

Design de embalagens de bens alimentares para o desenvolvimento sustentável

Aplicação ao caso das embalagens de papel e cartão

AUTORA Regina Aparecida Delfino

ORIENTADOR Doutor Luis Carlos Paschoarelli

COORIENTADOR Engenheiro Rui Paulo da Silva Frazão

PRESIDENTE DO JÚRI

Doutor José Manuel Aguiar Portela da Costa

Professor Associado, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

VOGAIS DO JÚRI

Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva

Professor Associado com Agregação, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa;

Doutor Luis Carlos Paschoarelli,

Professor da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Brasil;

Doutora Rita Assoreira Almendra,

Professora Auxiliar, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa;

Doutor José Manuel Andrade Vicente,

Professor Auxiliar, Escola Superior Gallaecia;

Doutor Marco António Neves da Silva,

Assistente Convidado, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa;

Engenheiro Rui Paulo da Silva Frazão,

Investigador Auxiliar do Laboratório Nacional de Energia e Geologia.

Resumo

Atualmente, o Design de Embalagem tem que responder às mais diversas funções, em especial na proteção do que embala. Por outro lado, o desenvolvimento sustentável também passou a ser um fator preponderante nesta área do Projeto de Produto. Esta dimensão de sustentabilidade traz ao projeto um desafio acrescido, na medida em que amplia a complexidade das variáveis envolvidas. Destacam-se, neste caso, os interesses por vezes contraditórios, no que se refere aos diferentes intervenientes da cadeia de produção, distribuição e consumo de embalagens, particularmente aquelas destinadas aos bens alimentares, cuja importância é vital para a sociedade contemporânea.

Neste contexto, o presente estudo objetivou o desenvolvimento e avaliação de um Modelo Metodológico para o design sustentável de embalagens. O objeto de estudo foi a categoria das embalagens de papel e cartão para bens alimentares.

Os métodos adotados foram a revisão do estado da arte, a análise do setor, entrevistas aos intervenientes da cadeia produtiva, estudo de casos e o desenvolvimento do Modelo Metodológico (baseado nos princípios de Minimização de Recursos; Materiais Reciclados; Uso e Descarte; e Reciclagem e Compostagem), concomitante à criação de 8 (oito) diferentes projetos de embalagens, até a fase de prototipagem. A validação deste Modelo Metodológico foi realizada, recorrendo-se a um painel de peritos, os quais avaliaram os resultados dos protótipos, e o emprego do método Delphi para análise das opiniões.

Os resultados indicaram que o Modelo Metodológico desenvolvido foi satisfatoriamente aplicado e validado, confirmando a hipótese de que o design deve adotar os princípios da sustentabilidade desde as fases iniciais do projeto. Contribuições na área do design sustentável, como a investigação aqui apresentada, surgem de estudos efetivamente aplicados, gerando novos modelos de desenvolvimento, além de oportunidades para a realização de novas investigações sobre outros segmentos de embalagens e produtos.

Palavras-Chave

Design de Embalagem; Sustentabilidade; Papel e Cartão; Tecnologia Gráfica; Embalagem de Bens Alimentares

Abstract

Packaging Design has to keep meeting the needs of the most diverse functions, especially in terms of content protection. Moreover, sustainable development has become a preponderant factor in the area of Product Design. This aspect of sustainability has brought an extra challenge to design by increasing the complexity of the variables involved. It has revealed sometimes contradictory interests when it comes to the different participants in the production, distribution and consumption packaging chain. This is especially so regarding food packaging, so vital in contemporary society.

The current study focusses on the development and evaluation of a Methodological Model for sustainable packaging design: its specific area being that of paper and cardboard food packaging.

The methods adopted were the revision of the state of the art, interviews with those involved in the production chain, case studies, and the creation of a Methodological Model (based on the principles of Minimisation of Resources; Recycled Materials; Use and Disposal, and Recycling and Composting), concomitant with the creation of 8 (eight) different packaging designs, right up to the prototype phase. The validation of this Methodological Model was carried out by a panel of experts, who assessed the prototype results, and the use of the Delphi method to analyse opinions.

The results showed that the created Methodological Model had been satisfactorily applied and validated, confirming the hypothesis that design should adopt the principles of sustainability from the very first stages of the project. Contributions in the sustainability design area, such as the present investigation, come from effectively applied studies, generating new development models, along with opportunities to carry out further research into other sectors of packaging and products.

Keywords

Packaging Design; Sustainability; Paper and Cardboard; Graphic Technology; Food Packaging

Agradecimentos

Gostaria de agradecer em especial aos meus orientadores, o Professor Doutor Luis Carlos Paschoarelli e ao coorientador Engenheiro Rui Frazão pela dedicação, apoio e pelo contributo especial.

À FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia e ao Instituto Politécnico de Tomar que, através de bolsa concedida, deram um apoio significativo para que este trabalho pudesse ter sido concluído.

A preciosa colaboração dos meus alunos: Bruno Graça, Bruno Vieira, Daniel Fidalgo, Hugo Portinha, Ivo Pimentel, João Mota, Mickael Pereira, Patrícia Ramalho, Raquel Bruno e Tiago Almeida.

Aos especialistas que com seu contributo tornaram bastante mais rica esta investigação: Doutor António Guilhermino Pires, Doutor António Celso Collaro, Doutora Cecília Melo Baptista, Doutora Dulce Pássaro, Doutor Fábio Mestriner, Doutora Fátima Poças, Doutor Fernando Moreira da Silva, Doutor Fernando Rosa, Doutor Filipe Melo, Doutor José Vicente, Doutor Manuel Manteigas e Doutora Rita Almendra.

Aos meus pais, minha família do Brasil e de Portugal por todo o apoio e colaboração, em especial ao Pedro e à Nina.

Aos meus amigos, em especial à Graça Margarido, ao Mick Greer, ao Moíses Coelho e ao Gonçalo Figueiredo pelo apoio dado.

Dedico este trabalho aos queridos jovens e crianças João Gabriel, Denise, Nina, Camila, Alana, José Miguel, Gabriel e Flavinho.

Em memória de Gonçalo Cardoso.

Este estudo teve o apoio da FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia – Portugal. (Chave -pública FCT J044234F4375).

Índice

Resumo	3
<i>Abstract</i>	5
Agradecimentos	7
Índice das Figuras	12
Índice dos Tabelas	15
Capítulo I. Introdução	17
1.1. Apresentação	17
1.2. Questão de investigação	18
1.3. Hipótese	18
1.4. Objetivos	18
1.5. Justificativas	19
1.6. Benefícios almejados	20
1.7. Estrutura da Investigação	22
1.8. Guia da tese	23
Referências bibliográficas	24
Capítulo II. Enquadramento Teórico	25
2.1. Definições	25
2.1.1. Design	25
2.1.2. Sustentabilidade	28
2.1.3. Embalagem	33
2.1.3.1. Tipologia das Embalagens segundo a distribuição	37
2.1.3.2. Tipologia das Embalagens segundo as categorias de produtos	37
2.1.3.3. Embalagem e o Utilizador	38
2.1.3.4. Metodologia do design de embalagem	40
2.2. Metodologias do design para a sustentabilidade	44
2.2.1. Diferentes metodologias	46
2.2.2. Considerações sobre os diferentes métodos	49
2.3. Tecnologias de embalagem	50
2.3.1. Materiais	51
2.3.2. Papel e cartão	54
2.3.2.1. Origem	55
2.3.2.2. Fabricação	55
2.3.2.3. Tipos de papel para embalagem	62
2.3.2.4. Tipos de cartão para embalagem	65

2.3.2.5 . Propriedades e características do papel e cartão	68
2.3.3. Considerações sobre papel e cartão	70
2.3.4. Processos de embalagem.....	71
2.4. Tecnologia gráfica	71
2.4.1. Origens	71
2.4.2. Fluxo da produção gráfica	72
2.4.3. Processos de impressão	73
2.4.4. Características e aplicações.....	75
2.4.5. Tecnologias de pós-impressão	77
2.4.5.1. Estampagens especiais	78
2.4.5.2. Sistemas de envernizamento, plastificação e laminação.....	79
2.4.5.3 Sistemas de corte.....	79
2.5. Legislação, normas e certificações	80
2.5.1. ISO 9000 e ISO 14000	81
2.5.2. Legislação europeia para materiais e objetos em contato com géneros alimentícios.....	82
2.5.3. Legislação da gestão de embalagens e resíduos de embalagens.....	84
2.5.4. Legislação sobre a rotulagem alimentar	88
2.5.5. Considerações sobre as normas e legislação.....	89
2.5.6. Código de Barras.....	89
2.5.7. Certificações	91
2.6. Gestão de resíduos de embalagens.....	94
2.7. Embalagem alimentar em papel cartão	99
2.7.1 Tipos de embalagens.....	99
2.7.2. Embalagens alimentares.....	102
Referências bibliográficas.....	103
 Capítulo III. Matérias e métodos	 109
3.1. Abordagem de campo	109
3.2. Estudo de casos	112
3.2.1. Os casos estudados.....	113
3.2.2. Metodologia de análise	114
3.3. Novas entrevistas e visitas de estudos	117
3.4. Construção do Modelo Metodológico	119
3.5. Operacionalização do Modelo Metodológico.....	124
3.6. Validação do Modelo Metodológico através do método Delphi	131
3.6.1. Participantes	133
3.6.2. Aplicação do método Delphi	134

3.6.2.1. Inquérito da primeira ronda	134
3.6.2.2. Análise quantitativa e qualitativa	134
3.6.2.3. Inquérito da segunda ronda.....	135
3.6.2.3. Inquérito da terceira ronda.....	136
3.7. Entrevistas sobre novos materiais	136
Referências Bibliográficas	137
Capítulo IV. Resultados e discussão	139
4.1. Abordagem de campo	139
4.2. Estudo de casos	140
4.2.1. Minimização dos recursos.....	140
4.2.2. Materiais reciclados e renováveis	142
4.2.3. Uso e descarte	144
4.2.4. Design de embalagem para reciclagem e compostagem eventual ...	144
4.2.5. Características das embalagens.....	145
4.2.6. Considerações sobre os casos estudados.....	149
4.3. Operacionalização do Modelo Metodológico	150
4.4. Resultados da validação do Modelo Metodológico através do método Delphi	159
4.4.1. Análise dos resultados da primeira ronda	159
4.4.1.1. Resultados quantitativos	159
4.4.1.2. Análise qualitativa	169
4.4.2. Análise dos resultados da segunda ronda	171
4.4.3. Análise dos resultados da terceira ronda	175
4.5. Entrevistas pós terceira ronda	175
4.6. Apresentação do Modelo Metodológico aperfeiçoado	176
Capítulo V. Conclusões	181
5.1. Análise final.....	181
5.2. Contributos do Estudo	182
5.3. Contributos futuros	184
Capítulo VI. Bibliografia	185
Apêndices.....	199
Glossário	239

Índice das Figuras

Figura 1. Estrutura da tese.....	22
Figura 2. Diagrama de Estratégias de Ecodesign usado também pelo D4S – Design para a Sustentabilidade.	46
Figura 3. O diagrama de estratégia (acima), e a representação da matriz MET (abaixo).....	48
Figura 4. Máquina de fabricação de papel.....	60
Figura 5. Tipos de cartão canelado.....	67
Figura 6. Fluxo da Indústria gráfica	73
Figura 7. Estampagem em relevo (embossing)	78
Figura 8. Esquema do equipamento de corte-e-vinco da Bobst, utilizada para embalagem.....	80
Figura 9. Estrutura do cortante e, à direita, a execução do encaixe das lâminas.	80
Figura 10. Símbolo que identifica que o material da embalagem é próprio para alimentos.....	84
Figura 11. O símbolo do Ponto Verde (à esquerda) e ao centro os três símbolos aplicados às embalagens indicando o ecoponto correspondente (o verde para vidro, o amarelo para os plásticos e o azul para papel e cartão). O último símbolo é o do Tidyman que aconselha a deposição de lixo no contentor e não no chão.	86
Figura 12. Seis Normas Europeias (EN) e dois Relatórios Técnicos	88
Figura 13. Representação dos códigos EAN 13, EAN 8 e ITF14 e o GS1 DataBar é aplicado em produto de pequenas dimensões além de possuir outros dados do produto.	91
Figura 14. FSC e PEFC garantem que os produtos de madeira ou papel certificados provêm de florestas com gestão sustentável.....	92
Figura 15. Símbolo do Rótulo Ecológico Europeu e à direita o símbolo de produção biológica.	92
Figura 16. Embalagens Be Green Packaging LLC, certificadas pelo cradletocradle.	93
Figura 17. Resultados dos indicadores relativos a resíduos de embalagem e papel/cartão não embalagem retomados para reciclagem e respectivas metas.	95
Figura 18. Os resíduos urbanos tratados em 2009, por país e tipo de tratamento (% dos resíduos urbanos tratados).....	96
Figura 19. Um dia e meio de colecta de lixo na Praia do Amado, em Carrapateira.....	99
Figura 20. Modelos normalizados da FEFCO.....	101
Figura 21. Embalagens estudadas.	117
Figura 22. Aterro, localidade do Arripiado, Carregueira Conselho da Chamusca	118
Figura 23. Floresta certificada, Conselho da Chamusca e símbolo da certificação FSC.....	119
Figura 24. Fases do design de embalagem	121
Figura 25. Lista de Verificação.....	122-123
Figura 26. Proposta de trabalho.....	126
Figura 27. Ficha técnica da embalagem atual.....	127
Figura 28. Embalagem no ponto de venda, ao lado da concorrência.	128
Figura 29. Template para apresentação.	129
Figura 30. Template da embalagem como modelo de apresentação.	130

