometrado e observações anotadas); e *iii*) espaço aberto para comentários (finalização do experimento).

Foi cronometrado o tempo de preenchimento de cada etapa (página). O material do experimento foi adequado em páginas separadas, assim, permitiu-se realizar a contagem do tempo e anotar observações conforme o avanço do experimento.

O material pronto resultou em sete páginas, as quais foram diagramadas conforme as abordagens de cada etapa para o desenvolvimento de embalagens. Cada etapa está editada com espaços em branco para o preenchimento de informações. A participante avança conforme a conclusão e preenchimento do questionário disposto no rodapé de cada página do material.

As páginas do experimento estão organizadas na seguinte ordem:

- 1) página 1: página de apresentação contém instruções e descrição do cenário, em sequência são abordadas as atividades das Oito Etapas do Manual EAPC;

- 2) página 2: consiste nas atividades um (O quê) e dois (Como);
- 3) página 3: consiste na atividade três (Leis e normas);
- 4) página 4: consiste na atividade quatro (Funções);
- 5) página 5: consiste na atividade cinco (Análises);
- 6) página 6: consiste na atividades seis (Projetar), sete (Implementar) e oito (Executar);
- 7) página 7: consiste nas anotações gerais do experimento;

O mediador cronometrou os avanços de página e questionamentos sobre o Manual EAPC de cada participante, os quais estão descritos na seção 4.8.6.2 deste capítulo. Os resultados e observações das participantes estão descritos na seção Resultados do experimento.

4.8.6 Resultados do experimento

Nesta seção estão descritos os resultados obtidos no experimento.

4.8.6.1 Respostas dos perfis

O resultado geral das métricas estabelecidas na totalidade do experimento estão descritas na Tabela 01

Métricas	Resultados das participantes	
	A com manual	B sem manual
o tempo utilizado das participantes na conclusão do experimento (minutos)	58 min.	43 min.
a quantidade de consultas na Internet para resolver o experimento (número)	Zero	Zero
a quantidade de vezes em que a participante revisou o preenchimento do experimento (número)	Zero	3
a quantidade de itens obtidos durante o experimento (número)	142	37
A quantidade de dúvidas sobre o conteúdo do Manual EAPC durante o preenchimento do experimento (número)	2	4

Tabela 01 – Resultados das métricas do experimento.

Nas tabelas a seguir, estão descritas as respostas obtidas das participantes no experimento. Todas as tabelas possuem uma coluna contendo o resultado previsto como ideal, conforme a abordagem da fundamentação teórica desta dissertação.

Na Tabela 02 estão as perguntas e as respostas das duas participantes. Conforme a fundamentação teórica, esta etapa identifica os requisitos do sistema de embalagens e propriedades dos ingredientes que impactam os ciclos de vida do alimento preparado congelado (*i.e. shelf life* do produto) durante a exposição e comercialização.

perguntas	ETAPA 1 – O quê?
Informações necessárias para identificação inicial do produto que será embalado (lasanha congelada)	
Resultados das participantes	
A com manual	Shelf life desejado para o produto; Necessidade de barreira do alimento (umidade, microbiológica, fungos, oxigênio, entre outras); Resistência a oscilações de temperatura; Retração do produto após congelamento; Alterações de aspecto do produto pós congelamento e pós preparo.
B sem manual	Dimensional do produto congelado; necessidade de isolamento térmico; arranjo para logística; informações técnicas do produto; imagens do produto; informações da linha a qual o produto pertence.
Resultado ideal	
<ul style="list-style-type: none"> - Estar coerente as Ações de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Segurança Alimentar (SA) adotadas nos ciclos de produção dos alimentos; - Manter a integridade do alimento congelado até o consumidor final; - Possuir baixa permeabilidade ao vapor de água, ao oxigênio e vapores orgânicos; - Ter bom desempenho físico-mecânico a baixas temperaturas; - Ser flexível para permitir expansão do volume do alimento que ocorre durante o processo de congelamento; - Permitir um fechamento hermético, evitando a oxidação ou rancificação; - Ser barreira à luz ultravioleta; - Ser livre de odores e não oferecer risco à migração de componentes do material de embalagem para o alimento; - Estimular visualmente o consumidor ao alimento no ponto de venda; - Ser atrativa e auxiliar a comercialização dos alimentos; - Participar na função de venda do alimento; - Possuir informações claras e objetivas ao consumidor, para não gerar dúvidas quanto aos benefícios do alimento; - Propiciar conveniência ao consumidor durante o manuseio, preparo e descarte das embalagens; - Apresentar baixo custo. 	

Tabela 02 – Respostas do experimento referências à etapa 1.

No resultado da etapa 1, observa-se a participante “A” utilizou-se de nomenclatura encontrada no manual, atendendo a complexidade de dados desejáveis e especificando de modo mais preciso. A participante “B” citou de modo generalista alguns dos itens ideais, todavia sem uso de nomenclatura específica. Isso pode significar que o acesso ao manual permite a equipe um contato mais objetivo e integral com a nomenclatura de área, detalhando de modo preciso alguns requerimentos funcionais estabelecidos pelas propriedades do alimento congelado.

Itens como atratividade do produto, custo, função de venda não foram contemplados por ambas as participantes.

Também não foram citados itens sobre normas e ações de boas práticas alimentares.

Na Tabela 03 as participantes descreveram características possíveis do alimento em

fases de produção, distribuição e comercialização, bem como atribuíram possíveis soluções observadas em produtos concorrentes, previstas para esta etapa.

perguntas	ETAPA 2A – Como?
Liste características do produto (lasanha congelada) que devem ser observadas.	
Resultados das participantes	
A com manual	Dimensões, volume, peso; Temperatura congelamento e preparo; Tempo de degelo que não prejudique a qualidade (transporte do mercado para casa); Tempo de preparo; Características desejáveis de aspecto e odor.
B sem manual	Composição; alterações físicas (dilatação ou contração).
Resultado ideal	
<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar a vida útil do alimento: quanto menor a temperatura, maior o período de armazenamento; - Reduzir a perda de umidade: a evaporação impacta na cor, sabor e textura, causam o efeito “queima por frio”, embora este efeito não impacte na qualidade, mas afeta o visual do produto; - Resistir às flutuações de temperatura, as quais agredem o alimento; - Evitar o contato direto com o oxigênio, o qual pode causar mudanças de sabor e cor, quando não estão devidamente embaladas; - Evitar o crescimento de microorganismos, porém não podem ser eliminados ou exterminados neste processo; - Reduzir a formação de cristais de gelo, os quais provocam texturas indesejadas e interferem na textura do alimento, apesar de já serem reduzidos em quantidade quando submetidos a processos rápidos de congelamento (ultracongelamento). <p>Manter o congelador em ambientes frescos, secos em temperatura constante e operando com a capacidade máxima de 3/4 completo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manter um fluxo constante de consumo dos alimentos, não estocar por longos períodos os alimentos no congelador; - Abrir raramente a porta do congelador; - Fazer o uso adequado dos recursos de energia do congelador; - Fazer manutenções preventivas constantes nos sistemas de lacres das portas e mante-las sempre secas; - Descongelar o congelador regulamente; - Manter as baterias do condensador destes dispositivos sempre limpas. 	

Tabela 03 – Respostas do experimento referências à etapa 2A.

No resultado da etapa 2A, observa-se que a participante “A” indicou de modo resumido as características gerais do produto, contemplando de modo generalista o resultado ideal. A participante “B” apontou apenas dois itens. O resultado ideal abordam contextos indicados à extensão da vida útil do alimento, bem como aspectos de ambientação da embalagem, principalmente no estoque, pois nestes ambientes exigem constantes manutenções preventivas para assegurar a estocagem dos alimentos mantidos em baixas temperaturas. Nos ambientes de comercialização, espera-se uma resistência à umidade e flutuações de temperatura.

perguntas	ETAPA 2B – Como?
Tipos de embalagens disponíveis no mercado concorrente	
Resultados das participantes	
A com manual	Para microondas e/ ou e forno a gás/ elétrico: alumínio, cartão e plástico.

B sem manual	Retangular; com aplicação de filmes e papel cartão; imagem como apelo
Resultado ideal	
<p>- Bandeja de alumínio, tampa ou filme acondicionada em cartucho impresso Permite rápido aquecimento em forno convencional ou microondas, grande apelo visual, são usadas como prato para servir o produto, possui barreira a corrosão, não ocorrem interações entre a bandeja e o alimento, não ocasiona arcos voltaicos, quando posicionada corretamente no microondas</p> <p>- Bandeja de cartão revestido (aquecimento/cozimento)/ Cartão: kraft não branqueado, revestimento: PEBD e PP (apenas em microondas) e PET (fornos convencionais e micros), permite aquecimento cozimento em microondas, confere rigidez, qualidade gráfica, propriedades de resistência à umidade e à gordura;</p> <p>- Cartuchos com cartão dúplex ou tríplex específicos para produtos congelados/ Reduzido índice de absorção de água pelas bordas, necessita de impermeabilizantes;</p> <p>- Cartuchos com revestimento impermeabilizantes PEBD externo e parafina ou “hot melt” interna/ Impermeabilizante previne absorção de água, facilita a colagem do cartucho;</p> <p>- Cartuchos com revestimento, impermeabilizantes PEBD interno e externo / Impermeabilizante previne absorção de água, dificulta a colagem do cartucho, aumenta a gramatura da embalagem, confere brilho ou visual fosco.</p>	

Tabela 04 – Respostas do experimento referências à etapa 2B.

Nos resultados da Etapa 2B, tanto a participante “A” quanto a participante “B” obtiveram resultados semelhantes. Ao serem questionadas sobre soluções praticadas em possíveis concorrentes, as opções tornam-se generalistas. É previsto uma limitação de respostas, pois o grau de detalhamento quanto às especificações técnicas das combinações de diferentes materiais em soluções ou sistemas de embalagens são amplos e complexos, conforme apresentam-se nos resultados ideais.

Na Etapa 3 as participantes foram questionadas sobre itens de regulamentos que abordam as embalagens para alimentos preparados congelados.

perguntas	ETAPA 3 – Leis e Normas
Requisitos obrigatórios ao alimento congelado	
Resultados das participantes	
A com manual	<p>- Aumentar a vida útil do alimento, quanto menor a temperatura, maior o período de armazenamento; - Induzir a perda de umidade, a evaporação impacta na cor, sabor e textura, causam o efeito “queima por frio”, embora este efeito não impacte na qualidade, mas afeta o visual do produto; - Estar passiva a flutuações de temperatura, as quais agridem o alimento, - Evitar o contato direto com o oxigênio, o qual pode causar mudanças de sabor e cor, quando não estão devidamente embaladas; - Evitam o crescimento de microorganismos, porém não podem ser eliminados ou exterminados neste processo; - Induz a formação de cristais de gelo, os quais provocam texturas indesejadas e interferem na textura do alimento, apesar de serem reduzidos em quantidade quando submetidos a processos rápidos de congelamento. Assim como, observar estes requisitos quanto aos congeladores destes alimentos. - Manter o congelador em ambientes frescos, secos em temperatura constante e operando com a capacidade máxima de 3/4 completo; - Manter um fluxo constante de consumo dos alimentos, não estocar por longos períodos os alimentos no congelador; REQUISITOS DO PROJETO Abrir raramente a porta do congelador; - Fazer o uso adequado dos recursos de energia do congelador; - Fazer manutenções preventivas constantes nos sistemas de lacres das portas e mantê-las sempre secas; - Descongelar o congelador regulamente. QUESTÕES DE ROTULAGEM - Em que consiste o produto; - Como prepará-lo; - O que existe no alimento e em qual quantidade; - Quais nutrientes o produto contém; - Quais são os valores nutritivos e calóricos. - Denominação de venda; - Conteúdo líquido; - Identificação de origem; - Denominação de venda; - Identificação</p>

	de lote; - Prazo de validade; - Lista de ingredientes; - Declaração de nutrientes; - Informações expressas no idioma oficial do país de consumo - Indicar propriedades medicinais ou terapêuticas; - Aconselhar o consumo do produto como estimulante ou ações curativas; - Vocábulos que induzam o consumidor ao engano.
B sem manual	Existem requisitos e controles a serem aplicados (necessita pesquisa e os registros de SIF da empresa); verificar a liberação da empresa para estar apta à produção e buscar as devidas liberações pelo órgão que regulamenta o produto em específico (não apontarei as normas e portarias aqui pois levaria demanda de tempo e pesquisa neste momento).
Resultado ideal	
<p>Informações essenciais do rótulo: - Em que consiste o produto; - Como prepará-lo; - O que existe no alimento e em qual quantidade; - Quais nutrientes o produto contém; - Quais são os valores nutritivos e calóricos.</p> <p>Informações obrigatórias ao rótulo: - Denominação de venda; - Conteúdo líquido; - Identificação de origem; - Denominação de venda; - Identificação de lote; - Prazo de validade; - Lista de ingredientes; - Declaração de nutrientes; - Informações expressas no idioma oficial do país de consumo.</p> <p>Informações a serem evitadas: - Indicar propriedades medicinais ou terapêuticas; - Aconselhar o consumo do produto como estimulante ou ações curativas; - Vocábulos que induzam o consumidor ao engano.</p> <p>RDC nº 91:2001 Aprova os critérios gerais e classifica os materiais para embalagens e os equipamentos em contato com alimentos Portaria nº 177:1999 Disposições gerais para embalagens e equipamentos celulósicos em contato com alimentos; Lei nº 9.832:1999 (RDC nº 91:2001); Disposições para embalagens, revestimentos, utensílios, tampas e equipamentos metálicos em contato com alimentos; Portaria nº 987:1989 (RDC nº 105:1999, RDC nº 124:2001, RDC nº 146: 2001, RDC nº 20:2008 e RDC nº 51:2010) Aprovam as disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos.</p> <p>Os produtos devem ser obtidos, processados, embalados, armazenados, transportados e conservados nas seguintes condições: Não coloquem em risco a saúde do consumidor; Devem ser obedecidas as legislações vigentes de Boas Práticas de Fabricação (BPF); Podem ser autorizados ingredientes que tradicionalmente não são utilizados como alimento, desde que, seja comprovada a segurança de uso e em conformidade e atendimento ao Regulamento Técnico específico (ANVISA). Há Regulamentos Técnicos específicos para: Aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia de fabricação; Contaminantes; Características Macroscópicas, Microscópicas e Microbiológicas; Rotulagem de alimentos embalados; Rotulagem nutricional de alimentos embalados; e Informação Nutricional Complementar e outras legislações pertinentes.</p> <p>CDC Lei nº 8.078/1990; ANVISA RDC nº 123/2004; RDC nº 259/2002; Decreto Lei nº 986/1969; Portaria SMS-G nº 1210/2006; INMETRO Portaria INMETRO nº 157/2002.</p>	

Tabela 05 – Respostas do experimento referências à etapa 3.