Figura 31. Embalagens números 8, 6, 5 e 3 do Grupo Modelo.	150
Figura 32. Embalagens números 1, 2, 7 e 4 do Grupo Controle.	150
Figura 33. Grupo Modelo, embalagem n.º 8.	151
Figura 34. Grupo Modelo, embalagem n.º 5.	152
Figura 35. Grupo Modelo, embalagem n.º 6.	153
Figura 36. Grupo Modelo, embalagem n.º 3.	154
Figura 37. Grupo Controle, embalagem n.º 2.	155
Figura 38. Grupo Controle, embalagem n.º 7.	156
Figura 39. Grupo Controle, embalagem n.º 4.	157
Figura 40. Grupo Controle, embalagem n.º 1.	158
Figura 41. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Minimização de Recursos pelos projetos “3” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	159
Figura 42. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Minimização de Recursos pelos projetos “5” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	160
Figura 43. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Minimização de Recursos pelos projetos “6” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	160
Figura 44. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Minimização de Recursos pelos projetos “8” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	161
Figura 45. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Materiais Recicláveis pelos projetos “3” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	161
Figura 46. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Materiais Recicláveis pelos projetos “5” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	162
Figura 47. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Materiais Recicláveis pelos projetos “6” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	162
Figura 48. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Materiais Recicláveis pelos projetos “8” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	163
Figura 49. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Uso e Descarte pelos projetos “3” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	163
Figura 50. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Uso e Descarte pelos projetos “5” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	164
Figura 51. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Uso e Descarte pelos projetos “6” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	164
Figura 52. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Uso e Descarte pelos projetos “8” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	165
Figura 53. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “3” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	165
Figura 54. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “5” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	166
Figura 55. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “6” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	166

Figura 56. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “6” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).	167
Figura 57. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Minimização de Recursos pelos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) e “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”).	167
Figura 58. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) e “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”).	168
Figura 59. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) e “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”).	168
Figura 60. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) e “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”).	169
Figura 61. Sugestões de melhorias das embalagens no que se refere à Minimização de recursos	171
Figura 62. Sugestões de melhorias das embalagens no que se refere ao uso de Materiais reciclados e renováveis	172
Figura 63. Sugestões de melhorias das embalagens no que se refere ao Uso e descarte.	172
Figura 64. Sugestões de melhorias das embalagens no que se refere à Reciclagem e eventual compostagem.	173
Figura 65. Outras sugestões consideradas importantes.	173
Figura 66. Barreira à gordura e à humidade.	174
Figura 67. Aperfeiçoamento do Modelo Metodológico para o design de embalagem de bens alimentares, considerando os parâmetros de sustentabilidade.....	176
Figura 68. Lista de Verificação 1 – Design de embalagens para a minimização de recursos.	177
Figura 69. Lista de Verificação 2 – Design de embalagens com materiais reciclados e renováveis.	178
Figura 70. Lista de Verificação 3 – Design de embalagens para o uso e descarte.	178
Figura 71. Lista de Verificação 4 – Design de embalagens para reciclagem e compostagem eventual.	179
Figura 72. Lista de Verificação 5 –Design de embalagens / questões sociais.	179

Índice das Tabelas

Tabela 1. Síntese dos tipos de papéis e sua utilização.	64
Tabela 2. Especificações do cartão compacto.....	66
Tabela 3. Especificações do cartão canelado.....	68
Tabela 4. Lista de verificação 1 do estudo de caso.....	142
Tabela 5. Lista de verificação 2 do estudo de caso.....	143
Tabela 6. Lista de verificação 3 do estudo de caso.....	144
Tabela 7. Lista de verificação 4 do estudo de caso.....	145
Tabela 8. Recolha das características das embalagens.....	147
Tabela 9. Dados do design gráfico das embalagens.....	148
Tabela 10. Grupos e respectivas embalagens.	150

Capítulo 1. Introdução

1.1. Apresentação

O design de embalagem é a área do desenvolvimento tecnológico responsável pela conceção de produtos destinados a conter, proteger, conservar, movimentar (transportar) outros produtos, além do propósito de comunicação. Neste sentido, as embalagens são responsáveis por uma ampla gama de funções, das quais se destacam a promoção do desenvolvimento sustentável.

As embalagens destinadas e utilizadas pelo setor de bens alimentares se destacam pela exigência de uma produção que contribua para o desenvolvimento sustentável. Elas possuem uma função social primordial, já que lidam, em grande parte, com produtos de primeira necessidade vitais a todos sem exceção. Portanto, são proporcionalmente as de maior impacto no consumo e no descarte. Nesse contexto, a procura de alternativas interessantes do ponto de vista económico, social e ambiental deve ser muito expressiva.

Das preocupações ambientais que se acentuam a partir dos anos 1970, resulta o primeiro conceito de sustentabilidade: “...desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades.” (WCED, 1987)

O design de embalagem é considerado como o design estrutural indissociável do design de comunicação. No design estrutural, consideram-se os materiais, dimensões e tecnologias envolventes de produção; o design de comunicação, especificamente, o design gráfico, materializa-se através das diversas intervenções gráficas de impressão e pós impressão, resultando no produto final da embalagem.

O design de embalagem tem de ter em conta as diversas funções que a embalagem desempenha atualmente. Um fator preponderante é basear-se nessas novas preocupações e diretrizes com objetivo de obter um produto que contribua para o desenvolvimento sustentável, sendo necessário adotar metodologias adequadas nesse sentido.

Diante este quadro, parece haver consenso que estratégias, ou mesmo métodos de projeto, deveriam ser orientados a partir de parâmetros projetuais adequados às exigências sustentáveis, particularmente no design de embalagens destinado a bens alimentares.

Entretanto, apesar do elevado desenvolvimento tecnológico da área, ainda existem lacunas sobre como esta demanda deveria ser atendida pelos princípios e pela prática do design.

1.2. Questão de investigação

Para o presente estudo, definiu-se a seguinte questão de investigação: Como os métodos de design podem contribuir no projeto de embalagem de bens alimentares, visando maior sustentabilidade?

1.3. Hipótese

A partir de ferramentas qualitativas do Design do Ciclo de Vida, é possível criar uma lista de verificação (adaptada do guia de boas práticas da Envirowise, 2008) contendo os parâmetros: minimização de recursos; emprego de materiais reciclados, uso e descarte da embalagem, e possibilidade de reciclagem e compostagem; a ser aplicada em métodos de projeto que proporcione maior qualidade de sustentabilidade às embalagens de bens alimentares.

1.4. Objetivos

A partir da questão de investigação e hipótese, supracitadas, o presente estudo pretende contribuir para que o design de embalagem, continuando a cumprir o seu papel de fazer chegar os produtos em boas condições aos consumidores, possa fazê-lo de uma maneira que respeite o ambiente ao usar de forma ótima os materiais e seguindo os processos adequados.

Se, por um lado, se pretende que o design intervenha no processo da produção de embalagem, otimizando o uso dos materiais e o processo de produção, através da inovação pautada no desenvolvimento sustentável, por outro lado, deseja-se também que o design promova um encontro entre os fatores estéticos, práticos e simbólicos para a criação de embalagens que despertem empatia no consumidor, sensibilizando-o para um novo paradigma pautado por questões éticas, sociais e ambientais.

O estudo pretende focar-se ainda nas embalagens das categorias primária e secundária¹. As embalagens terciárias são descartadas assim que os produtos chegam

¹ As embalagens estão classificadas como primária, secundária e terciária. A embalagem primária normalmente está em contacto direto com o produto e constitui uma unidade de venda ao consumidor final. A embalagem secundária contém ou agrupa produtos e está também à venda para o consumidor

ao ponto de venda, não havendo qualquer contacto entre elas e o consumidor. As embalagens primárias e secundárias, por serem as embalagens que estão disponíveis ao consumidor, são aquelas em que os produtores se centram no sentido de as tornar apelativas. Em muitos casos, este é o fator que conduz ao uso de recursos inadequados ou excessivos nas embalagens de bens alimentares, o que reitera, ainda mais, a importância deste estudo.

Espera-se, como objetivo específico deste estudo, contribuir com a criação de uma metodologia particular no desenvolvimento de embalagens, dentro das categorias indicadas, entendendo o design estrutural e o design de comunicação como os responsáveis pelo produto final, e considerando os materiais e as intervenções na área da tecnologia gráfica fundamentais como meios que contribuam efetivamente para o desenvolvimento sustentável.

1.5. Justificativas

Dentro dos diversos setores da indústria das embalagens, este estudo centra-se na categoria das embalagens alimentares. Considerando que todas as áreas da embalagem possuem a sua importância, entende-se que esta possui uma função social primordial, uma vez que se envolve, em grande parte, com produtos de primeira necessidade. Além disso, dentro dos vários setores da embalagem, o da alimentação representa o segundo maior em importância, no que diz respeito ao peso, apenas precedido pelo setor das bebidas. (Ferrão et.al. 2005)

Na categoria das embalagens de bens alimentares pretende-se analisar, em particular, as embalagens produzidas usando papel e cartão. Neste setor, estes materiais são expressivamente os mais usados (Ferrão et.al. 2005), pelo que uma possível melhoria terá uma significativa repercussão. Além disso, comparativamente com os plásticos, com o vidro e com o metal, o papel e o cartão são os únicos produzidos com matérias-primas obtidas a partir de recursos renováveis, possuindo ainda vantagens ambientais por serem recicláveis e biodegradáveis.

Atualmente, há grande desenvolvimento na área das tecnologias das embalagens, das máquinas embaladoras, nos processos de rotulagem, nos processos de impressão direcionados, entre outros. Também se observa um grande desenvolvimento na logística, nos sistemas de segurança, ou na codificação dos

final. A embalagem terciária contém as duas primeiras, sendo utilizada fundamentalmente na distribuição.

produtos, permitindo que haja um controle total do consumo e da necessidade de reposição e distribuição. Além disso, existe a procura de desenvolvimento de materiais reciclados e a preocupação com uma reciclagem efetiva.

Estes são fatores extremamente positivos que evidenciam um investimento na área a vários níveis. Por outro lado, também é necessário, em conjunto com este desenvolvimento tecnológico, associar e desenvolver as questões ligadas ao design responsável. Neste sentido, para se conseguir melhorias para este setor tem de se ter em conta a necessidade de respeitar as diversas condicionantes para uma boa proteção e conservação dos bens alimentares.

Na docência que a autora do presente estudo tem desenvolvido nas áreas do design de embalagem e da tecnologia gráfica, tem sido proposta a utilização de monomateriais, cartão e papel, e um mínimo de materiais nocivos ao ambiente, promovendo uma discussão em torno do objeto de estudo. Têm também sido estabelecidos contactos com empresas de produção e transformação de papel e cartão e empresas da área da tecnologia gráfica, associando conhecimento tecnológico com conhecimento científico e ensino. Portanto, considera-se que, quer aquela experiência, quer estes contactos podem ser fatores favoráveis para abordar as associações e empresas na análise do panorama da embalagem a nível nacional, ou mesmo internacional.

Em Portugal, a maior parte dos estudos sobre embalagem é realizada nas áreas da engenharia alimentar e de produção. Este é um dado preocupante na medida em que há falta de conhecimento científico específico na área do design de embalagens considerando a sustentabilidade e, mais determinante ainda, parece haver falta de dados concretos, estatísticos, sobre as várias dimensões da embalagem. Portanto, o presente estudo parece justificar-se no espaço e tempo em que se apresenta, uma vez que pode contribuir de forma colaborativa para os vários intervenientes no processo de produção, bem como para os futuros profissionais da área do design.

1.6. Benefícios Almejados

Este estudo pretende contribuir para o desenvolvimento sustentável, que trará benefícios para todos os intervenientes diretos, desde consumidores a produtores, passando pelos designers, bem como a sociedade em geral e o meio ambiente. A busca de uma sociedade sustentável é hoje uma necessidade vital para a continuidade

saudável da vida humana, a vários níveis, tendo implicações na construção material dos objetos, na construção dos valores ou numa reconversão de valores.

O designer tem grande responsabilidade nesta construção e poderá ser beneficiado com este estudo na medida em que consegue uma maior discussão e divulgação do seu papel na cadeia produtiva, das suas entidades profissionais e educativas, fortalecendo a profissão. Exemplos específicos poderão ser o de proporcionar a sua participação ativa em comités técnicos que normalizem o setor ou no poder de influenciar a comunidade através de uma prática consciente e de uma ética que previna ou minimize os problemas ambientais como condicionantes para o próprio desenvolvimento do projeto.

O produtor alimentar, ou a indústria alimentar, pode ser beneficiado na medida em que uma embalagem elaborada com uma nova metodologia, além de garantir a qualidade do produto, pode reduzir custos de produção do produto final e os custos ambientais indiretos.

A indústria transformadora, a indústria gráfica especializada em executar a produção das embalagens em papel e cartão, poderá ser beneficiada, pois a urgência de novas práticas sustentáveis, com a redução do impacto ambiental e o cumprimento das normas, é uma exigência premente e atual. Este projeto poderá ainda contribuir no sentido de proporcionar maior interação entre o designer e o produtor, otimizando assim o produto final.

A indústria de materiais e consumíveis, do papel, cartão, tintas e vernizes, tem procurado também desenvolver a criação de materiais ecológicos. O cartão e o papel têm tido grande avanço nesta produção de materiais recicláveis e reciclados. Novamente, uma maior interação entre os intervenientes será benéfica para a difusão dos materiais ecológicos e da contenção de materiais prejudiciais à saúde e ao ambiente.

Outro beneficiado será o consumidor, na medida em que pode economizar ou, mesmo, utilizar um produto mais saudável e participar ativamente na construção de uma sociedade sustentável, mais justa e participativa. Sendo a embalagem um objeto do quotidiano, e com a qual se está em contacto constante, é essencial que este contacto se dê com produtos menos tóxicos, com materiais mais naturais e que em seu processamento tenha havido esta preocupação.

1.7. Estrutura da Investigação

Em seguida (Figura 1) mostra-se a estrutura da investigação, onde definimos duas fases metodológicas: a primeira, que compreende o enquadramento teórico, um estudo piloto e um estudo de casos sobre congelados; resultando na construção da nossa hipótese. A segunda fase metodológica compreende novos inquéritos e a criação do Modelo Metodológico, a sua operacionalização e validação. Os resultados foram confrontados com a hipótese, tendo sido obtidas as conclusões finais.

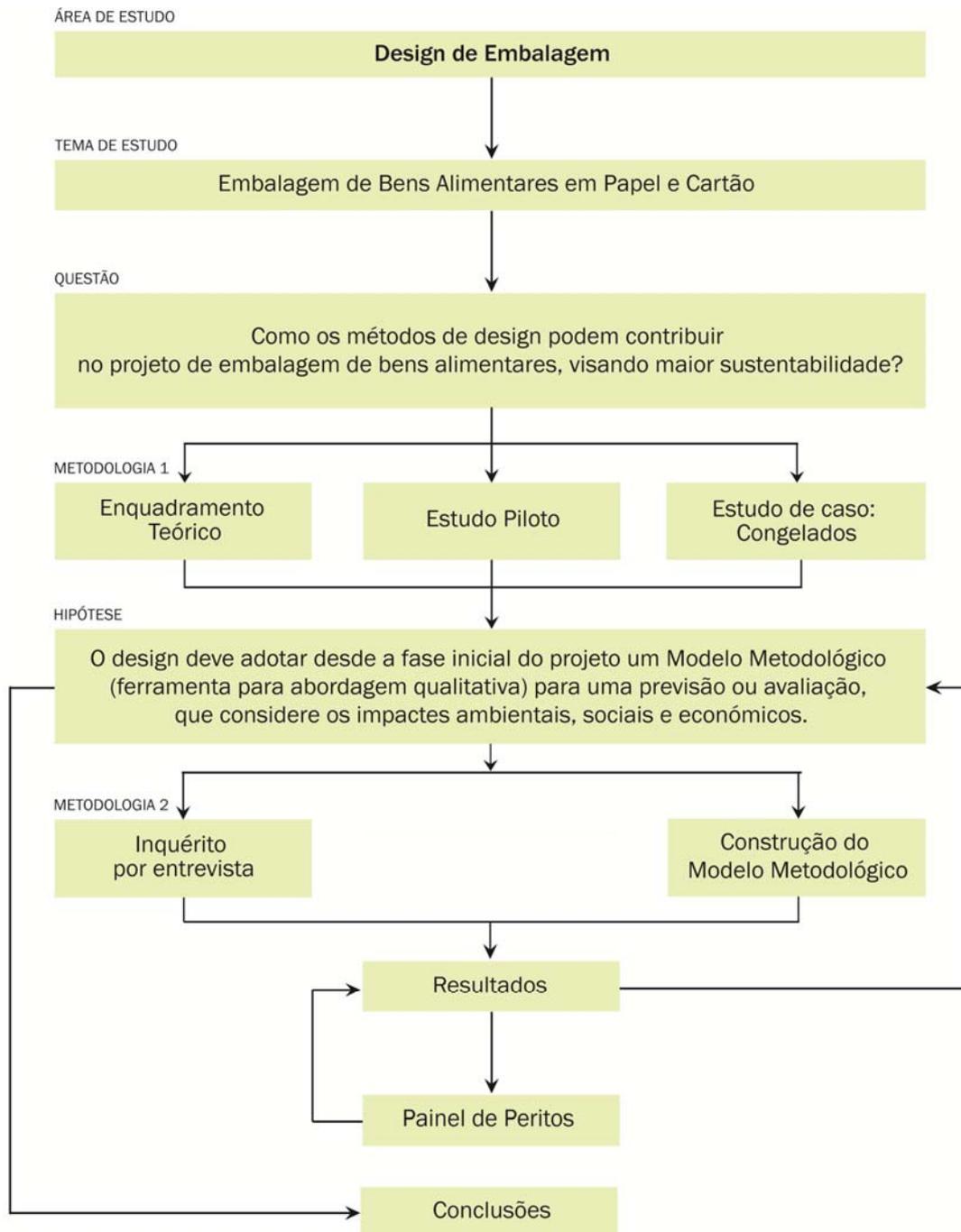


Figura 1. Estrutura da investigação.

1.8. Guia da tese

A Tese está organizada em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo, fez-se a introdução ao trabalho, apresentando-se a questão da investigação, a hipótese, os objetivos, as justificativas, os benefícios almejados, a estrutura da investigação e presente síntese.

O próximo capítulo, *Capítulo II. Enquadramento Teórico* aborda as três áreas fundamentais deste estudo – o design, a sustentabilidade e a embalagem – e os principais conceitos que lhe estão associados. Também foram analisadas metodologias do design para a sustentabilidade, as tecnologias das embalagens e gráficas, e a legislação e normalização das áreas abordadas. Neste capítulo destaca-se ainda a gestão de resíduos e a embalagem alimentar em papel e cartão, nosso objeto de estudo.

No *Capítulo III. Materiais e métodos* apresentam e justificam-se os métodos utilizados na investigação, iniciando com o enquadramento teórico, a abordagem de campo, o estudo de caso, construção de Modelo Metodológico para o design de embalagem, operacionalização e validação através do método Delphi.

No *Capítulo IV. Resultados e discussão*, seguindo a mesma sequência do capítulo anterior, apresentam-se os resultados dos diferentes métodos aplicados e a discussão dos mesmos.

No *Capítulo V. Conclusões* apresentam-se as conclusões do trabalho, trazendo as contribuições do estudo, a análise final e os contributos futuros.

Referências Bibliográficas

ENVIROWISE, *Packaging design for the environment: Reducing costs and quantities*, Envirowise, 2008.

FERRÃO, Paulo et.al., *A ecologia industrial e as embalagens de bebidas e bens alimentares em Portugal*, Lisboa, 2005.

WCED – World Commission on Environment and Development (United Nations), *Our Common Future (The Brundtland Report)*, New York, 1987.

Capítulo II. Enquadramento Teórico

2.1. Definições

Como ponto de partida é necessário enquadrar os conceitos de design, sustentabilidade e embalagem. A área do design e o conceito de sustentabilidade são autónomos e complexos, aplicados a diferentes produtos e serviços e a embalagem é parte do produto de consumo ou serviços que possui uma grande complexidade devido à diversidade dos produtos, tecnologias, materiais, produção, entre outros aspetos.

2.1.1. Design

Projeto, o projeto do produto/serviço ou o seu desenvolvimento projetual para satisfazer necessidades da humanidade, denomina-se hoje, universalmente, design. O design, nomeado nos cursos superiores, ainda há vinte anos, como desenho industrial, é a área científica que projeta para a era industrial. Da Bauhaus, no início do século passado até hoje, o design é difundido em todos os continentes, na constituição do ensino superior, na consolidação como área científica e na constituição de legislação da profissão.

É senso comum considerar que o design deve solucionar os problemas da sociedade, satisfazer as necessidades do homem moderno. Num primeiro momento, o concretizar produtos em série caracteriza uma nova sociedade que até então tinha pouco poder de aquisição de bens materiais. Hoje, passado quase um século da Bauhaus, tem-se uma sociedade de consumo de objetos e serviços. O contraste é muito grande e as consequências são também catastróficas, pois produz-se uma enorme quantidade de produtos com discutível utilidade e qualidade que resulta em lixo, resíduos, materiais diversos misturados, a maior parte não sendo biodegradável.

Segundo o ICSID – International Council of Societies of Industrial Design (2011) o “Design é uma atividade criativa cujo objetivo é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida completos. Assim, design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e o fator crucial de intercâmbio cultural e económico.”

Já a APD – Associação Portuguesa de Designers (2009), adota que o designer exerce uma atividade projetual – que incorpora e produz inovação – destinada a estabelecer as qualidades formais e funcionais de objetos, espaços, processos, serviços, sistemas e mensagens, tendo em conta a sua interação com o homem e considerando um ciclo de vida completo – da produção à utilização e eventual extinção.

Para Löbach (2001), o conceito de design compreende a concretização de uma ideia em formas de projeto ou modelo, resultando em um produto industrial passível de produção em série com a função de resolver problemas resultantes da necessidade humana.

Para Bonsiepe (2011), o termo design banalizou-se e a própria função do design atualmente serve em grande escala a uma produção de consumo de produtos de moda, de vida rápida por um lado e por outro por uma produção de produtos de luxo, desviando-se da função, sua verdadeira essência projetual.

Numa sociedade que aloja ao mesmo tempo altíssima tecnologia e crises políticas, económicas e sociais, neste novo século em que se constata estas contradições e contrastes sociais, o papel do design deve ser muito abrangente, como criador de produtos e serviços que resolvam problemas, tendo princípios humanitários como premissa. Papanek (1978), já nos anos 1970, demonstra a sua preocupação com um design comprometido com as questões sociais e ambientais, sobretudo discutindo a ética no design.

O desenvolvimento de projetos ou a prática de design está assente na sociedade com todas as suas relações sociais e económicas. Além disso, o design também está, por um lado, condicionado aos sistemas de produção e consumo atuais e, por outro, motivado a inovar para busca de novas perspectivas, assumindo um papel mais ativo na sociedade.

O design está inserido numa cadeia de produção que envolve um cliente (produto ou serviço), um utilizador ou o destinatário final e os meios de produção. Os sistemas económicos e também a maior concorrência dos mercados, segundo Löbach, faz com que a configuração dos produtos já não se pautem pelas necessidades dos utilizadores, mas também, pela preocupação com a concorrência que pode se dar pela diferenciação dos produtos, cópia dos produtos ou cooperação com os concorrentes (Löbach, 2001).

Nesta última década, o design assume papel de destaque na sociedade, tanto na Europa como nos países emergentes. Por um lado a Europa, para se posicionar frente à alta concorrência daqueles países, aposta na qualidade e nos valores éticos e, por outro, os países emergentes investem na qualificação para se estabelecerem no mercado mundial e, ao mesmo tempo, resolver as questões sociais mais primordiais. Em países em crescimento, o design deveria contribuir para o desenvolvimento da produção para camadas mais desprivilegiadas, por meio de um trabalho desenvolvido por entidades governamentais para apoio de pequenos produtores com a mais-valia do produto.

Nestes últimos anos, o ensino do design difundiu-se e deu-se também o reconhecimento da profissão do design. O ensino ao nível do terceiro ciclo, ou seja, na investigação, ainda se inicia em alguns países em desenvolvimento, reforçando a necessidade de criação de pesquisa específica da área e também de melhorias no estabelecimento e desenvolvimento do design.

Esta valorização do design está demonstrada nas recomendações do Conselho Europeu para a liderança do design, publicadas em 2012 (*Report and Recommendations of the European Design Leadership Board*) que propõe recomendações no sentido de reforçar o papel do design na política de inovação na Europa. Aí são definidas seis áreas de ação de design estratégico: 1. Diferenciar o design europeu no cenário global, nas suas características culturais, valores de sustentabilidade, propriedade intelectual, estabelecimento de um rótulo de design europeu, entre outras; 2. Projeto de posicionamento na União Europeia de um sistema de inovação, propondo uma política eficaz para o design através do acesso aos indicadores do impacto do design na economia, incluindo o design nas incubadoras de empresas e redes, melhorando o acesso ao design, entre outras; 3. Design para inovação e empresas competitivas, pretendendo reforçar a excelência do design; 4. Design para um setor público inovador; 5. Pesquisa em design para o século XXI, que identifica a pesquisa em design como ferramenta estratégica para melhoria da capacidade de inovação em design, propondo incorporar a pesquisa em design e seus métodos mais plenamente na investigação nos programas da União Europeia e criar uma rede europeia de investigação em design; e 6. Competências de design para o século XXI, propondo um desenvolvimento das competências da Europa em inovação de design como uma estratégia-chave para promover crescimento e o emprego.

Dentro do contexto da aprendizagem contínua e ao longo da vida, é proposta a inclusão do design na educação geral de todos os cidadãos.

Em Portugal, as categorias do design adotadas pela APD para a Classificação Nacional de profissões são as seguintes: Área A – designer gráfico/de comunicação onde se enquadram: gráfico, gráfico publicitário; embalagem, ilustração, gráfico de cinema e TV e multimédia; Área B – designer industrial/de produto/de equipamento que compreende: produtos, mobiliário, cerâmica e vidro, elementos de pré-fabricação para construção civil, cutelaria, joalheria, jogos e brinquedos; Área C – designer de interiores/de espaços/de ambientes que compreende: exposições, interiores, industriais, comerciais e domésticos, cenografia; e a Área D – designer têxtil/de moda que envolve o vestuário e acessórios, calçado e objetos de couro ou similares, têxteis, carpetes e papel de parede.

O design de embalagem situa-se na área A. No que se refere ao design de comunicação, de que faz parte a embalagem, o que se propõe é a compreensão da embalagem em seu todo estrutural e gráfico. Na prática, observa-se muitas vezes que a estrutura é desenvolvida pelo designer de produto, sendo o design gráfico, muitas vezes, criado separadamente, procedimento que limita o projeto. Esta atitude dá-se, na maioria das vezes, por razões económicas, causando a reprodução de problemas no produto final com consequências negativas a vários níveis. A área do design de embalagem deve assumir a sua autonomia e em conjunto com outras disciplinas – como a engenharia (da produção, alimentar, ambiente, ou outras), marketing, antropologia, tecnologia gráfica, entre outras, deve procurar as soluções adequadas que realmente possam contribuir para o desenvolvimento sustentável.

2.1.2. Sustentabilidade

“O desenvolvimento sustentável é um desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades.” (WCED, 1987)

A última década do século XX é marcada pela questão ambiental, que se torna uma preocupação mundial. O uso indiscriminado dos recursos, a industrialização desenfreada, com consequências na poluição do ar, mar e terra, provoca uma reação que se inicia nos anos 1970 com crises económicas e petrolíferas e com a consciência do fato de que os recursos não são renováveis.

Passaram 40 anos sobre as primeiras ações internacionais para alterar o rumo da sociedade em relação às questões inicialmente ambientais. Hoje, o termo sustentabilidade é mais abrangente envolvendo o ambiente, o social e o económico de modo a tornar viável a continuidade da vida futura.