Nos resultados da Etapa 3 foram questionados os requisitos em relação às legislações e regulamentos referentes às embalagens destinadas a conter alimentos. A participante “A” apontou as características do produto congelado, sendo as referências para identificar os regulamentos que abordem estas especificidades. Já a participante “B” questiona sobre a abordagem das regulamentações, se elas deverão ser aplicadas ao produto a ser fabricado ou as regulamentações abordam a empresa que fabrica o alimento a ser certificada/validada. O resultado ideal aborda tanto as especificidades do produto fabricado, quanto os dispositivos que fazem contato direto com os alimentos, estes questionamentos validam a previsão de variação nas interpretações de respostas, conforme os apontamentos de cada indivíduo.

Na Tabela 06, as participantes foram questionadas quanto aos requisitos funcionais das embalagens. A Etapa 4A refere-se aos apontamentos da função Proteger.

perguntas	ETAPA 4A– Funções das Embalagens
	Como o projeto deverá prever a função PROTEGER

Resultados das participantes	
A com manual	Permitindo a integridade dos produto durante envase, armazenamento, acondicionamento, transporte, estocagem, deslocamento, armazenamento no consumidor final e utilização. Para proteger, a embalagem deve: resistir a impactos; proteger do oxigênio atmosférico; proteger dos odores contaminantes; servir de barreira a gordura e micro-organismos; proteger da exposiçõ a luz; reter perda de umidade; ser hermética/ inodora / atóxica.
B sem manual	Aplicando material que mantenha as condições necessárias para temperatura e resistências mecânica (estrutura para transporte e logística).
Resultado ideal	
Resistir impactos durante manuseio; Proteger do oxigênio atmosférico poluição atmosférica, poeira; Proteger dos poderes contaminantes cheiros fortes; Servir de barreira a gordura e micro-organismos impedir migração Proteger da exposiçõ a luz raios Ultra Violeta (UV); Reter perda de umidade, conter a sublimação da água Ser hermética/ inodora / atóxica e impedir migração.	

Tabela 06 – Respostas do experimento referências à etapa 04A.

No resultado da Etapa 4, a participante “A” indicou as informações expostas no manual, contudo não referenciou outros critérios que poderiam complementar as avaliações desta função. A participante “B” indicou dois elementos que já integram os critérios de proteção. Houve a indicação de ampliação dos critérios a serem explorados, embora o manual possua uma lista ampla de critérios, há possibilidade de inserir novos parâmetros a esta função no resultado ideal.

A Etapa 4B refere-se aos apontamentos da função acondicionar.

perguntas	ETAPA 4B – Funções das Embalagens
Como o projeto deverá prever a função ACONDICIONAR	
Resultados das participantes	
A com manual	Deve permitir acomodação do alimento antes e durante o preparo, prevendo as variações de temperatura, umidade, dimensionais. A embalagem deve ser: impermeável; permitir expansão; possuir bom desempenho físico-mecânico; ser modular - bom acondicionamento em caixas máster e paletização, além de caber no freezer da consumidora.
B sem manual	A embalagem deve acompanhar o formato do produto, mantendo as condições mínimas de preservação, observando as customizações necessárias para logística.
Resultado ideal	
Acomodar o alimento Alimento permanece estável; Ser impermeável Barrar acesso de substâncias; Permitir expansão Água expande ao congelar; Possuir baixa permeabilidade Umidade mancha o alimento; Possuir bom desempenho físico-mecânico Baixas e altas temperaturas; Ser modular Dimensão adequada à logística, comercialização e consumo	

Tabela 07 – Respostas do experimento referências à etapa 4B.

No resultado da Etapa 4B, a participante “A” manteve as informações contidas no Manual EAPC indicou um apontamento de conveniência ao critério de acondicionamento. A participante “B” indicou elementos integram os critérios de especificações logísticas, orientadas ao conjunto de embalagens, não especificadamente à embalagem unitária. A esta função, o resultado ideal aborda o acondicionamento de alimento, inserido na embalagem,

bem como as especificações quanto à preservação da integridade física e química do alimento.

A Etapa 4c refere-se aos apontamentos da função acondicionar.

perguntas	ETAPA 4C – Funções das Embalagens
Como o projeto deverá prever a função COMUNICAR	
Resultados das participantes	
A com manual	Deve permitir acomodação do alimento antes e durante o preparo, prevenindo as variações de temperatura, umidade, dimensionais. A embalagem deve ser: impermeável; permitir expansão; possuir bom desempenho físico-mecânico; ser modular - bom acondicionamento em caixas máster e paletização, além de caber no freezer da consumidora. Transmitir textos de MKT e fazer a embalagem atrativa no ponto de venda (identidade); transmitir valor agregado (qualidade perceptível); ser ergonômica. Facilitar a interação; ser informativa; prevenir consumo ocasional indevido; informar aspectos educativos; informar aspectos essenciais; informar aspecto promocionais. Bom visual, criar empatia; ser atraente; projeto funcional; canal entre consumidor e produto. Demonstrar os benefícios reais do produto Informações claras ao consumidor Resistência da embalagem a flutuações de temperatura. Atender aos aspectos legais vigentes. Informações ocasionais ou permanentes
B sem manual	Indicar as informações sobre o produto, manuseio, aplicação, restrições, origem, responsáveis e demais itens apontados pelas "portarias de controle".
Resultado ideal	
Possuir identidade no ponto de venda Bom visual, criar empatia; Possuir qualidade perceptível Ser atraente Ser ergonômica Projeto funcional; Falicitar a interação Canal entre consumidor e produto; Ser informativa; Demonstrar os benefícios reais do produto; Prevenir consumo ocasional indevido Informações claras ao consumidor; Informar aspectos educativos Resistência da embalagem a flutuações de temperatura Informar aspectos essenciais Atender aos aspectos legais vigentes; Informar aspecto promocionais Informações ocasionais ou permanentes	

Tabela 08 – Respostas do experimento referências à etapa 4C.

No resultado da Etapa 4C, a participante “A” destacou os aspectos de atratividade ao produto sendo elementos comunicacionais importantes, bem como as informações essenciais e obrigatórias aos produtos. A participante “B” identificou todos os aspectos que o resultado ideal aborda. Assim, os critérios que se referem à comunicação são observados com uma abrangência semelhante, pois designers de embalagens atuam com frequência neste segmento de desenvolvimento. As habilidades gráficas que destacam os elementos visuais são práticas constantes nas atividades das profissionais de projetos de embalagens.

A Etapa 4D refere-se aos apontamentos da função conveniência, também é identificada em literaturas sobre esta função como, ação combinada de servir e vender. Estas características são essenciais para justificar os apelos comerciais e fazer o papel de “vendedor silencioso”, o qual atrai o consumidor e informa os benefícios que o produto promove. A Tabela 9 apresenta as descrições das participantes sobre estes parâmetros.

perguntas	ETAPA 4D – Funções das Embalagens
Como o projeto deverá prever a função SERVIR/VENDER	
Resultados das participantes	
A com manual	Este aspecto é relacionado a experiência do consumidor comprando e utilizando o produto em sua residência, de acordo com suas necessidades de consumo e expectativas. A embalagem, para bem servir, deve: desempenhar abertura; desempenhar fechamento; facilitar descongelamento; permitir radiação; possibilitar reuso; permitir fracionamento; E no final da cadeia, não apenas ser reciclável, mas permitir fácil reciclagem.
B sem manual	Informações com legibilidade e destaque para fácil identificação pelo usuário; deve ter apelo estético para destacar e ser identificada quando mantida com outros produtos nos pontos de venda.
Resultado ideal	
Desempenhar abertura praticidade ao abrir; Desempenhar fechamento permitir resselagem; Facilitar descongelamento modo de preparo/aquecimento alimento; Permitir radiação ondas de calor por microondas/forno convencional Possibilitar reuso embalagens de vidro, potes plásticos; Permitir fracionamento segmentar em porções de consumo; Facilitar reciclagem indicar a recuperação de materiais.	

Tabela 09 – Respostas do experimento referências à etapa 4D.

Nas respostas referentes a Etapa 4D, a participante “A” identificou e aplicou todos os critérios do Manual EAPC, bem como indicou aspectos sobre recuperação das embalagens pós consumo. A participante “B” manteve parâmetros semelhantes aos criterios de comunicação para a conveniência. Estas características mantêm a reflexão de ser conveniente está conectada à comunicação, apesar da literatura apontar para aspectos de usabilidade e facilidade para descarte ou reuso da embalagem, aponta-se ao fato de conveniência estar conectada aos apelos do marketing, não somente aos parâmetros funcionais do produto.

Na Etapa 5 foram apresentadas a listagem de possíveis tipos de embalagem disponíveis em mercado que poderiam atender ao produto citado no experimento.

perguntas	ETAPA 5 – Análises
Listagem dos principais tipos de embalagem possíveis que poderiam atender aos requisitos propostos pelo briefing	
Resultados das participantes	
A com manual	Seriam as a bandejas Dual-ovenable, bandejas de alumínio, tampa ou filme acondicionada em cartucho impresso, também a bandeja de cartão revestido. Em uma primeira análise estas embalagens permitem preparo em qualquer forno - o que seria um atributo indispensável; no entanto precisam ser confirmadas características de resistência e barreiras, acondicionamento e shelf life. Estes pontos devem ser confirmados no desenvolvimento.
B sem manual	Envoltórios plásticos (filmes); cartucho e bandeja em papel; cartucho em papel e bandeja em plástico; bandejas em alumínio.
Resultado ideal	
<ul style="list-style-type: none"> - Bandeja “dual ovenable” (aquecimento/cozimento) / Permite aquecimento da mesma embalagem em fornos convencionais ou micro-ondas; - Filmes “heat susceptors”/ Filmes PET metalizados, em embalagens que são específicos para microondas, absorvem e transferem escurecimento e crocância, aparência e texturas “alimentos grelhados”; - Sacos PEAD acondicionados em cartuchos/ Saco termossoldados, possibilita aquecimento em banho-maria, <p style="text-align: right;">(continua)</p>	

- boa estabilidade térmica, Baixo custo, não se destina ao aquecimento, apenas proteção e conservação;
- Embalagem cartão laminado externamente (com alumínio) Maior preservação ao produto, evita desidratação (perda de peso), baixa permeabilidade ao vapor d'água;
 - Embalagem cartão laminado externamente (com PEBD)/ Menor preservação da temperatura
 - Embalagem PET+papel+PEBD/ Amplia o apelo visual ao produto, evita absorção de água, dificulta a abertura devido ao PET, necessita de pré corte na embalagem;
 - Embalagem PS/ Unitizar produtos (picolés), facilita o transporte, resistência, conserva temperatura
 - Embalagem verniz+papel 40g/m²+PEBD 12g/m² Utilizados para sacos de picolés, baixa barreira contra flutuações de temperatura, absorve muita água, perde rigidez e adere ao produto, adicionar alumínio amplia rigidez, aderência, aparência à embalagem;
 - Envelope PEAD individual Rigidez, bom desempenho nas máquinas de acondicionamento, termosoldagem satisfatória, boa printabilidade;
 - Filmes impermeáveis ao oxigênio/ Aumento de 1/3 da vida de prateleira;
 - Sacos de polietileno em caixas de cartão dúplex / tríplex 300g/m² a 350g/m² revestido Resistência mecânica, proteção contra desidratação superficial, proteção à luz e excelente superfície de impressão;
 - Flexível PEBD Barreira ao vapor de água, mantém hidratação do pescado, entretanto propicia a oxidação da fração gordurosa, permeável ao oxigênio, conferem proteção física e higiênica; Baixo custo, permeável ao oxigênio, baixa permeabilidade ao vapor de água, boa printabilidade, termoselável, boa flexibilidade em baixas temperaturas;
 - Flexível PEBD (pigmentado) Pigmentação oferece barreira à luz e boa printabilidade e apresentação visual, não permite visualização do produto
 - Flexível PEBD + EVA/ Aumenta resistência à perfuração, elasticidade, evita rasgos e furos no manuseio no varejo, ajustável ao contorno do produto (superfície), elimina espaço livre, reduz a desidratação do produto
 - Flexível PEBD + PA + EVOH/ Maior proteção, barreira ao oxigênio (PA), acondicionamento à vacuo, seguido de encolhimento por calor em túnel com ar ou banho de água;
 - Bandeja multicamada com atmosfera modificada (O²,CO²,N²)/ Ampliam consideravelmente o tempo de prateleira dos produtos, filme possui alta barreira a gases, termoselado na bandeja com tampa, introduzido a mistura de gases;
 - Bandejas PP/ Fazem a separação do produto, rigidez e resistência mecânica ao conjunto produto/embalagem, impedem adesão do produto na embalagem, fácil de termoformar.

Tabela 10 – Respostas do experimento referências à etapa 5.

No resultado da Tabela 10 a participante “A”, selecionou opções identificadas na tabela de tipos de embalagens para alimentos congelados descritas no Manual EAPC. A participante “B”, manteve-se aos critérios de diferenciação conforme a variação do tipo de material, e não especificou as variações possíveis nestes tipos de materiais. Há numerosas possibilidades de arranjos e composições de soluções em embalagens, tanto para a estrutura física do corpo da embalagem, quanto ao substrato que está embarcado com diferentes tecnologias. Há necessidade de identificar, a partir de fornecedores, as possibilidades de inovação e melhorias incrementais nestes insumos, para serem inseridas na lista disponível no Manual EAPC.