Em 1972, houve uma grande chamada de atenção para a questão ambiental com a publicação, do livro *Limits to Growth* de Dennis e Donella Meadows, que descreve os resultados de uma investigação, a partir de um modelo computacional da evolução da humanidade. Este modelo identifica as consequências para o planeta das evoluções exponenciais que se verificaram ao nível do crescimento demográfico e da atividade económica, concluindo que, se a tendência de crescimento não se alterasse, os limites ao crescimento na terra seriam atingidos em 100 anos e que cerca do ano 2010 haveria declínio da atividade industrial por falta de recursos naturais, e um rápido declínio da população, cerca de 40 anos mais tarde. Este trabalho foi realizado a pedido do Clube de Roma, grupo de indústrias que se reuniram para discutir os problemas internacionais (Ferrão, 2009).

Com a preocupação ambiental dos governos, a ONU propõe a Conferência das Nações Unidas, realizada em Estocolmo, Suécia, em 1972, o primeiro encontro que resulta em três comissões de trabalho: a Comissão Independente para os assuntos de Desenvolvimento Internacional (ICIDI), a Comissão Independente para Desarmamento e para os Assuntos de Segurança (ICIDSI) e a Comissão Internacional para o Ambiente e o Desenvolvimento (WCED). A discussão que marca a questão do desenvolvimento sustentável é referida no relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED), criado pela ONU em 1983. Esta comissão chefiada pela primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, definiu desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento que “...satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades.” (WCED, 1987)

O outro marco para o desenvolvimento sustentável foi a Conferência sobre o Meio Ambiente, Rio’92, que aconteceu na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Este evento resultou, entre outros documentos, na Agenda 21, a qual propõe um plano de ação para ser adotado em escala global, a partir de um consenso mundial, e a um compromisso político. A agenda 21 segue o princípio do «Pensar globalmente, agir localmente» e constitui a busca de um novo padrão de desenvolvimento para o século XXI. Contempla 4 seções: desenvolvimento social e económico, a conservação e

gestão de recursos para o desenvolvimento, o reforço do papel dos principais envolvidos na obtenção de um desenvolvimento sustentável e os métodos de implementação.

O programa de implementação da Agenda 21 e os compromissos para com a carta de princípios do Rio foram fortemente reafirmados durante a Cúpula de Joanesburgo, ou Rio + 10, em 2002. Resultaram ainda desse mesmo processo os seguintes acordos: Declaração do Rio, Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas, Convenção sobre a Diversidade Biológica e Convenção sobre Mudanças Climáticas (Louette, 2007).

O Plano de implementação de Joanesburgo, de 2002, propõe acelerar a mudança para uma produção e consumo sustentável de forma a promover o desenvolvimento social e económico dentro da capacidade dos ecossistemas. Conforme Tukker (2008, p.18): “O Plano menciona, em seguida, ferramentas como a avaliação do ciclo de vida, sugere a necessidade de melhorar os produtos e serviços, reduzindo os impactos no ambiente e na saúde, e o aumento da eco-eficiência e o desenvolvimento e a adoção de programas de sensibilização e instrumentos de informação dos consumidores relativas à Produção e Consumo Sustentáveis (PCS)”. O autor acentua as diferenças deste conceito: para o Plano de Joanesburgo, a PCS funciona principalmente como uma questão de proteção ambiental e eficiência dos recursos e para a Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da UE, de 2006, a PCS coloca uma ênfase muito clara sobre a dimensão social do desenvolvimento sustentável.

O Protocolo de Kyoto, discutido em 1997, entrou em vigor somente em 2005. Trata-se de um tratado internacional para a redução da emissão de gases que provocam o efeito estufa, responsável pelo aquecimento global. Aqui se propõe a redução, entre 2008 e 2012, dos gases CO₂ - Dióxido de Carbono, N₂O - Óxido Nitroso, CH₄ – Metano, HFC – Hidrofluorcarboneto, PFC – Perfluorcarboneto, SF₆ - Hexofluor Sulfuroso.

Paralelamente às preocupações dos governos, as organizações não-governamentais (ONG) têm tido um papel importante em relação à sustentabilidade, particularmente à responsabilidade social, reunindo grupos específicos, de minorias desfavorecidas (como moradores das florestas, regiões periféricas nas cidade, entre outros) e denunciando as situações mais críticas, ambientais e sociais, com um

trabalho contínuo e luta para resolução destes problemas através da envolvimento de entidades e/ou empresas.

Hoje, este diferencial de atitudes que visa a sustentabilidade chegou às indústrias e serviços, e grandes grupos empresariais unem-se às universidades e investigam na busca de melhores soluções para seus produtos. Esta atitude, contudo, não é puramente espontânea: por um lado, a legislação abrange estes critérios sociais e ambientais, o que se traduz em certificações e garantia de mais-valia nos seus produtos e serviços e, por outro lado, a responsabilidade social também corresponde a um atributo de marketing e de boas práticas tornando a opinião pública favorável aos respetivos produtos ou serviços, ou seja, às marcas.

Para se concretizarem estas propostas de mudança, há que mudar o paradigma desde a conceção, à produção e descarte, considerando os três pilares: ambiental, social e o económico. O design tem, neste sentido, um profundo envolvimento. Ao criar, conceber ou projetar deverá estar imbuído dos conceitos da sustentabilidade, considerando toda a cadeia de produção.

Segundo Roger (2008, p.65) “...os fatores determinantes para o desenvolvimento sustentável são o consumo, a produção e a distribuição. No consumo, o problema passa pelo uso dos recursos para lá da capacidade de regeneração da natureza; a produção torna-se insustentável por ineficiência e má gestão no uso da água, energia e minerais e na distribuição, a sociedade atual é marcada por uma distribuição de renda marcadamente desigual e insustentável.”

Para este autor, é importante analisar não só a quantidade de recursos consumidos, mas também os padrões de consumo. As razões para esta análise são: considerar que somente a eficiência económica não pode satisfazer o apetite dos recursos naturais; o consumo deve ser reduzido através de políticas normativas para o meio-ambiente; o consumo é resposta para os desafios políticos. Analisando os padrões de consumo, imediatamente faz-se um diagnóstico de equidade social e demonstra-se que um consumidor com poder aquisitivo baixo acaba por sofrer as consequências ambientais e sociais do consumo de todos os produtos (luxo ou de melhor qualidade); por último, os padrões de consumo revelam as relações problemáticas entre o crescimento económico, a satisfação das necessidades básicas e aspirações humanas.

Quando estas determinantes são analisadas, constata-se estar-se mergulhado em grandes problemas na sociedade atual. Com relação ao consumo, a produção, e a

distribuição podem-se enumerar em diferentes categorias questões polêmicas que carecem de discussão e resoluções.

No presente estudo, optou-se por abordar a primeira categoria, alimentos, por ser primordial para a vida humana. É nos produtos de primeira necessidade que se encontram os maiores problemas que a sociedade atual deve resolver: a questão da fome e a questão da previsão dos recursos para o futuro. Por outro lado, constata-se um aumento de problemas de saúde na sociedade, conforme o poder aquisitivo aumenta, quando deveria ser exatamente o contrário – o caso da diabetes é um dos exemplos mais evidentes.

Entretanto, mudanças de paradigma, como produzir, consumir e distribuir equitativamente vão sendo procurados. Muitos grupos, a partir dos anos 1970, experimentam diferentes alternativas nos sistemas de produção biológicas que amplamente se difundem, estando hoje organizados em associações, cooperativas, entre outros. Isto foi constatado no mundo do inteiro, principalmente nos países economicamente mais poderosos, onde há um maior poder aquisitivo e nível cultural. É também nesses países que há capacidade de um consumo selectivo. No entanto, estas organizações e agricultores biológicos carecem de incentivo e apoio por parte dos governantes.

Para a categoria dos alimentos, a produção de produtos agrícolas e agropecuários tem-se dedicado a um aumento da produção em decréscimo da qualidade. Esta produção dá-se à custa da utilização de métodos artificiais, como o uso de fertilizantes químicos e a utilização dos organismos geneticamente modificados (OGM) para os produtos agrícolas, e a utilização de hormonas e uma criação contra natura para os agropecuários. Este aspeto compromete a capacidade de regeneração da natureza, na medida em que põe em risco a qualidade do ambiente: o solo, as águas dos rios e outros recursos naturais.

Por outro lado, a indústria de transformação de alimentos desenvolveu-se a nível mundial de modo muito rápido e com ela vieram todos os aspetos logísticos da distribuição, e conseqüentemente das embalagens. Esta indústria abriga também um rol de contradições que existem desde o sistema de produção: apesar de todos os processos hoje em dia poderem ser certificados com as certificações ambientais e sociais, continua a haver produtos com os problemas já referidos na produção, além da aplicação de uma série de outras substâncias artificiais de conservação, corantes,

entre outros. O resultado é a criação de produtos com qualidade muito discutível, com objetivos de alto consumo.

A ecologia industrial, para Ferrão (2009) surge como uma metáfora que se propõe fundamentar na mudança de paradigma que nos leva a um desenvolvimento sustentável. O conceito necessita de que o sistema industrial seja analisado juntamente com o que o rodeia, aprimorando o sistema, desde o ciclo dos materiais, produção e fim de vida, proporcionando a otimização dos recursos, energia e capital.

Os principais conceitos de ecologia industrial, segundo Ferrão, são a capacidade natural para o fecho de ciclos dever ser replicada nos sistemas industriais, através do fechamento dos ciclos dos materiais, promover a utilização da energia em cascata, aproximar os sistemas do equilíbrio termodinâmico; e a possibilidade de equilibrar o desenvolvimento humano com Natureza, de modo a balizar o crescimento (com respeito pela capacidade natural de regeneração). E por último, a distribuição, a qual é completamente dependente de um sistema político e económico global, caracterizado por grandes contrastes entre países ou mesmo regiões dentro de um mesmo país.

Tukker (2008) aponta como metas de governo para a mudança o consumo e produção sustentável: as abordagens que influenciam os padrões de consumo, a interação entre produção e consumo, a dinâmica do mercado, e as dinâmicas de mudança nos sistemas sociotécnicos. O autor propõe ainda a busca da redução radical de impacto por unidade de consumo, a erradicação da pobreza e a equidade, entre outras.

2.1.3. Embalagem

A palavra embalagem tem origem na palavra embalar, que significa guardar a fim de proteger, empacotar, segundo o dicionário de língua portuguesa Houaiss (2004), em inglês, *packaging*. A embalagem é definida pela maioria dos autores como objeto com um conjunto de funções desde conter outros produtos de consumo, proteger, possibilitar o transporte e suas funções de comunicação e marketing.

A definição que se segue é da Diretiva Europeia 94/62/CE², relativa a embalagem e resíduos de embalagem: “Todos os produtos feitos de quaisquer materiais, seja qual for a sua natureza, utilizados para conter, proteger, movimentar, entregar e apresentar mercadorias, desde as matérias-primas até aos produtos

² Alterada pela Dir 2004/12/CE.

transformados, e desde o produtor até ao utilizador ou consumidor.” Todos os artigos “descartáveis” utilizados para os mesmos fins devem ser considerados embalagens.

A diretiva refere que a definição de embalagem deve considerar embalagens os artigos que se destinem a enchimento no ponto de venda, como por exemplo, os copos e pratos descartáveis, películas para envolver produtos alimentares, sacos de sanduiches, entre outros. Também as componentes e elementos acessórios integrados em embalagens serão considerados partes da embalagem. Por exemplo, a bolsa plástica interna, doseadores, entre outros. E os elementos acessórios, diretamente apensos ou apostos a um produto e que desempenhem uma função de embalagem, serão considerados embalagens, como o caso das etiquetas. Parece bastante abrangente esta definição que compreende as funções da vida da embalagem. Será importante e fundamental abordar adiante a sua pós-vida e esta ser considerada no projeto inicial e considerando como uma de suas funções – a sua desmaterialização pós-uso.

Para Mestriner (2001) além das suas funções primárias de conter, proteger e transportar, a embalagem tem uma amplitude em diversos sectores, os quais o designer tem que considerar. Mestriner distingue para a dimensão económica os custos de produção e as matérias-primas; para a dimensão tecnológica, os sistemas de acondicionamento, novos materiais e conservação de produtos; para a dimensão mercadológica, chamar a atenção, informar, despertar o desejo de compra e vencer a barreira do preço; para a dimensão conceitual, construir a marca do produto, formar conceito sobre o fabricante e agregar valor significativo ao produto; para a comunicação e marketing, a embalagem é o principal suporte de comunicação e promoção do produto; no âmbito sociocultural, a embalagem é expressão da cultura e desenvolvimento de empresa e países; e para o meio ambiente, a embalagem é um importante componente do lixo urbano, devendo-se considerar a reciclagem, uma tendência mundial.

Conforme Giovannette (1995) a embalagem é um contentor que abriga/contém o produto. A embalagem guarda, protege, conserva, identifica o produto além de facilitar o manuseio e a comercialização. Em sua função de comunicação a embalagem tem valor simbólico e funções de mercado e marketing. Considerando o marketing estratégico, a autora distingue as funções da embalagem para o produto, o preço, a distribuição e a promoção. Para o produto: protege o produto, dá-lhe segurança, facilidade de uso, entre outras; para o preço: a embalagem influencia o

preço final, podendo ser decisivo no armazenamento e manipulação; para a distribuição: os vendedores priorizam as embalagens eficazes, a embalagem influencia as vendas, o tamanho e a idoneidade têm importância capital; e para a promoção: a embalagem ajuda a vender, identifica o produto, é o veículo de informação, e por último a embalagem adequada aumenta as vendas e o ciclo de vida dos produtos.

Stewart (2007) sintetiza a função da embalagem com conter, proteger e publicitar. Porém, sendo o design de embalagem uma atividade comercial, deverá procurar um equilíbrio entre economia, funcionalidade e marketing; deve considerar os custos da embalagem, os materiais e tecnologias; deve compreender os processos e materiais sempre em mudança; compreender a sociedade, as necessidades das pessoas; o impacto da embalagem no meio-ambiental; e a importância do *branding* na embalagem.

A embalagem encerra valores de várias ordens e, sobretudo na sociedade atual, um valor económico. Todos os produtos, ou quase todos, necessitam de embalagem. Este fato faz com que uma grande indústria se mova em direção a uma concorrência violenta na perspectiva de se destacar e dominar determinados mercados. Esta indústria compreende as empresas de design, os transformadores dos materiais, produtores de equipamentos, fabricantes das embalagens, entre outros, que hoje investem em investigação e desenvolvimento (I&D) e na inovação como solução, impulsionando os processos e materiais, e assim causando uma necessidade de atualização rápida e contínua para quem concebe e para quem decide.

Para uma pequena nota biográfica da embalagem, deve-se imaginar que, desde tempos muito remotos, o homem teve necessidade de utilizar utensílios para conter os produtos de primeira necessidade como água e alimento, possibilitando o transporte e utilização dos mesmos. Segundo Castro e Pouzada (2003) as primeiras embalagens de vidro são encontradas em túmulos da 18.^a Dinastia no Egito, em 1550 - 1304 a. C. devendo a sua origem ter sido na Mesopotâmia. A partir do século X antes de Cristo, a Síria transforma-se no centro mais ativo: recipientes de perfumes, aromas e essências. Durante a Idade Média e Moderna dá-se a expansão para as penínsulas Ibérica e Itálica, França, Alemanha, Holanda, ilhas Britânicas e outras regiões. Em Portugal, em 1484 aparece a primeira unidade industrial vidreira: a Fábrica do Covo (Oliveira dos Azeméis), que funciona até finais do século XIX.

Quanto ao papel, Asunción (2002) relata que, em 1035, um persa que viajou pelo Egito escreveu em seu diário da viagem que as mercadorias eram embaladas em papel. Já na segunda metade do século XIX, segundo Berger (2002), após a adoção do papel em substituição do tecido, o passo importante para a utilização do papel em embalagem dá-se com o crescimento da fabricação de sacos através de máquina própria em 1852 e, em 1870, os sacos já eram colados de modo semelhante ao atual.

Segundo uma notícia da estação de rádio TSF, datada de 2003, “...uma pequena caixa metálica descoberta num local arqueológico romano, no centro de Londres, foi aberta pela primeira vez (...) revelando uma pomada que se calcula ter cerca de dois mil anos, anunciou uma responsável do Museu de Londres”.³ O artigo refere ainda que esta descoberta acrescenta informações históricas, provando a presença de celtas e romanos na região. Aqui se mostra a importância da embalagem e sua presença marcando a vida e a cultura dos povos.

Na exposição intitulada *Com os Índios Wauja – objetos e personagens de uma coleção amazônica*⁴, é possível constatar a importância das embalagens desenvolvidas pelos índios para transportar os seus objetos (panelas de cerâmicas), que faziam parte da exposição. O Museu Nacional de Etnologia incorporou-as na exposição e no seu acervo. Pode-se constatar que, além dos valores funcionais, existe um valor simbólico vivo no objeto observado.

Ao falar da embalagem semelhante aos dias atuais, é necessário recuar aos anos 1950, com o aparecimento dos hipermercados nos Estados Unidos da América (EUA) e, segundo Stewart (2007), apesar do entusiasmo do público com o conceito de autosserviço, em 1955 os supermercados representavam apenas 5% de lojas de alimentação dos Estados Unidos, mas, significativamente, somavam 50% da venda de alimentos. Nesse sentido, o mercado carecia de produção de produtos embalados, e uma forte indústria de embalagem foi impulsionada rapidamente nos EUA.

A embalagem hoje assume um papel muito importante na sociedade, possibilitada pela abertura dos mercados e pelas mudanças sociais e tecnológicas. Segundo Mestriner (2001) a embalagem tem uma amplitude que passa para além da sua função primordial: conter, proteger e transportar. Ela desempenha funções

³ T. S. F online (2003), consultado em 2007.

⁴ Museu Nacional de Etnologia - Lisboa, em 2004, pesquisa de Aristóteles Barcelos Neto, coordenada por Joaquim Pais de Brito.

económicas, tecnológicas, mercadológicas, conceituais, de comunicação e marketing, socioculturais e, por que não, relacionadas com o meio ambiente.

Cabral (2003) chama a atenção para o facto de que a cadeia de embalagem trabalha para atender os anseios do consumidor, que deseja maior conveniência, serviço, qualidade, inovação, garantia e informação e que, ao mesmo tempo, pretende despende menos dinheiro e tempo. Como consequência toda a cadeia está se reposicionando na busca de suprir este consumo e garantir a viabilidade das suas empresas.

2.1.3.1 Tipologia das Embalagens segundo a distribuição

A classificação das embalagens quanto à sua distribuição é, segundo a legislação europeia (94/62/CE alterada pela Dir.2004/12/CE), a seguinte: embalagem primária, secundária e terciária.

A embalagem primária é chamada embalagem de venda ou primária, aquela que é concebida com o objetivo de constituir uma unidade de venda ao utilizador ou consumidor final no ponto de venda. (ex. Caixa de cereais). A embalagem secundária, também designada embalagem grupada, é qualquer embalagem concebida com o objetivo de constituir, no ponto de compra, uma grupagem de determinado número de unidades de venda, quer estas sejam vendidas como tal ao utilizador ou consumidor final, quer sejam apenas utilizadas como meio de reaprovisionamento do ponto de venda. Este tipo de embalagem pode ser retirado do produto sem afetar as suas características (p. ex.: caixa de cartão canelado com latas de conserva dentro). Por último, a embalagem de transporte ou embalagem terciária é qualquer embalagem concebida com o objetivo de facilitar a movimentação e o transporte de uma série de unidades de venda ou embalagens agrupadas, a fim de evitar danos físicos durante a movimentação e o transporte. A embalagem de transporte não inclui os contentores para transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo. (p. ex.: filme estirável ou palete não reutilizável).

2.1.3.2 Tipologia das Embalagens segundo as categorias de produtos

Os produtos estão agrupados por categorias, podendo ser organizados por alimentares e não alimentares. Os produtos alimentares subdividem-se em: bebidas, confeitaria, padaria, cereais, comidas, congeladas, conservas, alimentos secos, legumes e frutas. Já os não alimentares são: farmacêutico, produtos de beleza e

cosméticos, produtos elétricos e eletrônicos, produtos de limpeza, produtos perigosos, entre outros. Cada uma destas categorias de produtos necessita de características específicas de embalagem, de modo a cumprir suas funções primordiais, tendo algumas delas normalização específica e restrita.

As embalagens de produtos alimentares apresentam rigorosas restrições para que as características do produto não se alterem, colocando em risco a saúde humana. Os produtos farmacêuticos também exigem normas específicas de conservação e estas duas categorias também têm regulamentos mais restritos quanto à informação obrigatória.

Dentro das próprias categorias de produtos encontra-se muitas vezes uma linguagem própria, principalmente com relação à identidade cromática e, até há pouco tempo atrás, também se verificava através dos materiais. Hoje há grande alternância dos diferentes materiais em todas as categorias de produtos, dado que a procura do mercado, entre outros fatores, forçou a inovação neste sentido. Conservas que, há tempos atrás se limitavam ao vidro, hoje podem ser encontradas em latas de metal, plástico ou ainda em laminados (compostos).

2.1.3.3. Embalagem e o Utilizador

O aumento da produção de embalagens para além dos fatores económicos é influenciado, principalmente nos últimos anos, pela mudança na sociedade e na criação de novas necessidades ditadas pelo seu utilizador final. O perfil deste está em mudança, devido a vários fatores, como o aumento da idade de vida na sociedade, alterações das relações familiares, com menor número de agregados, ou o papel da mulher na sociedade e as tendências do estilo de vida.

Segundo a WPO – World Packaging Organisation (2008), é difícil ignorar as tendências do estilo de vida, como o facto de o consumidor estar se tornando mais exigente, buscando soluções alimentares mais convenientes. Ao mesmo tempo, o consumidor também valoriza a qualidade do alimento e tem uma crescente preocupação com a saúde. Há uma alteração dos tamanhos das embalagens, produção de doses individuais, no sentido de satisfazer as necessidades das famílias menores, bem como devido a um declínio das refeições em família. Também a saída da mulher para o mercado trabalho tem como consequência o aumento das vendas de embalagens de alimentos prontos ou pré-cosidos. Estas são algumas das principais características do mercado de embalagem.

A embalagem estabelece a relação entre o consumidor e o produto, na maioria dos pontos de venda (hipermercados) a informação do produto é transmitida através da embalagem, ela exerce um poder grande no ato de compra. Segundo Giovannette (1995), sendo as embalagens objetos semióticos, são suportes de informação, veículos de mensagens, portadoras de significados. Através da linguagem visual se estabelece um diálogo entre a embalagem e o consumidor com o objetivo de motivar a compra, utilizando-se recursos visuais como formas, cores, imagens, símbolos e signos e a sua composição. A autora destaca a importância da linguagem dos símbolos, cujo trabalho assume as seguintes classes de função: diferenciação, atração, efeito de espelho (correspondência entre o produto e a auto imagem do consumidor), sedução e a informação (função denotativa).

Para Mestriner (2002) a forma é o principal elemento de diferenciação, a cor é o principal elemento de comunicação, a imagem é elemento que exige trabalho árduo do designer, na decisão (tipo de imagem – fotografia, ilustração, para ostipos diferentes de produtos) o logotipo identifica afirmando a sua personalidade, o autor ainda chama a atenção para os splashes, são recursos que reforçam os atributos diferenciados e significativos do produto.

Para este mercado, que se demonstra variado, o design deve cumprir com o seu papel, propondo novas soluções diante de uma completa informação do público-alvo, o que muitas vezes é difícil e também subjetivo. Para tal, devem considerar as questões de ergonomia e usabilidade de modo a garantir a satisfação do utilizador quanto ao uso da embalagem: sua facilidade de abertura, a utilização durante o período de vida do produto, a boa leitura das informações de como usar ou as informações de descarte.

As questões da ergonomia são fundamentais para que este sistema interativo funcione plenamente. Neste aspecto, os princípios de segurança, facilidade de manipulação e acessibilidade são preconizados pelos estudos desenvolvidos por Paschoarelli e Dahrouj (2013) e Silva e Paschoarelli (2013).

Apesar de um produto/embalagem ter um público “definido”, este objeto também apresenta grande necessidade de habilidades confrontado com as transformações na embalagem, é o caso da informação no design gráfico de embalagem, revela-se um ponto crítico devido à grande diversidade de informação (os elementos do design gráfico e outros elementos de simbologia referente ao descarte, materiais, tabelas nutricionais, etc..) comprometendo a sua leitura e compreensão.

Neste caso, Paschoarelli e Bonfim (2013) discutem os aspectos de interação usuário x embalagem, sob o ponto de vista dos sistemas informacionais.

Quanto à usabilidade, cuja definição segundo a ISO 9241-11 (1998) é a medida em que um produto pode ser usado por especificados usuários para atingir metas como eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso definido, se demonstra complexa no caso da embalagem. Este parâmetro também é essencial para compreender a interação usuário x embalagem.

De qualquer maneira, não se pode negar que o design de embalagem deve ter como grande objetivo a plena realização do utilizador, a sua satisfação quanto ao uso, realizando o cumprimento das suas funções práticas, estabelecendo laços de confiança e emocionais, na medida em que comunica e transmite valores. De maneira geral, a interação utilizador x embalagem é assunto de interesse inerente, mas que exige outras variáveis além daquelas tratadas no presente estudo.

2.1.3.4. Metodologia do design de embalagem

À medida que o design de embalagem foi sendo reconhecido como disciplina, desenvolveram-se metodologias e padrões baseados na funcionalidade. Até finais dos anos 1950, o aparecimento do Marketing como nova atividade comercial converteu a embalagem num de seus maiores veículos. A partir da década de 60 do século passado, surge a marca como fator de confiança e, a partir da década de 90, a marca possui mesmo um grande domínio, Stewart (2007). Entretanto, a embalagem conserva o seu papel funcional, mas assume um caráter simbólico extremamente forte.

A compreensão de um projeto de embalagem requer uma metodologia adequada a este produto, com a complexidade envolvente, diferentes tecnologias e materiais possíveis. Implica ainda, numa fase anterior, numa boa compreensão do briefing, seguindo as propostas de um gestor do produto ou de marketing. O designer busca um conceito que satisfaça o cliente e que seja competitivo, para, num segundo momento, desenvolver o projeto e sua produção. Este processo, inicialmente, envolve dois primeiros intervenientes da cadeia produtiva: o cliente, o que possui o produto a ser embalado, ou o gestor do produto e/ou o marketing e o designer. Na etapa posterior, desenvolve-se, com os outros intervenientes, a busca de sistemas apropriados, orçamentos adequados, materiais, entre outros. Requer um estudo aprofundado das metodologias e dos processos de criação e de realização de protótipos, bem com das ferramentas adequadas à sua realização.

Sobre as metodologias do design de embalagem destacam-se os seguintes autores: Maria Dolores Vidales Giovannetti (1995) que apresenta uma metodologia baseada em cinco fases: caso, problema, hipóteses, projeto, e realização; Mestriner (2001), que propõe as seguintes fases sequenciais: briefing, estudo de campo, estratégia de design, desenho e implantação do projeto; Bill Stewart (2007), para quem o início do projeto é a compreensão do briefing, seguindo-se, na fase 1 o design conceptual, na fase 2 o desenvolvimento do design, na fase 3 o refinamento do design, a junção do design gráfico e estrutural, e na fase 4 a finalização com as especificações e os desenhos da estrutura e apresentações.

Giovannette (1995) propõe uma metodologia com cinco etapas sequenciais que, segundo a autora, se retroalimentam. Inicia-se com o caso, que é o ponto de partida com um objetivo determinado, o qual especifica um marco teórico e técnicas a utilizar; o problema, que é um conjunto de necessidades estruturadas a partir do estudo anterior, podendo ser dividido em sub-problemas (esta etapa contempla o critério de design para a interpretação e solução das tais necessidades, que considera algumas especificações com o peso, volume, características que são indissociáveis do problema a resolver); as hipóteses, onde se desenvolvem as alternativas que procuram responder ao sistema semiótico, formal, funcional, construtivo e gestão económica (ainda nesta fase consideram-se métodos e técnicas das ciências e das artes); o projeto, onde se colocam em prática as técnicas e métodos abordados nas hipóteses, desenvolvendo-se os projetos, desenhos, protótipos, produção de originais para a impressão (esta fase permite visualizar diversos aspectos e ainda fazer provas); e, por último, a realização, onde se procede à produção do objeto projectado com a supervisão do designer, e onde, antes de uma produção massiva, deve-se passar pela avaliação por parte de diferentes áreas de investigação que intervieram anteriormente (ainda nesta última fase a embalagem deve ser um aprovada por um grupo de utilizadores). A autora chama o processo retroalimentativo por considerar que a partir do projeto ter sido aprovado significa que é susceptível de redesign, considerando que há necessidades que vão se alterando.