Na Etapa 6 as participante foram questionadas sobre as etapas metodológicas do projeto, considerando as informações coletadas durante o experimento. E apontaram suas expectativas quanto aos procedimentos que integram as atividades de projeto. A Tabela 11 descreve os pontos considerados pelas participantes, essenciais para a execução de um método de projeto para embalagens de alimentos congelados.

perguntas	ETAPA 6 – Projeto e Implementação
Sequência de etapas para o projeto da embalagem de lasanha congelada, considerando informações coletadas	
Resultados das participantes	
A com manual	<p>1. Listar os principais atributos físicos para criar uma matriz de características indispensáveis. - Descrição do alimento congelado que será embalado - Dimensões e pesos - Aspectos especiais - Características do alimento</p> <p>2. Verificar benchmarks de mercado e estudá-los; analisar oportunidades vindas de fornecedores existentes. - Analisar concorrência - Analisar viabilidade de propostas de fornecedores</p> <p>3. Listar informações legais e normas tanto de fabricação, armazenamento e rotulagem. - criar checklists de fabricação, armazenamento e rotulagem. (ROTULAGEM OBRIGATÓRIA, INFORMAÇÕES SOBRE PRESENÇA DE ALERGÊNICOS INFORMAÇÕES SOBRE A EMPRESA, IDENTIFICAÇÃO DE LOTE E VALIDADE)</p> <p>4. Listar opções de embalagens e criar uma matriz com as especificações dos alimentos (cruzar informações e definir se combinações EMBALAGEM x ALIMENTO atendem ou não os atributos dos produtos finais).</p> <p>a) Dual-ovenable com tampa em filme e luva de cartão impresso. exemplo matriz: barreira oxigênio, luz e umidade - ok/ shel-life comprovado 12 meses ok/ empilhamento máximo 3 caixas ok.</p> <p>b) Bandeja de alumínio, tampa em cartão ou filme acondicionada em luva ou caixa de cartucho impresso. exemplo matriz: barreira oxigênio, luz e umidade - ok/ shel-life comprovado 12 meses ok/ empilhamento máximo 3 caixas ok.</p> <p>c) Bandeja de cartão revestido com laminação interna. exemplo matriz: barreira oxigênio, luz e umidade - menor barreira a oxigênio/ shel-life comprovado 12 meses ok/ empilhamento máximo 3 caixas ok.</p>
B sem manual	<p>Conhecimento do produto para levantamento de suas características e particularidades - análise do dimensional visando possibilidades de melhorias no acondicionamento (aspecto formal e logístico) - levantamento das informações necessárias de identificação - busca de materiais compatíveis à necessidade e possibilidade de inovação - prototipagem, análise da proposta - viabilidade produtiva e se dentro do orçado - verificações, validações.</p>
Resultado ideal	
<p>- Correlacionar o formulário Oito Etapas do Manual EAPC, com o método aplicado de sua equipe de desenvolvimento de embalagens. As etapas descritas podem dar apoio ao uso dos dados apresentados neste manual, permitindo um encadeamento de ações a serem inseridos nos métodos e práticas já utilizados no desenvolvimento de embalagens;</p> <p>- Identificar os requisitos dos alimentos a serem acondicionados, bem como identificar todos os ciclos de vida do produto. Siga as orientações e utilize como apoio para a tomada de decisões;</p> <p>- Identificar todos os regulamentos, boas práticas de fabricação e segurança alimentar que abordem as leis e regras sobre processos de acondicionamento de alimentos preparados congelados. Identificar os principais comitês, associações e institutos de classe que definem os modos e os meios de desenvolvimento de embalagens para alimentos;</p> <p>- Efetuar as buscas e investigações de soluções a partir das especificações das embalagens, seleção de fornecedores, critérios e regulamentos das embalagens para alimentos. Investigar as especificações técnicas em catálogos, folhetos, almanaques e manuais de uso das embalagens;</p> <p>- Definir a embalagem a partir das especificações do alimento. Conforme os requisitos identificados, organize a estrutura de avaliação e as características a serem atendidas pelas embalagens escolhidas;</p> <p>- Segmentar os elementos investigados quanto a composição dos ingredientes dos alimentos preparados (e.g. alimentos gordurosos, pontiagudos) e os tipos de embalagens a serem utilizadas para acondicionar o alimento. Correlacionar modelos com custos a serem investidos.</p>	

Tabela 11 – Respostas do experimento referências à Etapa 6.

Quanto as respostas das participantes quanto a Etapa 6, sobre procedimentos de projeto da embalagem e implementação para a execução, a participante “A” sugere quatro itens: i) especificar aspectos gerais da embalagem e do alimento; ii) verificar benchmarking; iii) checar regulamentos vigentes e criar checklists; iv) aplicar o projeto a uma matriz, especificar requisitos dos alimentos e especificidades das embalagens; v) avaliar o projeto

quanto logísticas de distribuição.

A participante “B”, sugere identificar particularidades do alimento; avaliar a dimensão do produto final, checar informações quanto identificações do produto, pesquisar novos materiais, verificar e analisar propostas de alternativas e viabilidade do projeto.

As abordagens metodológicas são livres e flexíveis em seus arranjos, porém necessitam ser sistematizadas e delimitadas. Neste caso, o Manual EAPC sugere com verbos de ação, iniciar e desenvolver as atividades de projeto quanto à busca de informação e tomadas de decisão aos projetos de embalagens para alimentos.

4.8.6.2 Observação das participantes

Para a coleta das observações utilizou-se um das informações digitalizadas no formulário online, acompanhado de anotações do pesquisador. Ao final do experimento, as participantes foram entrevistadas sobre a relevância da pesquisa e as dificuldades ou dúvidas encontradas durante o processo.

Em sua entrevista, a participante “A” comentou sobre a praticidade de uso do manual, bem como sobre o tempo despendido. Reforçou o valor de uso de um guideline que permita reunir as informações técnicas, no trecho transcrito a seguir:

“O manual torna muito mais fácil pensar a embalagem, porque *tá* tudo lá! E te digo, eu trabalho com checklists assim lá na Empresa B, mas não existiam, eu tive que criar. A grande vantagem do seu manual é que ele especifica todas as partes técnicas relacionadas a produtos congelados, de tipo e embalagem a normas de congelamento, ANVISA, INMETRO... Sem este guideline eu levaria bem uns 3 dias (em horas, umas 10) pra montar uma proposta de embalagem, pois precisaria fazer muita pesquisa. Embalagem é uma coisa muito específica, não é tipo faz uma, faz todas! Precisa estudar muito cada tipo pra desenvolver direito. Nós, desenvolvedores sabemos exatamente o quanto de informação temos que correr atrás. E o seu manual traz a espinha dorsal do desenvolvimento, metodologia e informações técnicas” (Participante A, transcrição do autor).

Na entrevista da participante “B”, foi comentado por ela a relevância de um *checklist* para acompanhar os níveis de detalhamento exigidos no desenvolvimento de embalagens. Ela apontou também que, para realizar as conclusões deste experimento, sua preferência seria realizar uma atividade em campo, e somente depois buscaria informações sobre o tema. Comentou sobre a importância da integração entre as atividades de metodologia de projetos de embalagens com os regulamentos vigentes e atualizados.

“Penso que sem ter nenhum apoio foi complicado pensar em todos os itens que deveriam ser vistos, tem a necessidade de pesquisar quase tudo *né?* Eu, inclusive, faria uma pesquisa de campo em mercados pra saber de onde partir, ver o que tem por ai, pra ir atrás de fornecedores e entender o que é preciso. Acho que a empresa

teria que ter isso em um processo bem estruturado pra trabalhar com o cliente, senão o tempo fica muito comprometido com as poucas informações (Participante B, transcrição do autor).”

Em suas entrevistas, as participantes “A” e “B” ressaltaram a necessidade de estudos, processos e metodologia para o design de embalagem, o que caracteriza o conhecimento e fluência de ambas em projetos dessa natureza.

4.9 Considerações

Por fim, as respostas das participantes “A” e “B” contribuíram para avaliar o material instrucional desenvolvido. Observou-se neste experimento, quando comparadas as respostas gerais, a participante “A” alcançou o triplo de quantidade de informações, comparada as respostas da participante “B”. Observa-se que os níveis de experiência e habilidades das designers são semelhantes em tempo de atuação e experiência no segmento de projetos de embalagens.

O tempo de execução ficou próximo em ambos experimentos. A participante “A” preencheu todos os campos em 58 minutos, enquanto a participante “B” preencheu em 43 minutos. Observa-se que a quantidade de tempo exigido neste processo de investigação ficaram semelhantes em ambos os casos, em destaque foi a quantidade de informações obtidas com uso do Manual EAPC.

Em ambas situações foram disponibilizadas acesso à Internet para buscar mais informações, no entanto não houve requerimento para acessá-la, pois, conforme a participante “A” o Manual EAPC integrou e orientou muito bem os assuntos investigados, mesmo exigindo um nível mais aprofundado ao cenário proposto de projeto de embalagem para alimento congelado. A participante “B” mencionou que usualmente recorre à novas referências somente ao fim das atividades de reflexão, para não perder o objetivo e o foco durante o processo de planejamento em etapas informacionais de projeto.

Não houveram dúvidas sobre o Manual EAPC durante a execução do experimento, somente em referências aos apontamentos para os regulamentos, ambas participantes indicaram que não saberiam informar os códigos exatos dos regulamentos referentes as legislações sobre embalagens de contato direto com alimentos e questionaram se estes regulamentos seriam para submeter à validação do processo produtivo do alimento ou ao processo produtivo da embalagem.

Com a execução deste experimento e com as respostas obtidas o autor da dissertação observou novas abordagens, aprimoramentos e melhorias na navegação dos conteúdos, quanto

estudos futuros e desenvolvimento de novas edições do Manual EAPC.

Afirma-se ainda que, embora o ambiente tenha sido simulado, o Manual EAPC pode contribuir em cenários de projeto reais, nos quais os designers industriais e projetistas precisam de soluções rápidas e efetivas para a resolução de problemas.

4.9.1 Tabela comparativa com trabalhos similares

A Tabela 12 ao final desta seção, compara o manual desenvolvido com trabalhos similares, que propuseram métodos, modelos e/ou manuais para o desenvolvimento de embalagens de alimentos.

Como referência ao Manual EAPC, o conteúdo proposto por Sun (2005) abrange os temas sobre a classificação dos alimentos congelados, onde são analisados sistemas em embalagens conforme as especificações do alimento congelado. SUN (2005) menciona tendências às tecnologias de alimentos (*e.g.* embalagens ativas, inteligentes) e especifica estas tecnologias para propor soluções em desenvolvimento de embalagens.

Os manuais elaborados por Paine e Paine (1992) e Paine (1996) são referências em desenvolvimento de embalagens para alimentos, especialmente alimentos congelados, pois os autores contemplam nas duas literaturas, capítulo exclusivo às embalagens para alimentos preparados congelados, bem como integram ao manual, um modelo para todas as fases e ciclos de pré, desenvolvimento e pós desenvolvimento de embalagens para alimentos.

O manual ANVISA (2014) contribui à identificação dos regulamentos essenciais e obrigatórios dos materiais destinados à produção de embalagens, as quais fazem contato direto com o alimento. O manual ANVISA (2014) menciona todas as resoluções que abrangem a legislação brasileira para atender todos os parâmetros de qualidade e integridade do alimento ao consumo, tema aliás mencionado em todos os manuais pesquisados. As regulamentações descritas no manual ANVISA (2014) estão sendo abordados no Manual EAPC.

O manual do SPC (2006) orienta a um modelo de desenvolvimento de embalagens integrado às questões de sustentabilidade, tema importante na pesquisa para embalagens, mas que no Manual EAPC está delimitado à função de conveniência com critério de reciclagem. O manual SPC (2006) influenciou na forma objetiva de abordagem no manual em expressar as informações de forma clara e objetiva, bem como mencionando caminhos a serem buscados pelos projetistas, informando fornecedores que produzem materiais ambientalmente certificados e que possam substituir os materiais e modelos de desenvolvimento de embalagens. Esta abordagem, de orientação para a busca de soluções e reflexões frente às

possibilidades observadas nas funções das embalagens, servem como referência ao Manual EAPC.

Assim, o protótipo do Manual EAPC estruturou-se em literaturas que possuem impacto com qualidade de referências na pesquisa sobre manuais de embalagens para alimentos., conforme abordam por SUN (2005); PAINE (1996), bem como referências na pesquisa científica que contemplem integralmente o processos de desenvolvimento de embalagens para alimentos, como aborda PAINE; PAINE (1992) e métodos de reconhecidos na pesquisa sobre metodologias para desenvolvimento de embalagens (MOURA; BANZATO, 1997; MESTRINER, 2005; MERINO;MERINO; CARVALHO, 2009; BOYLSTON, 2009). O Manual EAPC também mantém-se atualizado com as regulamentações orientadas aos meios de orientações para acondicionamento e rotulagem de alimentos adequados conforma a legislação vigente e fiscalizada pela ANVISA (2014).

O resultado final do Manual EAPC, bem como todo o estudo para a elaboração de um material pensado na navegação e usabilidade do projetista que irá utilizar o manual, estão descritos no Apêndice C.

Handbook of Frozen Food Processing and Packaging (SUN, 2012)	A Handbook of Food Packaging (PAINE, 1992) The Packaging User's Guide (PAINE, 1996)	Manual (ANVISA, 2014)	Manual Design Guidelines for Sustainable Packaging (SPC, 2006)	Manual EAPC (2016)
<p>1 - Fundamentos de congelamento: princípios de congelamento e impactos a diferentes sistemas de embalagens;</p> <p>2 - Instalações de ambientes para congelamento, armazenagem e logística;</p> <p>3 - Qualidade e segurança alimentar e regulamentos aplicados aos APCs</p> <p>4 Monitoramento e técnicas de medição da qualidade</p> <p>5 - Tecnologias emergentes em APCs</p> <p>6 - Embalagens para APCs: soluções em embalagens e dispositivos de embalagem</p> <p>7 - Tendências em embalagens para APCs</p>	<p>1 - introdução à embalagem: contextos históricos, mercadológicos e tecnológicos.</p> <p>2-Design de Embalagem: gerenciamento de projeto, tendências, tecnologias e processos</p> <p>3 - Materiais de embalagens: celulósicos, polímeros, metais e cerâmicas;</p> <p>4 - Maquinário de embalagem individual e fracionados</p> <p>5 - Unitização de alimentos em embalagens;</p> <p>6 - Aspectos de migração e contaminação de alimentos por suas embalagens;</p>	<p>1 - Definições e regulamentações ANVISA;</p> <p>2 - Regulamentos aplicados aos materiais de embalagens de alimentos;</p> <p>a) celulósicas: Portaria n. 177/99;</p> <p>b) elastoméricas RDC n. 123/2001</p> <p>c) metálicas Lei nº 9.832/99;</p> <p>d) vidro, porcelana, cerâmicas: Portaria n. 27/96</p> <p>e) plásticos: RDC N.105/99</p> <p>f) plásticos PET recuperados: RDC n.20/2008.</p> <p>3 - Corantes e pigmentos; RDC n.52/2010</p> <p>4 - Migração: orientações da RDC N.51/2010</p>	<p>1 - Visão sobre embalagens sustentáveis;</p> <p>2 - Diretrizes para projeto de embalagens de alimentos;</p> <p>3 - Conformidades regulatórias para embalagens de alimentos;</p> <p>4 - Estratégias de projeto de embalagens</p> <p>a) ciclos de projeto: otimização de recursos; projetos de embalagens a partir de fontes geridas de forma sustentável; indústrias fabricantes de soluções “verdes” para embalagens de alimentos; projetos de embalagens ara reuso, reciclagem e recuperação</p> <p>5 Apêndices: glossário de termos, bibliografia e visão sustentável da embalagem.</p>	<p>Objetivo: interseção entre as funções das embalagens e contextos de uso das embalagens;</p> <p>Atividades: Identificar e correlacionar as funções para definir aplicações a partir dos tipos de embalagens;</p> <p>Método de uso do manual</p> <p>1 - Requisitos de projeto: identificar as características dos APCs; identificar as necessidades dos APCs às embalagens e rotulagens</p> <p>2 - Funções das embalagens: critérios para avaliação das embalagens quanto os requisitos dos APCs</p> <p>3 – Tipos de embalagens: tipos, especificações e classificações de embalagens para APCs</p> <p>4 – Regulamentos aos APCs, referentes ao mercado nacional e internacional</p> <p>5 – Estudo de caso: exemplo demonstração de uso do Manual</p> <p>6 – Referências: Bibliografias consultadas</p> <p>7 – Siglas e glossário: Lista como os termos abordados para APCs</p>

Tabela - 12 Tabela comparativa entre manuais de desenvolvimento de embalagens
Fonte: Adaptado de SUN, 2012; PAINE, 1992, 1996; ANVISA, 2014; SPC, 2006

5 Conclusões

A busca por soluções que melhorem a qualidade de informação disponível a designers industriais e projetistas de embalagens é um desafio para projetos que pretendam ser inovadores, bem como o tempo de desenvolvimento e acesso às informações disponíveis na área, variáveis impactantes na tomada de decisões de projeto.

Por meio de um levantamento diversificado sobre as funções das embalagens e a ciência dos alimentos voltada a desenvolvimento de produto, essa investigação propôs compilar e organizar conteúdos relevantes para designers industriais e projetistas de embalagens.

A partir da fundamentação teórica específica de áreas como embalagens de alimentos, metodologias de projeto de embalagem e análise de manuais de projeto, foi proposta a criação de um manual que pudesse dar suporte ao desenvolvimento de produto.

A metodologia de desenvolvimento do Manual EAPC reforçou a necessidade de interlocução entre áreas e com os envolvidos em projetos dessa natureza, especialmente em relação a diversidade de informações relevantes para projetos de embalagens de alimentos preparados congelados. Nessas etapas, procurou-se estabelecer um eixo de elaboração que permitisse envolver várias áreas, e ainda, valorizar os conteúdos da fundamentação teórica pesquisada. Os protótipos foram testados e elaborados em parceria com profissionais do setor de alimentos e gráfico/design.

Com o intuito de compreender o real uso do manual EAPC, submeteu-se a sua validação de uso em um cenário simulado, cujo experimento apontou que a quantidade de informações obtidas com um manual de informações compiladas é maior em número de tópicos e ainda, aproxima o designer industrial e projetista da nomenclatura específica da área, servindo como aprendizado sobre o conhecimento específico. Embora o tempo não tenha sido uma variável positiva, considerando que o experimento durou quase o mesmo entre os dois cenários – com ou sem uso de manual, reforça-se que a quantidade de informações obtidas, além de superior, apresentou um grau de precisão maior em terminologia e conceitos, finalidade de aprendizado para os quais os manuais de desenvolvimento se propõem.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros

O Manual EAPC surge da percepção da necessidade em encontrar materiais de apoio, orientados ao segmento de projeto de embalagens, com características práticas, voltadas ao uso cotidiano, bem como dos fundamentos prescritivos dos métodos e teorias das áreas. Surge, também, da necessidade de ultrapassar as barreiras disciplinares, que por muitas vezes, impedem um aprofundamento sistemático na elaboração de projetos e envolve os projetistas em seus próprios paradigmas de área.

Outra motivação reside no desenvolvimento de um recurso de apoio como um produto do conhecimento elaborado na academia para a sociedade, por meio do acesso aberto e das orientações de produção e distribuição autoral do Creative Commons Brasil³. As licenças dessas natureza podem dar suporte a modalidade de Recurso Educacional Aberto, ou REA⁴, de interesse das produções acadêmicas nacionais e em especial, da produção disponibilizada via Biblioteca da UTFPR, pelo repositório ROCA⁵.

Ser distribuído por meio do acesso aberto, produto do conhecimento elaborado na academia para a sociedade e que o mesmo possa vir a contribuir com um amplo grupo de envolvidos com o projeto de embalagens. Imagina-se, portanto, que os arquivos de criação e finais (PDF), após eventuais ajustes, possam ser disponibilizados por meio de diversos canais digitais, tais como a biblioteca institucional (e a plataforma Roca), sob uma licença não-comercial (*Creative Commons 4.0 N/C*) com possibilidades de ajustes, aprimoramentos e novas versões do material.

Como Recurso Educacional Aberto – REA, poderá ser usado em sala de aula como apoio aos cursos de Tecnologia de Alimentos, Nutrição, Engenharia de Embalagens e Design de Embalagens, em diversas abordagens e disciplinas, pois seu uso não restringe a uma ou outra metodologia teórica ou abordagem.

Outra sugestão de investigação futura e continuidade deste projeto, conforme aspectos sugeridos pelos respondentes da pesquisa e teorias científicas, apontam para aprimoramentos e melhorias em outros segmentos para a produção de melhorias incrementais

3 O Creative Commons Brasil é uma “organização sem fins lucrativos, que permite o compartilhamento e o uso da criatividade e do conhecimento através de licenças jurídicas gratuitas.” Encontrado em: <https://br.creativecommons.org/> Acessado em janeiro de 2016.

4 Recurso Educacional Aberto, segundo o website REA.net, “são materiais de ensino, aprendizado e pesquisa, fixados em qualquer suporte ou mídia, que estejam sob domínio público ou licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam utilizados ou adaptados por terceiros.” Encontrado em: <http://www.rea.net.br/site/faq/#a2> Acessado em janeiro de 2016.

5 O repositório ROCA “atua no armazenamento e disseminação da produção audiovisual, registros iconográficos e recursos educacionais, resultado de trabalhos internos ou externos à Instituição”. Encontrado em <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/> Acessado em janeiro de 2016.

ao Manual EAPC ou elaboração de novos manuais, como:

- a) sustentabilidade e reciclagem e gestão de resíduos de embalagens de alimentos;
- b) desenvolvimento de embalagens primárias, sistemas de embalamento e proteção;
- c) sistemas de embalagem secundárias, decoração de pontos de venda e rotulagem;
- d) relação de transporte entre embalagem terciária, secundária e primária;
- e) incorporação de protocolos de testes (*e.g. shelf life*; compatibilidade, estabilidade, resistência, decoração) ao Manual EAPC;
- f) informações técnicas sobre os principais sistemas de envase de alimentos.

Quanto a motivação própria do autor, a ampliação para novos produtos nos cenários de alimentos e embalagens (*e.g. manual de embalagens sustentáveis para alimentos preparados congelados, manual de embalagens ativas ou inteligentes para alimentos preparados congelados*) são algumas oportunidades percebidas durante o contato com o segmento de alimentos.

Outra sugestão de continuidade seria observar a aplicação do Manual EAPC em contextos de equipes de design de embalagens na indústria alimentícia ou na indústria de embalagens para alimentos preparados congelados.

5.2 Limitações da investigação

Como limitação desta investigação reforça-se a necessidade de revisões constantes nas literaturas sobre processos de acondicionamento, tecnologias de materiais, design industrial e novas patentes de sistemas de embalagens, inovação orientada aos métodos e abordagens de desenvolvimento de embalagens, atualizações das regulamentações e mais uma vez exploração da potencialidade com diversos profissionais do processo produtivo. Isso pode garantir uma qualidade de dados mais ampla e atendimento das necessidades específicas do público em questão.

Referências

ADLER-NISSEN, Jens; AKKERMAN, Renzo; FROSCHE, Stina; GRUNOW, Martin; LOJE, Jørgen; WANG, Yang; ORNHOLT-JOHANSSON, Gine. Improving the Supply Chain and Food Quality of Professional Prepared Meals. **Trends in Food & Technology**, v. 29, p.74-79, jan. 2013. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2012.08.007> > Acesso em: 4 jan. 2016.

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Design Thinking**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

ANVISA. Gerência Geral de Alimentos. **Rotulagem Nutricional Obrigatória às Indústrias de Alimentos: manual de orientação**. Brasília, 2005. 44p. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/5f53be80474583c58ee8de3fbc4c6735/manual_industria.pdf?MOD=AJPERES >. Acesso em: 11 de ago. 2015.

_____. Gerência Geral de Alimentos. **Perguntas e Respostas sobre Materiais em Contato com Alimentos: manual de orientação**. Brasília, 2014. 31p. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/90666300462a38a5ba4abfec1b28f937/Embalagens.pdf?MOD=AJPERESS> >. Acesso em: 15 de abr. 2015.

_____. Resolução RDC Nº 177:1999, de 04 de março de 1999. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 08 de março de 1999. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 157:2002, de 19 de agosto de 2002. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 20 de agosto de 2002. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 259:2002, de 20 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2002. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 259:2002, de 20 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2002. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 105:1999, de 19 de maio de 1999. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 20 de maio de 1999. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 91:2001, de 11 de maio de 2001. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 15 de maio de 2001. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 124:2001, de 19 de junho de 2001. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 26 de junho de 2001. Disponível em: <
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 146:2001, de 06 de agosto de 2001. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 08 de junho de 2001. Disponível em: <
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 273:2005, de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005. Disponível em: <
http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/b683960047457a8b8736d73fbc4c6735/RDC_273_2005.pdf?MOD=AJPERES > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 20:2008, de 26 de março de 2008. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 26 de março de 2008. Disponível em: <
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 51:2010, de 30 de novembro de 2010. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 22 de dezembro de 2010. Disponível em: <
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 168:2002, de 10 de junho de 2002. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 10 de junho de 2002. Disponível em: <
http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0168_10_06_2002.pdf > . Acesso em: outubro/2015.

_____. Resolução RDC Nº 987:1989, de 08 de dezembro de 1998. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 09 de dezembro de 1998. Disponível em: <
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Embalagens> > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 259:2002, de 20 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2002. Disponível em: <
http://www.ibravim.org.br/downloads/RDC_259%20de%2020%20de%20setembro%20de%202002.pdf > . Acesso em: agosto/2015.

_____. Resolução RDC Nº 360:2003, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 26 de dezembro de 2003. Disponível em: <
http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Resolucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES > . Acesso em: agosto/2015.

ANDERSEN, Poul; MUNKSGAARD, Kristin Balselv. Collaborative Product Development and Situated Knowledge Contexts: The Case of Non-durable Food Products. **European Journal of Innovation Management**, v. 12, nº2, p.200-222, 2009. Disponível em: <
<http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/14601060910953979> > Acesso em: 11 de mar. 2016.

ARCA-GARCÍA, Jesus; PRADO, José Carlos. Packaging Design Model From a Supply Chain Approach. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 13, nº 5, p. 375-380, 2008. Disponível em: <

<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/13598540810894960> > Acesso em: 10 de mar. 2016.

ARDITO, Elizabeth de Fátima; ALVES, Rosa Maria Vercelino. Embalagem para alimentos congelados. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.1, p.11-28, jan./jun., 1994. Disponível em: < <http://www.ital.sp.gov.br/cetea/adi.php> > Acesso em: 29 jun. 2015.

ARTTO, Karlos; MARTINSUO, Mii, KUJALA, Jaakko. Project Strategy: Strategy and Their Contents in Innovation Projects. **International Journal of Managing in Business**, v.1, n° 1, p. 49-70, 2008. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/17538370810846414> > Acesso em: 08 de mar. 2016.

AZZI, Anna; BATTINI, Daria; PERSONA, Alessandro; SGARBOSSA, Fabio. Packaging Design: General Framework and Research Agenda. **Packaging Technology and Science**. Veneza, Itália, v.25, p.435-456, jan. 2012. Disponível em: < <http://10.1002/pts.993> > Acesso em: 3 jan. 2016.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos**. 2. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 2000.

BECKEMAN, Märit; OLSSON, Annika. Driving Forces for Food Packaging Development in Sweden-a historical perspective. **World of Food Science**, 2005. Disponível em: < <https://lup.lub.lu.se/search/publication/167896> > Acesso em: 11 de nov. 2015.

BIRDSEYE, Clarence. **Consumer Package**. USPTO 1852228A, 5 de abr. 1932. 3p . Disponível em: < <http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=1852228A&KC=A&FT=D> > Acesso em 09 abr. De 2016.

BONSIEPE, Gui; KELLNER, Petra; POESSNECKER, Holger. **Metodologia Experimental: Desenho Industrial**. Brasília: CNPq/ Coordenação editorial. 1984.

BOYLSTON, Scott. **Designing Sustainable Packaging**. Londres: Laurence King, 2009.

BRAMKLEV, Caroline. **Towards Integrating Product and Package Development**. 2007. 81p. Tese (Doutorado em Logística) – Departament of Design Sciences, Faculty of Engineering, Universidade de Lund, Suécia, 2007. Disponível em: < <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=609815&fileId=610071> > Acesso em 02 de abr. De 2016.

BRASIL. Lei Nº9.832:1999, de 14 de setembro de 1999. Proíbe o uso industrial de embalagens metálicas soldada com liga de chumbo e estanho para acondicionamento de gêneros alimentícios, exceto para produtos secos ou desidratados. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Legislativo, de 15 de setembro de 1999. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19832.htm >. Acesso em: agosto/2015.

BRASIL. Lei Nº 986:1969, de 14 de outubro de 1969. A defesa e a proteção da saúde individual ou coletiva, no tocante a alimentos, desde a sua obtenção até o seu consumo reguladas em todo território nacional. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Legislativo, de 21 de setembro de 1969. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0986.htm >. Acesso em: agosto/2015.

BRODY, Aaron; BUGUSU, Betty; HAN, Jung; SAND, Claire Koelsh; MCHUGH, Tara. Innovative food packaging solutions. **Journal of Food Science**, v. 7, n.8, 2008. Disponível em: < http://www.ift.org/~media/Knowledge%20Center/Science%20Reports/Scientific%20Status%20Summaries/InnovFoodPkg_1008.pdf >

Acesso em: 13 de out. 2015.

BROWN, Tim. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro, RJ: Campus: Elsevier, 2010.

BRUNAZZI, Giovanni; PARISI Salvatore; PERENO, Amina. Packaging and Food: a Complex Combination. **The Importance of Packaging Design for the Chemistry of Food Products**. Springer International Publishing, p.7, 2014. Disponível em: < <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-08452-7> > Acesso em 05 de abri. 2016

BUCKLEY, Marie; COWAN, Cathal; McCARTHY, Mary. The convenience food market in Great Britain: convenience food lifestyle (CFL). **Appetite Editorial Board**. v. 49, n.3, p. 600-617, abr. 2007. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666307002723> > Acesso em: 14 de set. 2015.

BURGESS, Peter. **Integrating the Packaging and Product Experience in Food and Beverages: A Road-Map to Consumer Satisfaction**. 1ª Ed. Inglaterra: Woodhead Publishing, 2016.

CAI, Ruoyin; NTHOIWA, Kereilemang K. M.; GE, Changfeng. Effect of Microwave Heating on The Migration of Additives From PS, PP and PET Container Into Food Simulants. **Journal of Applied Packaging Research**, v.6, n° 1, 2014. Disponível em: < <http://scholarworks.rit.edu/japr/vol6/iss1/3> > Acesso em: 12 de mar. De 2016.

CAMPOS, Heloisa Camargo Moura; NANTES, José Flávio Diniz. Embalagens Convenientes: uma Estratégia na Diferenciação de Produtos. **XIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1999_a0041.pdf > Acesso em: 22 de out. 2015.