Mestriner (2001) define dez pontos-chave que devem ser atendidos no projeto de embalagem e propõe a seguir a estes pontos uma metodologia com as seguintes fases: briefing, estudo de campo, estratégia de design, design e implantação do projeto. Os dez pontos-chave são: conhecer o produto, o consumidor, o mercado, a concorrência, a embalagem a ser desenhada do ponto de vista técnico, os objetivos

mercadológicos, ter uma estratégia para o design, desenhar de forma consciente, trabalhar integrado com a indústria e por último fazer a revisão final do projeto.

Para este autor, o briefing é o ponto de partida para a elaboração de um projecto de design, é o levantamento de todas informações relativas ao projecto: qual é o produto ou serviço, quem é o seu consumidor ou público-alvo, quanto custa, quais os benefícios, onde adquirir, entre outros. Segundo o autor, um bom projecto depende de um briefing bem feito, que conduza a uma eficaz resolução do problema, apontando ainda que é importante ter acesso a todo tipo de divulgações anteriores, como folhetos, desdobráveis, cartazes, entre outros, e também, se for possível, obter dados estatísticos da empresa e fazer levantamento dos possíveis concorrentes. O estudo de campo é o estudo do ponto de venda onde o produto será comercializado. Segundo Mestriner é fundamental conhecer o local, a concorrência que estará lado-a-lado com o produto e onde o produto é comparado e comprado pelo consumidor. Esta compreensão ajuda o designer e a empresa a posicionar a embalagem com mais influência e precisão. A estratégia do design é a organização da informação recolhida em um plano de trabalho, que deve ser discutida com o cliente antes de iniciar o desenho. Esta deve conter os objetivos do briefing, conclusões do estudo de campo, descrever oportunidades da nova embalagem, destacar premissas básicas do projeto e explicar por escrito o que está sendo proposto como estratégia para o design. Na etapa do design, o autor pressupõe ter já definido o desenho técnico da estrutura da embalagem, bem como outros elementos obrigatórios e então se procede o design gráfico. O autor destaca ainda a importância do nome do produto, e sugere um tratamento especial através da realização de um logotipo deste produto. Outro elemento de destaque é a imagem principal. O autor destaca também a importância de outros elementos visuais como faixas, *banners* e *splashes* com o objetivo de valorizar o produto e ser percebido pelos consumidores, destaca a importância da embalagem para os fins do marketing, e finaliza esta fase com a apresentação do conceito do design ao cliente. Este compreende sinteticamente uma retrospectiva do processo culminando na apresentação dos resultados e possível aprovação por parte do cliente ou necessidades de ajustes. A última fase desta metodologia é a implantação do projeto que consiste em reunir uma equipa técnica que irá produzir a embalagem, providenciar os originais, realizar a arte final e levar a aprovar pelo cliente. O designer deve acompanhar a produção, e por último o designer e o cliente devem

verificar o primeiro lote das embalagens em local de venda para possíveis acertos em próximas tiragens.

Para Stewart (2007) o início do projeto é a compreensão do briefing, seguindo-se 4 fases: o design conceptual; o desenvolvimento do design; o refinamento do design, a junção do design gráfico e estrutural; e a finalização com as especificações e os desenhos da estrutura e apresentações.

A compreensão do briefing e a documentação por escrito deste briefing é importante na relação entre o cliente e o designer, evitando futuros problemas. Além dos dados do briefing relatados pelo cliente e discutidos ou esclarecidos pelo designer, o briefing deve definir como se realizará o trabalho fase a fase, com as datas de reuniões e data de apresentação final. O estúdio de design também realizará a orçamentação do projeto dividido pelas fases com os custos aproximados. O autor destaca a compreensão perfeita do briefing e, se preciso, a solicitação de mais informação. Uma vez acordado, o briefing não deve mudar.

A primeira fase, o design conceptual, é considerada pelo autor a fase mais importante. Após o conhecimento do briefing, deve-se realizar uma pesquisa. O autor recomenda estudar o mercado, conhecer o perfil de estilos de vida e construir um consumidor virtual, e analisar o público-alvo. Há que estudar o produto, o ponto de venda, o modo de uso do produto, os valores da marca, a estratégia publicitária. Para a criação de conceitos de design, o autor destaca fontes de inspiração como: a história do produto, origem, influência da arte e do design, a natureza, entre outras, e recomenda a geração de conceitos através de: pensar amplamente e gerar uma gama de conceitos de design, registá-los em desenho (*rafs*, esquissos, esboços), rever e descartar por motivos técnicos, custos, etc. Em seguida, desenvolver desenhos mais exactos, no computador. Considera ainda que os esboços resultam da junção da pesquisa e dos conceitos. Os esboços devem cumprir com as exigências do briefing, ter uma relação com a investigação; os conceitos de design devem ter uma lógica. Os esboços podem ter os comentários do designer sobre as características, oportunidades, problemas, e outras, e ter em conta o funcionamento dos elementos gráficos. A apresentação de conceitos deve ter os desenhos em tamanho natural, com todas as vistas, amostras de cores e materiais. E deve permitir decidir qual dos conceitos seguem em frente.

Na fase 2, o desenvolvimento do design, onde se acordam as diretrizes que vai seguir o design, em uma reunião intermédia com o cliente, e onde se preparam as

maquetes. Nesta fase, o autor chama a atenção para a avaliação do design, que deve seguir os seguintes critérios: qual proposta de design se destaca, qual proposta possui o tom apropriado (séria, divertida, etc.), qual proposta faz uma melhor promoção da marca, qual proposta é mais credível ao encaixar com facilidade no sector. Quanto ao design gráfico, refere: uso apropriado da tipografia, composição, legibilidade, o uso eficaz da cor, o uso da fotografia e da ilustração, critérios estéticos, e questões práticas e técnicas (de fabricação mais rentável, cumprimento da lei, cumprimento dos objetivos ambientais, entre outros).

Na fase 3, o refinamento do design, onde se dá a junção do design gráfico e estrutural, são realizados protótipos físicos e digitais. Realizam-se também representações visuais da embalagem finalizada. Finalmente, a fase 4, a finalização, é a fase que reúne as especificações da estrutura e dos desenhos e as suas apresentações.

Toda metodologia de design de embalagem tem que abranger a complexidade da embalagem nas suas funções práticas, estéticas e simbólicas. Entre os autores citados, observa-se uma tendência para atender ao mercado, como é o caso de Mestriner, cuja metodologia tende a priorizar as questões do mercado. Observa-se uma maior abordagem técnica em Giovannette, cujo método não é específico para a embalagem, sendo uma metodologia para abordagem do design. Enquanto Stewart oferece uma visão mais atualizada da cadeia de embalagem, mais abrangente, desde a elaboração do briefing a uma especial atenção aos perfis de estilos de vida do consumidor, assim como uma valorização no desenvolvimento do conceito. Porém, as questões ambientais não são abordadas enquanto premissa nas metodologias revisadas.

2.2. Metodologias do design para a sustentabilidade

Diferentes autores propõem estratégias e metodologias que visam resolver ou minimizar estes problemas, que ultrapassam o ambiental e abrangem também o âmbito social e económico. Neste sentido é necessário considerar um novo rumo para o modo de fazer e, segundo Manzini (1992) é necessário considerar um novo rumo também para o modo de viver.

O precursor do design para a sustentabilidade, o professor e designer Victor Papanek (1972) com seu livro *Design for the real world*, denuncia a falta de compromisso social por parte dos designers, carecendo de uma visão mais nítida do problema real. Neste livro, o autor reforça a ideia de que o designer deve ter um

compromisso com o utilizador final e com o bem comum, e não somente com os interesses de seu cliente. Mais recentemente, Papanek (1995) sublinha que o design do século XXI necessitará de designers especializados em design ecológico e, além disso, toda a educação em design deverá ser baseada em métodos e ideias ecológicos.

Na mesma linha de Papanek, Manzini, designer e investigador, constata que as mudanças da sociedade e da tecnologia caminham em ritmo acelerado e o design não consegue, na prática, desenvolver uma visão global, não considerando as questões sociais e ecológicas para antecipar e propor soluções para problemas. Neste sentido, Manzini (1992) aponta para uma linha de investigação considerando uma nova ecologia artificial.

Ainda segundo Manzini (1992.a), o problema ambiental da embalagem exige a redefinição do papel dos atores sociais que deverá ocorrer ao nível da conceção do produto (designer/gestor do produto e marketing), ao nível da logística do produto (fabricantes e fornecedores) e ao nível do relacionamento com o mercado (fabricantes, fornecedores e consumidores).

Uma visão mais radical para um design de embalagem que vise a sustentabilidade é abordada no trabalho de Michael Braungarten e William McDonough, *Cradle to Cradle Design* (2002). Segundo estes autores, a situação ideal será quando as embalagens usarem materiais que façam um percurso em ciclo fechado, isto é, em que se deverá usar materiais orgânicos que no fim da vida da embalagem possam ser absorvidos pelo ambiente de forma não nociva.

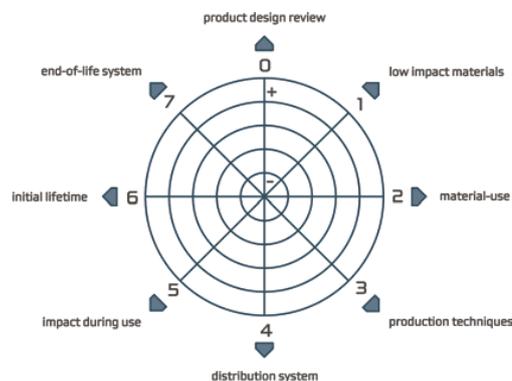
Algumas entidades a nível mundial têm desenvolvido ferramentas baseadas na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), uma metodologia normalizada de análise dos impactes ambientais de produtos ou processos. Esta metodologia tem vindo a ser usada por engenheiros e designers no sentido de obter dados mais concretos acerca das decisões que vão sendo tomadas nos projetos de embalagens.

Acredita-se hoje que, além da preocupação com o ambiente, há uma maior investigação nas diversas áreas que intervêm na produção de embalagens. Em particular, na área do design, pondera-se que os autores citados são alguns dos que têm procurado dar respostas à urgência de mudança no desenvolvimento do projeto em design e que, em parceria com outras áreas, podem obter resultados significativos na área da embalagem.

2.2.1. Diferentes metodologias

Sobre a metodologia para o design sustentável tem-se estudado e comparado alguns autores que, de um modo geral, propõem uma metodologia baseada na avaliação do ciclo de vida. A seguir serão abordados resumidamente os princípios destes autores, assim como os métodos que propõem.

Rui Frazão e outros autores (2006) apresentam ferramentas metodológicas para a aplicação da avaliação do ciclo de vida. Segundo eles, trata-se de ferramentas já utilizadas e com razoável grau de confiança, que se dividem em ferramentas qualitativas e quantitativas. As primeiras incluem listas de verificação para o Design do Ciclo de Vida que procuram, de uma forma exaustiva, melhorar a performance ambiental dos produtos a diversos níveis, considerando as fases de pré-fabricação, fabricação, distribuição, utilização e fim de vida. Seguindo as mesmas fases, a matriz MET (Materiais, Energia e Toxicidade) baseia-se numa análise de inputs e outputs focando-se nestes três aspetos, no sentido de identificar e avaliar os principais impactes ambientais dos produtos. A terceira ferramenta qualitativa é o Diagrama de Estratégias de Ecodesign (Figura 2) que propõe a escolha de materiais de baixo impacte associado, a redução do uso de materiais, a otimização das técnicas de produção, a otimização do sistema de distribuição, a redução do impacte na fase de utilização, a otimização do tempo de vida inicial e otimização do sistema do fim de vida. Para cada eixo do diagrama, será necessário obter uma avaliação em escala de 0 a 5 e desta forma desenhar e avaliar o desempenho no início e no fim do projeto. O ponto 0 diz respeito à criação de novos conceitos relacionados com o produto que não é abordado nesta publicação.



CRUL e DIEHL, 2007, p.66

Figura 2. Diagrama de Estratégias de Ecodesign usado também pelo D4S – Design para a Sustentabilidade.

Já a ACV normalizada nas ISO14040 a 14043, é uma ferramenta quantitativa. Sendo mais complexa que as ferramentas qualitativas, a ACV necessita de dados quantitativos reais, possibilitando assim uma maior fiabilidade de resultados, enquanto as ferramentas qualitativas permitem uma visão preliminar.

O D4S – Design para a Sustentabilidade (Crul e Diehl, 2007), ancorado num conceito mais abrangente de sustentabilidade, pretende atender às necessidades do produtor, mas também do consumidor de uma melhor forma – social, económica e ambiental – e de forma sistemática. Estes autores propõem a inovação como fator de mudança. Esta inovação pode dar-se em diferentes níveis de comprometimento, implicando mudanças incrementais, radicais ou fundamentais, tendo sempre em consideração o sistema organizacional implantado. No entanto, tendo em conta que a publicação se dirige essencialmente aos países em vias de desenvolvimento, os autores abordam somente as inovações incrementais. Através de fases distintas como a avaliação de necessidades, o redesign e o *benchmarking*, o D4S atua de forma prática em conjunto com as organizações.