CARVALHO, Marco Aurélio de. **Modelo prescritivo para a solução criativa de problemas nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos**. 1999. 167 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

CASTILHO, Mário Sérgio Simões Marques. **Manual de Boas Práticas de Fabrico de Embalagens Alimentares: Cartolina e Cartão Canelado**. 2012. 138p. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Gráficas) – Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa, Portugal, 2012. Disponível em: < <http://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/8604/1/Manual%20de%20Boas%20Pr%C3%A1ticas%20de%20Fabrico.pdf> > Acesso em 02 de abr. De 2016.

CHANDRA, Romica Lal; YAMBRACH, Fritz; MCPROUD, Lucy. Consumer Perceptions Towards Package Designs: A Cross Cultural Study. **Journal of Applied Packaging Research**, v. 7, n° 2, 2015. Disponível em: < <http://scholarworks.rit.edu/japr/vol7/iss2/4> > Acesso em: 10 de mar. 2016.

COLES, Richard; MCDOWELL, Derek; KIRWAN, Mark J. **Food Packaging Technology**. 1ª ed. Londres: Blackwell Publishing, 2003.

de AZEREDO, Henriette Monteiro; FARIA, José de Assis Fonseca. BRITO, Edy Sousa. Embalagens e suas Interações com os Alimentos. **Fundamentos de Estabilidade de Alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 2ª ed. rev. e ampl, p. 225-251, 2012.

de CARVALHO, Maria Aparecida. **Engenharia de embalagens**. Novatec Editora, 2008.

de la FUENTE, Javier; GUSTAFSON, Stephanie; TWOMEY, Colleen; BIX, Laura. An Affordance-Based Methodology for Package Design. **Packaging Technology and Science**. San Luis Obispo, California, v.28, p.157-171, 2014. Disponível em: < <http://10.1002/pts.2087> > Acesso em:3 jan. 2016

DEVISMES, Philippe. **Packaging, Manual de Uso**. México: Alfaomega, 1995.

EMBLEM, Anne; EMBLEM, Henry. **Packaging technology: fundamentals, materials and processes**. 1ª ed. Sawston, Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2013.

FARMER, Neil. **Trends in packaging of food, beverages and other fast-moving consumer goods (FMCG) Markets, materials and technologies**. 1ª ed. Sawston, Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2013.

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

GARCIA, Lucas José; RISTOW, Daniel Theiss; MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz; GONTIJO, Leila Amaral; MERINO, Eugenio Andres Días. Requisitos De Projeto para o Desenvolvimento de Embalagens com Ênfase no Consumidor, p. 2997-3008 . In: **Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. Blucher Design Proceedings, v. 1, n. 4. São Paulo: Blucher, 2014. Disponível em: < ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/designpro-ped-01042 > Acesso em 15 de mar. 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GURGEL, Floriano Amaral. **Administração da Embalagem**. Thomson Learning, 2007.

HAN, Jung. New technologies in food packaging: overview. **Innovations in Food Packaging**. Plano, Texas, Cap. 1, p. 3-11. 2005. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123116321500334> > Acesso em: 09 de set. 2015.

HESS, Jeffrey; SINGH, Jay; METCALF, Lynn E.; DANES, Jeffrey. The Impact of Consumer Product Package Quality on Consumption Satisfaction, Brand Perceptions, Consumer Investment and Behavior. **Journal of Applied Packaging Research**, v.6, nº 1, 2014. Disponível em : < <http://scholarworks.rit.edu/japr/vol6/iss1/4> > Acesso em 12 de mar. De 2016.

HUI, Y. H.; CORNILLON, Paul; LEGARETTA, Isabel Guerrero; LIM, Miang; MURRELL, K.D.; NIP, Wai-Kit. **Handbook of Frozen Foods**. 1ª. ed.. Nova York: Marcel Dekker, Inc, 2004. 737p.

HELLSTRÖM, Daniel; SAGHIR, Mazen. Packaging and logistics interactions in retail supply chains. **Packaging Technology and Science**. Lund, Suécia, v.20, n.3, mai/jun 2007, p.197-216. Disponível em < <http://10.1002/pts.754> >. Acesso em: jan. 2016.

ICSID. **Definição de design industrial**. Disponível em: < <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm> > Acesso em: 08 de abr. de 2016.

ITO, Danielle. Desenvolvimento de Materiais de Embalagens para Forno de Microondas. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21(2), abr/mai/jun. 2009.

KIRWAN, Mark. **Handbook of Paper and Paperboard Packaging Technology**. 2º ed. Londres, Inglaterra: Willey-Blackwell, 2013.

KLEVAS, Jenny. Organization of Packaging Resources at a Product Development Company. **International of Physical & Logistics Management**, v. 35, nº 2, p. 116-131, 2005. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/09600030510590309> > Acesso em 11 de mar. 2016.

KLIMCHUK, Marianne R.; KRASOVEC, Sandra A. **Packaging Design: Successful Product Branding From Concept to Shelf**. 2ª ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2013.

KURLANSKY, Mark. **Birdseye: the Adventures of a Curious Man**. 1.ed. EUA: Editora Doubleday, 2012.

LINDH, Helena; OLSSON, Annika; WILLIAMS, Helen. Consumer Perceptions of Food Packaging: Contributing to or Counteracting Environmentally Sustainable Development? **Packaging Technology and Science**. Victoria, Austrália, v.29, p. 3-23. nov. 2016. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pts.2184/epdf> > Acesso em: 12 de abr. 2016.

LORENZINI, Giana Carli. **Estudo de fatores críticos de sucesso da gestão de design para inovação em embalagens de consumo**. 2013. 204 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/75916/000891317.pdf?sequence=1> > Acesso em : 09 de nov. 2015.

MACHADO, Amanda Pires; CARDOSO, Helder Antonio Teixeira Gomes; PERASSI, Richard. Gestão de Marca: a Qualidade Percebida nas Embalagens dos Produtos. **Revista Eletrônica LOGO**, Florianópolis, V.2, n.1, 2011. Disponível em: < <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/eRevistaLOGO/article/view/2843/3376> > Acesso em 09 nov. 2015.

MACHADO, Roberto Luiz Pires. **Boas Práticas de Armazenagem na Indústria de Alimentos**: manual de orientação. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2000. 28p.

MAGNIER, Lise; DOMINIQUE, Crié. Communicating Packaging Eco-friendliness: An Exploration of Consumers Perceptions of Eco-designed Packaging. **International Journal of Retail & Distribution Management**, v.43, n. 4, p. 350-366, 2015. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/IJRDM-04-2014-0048> > Acesso em: 10 de mar. 2016.

MARSH, Keneth; BUGUSU, Betty. Food Packaging: Roles, Materials and Environmental Issues. **Journal of Foods Science**, v. 72, nº3, p.39-55, 2007. Disponível em: < <http://doi:10.1111/j.1750-3841.2007.00301.x> > Acesso em: 11 de abr. De 2016.

MERINO, Eugenio; MERINO, Giselle; CARVALHO, L. Roberto. Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Embalagens. **Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade**, v. 2, nº2, 2009.

MESTRINER, Fábio. **Design de Embalagem: Curso básico**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

_____. **Design de embalagem: Curso avançado**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

METCALF, Lynn; HESS, Jeffrey; DANES, Jeffrey, SINGH, Jay. A Mixed-methods Approach for Design Market-driven Packaging. **Qualitative Market Research: An International Journal**, v.15, p.268-289, 2012. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/13522751211231987> > Acesso em: 10 de mar. 2016.

MOURA, Reinaldo A.; BANZATO, José Maurício. **Embalagem, unitização & containerização**. 2ª .ed.São Paulo, SP: IMAM, 1997. v.3, 354p.

MOSKOWITZ, Howard; REISNER, Michele; LAWLOR, John Ben; DELIZA, Rosires. **Packaging Research in Food Product Design and Development**. 1.ed Wiley-Blackwell, 2013. Disponível em: < <http://pkt.jinakarn.com/prf.pdf> > Acesso em 08 de abr. 2016.

NEGREIROS, Candice Vieira; GUIMARÃES, Aláise Gil; DRUZIAN, Janice Izabel. Estudo Prospectivo do “shelf-life” dos Alimentos Acondicionados em Embalagens e Tecnologias Correlatas sob o Enfoque em Pedidos de Patentes Depositados no Mundo entre 1969 a 2011. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA , 2011, Salvador. **Anais Cadernos de Prospecção**. Salvador, 2013 v.6, n.3, p. 283-292.

OLIVEIRA, L.M. de; DANTAS, S.T.; CANALONGA W.O.; SHIROSE, I. Avaliação do Desempenho de Embalagens Descartáveis de Alumínio em Fornos de Micro-ondas. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.1, p.155-172, jun.1991. Disponível em: < <http://www.ital.sp.gov.br/cetea/adi.php> > Acesso em: 30 jun. 2015.

ONO, Maristela Mitsiko. Cultura e Design no Desenvolvimento de Produtos, no Contexto da Globalização. **Revista Design em Foco**, v.1, nº 1, 2004, p. 53-66. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/pdf/661/66110107.pdf> > Acesso em 10 de abr. 2016.

ORTIZ, Sylvio A.; MADI, Luis F. C. e ALVIM, Décio D. Embalagem para Alimentos Congelados ADI 223. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.2, cap. 10, p. 10.1-10.35, Campinas, Ital, 1986. Disponível em: < <http://www.ital.sp.gov.br/cetea/adi.php> > Acesso em: 29 jun. 2015.

SCHUENEMAN, Herbert; TOLLETE, Bud. A Critical Overview of the Package Development Process. In: TAPPI PLACE CONFERENCE 2010, Abr. 18-21, 2010, Albuquerque, Novo México, EUA. **Proceedings...** Albuquerque, Novo México, EUA , 2010. Disponível em: < <http://toc.proceedings.com/08845webtoc.pdf> > Acesso em: 29 de mar. 2016.

SILAYOI, Pinya; SPEECE, Mark. The Importance of Packaging Attributes: a Conjoint Analysis Approach. **European Journal of Innovation Management**, v. 41, nº11/12, p.1495-1517, 2007. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/03090560710821279> > Acesso em: 10 de mar. 2016.

SUSTAINABLE PACKAGING COALITION. **Design Guidelines for Sustainable Packagign**. Virgínia, EUA, 2006. Disponível em: < <http://www.sustainablepackaging.org/content/?type=5&id=design-guidelines> > Acesso em 10 abr. 2016.

PAINE, Frank A.; PAINE, Heather.Y. **A Handbook of Food Packaging**. 2ª ed. Londres, Reino Unido,,: Chapman & Hall, 1992, 497p.

PAINE, Frank A.. **The Packaging User's Handbook**. 5ª ed. Londres, Reino Unido,,: Chapman & Hall, 1996, 596p.

PEREIRA, Priscila Zavaldi. **Proposição de Metodologia para o Design de Embalagem Orientada à Sustentabilidade**. 2012. 421p. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/60719> > Acesso em jun.2015.

PIERGIOVANNI, Luciano; LIMBO, Sara. **Food Packaging: Materiali, Tecnologie e Qualità degli alimenti**. Milão, Itália: Ed. Springer, 2010.

ROBERTSON, Gordon L. **Food Packaging: Principles and Practice**. 3ª. ed., Boca Raton, Florida: CRC Press, 2013. 704p.

ROBINSON, Julie Garden. Food Freezing Basics: Packaging, Loadig the Freezer and Refreezing. **NDSU Extension Service**. North Dakota State University, Fargo, North Dakota Agosto 2012. Disponível em: <https://www.ag.ndsu.edu/pubs/yf/foods/fnw614.pdf> > Acesso em: nov. 2015

RUNDH, Bo. Linking packaging to Marketing: How Packaging Is Influencing the Marketing Strategy. **British Food Journal**, v. 115, nº 11, p.1547-1563, 2013. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/BFJ-12-2011-0297> > Acesso em: 03 de abr. 2016.

SANTOS, Rubens da Costa; CASTRO, Virgínia Maria Ferraz. Uma Proposição Sistêmica para o Desenvolvimento de Embalagens. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 38, n.2, p.26-35, abr/jun.1998. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rae/v38n2/a04v38n2.pdf> > Acesso em: 21 de set. 2015.

SARANTÓPOULOS, Claire Isabel; REGO, Raul Amaral. **Brasil Pack Trends 2020**. Campinas: ITAL/CETEA, 2012. 231p. Disponível em: < <http://www.ital.sp.gov.br/brasilpacktrends> > Acesso em: 23 Abr. 2015.

SOARES, Nilda de Fátima Ferreira; SILVA, Washington Azevêdo da Silva; PIRES, Ana Clarissa dos Santos; CAMILLOTO, Geany Peruch; SILVA, Paula Santiago. Novos desenvolvimentos e aplicações em embalagens de alimentos. **Revista CERES**, Viçosa, UFV, v.56, nº4, p. 370-378, Jul/ago. 2009. Disponível em: < <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/viewFile/3438/1341> > Acesso em nov. 2015.

SOARES, Nilda de Fátima Ferreira; CRUZ, Rentao Souza; VILLADIEGO, Alba Manuela Durango; MELO, Nathália Ramos; SILVEIRA, Miriam Fontes Araújo, BASTOS, Maria Rocha; GERALDINE, Robson Maia; WURLITZER, Nédio Jair; SILVA, Washington Azevedo; RODRIGUES, Patrícia Pinheiro. Embalagem Ativa na Conservação de Alimentos. **Fundamentos de Estabilidade de Alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 2ª ed. rev. e ampl, p. 255-285, 2012.

SOLTANI, Mahmoud; ALIMARDANI, Reza; HOSSEIN, Mobli; MOHTASEBI, Seyed Saeid. Modified Atmosphere Packaging: A Progressive Technology for Shelf-Life Extention of Fruits and Vegetables. **Journal of Applied Packaging Research**, v. 7, nº 3, 2015. Disponível em: < <http://scholarworks.rit.edu/japr/vol7/iss3/2> > Acesso em 09 de mar. 2016.

SONNELVELD, Kees. What drives (food) packaging innovation? **Packaging Technology and Science**. Victoria, Austrália, v.13, n.1, p. 29-35. out. 2000. Disponível em: < [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1099-1522\(200001/02\)13:1%3C29::AID-PTS489%3E3.0.CO;2-R/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1099-1522(200001/02)13:1%3C29::AID-PTS489%3E3.0.CO;2-R/abstract) >. Acesso em: nov. 2015

SPENCER, Kevin C. Modified atmosphere packaging of ready-to-eat foods. **Innovations in Food Packaging**. Plano, Texas, Cap. 12, p. 185-204. 2005. Disponível em: <

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123116321500334> > Acesso em: 09 de set. 2015
SUN, Da-Wen. **Handbook of frozen food processing and packaging**. 2ª ed. Boca Ratón, Flórida: CRC Taylor & Francis Group, 2012, 936p.

TSCHIMMEL, Katia. O pensamento criativo em design: reflexões acerca da formação do designer. In: **Anais Congresso Internacional de Design Use (R)** Lisboa, Portugal, mar.2003.
Disponível em: < [http://www.creamundos.net/primeros/artigo%20katja %20o_ pensamento _criativo_ em_ design. htm#_ftn1](http://www.creamundos.net/primeros/artigo%20katja%20o_pensamento_criativo_em_design.htm#_ftn1) >. Acesso em: abr. 2015.

TWEDE, Diana. The Birth of Modern Packaging: Cartons, Cans and Bottles. **Journal of Historical Research in Marketing**, v. 4, n° 2, p. 245-272, 2012. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/17557501211224449> > Acesso em: 09 de mar. 2016.

TWEDE, Diana; GODDARD, Ron. **Materiais para embalagens**. São Paulo: Blucher, 2010. p.204..

VANDERROOST, Mike; RAGAERT, Peter;DEVLIEGHERE, Frank; DE MEULENAER, Bruno. Intelligent Food Packaging: the Next Generation. **Trends in Food Science & Technology**, v. 39, n. 1, p. 47-62, 2014.
Disponível em: < doi:10.1016/j.tifs.2014.06.009 > Acesso em nov. 2015.

WALLIS, Graham; WEIL, Daniel; MADI, Luis. O mercado de embalagem: mundo e Brasil. **Brasil Pack Trends 2020**. Campinas, cap. 1, p. 11-45, 2012. Disponível em: < <http://www.ital.sp.gov.br/brasilpacktrends> > Acesso em mai. de 2015.

YAM, Kit L.; LEE, Dong Sun. **Emerging Food Packaging Technologies: Principles and Practice**. 1ª ed. Sawston, Inglaterra: Woodhead Publishing Limited, 2012.

Apêndice A

Foi previsto para a prototipação do Manual EAPC a avaliação de diferentes perfis profissionais com experiências e habilidades distintas, porém em comum, o uso de embalagens para acondicionar alimentos. A abordagem foi realizada nesta ordem:

1. Abordagem e metodologia:

Por indicação de profissionais atuantes nos segmentos de alimentos e embalagens, foi enviado *e-mail* individual de convite a participação na pesquisa, com *link* incorporado do Questionário On-Line para um grupo de 14 profissionais. Destes 14 profissionais, 11 responderam o *e-mail* aceitando a participação, todavia apenas 08 responderam o questionário no formulário *on-line* disponibilizado, entre o período de Novembro de 2015 e Janeiro de 2016.

O Questionário On-Line apresentou perguntas de identificação do perfil, para confirmação dos dados já enviados pelos e-mails dos respondentes, e um breve conjunto de perguntas fechadas e abertas. A seguir, apresenta-se o perfil e respostas gerais dos respondentes do Questionário, e na sequência, os perfis individuais com as questões abertas. Ao final, apresenta-se as respostas das questões fechadas (simples escolha).

O Manual e o Passo-a-Passo estavam disponíveis em um *link* dentro do Questionário On-Line, com possibilidade de visualização e *download*. A versão do Questionário está disponível ao final desse apêndice.

2. Perfis e respostas gerais do Questionário On-line:

No total de 08 respondentes, com perfis diversos nas áreas gráfica, *design* de embalagens, alimentos (nutrição e *chef* de cozinha), química e segurança alimentar. Os profissionais apresentam de 03 à 25 anos de experiência no segmento de embalagens ou alimentício/segurança alimentar, com média aproximada de 12 anos. Atuam nas localidades de Curitiba, Região Metropolitana de Curitiba/PR e Maringá/PR.

Todos os respondentes aceitaram publicar suas respostas neste documento de Dissertação.

3. Perfis e respostas das questões abertas do Questionário On-line:

a. **Samira Luana de Paula**, referente às respostas de “Consultora Segurança

Alimentar” no Capítulo 03.

Área de formação/especialização:	Graduação em Engenharia Química Mestrado e Doutorado em Engenharia Química
Tempo de atuação de mercado:	10 anos
Atuação na cadeia produtiva de embalagem:	Consultoria em Segurança Alimentar – Setor Alimentício.

Respostas integrais das perguntas abertas:

Pergunta: Na sua opinião, existem outros itens a serem contemplados no guia?

“Não. O guia cumpriu a proposta de passar um direcionamento para as empresas iniciarem suas pesquisas para desenvolvimento de embalagem.”

Pergunta: Qual sua opinião geral sobre o uso de um guia como suporte aos métodos de desenvolvimento de embalagem?

“Hoje as informações que temos a respeito de embalagem para alimentos congelados estão soltas, espalhadas. Quando iniciamos uma busca nesse sentido não sabemos por onde começar. O guia auxiliou muito nesse aspecto. Todas as informações que precisamos a respeito de legislação, materiais e usabilidade estão presentes. O guia passa para as empresas um passo-a-passo do que fazer para desenvolver uma embalagem. Isso diminuirá muito o tempo gasto com essas buscas, além de ajudar as empresas na tomada de decisão e escolha da melhor opção para seu produto”.

b. Luciano Machado, referente às respostas de “Produtor Gráfico de Embalagem” no Capítulo 03.

Área de formação/especialização:	Graduação em Administração Especialista em Marketing
Tempo de atuação de mercado:	15 anos
Atuação na cadeia produtiva de embalagem:	Produtor/vendedor gráfico de uma Gráfica de Grande Porte em Curitiba/PR

Respostas integrais das perguntas abertas:

Pergunta: Na sua opinião, existem outros itens a serem contemplados no guia?

“Sou da área comercial e tecnicamente não entendo a fundo sobre o assunto. Acredito que está bem completo e quem receber o guia estará munido de informações suficientes para avaliar qual a melhor embalagem para seu alimento congelado”.

Pergunta: Qual sua opinião geral sobre o uso de um guia como suporte aos métodos de desenvolvimento de embalagem?

“O guia eu recomendaria a qualquer pessoa que atua na área. Eu mesmo tenho contato com muitas empresas do segmento e seria bem interessante se todos tivessem acesso a esse

material”.

c. Glauca C.A. Cadamuro, referente às respostas de “Responsável Técnica/Qualidade” no Capítulo 03.

Área de formação/especialização:	Bacharelado em Química
Tempo de atuação de mercado:	8 anos em Alimentos, 2 com congelados comestíveis
Atuação na cadeia produtiva de embalagem:	Indústria de alimentos congelados

Respostas integrais das perguntas abertas:

Pergunta: Na sua opinião, existem outros itens a serem contemplados no guia?

“Penso que sustentabilidade, reciclagem e assuntos relacionados seria interessante”.

Pergunta: Qual sua opinião geral sobre o uso de um guia como suporte aos métodos de desenvolvimento de embalagem?

“Ele é um SUPORTE, não dá pra considerar ele isolado de outros aspectos como custo, forma de apresentação ao cliente final, sustentabilidade e política da empresa, entre outros”.

d. Larissa Barreto Adad, referente às respostas de “Designer de Embalagens” no Capítulo 03.

Área de formação/especialização:	Graduação em Desenho Industrial – Projeto de Produto Mestrado em Engenharia de Produção
Tempo de atuação de mercado:	14 anos
Atuação na cadeia produtiva de embalagem:	Pesquisa e Desenvolvimento de Embalagens - Indústria

Respostas integrais das perguntas abertas:

Pergunta: Na sua opinião, existem outros itens a serem contemplados no guia?

“Sim, acredito que alguns pontos poderiam ser explorados: 1. Relação entre embalagem primária e embalagem/ proteção, assim como relação entre embalagem secundária e decoração/ rotulagem/ acondicionamento/ transporte. Peculiaridades relevantes de cada tipo (primária e secundária) com papel fundamental na seleção. Não sei se este conceito é aplicado desta maneira na indústria de embalagens de alimentos, mas fica o insight. 2. Menção a protocolo de testes (com base em cap.1.3) específicos para embalagens de congelados: os básicos como shelf life ou compatibilidade/ estabilidade, funcionais, de resistência, de decoração. 3. Adequações da embalagem a processo de envase e inserção de informações legais (via inkjet ou laser na secundária, que geralmente acontece na linha após o envase). 5. Importância da fase Desenvolver (acho que se situaria entre “projetar” e

Implementar""), onde são executados testes, selecionados materiais, cores e acabamentos (masterbatch, tipo de filme, tipo de selagem), além do processo de decoração e testes de decoração”.

Pergunta: Qual sua opinião geral sobre o uso de um guia como suporte aos métodos de desenvolvimento de embalagem?

“Excelente balizador para tomada de decisões e auxílio no preenchimento de *briefings*”.

e. Paula Gimenez Milani, referente às respostas de “P&D de Alimentos” no Capítulo 03.

Área de formação/especialização:	Graduação em Ciências Biológicas Mestrado e Doutorado em Ciência de Alimentos
Tempo de atuação de mercado:	3 anos
Atuação na cadeia produtiva de embalagem:	Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Alimentícios

Respostas integrais das perguntas abertas:

Pergunta: Na sua opinião, existem outros itens a serem contemplados no guia?

“Não.”

Pergunta: Qual sua opinião geral sobre o uso de um guia como suporte aos métodos de desenvolvimento de embalagem?

“O guia contempla de forma essencial os principais pontos a serem abordados, facilitando para todos os profissionais envolvidos no assunto. Apresenta exemplos que ajudam na compreensão do assunto e facilita a compreensão. Como sugestão colocaria mais figuras e esquemas.”

f. Jaime Victor Ferreira Brum, referente às respostas de “Docente em Tecnologia de Alimentos” no Capítulo 03.

Área de formação/especialização:	Graduação em tecnologia de laticínios. Mestrado em tecnologia de alimentos e biotecnologia industrial. Docente
Tempo de atuação de mercado:	25 anos
Atuação na cadeia produtiva de embalagem:	Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Alimentícios

Respostas integrais das perguntas abertas:

Pergunta: Na sua opinião, existem outros itens a serem contemplados no guia?

“Embalagens não é minha especialidade, mas como já participei de projetos de

pesquisa e desenvolvimento de produtos, sabemos que o desenvolvimento da embalagem do produto faz parte disto, desta forma considero o guia muito útil.”

Pergunta: Qual sua opinião geral sobre o uso de um guia como suporte aos métodos de desenvolvimento de embalagem?

“Só faria uma contribuição, no item 1.3 onde consta a frase "ser opaca a luz ultravioleta". Acho interessante se fosse "ser barreira a luz ultravioleta". Uma última observação que acho interessante você analisar seria que, quando você cita a legislação (ex. no rodapé da página 10) é interessante citar a data e o órgão, se é do MAPA, ou MS, ou ANVISA, porque fica mais fácil para o leitor consultar a regulamentação. Mas eu vi que nas referências isto está citado de maneira completa. Por exemplo, Segundo a Instrução Normativa 62, de 26/08/03 - MAPA.Parabéns pelo trabalho, ficou excelente !!!”

g. Alana Daniele Ferrari , referente às respostas de “Nutricionista” no Capítulo 03.

Área de formação/especialização:	Graduação em Nutrição.
Tempo de atuação de mercado:	12 anos
Atuação na cadeia produtiva de embalagem:	Nutricionista Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Alimentícios

Respostas integrais das perguntas abertas:

Pergunta: Na sua opinião, existem outros itens a serem contemplados no guia?

“Creio que a parte de Normas poderia ser mais extensa e específica, reproduzindo a norma que está contida na Anvisa. Mas sei que tem a referência e isso já ajuda quem vai trabalhar na área. A parte de *design*, vejo que poderia também ter algumas referências, por exemplo, onde procurar tendências de embalagens estrangeiras, lançamentos dos fornecedores, etc...Pesquisei muito sobre isso na linha de congelados e tem vários sites por aí”.

Pergunta: Qual sua opinião geral sobre o uso de um guia como suporte aos métodos de desenvolvimento de embalagem?

“Gostei bastante de participar da pesquisa, tanto da primeira como ver o Manual final. Acho que vai ajudar bastante em empresas pequenas como a nossa, mas também para quem quer se aprofundar no tema, já saberá o caminho a seguir”.

h. Daniela Prosdócimo , referente às respostas de “Chef de Cozinha/Empresária” no Capítulo 03.

Área de formação/especialização:	Formação em Chef de Cozinha, Boulangerie e Patisserie.
----------------------------------	--

	Graduação em Administração.
Tempo de atuação de mercado:	16 anos
Atuação na cadeia produtiva de embalagem:	Empresária da Indústria de Alimentos Pesquisa e desenvolvimento de produtos alimentícios

Respostas integrais das perguntas abertas:

Pergunta: Na sua opinião, existem outros itens a serem contemplados no guia?

“Para nós, a criação das embalagens da linha congelados foi um super desafio, pois tivemos que entrar em um mercado novo, que é o varejo. Sem o suporte do profissional de embalagens e uma pesquisa muito grande com os fornecedores, não seria possível. Isso demandou muito tempo de pesquisa para o conteúdo - só para ter uma ideia, passamos quase 3 meses testando as caixas de papel nos nossos congeladores, pois nenhum fornecedor sabia ao certo como a embalagem ia se comportar. Acho que um manual teria cortado caminho para muita coisa.”

Pergunta: Qual sua opinião geral sobre o uso de um guia como suporte aos métodos de desenvolvimento de embalagem?

“Acho muito bacana, vou utilizar na minha equipe e repassar para quem mais trabalha com a gente. Para os próximos vai ser uma ajuda, principalmente pros profissionais que estão começando com a gente.”

4. Sobre as respostas às questões de simples escolha:

- Sobre Normas e Regulamentos: Todos os respondentes acreditam que há indicações suficientes sobre os principais regulamentos de embalagens para alimentos;
- Sobre o Conteúdo do Manual sobre Embalagens: Todos os respondentes acreditam que o conteúdo exposto auxilia na identificação de embalagens para alimentos preparados congelados;
- Sobre a Navegação/Usabilidade do Manual: Todos os respondentes disseram que não houve dificuldade em compreender a estrutura e navegação do guia;
- Sobre a recomendação do Manual para sua equipe de pesquisa em embalagens, todos os respondentes disseram que recomendariam.

Apêndice B

Lista formada a partir das referências obtidas na literatura pesquisada.