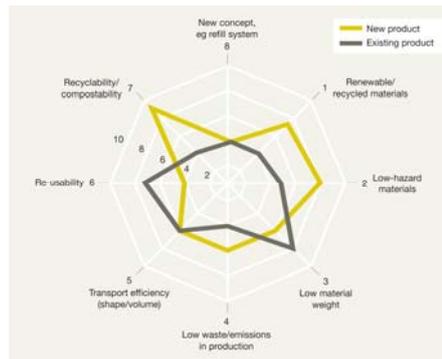
Para o D4S, na primeira fase, de avaliação de necessidades, deverá ser feita uma análise abrangente do contexto económico e social do mercado em que produz e para onde se pretende comercializar o produto. Dentro das etapas para o redesign, além do diagrama de estratégias de ecodesign, o D4S inclui também uma matriz MET que inclui parâmetros sociais, além de uma análise detalhada sobre a empresa e a equipa de trabalho, definindo objetivos claros sobre a empresa e o produto e criando uma metodologia sistemática.

O *benchmarking* compreende um processo de aperfeiçoamento do desempenho de um produto existente. É uma abordagem estruturada com o objetivo de comparar o desempenho ambiental dos produtos de uma empresa com produtos de concorrentes e de gerar opções de melhoria. Pode ocorrer nos produtos, serviços e processos e estratégias. Neste caso particular, o D4S Benchmarking centra-se em produtos e serviços e nas questões ambientais, e menos diretamente nas pessoas.

No guia de boas práticas produzido pela Envirowise (2008), encontra-se uma metodologia adaptada à embalagem que vem de encontro ao referido. No entanto, no seu diagrama de estratégia opta por uma adaptação do diagrama da aranha (Figura 3). Aqui há oito critérios direcionados para a embalagem (materiais renováveis ou reciclados; materiais com baixo impacto; baixo peso; baixo desperdício e emissões na produção; eficiência no transporte; reusabilidade; reciclabilidade e compostabilidade;

e novos conceitos), pontuados em uma escala de 0 a 10, neste caso mostrando dois indicadores no diagrama: um para um produto já existente (um concorrente), utilizado como linha de base ou *benchmark*, e outro para o novo produto proposto.

Outra abordagem envolve a utilização da matriz MET, em que este tipo de matriz permite o uso combinado de pontuação e ponderação para que algum tipo de julgamento possa ser feito sobre o produto.



	Materials	Energy	Toxicity	Total score	Score (%)	Relative score
Weighting factor	3 x	3 x	5 x			
Option 1	3 (9)	3 (9)	5 (25)	43/55	78%	100%
Option 2	4 (12)	5 (15)	2 (10)	37/55	67%	86%
Option 3	2 (6)	4 (12)	4 (20)	38/55	69%	88%

ENVIROWISE, 2008, p.19

Figura 3. O diagrama de estratégia (acima), e a representação da matriz MET (abaixo).

Ezio Manzini e Carlo Vezzoli (2008) defendem quatro níveis fundamentais de interferência em que o design pode colaborar na transição para uma sociedade ambientalmente mais sustentável:

1. Redesign;
2. Design de novos produtos ou serviços;
3. Projeto de novos produtos-serviços intrinsecamente sustentáveis;
4. Novos cenários adequados ao estilo de vida.

Para estes autores, a previsão para uma sociedade sustentável implica mudanças em todas as dimensões e todos os níveis da sociedade atual. Para um cenário, considerado praticável, destaca-se o ambiente como fator escasso; a reorganização dos processos produtivos e de consumo e a redução de consumo de recursos ambientais devido à expansão das Tecnologias da Informação; a redefinição do trabalho como uma multiplicidade de atividades; e ainda, além de uma economia de

mercado, o reconhecimento de outras atividades informais e voluntárias. Os autores utilizam a metodologia do Design do Ciclo de Vida (Lyfe Cycle Design – LCD) e definem como atividades complementares o LCD e o design para a sustentabilidade, na medida em que o design para a sustentabilidade é estratégico e o LCD um método com fundamentação concreto. O LCD compreende o processo desde a concepção até à eliminação do produto. Assume-se como uma visão sistêmica ao passar da concepção do produto para o sistema-produto. Segundo os autores, existem problemas de aplicação destes sistemas devido a vários fatores, como a fragmentação dos intervenientes no processo, alguns setores com maior resistência à reorganização dos sistemas produtivos e ainda a falta de consenso da comunidade científica.

Para Tischner (2008) os designers estão à procura de solucionar os problemas de hoje de maneira mais eficiente, visando a sustentabilidade. A autora trata o conceito de inovação do sistema como abordagem para o desenvolvimento sustentável, mas considera haver ainda uma falta de ferramentas e metodologias, principalmente no que diz respeito a:

1. Inclusão da dimensão socio-cultural além da concepção ecológica e ecoeficiente;
2. Ultrapassar as melhorias incrementais;
3. Pesquisa de mercado visando a sustentabilidade;
4. Design participativo que envolva clientes consumidores e outros;
5. Criação de inovações em toda a cadeia.

2.2.2. Considerações sobre os diferentes métodos

Constata-se que os autores apresentados consideram a ACV para o design que vise a sustentabilidade. Para o método D4S, a ferramenta mostra-se eficaz, processando-se nos projetos de redesign. Para Rui Frazão e outros, as ferramentas metodológicas possuem um grande grau de confiança, sendo a ferramenta quantitativa ACV a mais complexa. Já Ursula Tischner crítica estas ferramentas pelo seu uso se cingir principalmente a um nível de mudança incremental. Neste sentido, pode-se concluir que a visão de Manzini e Vezzoli é mais abrangente e inspiradora. Também considera-se de extrema importância a aplicação da Envirowise para a embalagem, a qual demonstra a flexibilidade da ACV.

Em seguida, referem-se algumas das ferramentas para análise de embalagens.

Baseado na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), o guia de boas práticas produzido pela Envirowise (2008) aplica uma metodologia específica, altamente detalhada, adaptada à embalagem.

Outra publicação estudada, o *Global Protocol on Packaging Sustainability 2.0* (2011), projeto do The Consumer Goods Forum, The Global Network Serving Shopper & Consumer Needs, propõe um método para avaliação através de um levantamento de atributos que fornecem informação do desempenho das embalagens ao longo do seu ciclo de vida, podendo ser qualitativo ou quantitativo. Tal como na obra anterior, estes atributos são também baseados nas normas ISO, nas legislações de embalagem e resíduos de embalagem (94/62/CE), bem como nas normas europeias que foram criadas para dar cumprimento a esta legislação, as quais serão estudadas no ponto seguinte.

A publicação *Green Paper, Packaging and Sustainability. An open dialogue between stakeholders* (2011), editado pela EUROOPEN – The European Organization for Packaging and the Environment, considera sete áreas na perspetiva de se alcançar uma «embalagem ideal». São elas: a seleção de materiais, o design, a escolha do consumidor, a produção, o uso, o fim de vida para embalagem e um modelo de negócios inovador. Estes são parâmetros pertinentes, que coincidem com as metodologias anteriores e que, de certa maneira, se direcionam para a aplicação das normas europeias.

COMPASS é um aplicativo baseado na Web para os designers de embalagens e engenheiros que compara o impacto humano e ambiental de embalagens. Foi criado pela Sustainable Packaging Coalition (SPC), um projeto do GreenBlue, uma instituição sem fins lucrativos fundada pelo arquiteto William McDonough, e pelo químico Michael Braungart. O seu objetivo inicial foi o de promover a implementação do projeto Cradle to Cradle. As métricas de informações dentro do COMPASS incluem o ciclo de vida e os atributos da embalagem. O conjunto de métricas foi desenvolvido por um processo orientado pela definição SPC de embalagens sustentáveis e pela ISO 14044.

2.3. Tecnologias de embalagem

As tecnologias para a produção de embalagens têm-se alterado significativamente através de novos processos, equipamentos e materiais. Pode-se classificar as embalagens de acordo com os materiais, de modo a compreender o que

se tem disponível no mercado e a sua compatibilidade, suas características físicas e mecânicas, e conseqüentemente as vantagens e desvantagens em relação ao produto a embalar.

2.3.1. *Materiais*

Com relação à classificação pelos materiais, serão abordados os mais utilizados: papel e cartão, vidro, metais, plásticos e os materiais compostos (laminados de alumínio, plásticos e papel.). Alguns autores consideram também a cerâmica. Ainda com menor utilização podem ser encontrados a madeira e o tecido.

Estes materiais estão presentes na maioria das embalagens alimentares concorrendo violentamente, fator que, decerto, provocou grande desenvolvimento dos sistemas de transformação e produção. Nos últimos anos, assiste-se a uma melhoria da performance destes materiais aplicados à embalagem, caso das reduções das paredes no plástico, metal e vidro e inovações nos tratamentos dado ao cartão. E também, a entrada em maior escala dos materiais compostos (laminados).

Os materiais objeto deste estudo são o papel e o cartão por acreditar-se na sua compatibilidade com a proposta do design para a sustentabilidade, sendo materiais recicláveis e provenientes de matéria-prima renovável.

No caso da madeira, é um dos mais antigos materiais utilizados para embalagem. É muito usado para caixas de frutas, já vindo sendo substituída por outros materiais. Ainda é bastante utilizada para paletes e transportes de maquinaria pesada.

A cerâmica e o tecido, usados em menor escala, não serão aqui abordados.

O vidro é uma substância feita de sílica-areia, calcário e carbonato de sódio, através da fusão destes elementos a elevada temperatura e arrefecimento controlado. A sua estrutura depende do tratamento térmico. Possui como características a alta resistência, porém não tem resistência ao impacte, é reciclado e reutilizado em grande percentagem, é impermeável e tem a grande vantagem de ser transparente. Num mercado concorrencial, as novas tecnologias aplicadas ao vidro reduziram o seu peso e tornaram-no mais resistente, em relação aos outros materiais de embalagem. Quanto à sua reciclabilidade é vantajoso por ser 100% reciclado.

As embalagens de vidro incluem-se dentro da classificação de vidro oco. As embalagens de vidro podem ser em garrafas, boiões, vasos ou ampolas. A sua fabricação pode ser por processo de sopro-sopro ou pelo processo de prensa-sopro. O vidro pode obter-se em diversas cores conforme necessidades específicas para

conservação do conteúdo ou como elemento de design, sendo as cores mais comuns, o âmbar, verde, e ópalo (azulado). Conforme Stewart (2007) deve evitar-se a utilização de cores para lá do verde ou castanho, devido à contaminação que provém da sua pigmentação.

A embalagem metálica é considerada uma das grandes invenções dos tempos modernos, uma vez que veio permitir um tempo de vida útil dos produtos alimentares alargado e uma melhor distribuição com menor custo. Nos últimos anos, devido à grande concorrência dos outros materiais, principalmente os plásticos, a indústria de embalagem de metal desenvolveu-se bastante, inovando nas suas formas e dimensões. Também assistiu-se a um incremento no desenvolvimento de sistemas de abertura fácil e melhorias na impressão entre outros. Como propriedades, segundo Giovannette (1995) podem-se enumerar: sua resistência, estabilidade térmica, hermeticidade, qualidade magnética entre outras. A aplicação do metal é variada, sendo feita em grande escala nos produtos alimentares em conservas como legumes, frutos, pescado e em bebidas.

As embalagens metálicas são provenientes de folha-de-flandres (FF), folha cromada (FC), por sua vez provenientes de minério de ferro; e folha de alumínio (Al), proveniente de bauxita. A folha-de-flandres é mais usada no fabrico de latas de conserva. Fabricam-se atualmente folhas metálicas designadas por aços ultrafinos, que entram em competição direta com o alumínio.

A folha cromada trata-se de um produto laminado, obtido pela deposição electrolítica de crómio sobre um aço de baixo teor de carbono. Dadas as suas características específicas, a folha cromada é aplicada, sobretudo, no fabrico de cápsulas, tampas e fundos.

O alumínio é um material muito leve, fácil de transformar e com boa resistência à oxidação atmosférica. É utilizado nas mais variadas formas, desde embalagens rígidas (latas), embalagens semirrígidas (formas e bandejas), embalagens flexíveis (sacos e outras embalagens) de complexos com plástico e/ou papel e folha de alumínio para o acondicionamento culinário. Devido à energia despendida na sua produção, o alumínio é, no entanto, um metal de custo elevado. Utiliza-se frequentemente para dar mais protecção ao produto, para embalagens a vácuo, para embalagens de café granulado, produtos instantâneos e para produtos de higiene e farmacêuticos.

As embalagens metálicas são, na maioria das vezes, protegidas, quer interior quer exteriormente por um revestimento orgânico. A função essencial do verniz é de minimizar as interações dos metais de embalagem com os produtos acondicionados no interior desta. Estas embalagens, feitas geralmente em folha-de-flandres, foram as primeiras a serem usadas na indústria conserveira. O processo de fabrico convencional consiste em produzir latas com fundo e tampas cravadas. No que diz respeito às latas de aço ou de alumínio, a recolha e o tratamento dos seus resíduos é realizada, há muito tempo, em alguns países.

O alumínio reciclado tem muito interesse comercial porque a sua introdução no processo de fabrico conduz a grandes economias de energia. Embora seja maior o interesse na reciclagem de metais não-ferrosos (alumínio) devido ao seu maior valor comercial, é muito grande a procura de ferro e de aço pelas siderurgias e fundições. As embalagens à base de aço (folha-de-flandres e folha cromada) são triadas por sistemas de íman e entregues às indústrias metalúrgicas para serem novamente fundidas.

As embalagens em plásticos, como se conhecem hoje, derivam de polímeros naturais. Segundo Sonsino (1990) um dos primeiros polímeros que se utilizou em embalagem foi o celofane, proveniente de tratamento dado à celulose, resultando em filmes transparentes bastante utilizados em embalagens. Os plásticos em embalagem aparecem de maneiras muito variadas e, segundo Giovannette (1995), tem influência marcante devido às suas propriedades físicas e químicas; são possíveis de moldar-se a baixas temperaturas e pressão. Proveniente de petróleo e gás natural, a maioria são formados por polimerização.