Tipo	Características	Tipo de Alimento
Baldes de folha-de-fladres (20L) adicionado sacos PEBD	Herméticas, previne perdas do produto, bom desempenho físico-mecânico, o saco plástico elimina a corrosão. (ARDITO e ALVES, 1994)	Sucos concentrados
Baldes de PEAD (4,5L)	Bom desempenho a baixas temperaturas, grande disponibilidade e baixo custo	Sucos concentrados
Bandeja “dual ovenable” (aquecimento/cozimento)	Permite aquecimento da mesma embalagem em fornos convencionais ou microondas	Alimentos preparados, pratos prontos
Bandeja de alumínio, tampa ou filme acondicionada em cartucho impresso	Permite rápido aquecimento em forno convencional ou microondas, grande apelo visual, são usadas como prato para servir o produto, possui barreira a corrosão, não ocorrem interações entre a bandeja e o alimento, não ocasiona arcos voltaicos, quando posicionada corretamente no microondas (OLIVEIRA <i>et. al.</i> ,1991)	Alimentos preparados, pratos prontos
Bandeja de cartão revestido (aquecimento/cozimento)	Cartão: kraft não branqueado, revestimento: PEBD e PP (apenas em microondas) e PET (fornos convencionais e micros), permite aquecimento cozimento em microondas, confere rigidez, qualidade gráfica, propriedades de resistência à umidade e à gordura	Alimentos preparados, pratos prontos
Bandeja multicamada com atmosfera modificada (O ₂ ,CO ₂ ,N ₂)	Ampliam consideravelmente o tempo de prateleira dos produtos, filme possui alta barreira a gases, termosselado na bandeja com tampa, introduzido a mistura de gases	Pescados congelados
Bandejas PP	Fazem a separação do produto, rigidez e resistência mecânica ao conjunto produto/embalagem, impedem adesão do produto na embalagem, fácil de termoformar	Produtos Cárneos, hamburguers, quibes, empanados de frango, carnes bovinas
Caixas de armar (tampa e fundo) cartão tríplex 350g/m ² a 450g/m ²	Resistência mecânica, bom desempenho no empilhamento, sobreposição das camadas de cartão nas laterais	Pescados congelados

Quadro 11 - Apêndice B: tipos de embalagens para alimentos congelados

(continua)

Tipo	Características	Tipo de Alimento
Caixas de armar (tampa e fundo) cartão tríplex 350g/m ² a 450g/m ² com travas nas abas	Substitui grampos, ganha em desempenho e resistência e aspecto visual	Pescados congelados
Cartuchos com cartão dúplex ou tríplex específicos para produtos congelados	Reduzido índice de absorção de água pelas bordas, necessita de impermeabilizantes	Produtos Cárneos, hamburguers, quibes, empanados de frango, carnes bovinas
Cartuchos com revestimento impermeabilizantes PEBD externo e parafina ou “hot melt” interna	Impermeabilizante previne absorção de água, facilita a colagem do cartucho	Produtos Cárneos, hamburguers, quibes, empanados de frango, carnes bovinas
Cartuchos com revestimento, impermeabilizantes PEBD interno e externo	Impermeabilizante previne absorção de água, dificulta a colagem do cartucho, aumenta a gramatura da embalagem, confere brilho ou visual fosco	Produtos Cárneos, hamburguers, quibes, empanados de frango, carnes bovinas
Cartuchos convencionais ou display feitos em cartão dúplex* ou tríplex** 350g/m ²	Proteção contra danos mecânicos, barreira à luz, é permeável à água, sujeito a alterações físico-mecânica do suporte	Produtos Cárneos, hamburguers, quibes, empanados de frango, carnes bovinas
Embalagem à vácuo (baixas pressões) estocada a -20°C	Aumento de vida de prateleira (ORTIZ <i>et. al</i> , 1986), material flexível	Pescados congelados
Embalagem cartão laminado externamente (com alumínio)	Maior preservação ao produto, evita desidratação (perda de peso), baixa permeabilidade ao vapor d'água	Sorvetes
Embalagem cartão laminado externamente (com PEBD);	Menor preservação da temperatura	Sorvetes
Embalagem PET+papel+PEBD	Amplia o apelo visual ao produto, evita absorção de água, dificulta a abertura devido ao PET, necessita de pré corte na embalagem	Sorvetes
Embalagem PS	Unitizar produtos (<i>e.g.</i> Picolés), facilita o transporte, resistência, conserva temperatura	Sorvetes
Embalagem verniz+papel 40g/m ² +PEBD 12g/m ²	Utilizados para sacos de picolés, baixa barreira contra flutuações de temperatura, absorve muita água, perde rigidez e adere ao produto, adicionar alumínio amplia rigidez, aderência, aparência à embalagem	Sorvetes
Envelope PEAD individual	Rigidez, bom desempenho nas máquinas de acondicionamento, termossoldagem satisfatória, boa printabilidade	Hamburgueres individualizados
Filme PEBD termoencolhível	Envolvem externamente os cartuchos, prevenir absorção de água pelo cartão	Produtos Cárneos, hamburguers, quibes, empanados de frango, carnes bovinas

Quadro 11 - Apêndice B: tipos de embalagens para alimentos congelados

(continua)

Tipo	Características	Tipo de Alimento
Filmes <i>heat susceptors</i>	Filmes PET metalizados, em embalagens que são específicos para microondas, absorvem e transferem escurecimento e crocância, aparência e texturas “alimentos grelhados”	Alimentos preparados, pratos prontos
Filmes impermeáveis ao oxigênio	Aumento de 1/3 da vida de prateleira	Frangos, perus, cortes de frango e suínos
Filmes ou sacos plásticos PEBD ou PVC	Complemento à embalagem, previne a absorção de água pelo cartão e auxilia no fechamento da caixa ou cartucho	Pescados congelados
Flexível co-extrusado EVA/EVA	Melhor desempenho mecânico Baixo custo, permeável ao oxigênio, baixa permeabilidade ao vapor de água, boa printabilidade, termosselável, boa flexibilidade em baixas temperaturas	Peito de peru
Flexível PEBD	Barreira ao vapor de água, mantém hidratação do pescado, entretanto propicia a oxidação da fração gordurosa, permeável ao oxigênio, conferem proteção física e higiênica; Baixo custo, permeável ao oxigênio, baixa permeabilidade ao vapor de água, boa printabilidade, termosselável, boa flexibilidade em baixas temperaturas	Cortes primários e secundários de bovinos e Pescados congelados
Flexível PEBD (com aditivos e resina PEBD)	Melhora desempenho mecânico, resistência a tração, impacto e perfuração a baixas temperaturas	Frangos inteiros para exportação
Flexível PEBD (pigmentado)	Pigmentação oferece barreira à luz e boa printabilidade e apresentação visual, não permite visualização do produto	Frangos, perus, cortes de frango e suínos
Flexível PEBD + EVA	Aumenta resistência à perfuração, elasticidade, evita rasgos e furos no manuseio no varejo, ajustável ao contorno do produto (superfície), elimina espaço livre, reduz a desidratação do produto	Cortes primários e secundários de bovinos
Flexível PEBD + PA + EVOH	Maior proteção, barreira ao oxigênio (PA), acondicionamento à vacuo, seguido de encolhimento por calor em túnel com ar ou banho de água	Cortes nobres, denominados “linha churrasco” e frango tipo exportação
Laminado PET+PEBD	Excelente apelo visual, qualidade de impressão	Vegetais e hortaliças congelados

Quadro 11 - Apêndice B: tipos de embalagens para alimentos congelados

(continua)

Tipo	Características	Tipo de Alimento
Laminado PET+PEBD	Excelente apelo visual, qualidade de impressão	Vegetais e hortaliças congelados
Lata cilíndrica em folha-de-fladres	Revestimento em estanho em todas as faces da lata (3 estruturas), resinas internas evitam corrosão interna, impressão litografia, fechamento lateral com resina termoplástica	Sucos concentrados
Latas compostas (multicamadas)	Corpo laminados à base de papel, alumínio e poliolefina, tampa e fundo folha-de-fladres, propriedades de barreira, hermeticidade, resistente a agressividade natural dos sucos, rigidez, resistência mecânica, ótima printabilidade e apelo visual, revestimento externo com verniz, tampa e fundo recravados nas extremidades	Sucos concentrados
Potes PEBD ou PEBD + PEAD	Utilizados para sorvetes de 2L;	Sorvetes
Potes plásticos em PEAD, PS, PP ou PET	Resinas PP não são recomendadas, torna-se quebradiço em baixas temperaturas	Sucos concentrados
Saco PEBD acondicionados em caixas de papelão (20Kg)	Embalagens de 2,5Kg ou 10Kg, bom desempenho a temperaturas de -60°C a -70°C, formato “ <i>form-fill-seal</i> ”, baixa permeabilidade ao vapor d’água, evita desidratação, redução do espaço livre no interior da embalagem, reduz “ <i>freeze burn</i> ”, pré impressos em flexografia seis cores	Vegetais e hortaliças congelados
Sacos de algodão (<i>stockinet</i>)	Estocagem em câmaras frias	Carcaças bovinas
Sacos de papel revestidos de polietileno	Capacidades de 10 a 15L (industrial)	Vegetais e hortaliças congelados
Sacos de PEBD	Bom desempenho a baixas temperaturas (-60°C a -70°C), limitada qualidade gráfica (flexografia), baixa permeabilidade ao vapor de água, evita perda de umidade do produto	Vegetais e hortaliças congelados
Sacos de polietileno em caixas de cartão dúplex / tríplex 300g/m ² a 350g/m ² revestido	Resistência mecânica, proeção contra desidratação superficial, proteção à luz e excelente superfície de impressão	Pescados congelados
Sacos PEAD acondicionados em cartuchos	Saco termossoldado, possibilita aquecimento em banho-maria, boa estabilidade térmica, baixo custo, não se destina ao aquecimento, apenas proteção e conservação	Alimentos preparados, pratos prontos e produtos Cárneos, hamburguers, quibes, empanados de frango, carnes bovinas

Quadro 11 - Apêndice B: tipos de embalagens para alimentos congelados

(continua)

Tipo	Características	Tipo de Alimento (conclusão)
Sacos PEBD ou PEAD Tambores de 200 ou 190L, Ø 600mm, h:860mm	Previne desidratação superficial	Vegetais e hortaliças congelados
Tambores de 200 ou 190L, Ø 600mm, h:860mm	Acondicionamento de sucos concentrados e congelados, purês de frutas, produtos <i>IQF</i>	Sucos concentrados
Laminado PET+PEBD	Excelente apelo visual, qualidade de impressão	Vegetais e hortaliças congelados

Quadro 11- Apêndice B: tipos de embalagens para alimentos congelados

Fonte: Autor

Apêndice C

Para a elaboração gráfica do Manual EAPC foram estabelecidos alguns critérios de design gráfico, a Figura 7 representa estes estudos essenciais aos elementos de navegação e usabilidade, tais como:

- a) **Formato e impressão:** O formato escolhido foi o A5 (148X210mm) na vertical, devido a sua portabilidade e custo relativamente baixo de produção. Apresenta-se como uma brochura, sem lombada e com grampos. A impressão dos protótipos foi feita em impressão digital;
- b) **Grid, numeração e navegação:** O *grid* estabelecido é modular, com margens diferenciadas entre as margens para permitir folhear com facilidade. É utilizado muitos espaços em branco como apoio, para dar clareza visual às informações (Hodgson, 2007). No topo de cada página, é sinalizado o capítulo do conteúdo (*i.e.* facilidade de navegação) com numeração;
- c) **Cores e elementos gráficos:** A paleta de cores utilizada foi criada a partir dos tons de verde para o conteúdo principal e um conjunto de 4 cores para o círculo das Funções das Embalagens, diferenciando do conteúdo. O elemento símbolo de congelado foi utilizado nos marcadores de página (*i.e.* topo) e na capa. Os gráficos foram desenhados individualmente, buscando formatações com visual claro e objetivo;
- d) **Tipografia:** Foi utilizada a família Lato (*i.e.* fonte de uso livre) de tipos, em variações de tamanho e peso.

Um manual é uma publicação editorial contendo instruções documentais, organizadas conforme determinada temática ou natureza, geralmente orientada a um grupo, segmento ou público. Slatkin (1991, p.17) recomenda que as definições, planejamento, pesquisa e *design* orientados a elaboração de um manual, devem ser determinados por um estilo de discurso simples, sem longas explicações ou citações acadêmicas. Seu cuidado com o uso deve orientar-se aos aspectos visuais e de *design*, mecanismos que permitam melhorar a usabilidade do manual nos contextos dos usuários.

Para Slatkin (1991), o planejamento alinhado a uma boa busca de documentação são parte do processo editorial, todavia o *design* e os princípios de escrita são parte valiosa para a navegação. Além disso, propõe que as versões de rascunhos, ou primeiras versões, passem por revisões editoriais de especialistas, técnicos ou não, para um teste anterior a implementação e

produção impressa.

Como definição ampla de design editorial, para Slatkin (1991, p.8) entende-se que esta é “uma área da comunicação visual especializada em publicações diversas de natureza periódica, unificadas por uma visão ou linha editorial, produzida em pré-determinada frequência e distribuída conforme determinações estratégicas”.

Planejar a experiência de design editorial, segundo as autoras, é um modo de “entregar conteúdo para quem e em qual formato”, considerando os diversos meios de distribuição e alcance que uma publicação pode atingir e o modo como pode atingir os usuários (APFELBAUM e CEZZAR, 2014).

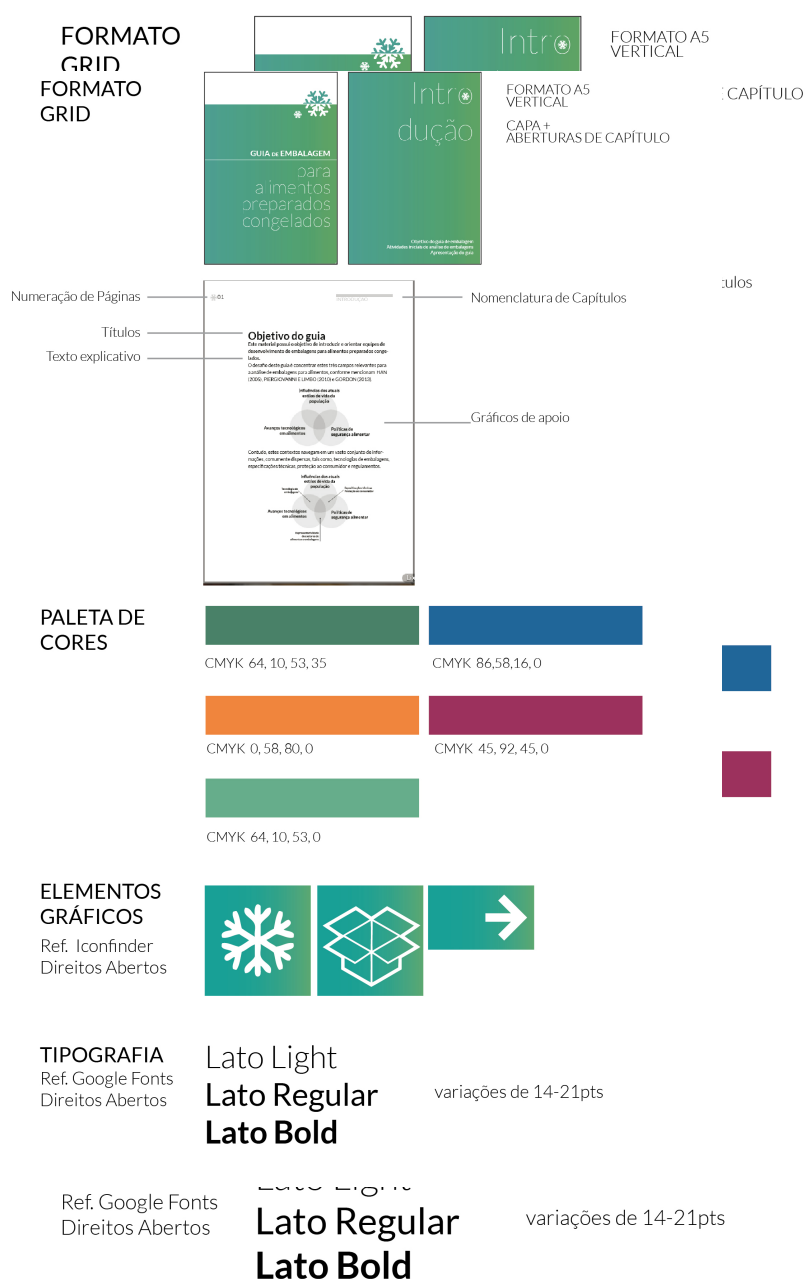


Figura 7 - Identidade visual do Manual EAPC

Usabilidade e navegação: Aspectos gráficos de manuais de usuários

Conforme Apfelbaum e Cezzar (2014), Samara (2010), Lupton (2008) e Slatkin (1991), os elementos fundamentais de planejamento de um manual iniciam a partir da identificação da experiência do usuário ao tema abordado, a qual definirá os atributos de navegação estrutural e usabilidade do instrumento de referência.

Os elementos formais, estão distribuídos em quatro estruturas editoriais gráficas (*e.g.* formatos, *grid*, cor e tipografia) sob os principais elementos de experiência do usuário, denominados navegação e usabilidade.

Esta seção, discute estas variações de editoração e experiência via navegação e usabilidade. Estes atributos dão a qualidade da diagramação de produtos gráficos como manuais ou guias de referência.

Elemento de projeto gráfico editorial: formatos

Segundo Apfelbaum e Cezzar (2014), o alcance de um editorial depende da escolha do formato ou formatos a serem disponibilizados os conteúdos. Enquanto que até o início do século 21 os conteúdos eram disponibilizados em apenas uma mídia ou formato, hoje a reflexão sobre a estratégia de distribuição é um ponto importante para a produção de editoriais, das mais diversas naturezas.

Oferecer ao público um conteúdo flexível, orientado para usos nos meios impresso e digital pode ser um caminho relevante para permitir o uso em condições distintas que um manual pode ter. De modo geral, os manuais são recursos que dão mobilidade e portabilidade, podendo ser transportados facilmente para qualquer lugar e utilizando formatos adequados ao seu uso.

Os formatos editoriais impressos são diversos, variando desde os tradicionais utilizados na mídia impressa na indústria gráfica, buscando o melhor aproveitamento do papel como aqueles estabelecidos em livros e outros periódicos.

Já nos formatos digitais, de distribuição em meios como *tablets*, *smartphones* e *desktops*, os formatos são orientados pelo tamanho físico: (de 6' até os monitores de 24' ou mais) e a resolução das telas (de 640X480 *pixels*, uma resolução mínima nos contextos atuais de uso, para resoluções maiores), nas orientações horizontal ou vertical. Outra especificação feita no contexto dos digitais é o formato de arquivo, que aqui refere-se a linguagem na qual o

conteúdo do tipo pacote será distribuído. Os formatos editoriais mais conhecidos e padronizados de distribuição são os formatos *Portable Document Format* – PDF e *Electronic Publication* – EPUB.

Elemento de projeto gráfico editorial: *grid*

Uma vez definido o formato, é necessário estabelecer a pauta de distribuição do conteúdo. Para tanto, o *grid* é uma estratégia para organização, hierarquia e produtividade na diagramação e segundo Samara (2010), é possível classificar o mesmo conteúdo de diferentes maneiras para “chamar a atenção para partes específicas, o que afeta a ênfase das informações (...) Ao ajustar a ordem para criar um fluxo narrativo que acentua o foco sobre o conteúdo específico muda-se a experiência” (p.201).

Os *grids* podem ser flexíveis e orgânicos, ou rígidos e mecânicos, a depender do tipo de solução de informação a que se pretende apresentar. Segundo Samara (2010), “o *grid* introduz uma ordem sistemática em um layout, ajuda a distinguir vários tipos de informações e facilita a navegação de um usuário por elas (p.202).

Nos manuais, os *grids* devem levar em conta o texto (*e.g.* se instrucional, demonstrativo, ilustrativo, documental) e podem variar ao incluir imagens e outros elementos de pauta visual (*e.g.* esquemas, infográficos, ilustrações) ou tipos de elementos (*e.g.* tabelas, quadros, texto corrido, listas,...) comuns nesse tipo de publicação. Geralmente o *grid* de colunas é muito utilizado, pois permite estabelecer margens e espaços para comentários, itens extra, referências e outros elementos do texto. Já o *grid* modular apresenta maior complexidade e segundo Samara (2010, p.206) é preciso cuidar das partes informacionais menores (*e.g.* jornais) devendo ser usados em publicações com uma quantidade muito grande de conteúdo em uma mesma página,

Elemento de projeto gráfico editorial: cor

As cores desempenham papéis comunicativos importantes, criando reconhecimento de elementos, organização e contraste de informação no design gráfico, além dos aspectos simbólicos a que representam.

No caso de manuais, a cor apresenta-se em um aspecto informacional importante, pois pode tanto ser utilizada como mecanismo de organização de informações e hierarquização e ainda, ressaltar dados e indicar advertência (Lupton e Philips, 2008, p.70),

elementos como matiz, saturação, valor e temperatura são os efeitos aplicados nas cores, conforme as intenções de uso.

Ao que se refere ao modelo cromático, é preciso ressaltar que o formato impresso utiliza-se do padrão Ciano Magenta Amarelo e Preto (CMYK), obtido na impressão digital ou *offset* de produção de impressões, enquanto que o padrão digital das telas utiliza-se do modelo cor-luz, ou seja, o Vermelho Verde e Azul (RGB). Para a produção de um manual impresso e digital, portanto, é preciso preparar saídas de arquivos com ambos os modelos, a fim de manter a padronização entre os meios.

Elemento de projeto gráfico editorial: tipografia

Na produção editorial a preocupação com o texto é elemento de maior peso visual na diagramação de uma peça, devido a natureza de conteúdo que essa se propõe. Como o caso dos manuais, a escolha de uma tipografia que apresente boa leitura (*e.g.* legibilidade) são diretrizes importantes para um fluxo de texto agradável.

São muitas as variáveis para a escolha de uma tipografia e, conforme Samara (2010), “é crucial entender as questões ópticas e seu efeito sobre espaçamento, organização, comunicação linguística, legibilidade e composição”(p.116).

Devido a sua complexidade, existem diversas literaturas que estabelecem classificações sobre tipografia e seus usos. Samara (p.122) classifica as tipografias nas seguintes variações:

- a) Caixa alta/caixa baixa, no alfabeto ocidental referente as maiúsculas e minúsculas;
- b) Peso visual, determinado pela espessura do traço, podendo ser claro, normal, *bold*, *ultrabold*;
- c) Contraste, determinado pela uniformidade do traço, como as modulações e contraste extremo;
- d) Largura da letra, que pode ser condensada, normal ou expandida;
- e) Postura, que pode ser romana, itálica ou oblíqua;
- f) Estilo, que serve para descrever tanto os períodos históricos como as relações decorativas das letras.

Para o caso dessa pesquisa orientada ao um manual, o foco de escolha orienta-se pelos elementos de organização como o estilo tipográfico de hierarquia (*e.g.* títulos, subtítulos, capítulos e texto corrido), os elementos de paginação e a assinatura da capa (*i.e.* identidade de marca).

Elementos de experiência do usuário: navegação e usabilidade.

Para funcionarem como elemento de informação, os editoriais precisam seguir algumas orientações ao que se refere a navegação e usabilidade.

Conforme Apfelbaum e Cezzar (2014, p.50), “os sumários, paginação, títulos e organização dos capítulos servem como suporte a navegação, permitindo que a experiência tenha sentido e seja objetiva à necessidade do usuário”.

Estes elementos promovem a concordância entre a informação com usabilidade e navegação do conteúdo. Para identificar estes elementos, torna-se necessário conhecer exemplos de diferentes manuais para identificar as formatações que funcionam para os usuários, e assim consolidar as técnicas de editoração gráfica às experiências promovidas em diferentes modos de comunicação instrucional.

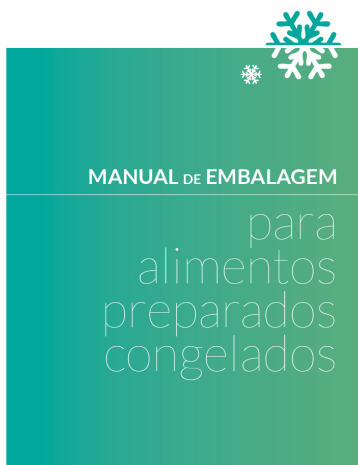
REFERÊNCIAS :

APFELBAUM, Sue; CEZZAR, Juliette. **Designing the Editorial Experience: Primer for Print, Web, and Mobile**. Massachusetts: Rockport Publishers, 2014.

LUPTON, Ellen; PHILIPS, Jennifer Cole. **Novos fundamentos do design**. São Paulo: Cosac Naify, 2008

SAMARA, Timothy. **Elementos do design: guia de estilo gráfico**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SLATKIN, Elizabeth. **How to Write a Manual**. Berkeley, California: ed. Ten Speed Press, 1991.



Concentram-se nestas interseções as principais informações para a análise e desenvolvimento de embalagens para alimentos preparados congelados.

Assim, a partir da identificação das principais funções das embalagens: proteção, acondicionamento, comunicação e conveniência, elaborou-se o eixo central de pesquisa deste manual.



É sobre esta interseção que estão orientados os conjuntos de informações, referentes aos contextos de desenvolvimento de embalagens para alimentos.

Durante a navegação, o leitor encontrará uma síntese de informações técnicas (proteção e acondicionamento) e mercadológicas (comunicação e conveniência) das principais funções das embalagens.



Os benefícios deste manual concentram-se nos seguintes objetivos:

- Otimizar o processo de pesquisa no desenvolvimento de embalagens;
- Gerar reflexões durante a investigação das soluções em embalagens;
- Centralizar os requisitos e regulamentos sobre embalagens para alimentos preparados congelados;
- Abordar os critérios de classificação das principais funções das embalagens;
- Concentrar as principais normas e regulamentos das embalagens para alimentos, bem como as diversas opções de embalagens existentes neste gênero de alimento;
- Sistematizar as investigações e avaliações de embalagens existentes;
- Orientar o usuário à reflexões sobre oportunidades de soluções em embalagens;
- Contribuir para a construção de novos passos a serem integrados aos métodos comumente utilizados na avaliação de embalagens;
- Orientar e estimular a verificação dos regulamentos das embalagens para alimentos, conforme as recomendações legais;

Observação: Este ponto de exclamação estará presente sempre quando houver oportunidade de pesquisa sobre informações relevantes ao conteúdo abordado.

Assim, este manual é orientado à todos os analistas, projetistas, desen-

Direito de uso do Manual:
Este Manual é parte do Projeto de Dissertação intitulado: MANUAL PARA EMBALAGENS DE ALIMENTOS PREPARADOS CONGELADOS, desenvolvido pelo aluno Harry Rodrigues Jr. (Mestrando).

O aluno agradece ao Programa de Mestrado PPGEM-4, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Mecânica e Manufatura - UTFPR / Curitiba e ao CNPQ pelo suporte e apoio na elaboração do Mestrado e deste Manual.

Este Manual está sob Licença Creative Commons:
Atribuição- NãoComercial- Compartilhável 4.0 Internacional

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	
Objetivo do manual	01
Atividades iniciais de análise de embalagens	04
Apresentação do manual	05
1.0 REQUISITOS de PROJETO	07
1.1 Passo-a-passo para o uso do Manual	08
1.2 Características dos alimentos preparados congelados	08
1.3 Características das embalagens para alimentos	09
1.4 Orientações para rotulagem	10
2.0 FUNÇÕES das EMBALAGENS	12
2.1 Função: Proteger	
2.2 Função: Comunicar	
2.3 Função: Acondicionar	
2.4 Função: Servir	
3.0 TIPOS de EMBALAGENS	18
3.1 Tabela de tipos de embalagens	
4.0 REGULAMENTOS	25
4.1 Regulamentos para alimentos congelados	25
4.2 Órgãos e entidades	26
5.0 ESTUDO DE CASO	30
5.1 Exemplo de uso do Passo-a-passo e Manual EAPC	31
5.2 Atividades iniciais de análise de embalagens	31
5.3 Aplicação do passo a passo manual	32
6.0 REFERÊNCIAS	37
6.1 Para saber mais	37
6.2 Órgãos, legislações e normas	38
7.0 SIGLAS & GLOSSÁRIO	40

Objetivo do manual

Este material possui o objetivo de Introduzir e orientar equipes de desenvolvimento de embalagens para alimentos preparados congelados.

O desafio deste manual é concentrar estes três campos relevantes para a análise de embalagens para alimentos, conforme mencionam HAN (2005), PIERGIOVANNI E LIMBO (2010) e ROBERTSON (2013).



Contudo, estes contextos navegam em um vasto conjunto de informações, comumente dispersas, tais como, tecnologias de embalagens, especificações técnicas, proteção ao consumidor e regulamentos.

Atividades iniciais de análise de embalagens

A seguir, estão listadas algumas das informações necessárias para iniciar as atividades de projeto de embalagens:

1. Correlacionar o Passo-a-passo suprido neste Manual, com o método aplicado de análise de desenvolvimento de embalagens. Os estudos descritas podem dar apoio ao uso dos dados apresentados neste manual, permitindo um encadeamento de ações a serem tomadas nos métodos e práticas já utilizados no desenvolvimento de embalagens.
2. Identificar os requisitos dos alimentos a serem acondicionados, bem como identificar todos os estilos de vida de produtos. Crie as orientações e julgue como apoio para a tomada de decisões.
3. Identificar todos os regulamentos, boas práticas de fabricação e segurança alimentar que abordem as leis e regras sobre processos de acondicionamento de alimentos preparados congelados. Identificar os principais comitês, associações e institutos de classe que definem os modos e os meios de desenvolvimento de embalagens para alimentos.
4. Efetuar as buscas e investigações de soluções a partir das especificações das embalagens, seleção dos fornecedores, critérios e regulamentos das embalagens para alimentos. Investigar as especificações técnicas em catálogos, folhetos, amostras e manuais de uso das embalagens.
5. Definir a embalagem a partir das especificações do alimento. Conforme os requisitos identificados, organize a estrutura de avaliação e as características a serem atendidas pelas embalagens escolhidas.
6. Segmentar os elementos investigados quanto a composição dos ingredientes dos alimentos preparados (ex. alimentos gordurosos, salgados) e os tipos de embalagens a serem utilizadas para acondicionar o alimento. Correlacionar modelos com custos a serem investidos.

Figura 8 - Miniatura visual do Manual EAPC