A classificação de 1988 da Sociedade da Indústria Plástica configura-se através da numeração de 1 a 7: 1. PET – Politereftalato de Etileno; 2. HDPE – Polietileno de Alta Densidade; 3. PVC – Policloreto de Vinilo; 4. LDPE – Polietileno de Baixa Densidade; 5. PP – Polipropileno; 6. PS – Poliestireno e 7. Outros.

Segundo Castro e Pouzada (2003) o Polietileno de Baixa Densidade (LDPE) é bastante usado no fabrico de filmes flexíveis impermeáveis à água e com razoável transparência, é também usado no fabrico de garrafas e sacos. O Polietileno de Alta Densidade (HDPE) também é aplicado em filmes flexíveis, porém muito finos. O Copolímero de Etileno e Acetato Vinilo (EVA) é utilizado em filmes retráteis, no fabrico de co-extrudidos permitindo termoselagem. O Polipropileno (PP), com principal campo de aplicação em filmes transparentes, não sendo termoseláveis,

quando necessário é utilizado também em combinação com outros materiais, formando laminados. O Policloreto de Vinilo (PVC) é, segundo Giovannette (1995), mais usado para embalagens moldadas a quente, ampolas e cápsulas e embalagens para produtos congelados. O Poliestireno (PS) é usado em bandejas e embalagens com janelas. O Tereftalato de Polietileno (PET) é usado para garrafas de bebidas com gás e outros líquidos, embalagens para alimentos e produtos medicinais.

Estes plásticos apresentam uma série de vantagens para a produção de embalagens, resultando em uma altíssima quantidade hoje em dia. Por outro lado, é material proveniente de matéria finita e, segundo Stewart (2007), com graves consequências na reciclagem devido à dificuldade e ao preço alto da separação dos diferentes tipos. Com frequência, o mais económico é a valorização energética através da co-incineração.

Os laminados consistem na combinação de duas ou mais películas, papéis e outros materiais. Desta maneira, obtém-se uma só lâmina com vários estratos. Basicamente fabricam-se por extrusão e por laminação (colagem, adesivo). Os plásticos podem ser extrudidos sobre uma folha móvel, ou sobre uma folha de papel para obter um papel recoberto. A extrusão dá-se com a combinação de dois ou mais estratos de material, por meio de uma capa de plástico fundido que é colocada entre as capas de material. O plástico aplica-se por meio de um molde de extrusão. O polietileno de baixa densidade, submetido a uma temperatura de 310° C, é um material muito utilizado para este fim.

A laminação realiza-se também por meio de adesivos. A película de polietileno recebe um tratamento elétrico para obter melhor aderência, sendo mais ligeira que a laminação por extrusão. Os adesivos que se usam neste processo são de um e de dois componentes. O de um, o polietileno, é mais frágil que o de dois componentes. Geralmente usa-se para papel e alumínio.

O celofane, segundo Giovannette (1995), é mais utilizado para proporcionar segurança e protecção para líquidos, semilíquidos, produtos pulverizados, granulados e sólidos. É usado em pão, carne processada queijo, grãos, vegetais, detergente, entre outros.

2.3.2. *Papel e cartão*

Materiais mais utilizados hoje em embalagem, o papel e o cartão apareceram aproximadamente há dois mil anos, vindo substituir o pergaminho, que é um material

caro e de difícil tratamento. O papel deu um impulso ao desenvolvimento da tipografia e a maior procura de papel aumentou cada vez mais a sua produção.

2.3.2.1 Origem

É atribuída a invenção do papel a Ts'ai Lun, no ano de 105 d.C., apesar de não se saber ao certo se realmente foi ele o inventor, segundo McMurtrie (1982). Este papel foi feito com pasta feita de farrapos de seda e cascas de amoreira que foram batidas e as fibras, separadas pelo batimento, foram crivadas numa forma de lâminas finas de bambu entrelaçadas. Em 751 d.C., os árabes tomam conhecimento da invenção. A partir do século XII, sua fabricação aperfeiçoada foi introduzida na Europa, primeiro na Espanha e na Sicília, depois França e Alemanha. No século XVII chegou a América tendo-se tornado conhecido em todo mundo.

A primeira máquina rudimentar para o fabrico de papel é construída em 1799 por Nicholas-Louis Robert e pelo tipógrafo Didot. Com a máquina industrial para fabricação do papel desenvolvida em 1804 pelos irmãos Fourdrinier, dá-se a substituição do trapo por pasta de madeira triturada mecanicamente por molassas de pedra. Em 1867, o americano Benjamin Tilghman aperfeiçoou a tecnologia da produção de pasta de madeira, cozendo sob pressão aparas de madeira numa solução ácida. No final do século XIX a pasta química já era comercializada. Hoje, a maioria dos papéis disponíveis no mercado é produzida pelo processo alcalino que utiliza hidróxido de sódio e sulfeto de sódio.

Em Portugal, conforme Canavarro (1985), a indústria do papel é implementada nos séculos XVIII e XIX, a partir da ação de Marques de Pombal, entre elas as fábricas da Abelheira e a do Prado, em Lousã e Tomar.

2.3.2.2 Fabricação

Atualmente, as fibras utilizadas na fabricação de pastas celulósicas e papel pertencem ao reino vegetal. As economicamente mais viáveis são as provenientes do *Eucalyptus* e *Pinus* (eucalipto e pinheiro).

O processo de fabricação do papel, e sua transformação, se dão por várias operações: 1. Desagregação ou *pulping* que consiste em selecionar as matérias-primas e proceder à libertação das fibras; 2. A preparação, a modificação das fibras e preparação da massa; 3. O fabrico, a pré-formação e formação da folha bruta,

consolidação e secagem; 4. Os acabamentos que podem ser superficiais ou físicos, e 5. A transformação.

Na operação de desagregação, a seleção das matérias-primas principais compõem-se de fibras virgens e fibras secundárias, sendo as virgens retiradas diretamente da madeira e as secundárias obtidas através de reciclagem de papéis, cartões e desperdícios. Os critérios usados na escolha das fibras são a resistência e a pureza. As fibras secundárias apresentam menor resistência e maior grau de impurezas, tornando muito custoso o seu branqueamento, e são mais usadas na fabricação de cartão duplex, onde a camada superior é coberta com pasta branca.

O processo para a obtenção da fibra de celulose pode ser químico ou mecânico, sendo a qualidade e aplicações distintas. Para a pasta tipo mecânica, a composição química é praticamente inalterada, havendo uma diminuição do comprimento da fibra. Para a pasta química, na sua composição há diminuição da lignina e hemiceluloses, o comprimento da fibra é pouco alterado. A aplicação é de celulose para dissolver, embalagem, impressão e escrita (Canavarro, 1985).

O processo de produção da pasta consiste em eliminar a lignina que está unida na composição da madeira. A lignina é dissolvida a quente em soluções alcalinas para obter a celulose. Na pasta química, conforme Rösner et.al. (2001) o termo pulpação alcalina inclui todos os métodos de produção da pasta celulósica, onde os vegetais são tratados com soluções alcalinas, sob altas temperaturas e pressão controlada. Os dois processos conhecidos são: soda e *kraft* ou sulfato. No primeiro, o principal reagente é hidróxido de sódio; no segundo, além do hidróxido de sódio, também se usa o sulfeto de sódio. O processo mais usado é o *kraft*, porque dá origem a pasta mais resistente, sendo as pastas cruas usadas para papéis para sacos, tubos e em cartões para embalagem. Os papéis *kraft* branqueados são utilizados em todas variedades de papéis em conjunto com outras fibras (curtas) para garantir além da resistência, melhor acabamento, opacidade e melhor impressão.

Após o cozimento, a pasta apresenta ainda cor escura, castanha, devido aos restos de lignina e impurezas. É então necessária a lavagem e o branqueamento com processos químicos. Em seguida, retira-se a água e a celulose está preparada para ser transformada em papel. Atualmente, o branqueamento dá-se com base em água oxigenada, oxigênio, dióxido de nitrogênio e ozônio, produtos que vieram substituir o cloro anteriormente usado devido às suas características negativas para o meio ambiente, tornando a água tóxica, sobrecarregada de cloro.

As pastas que são atualmente empregues na alta indústria do papel são: a mecânica, a química, a semi-mecânica e a semi-química. Na pasta mecânica, a madeira é desfibrada por meios unicamente mecânicos, ou seja, é friccionada contra uma mó. A pasta semi-mecânica consegue-se através de um processo em que a madeira, depois de ser reduzida a aparas, é desagregada em máquinas, pelo efeito da lixívia bissulfítica e sob pressão de alta temperatura. Para a pasta química, o vegetal é tratado quimicamente, por ação da soda cáustica ou do bissulfito. Este tratamento elimina a maior parte dos elementos não fibrosos e permite a obtenção de ótimas pastas brancas. Já a pasta semi-química é o processo em que a matéria-prima vegetal é sujeita a um tratamento químico moderado, o qual elimina, apenas, parte dos elementos não fibrosos; o tratamento final é mecânico, a fim de separar as fibras.

A reciclagem tem enorme importância económica visto conseguir o aproveitamento dos materiais já utilizados, garantindo ou poupando os recursos naturais, e reduzindo o consumo de energia na refinação. Para além de ser uma medida vantajosa do ponto de vista económico, contribui para a redução da quantidade de resíduos sólidos urbanos depositados nos aterros sanitários. As aparas, resíduos e produtos de papel e cartão são recolhidos selecionados e enfardados conforme a classificação da RECIPAC (Associação Nacional de Recuperação e Reciclagem de Papel e Cartão) e vendidos para as fábricas de papel. Esta classificação obedece a critérios de qualidade do material, sendo considerados limites de impurezas e materiais proibitivos, que ultrapassem a quantidade definida como: papel vegetal ou *grassine*, papel e papelão encerados, parafinados, ou revestidos, tratados ou revestidos com substâncias sintéticas, betume, camada metálica ou plástica, colas à base de resinas sintéticas, fitas adesivas sintéticas.

Conforme Canavarro (1985), a desfibração e tratamento das fibras secundárias é mais simples do que as da madeira. Aqueles são feitos através do desfibrador (*pulper*) onde é adicionada água e se dá a separação das fibras e a destintagem (remoção das tintas). A repartição do papel em fibras dá-se por um rotor que gira em altas velocidades, reduzindo o papel a pedaços cada vez menores até formar uma massa. O desfibrador possui sistemas para crivo de rejeitos, dos maiores para os menores como arame, plásticos, etc.; depois, a classificação para eliminar areia, tintas; ainda um tratamento a quente para retirar tintas e parafinas (em percentagem muito reduzida) e, por último, para eliminar aglomeração de fibras. Para produção de papéis brancos, a destintagem inicia-se no próprio desfibrador com produtos químicos e

depois continua em equipamentos próprios. Quando vai para o mercado de embalagens, especialmente o cartão cinzento, a depuração pode ser menos restrita.

A pasta reciclada é muito importante para o mercado de embalagem, cartão e papel jornal. A reciclagem de papel/cartão apresenta limitações técnicas: as fibras recuperadas desagregam-se a cada utilização, não podendo ser recicladas mais do que 4 a 6 vezes, o que implica a utilização de matérias virgens para a produção de papel novo.

A segunda operação, a preparação, consiste na desagregação das fibras de celulose, refinação, crivagem. A preparação é realizada através do desagregador (*pulper*) com o objetivo de tornar as fibras dissolvidas em água. Em sistema integrado, entre a fábrica de celulose e a fábrica de papel, as matérias-primas podem chegar bombeadas, em paletes, em fardos, ou ainda em tabletes. Após a desagregação, o material é armazenado em tanques, fase intermédia de uniformização da matéria-prima. Em seguida, passa pela operação de depuração, que consiste na limpeza da mistura através dos sistemas de peneiramento, centrifugação e turbo separador. Na fase da refinação, a pasta submete-se aos tratamentos de hidratação, corte e fibrilação; a fibrilação aumenta a superfície da fibra em contacto com a água. A celulose irá reter mais água se for mais refinada, e esta variação será conforme o papel produzido. Ainda segundo Canavarro (1985), o êxito da refinação depende das características da pasta a ser refinada e das especificações do papel a produzir, sendo a operação mais vital da produção e uma das que mais energia absorve. Esta fase é realizada com equipamentos chamados refinadores cónicos ou de discos.

Antes da entrada no fabrico propriamente dito do papel, a massa de celulose é misturada com outros componentes para lhe dar as características fundamentais que aumentam a capacidade de impressão, opacidade, entre outras. Estes componentes são as cargas minerais. As mais usadas são o caulim, o carbonato de cálcio, o dióxido de titânio e o talco. Segundo Rösner et.al. (2001), o caulim é a carga mas usada na fabricação do papel, possuindo como funções o aumento da lisura, brilho, e aumento da imprimabilidade, o aumento da opacidade, e a redução das características físicas e mecânicas. O carbonato de cálcio contribui para opacidade, lisura e aumenta a absorção das tintas de impressão. O dióxido de titânio, com custo elevado e limitado ao uso em papéis com alta qualidade, aumenta a opacidade sem reduzir a resistência da folha.

Utilizam-se também os elementos de colagem, que proporcionam aos papéis e cartões resistência controladas à penetração de água, característica fundamental na impressão offset e em papéis e cartões de embalagem, principalmente para produtos alimentares que são conservados no frigorífico. A colagem pode ser ácida ou alcalina. Na primeira, o material utilizado é a cola (resina) e na segunda é usada uma cola sintética. Esta tem pouca resistência à humidade, mas por outro lado os papéis com este tratamento apresentam maior alvura, maior opacidade e são ecologicamente amigáveis.

Outro componente adicionado é o amido (milho é o mais usado), que aumenta a resistência interna do papel, e aumenta a resistência superficial através da colagem superficial. Este processo, conhecido como *size-press*, é aplicado após a formação da folha, durante a secagem. Através desta colagem aumenta-se a barreira aos líquidos.

Por último, podem ser adicionados também corantes e pigmentos. Os corantes são adicionados no desagregador para o tingimento do papel. Também podem se adicionar branqueadores óticos e corantes para reduzir o amarelamento do pigmento.

Entre outros ingredientes que proporcionam diversas características ao papel e cartão final, destacam-se ainda as resinas de resistência à humidade, que são fundamentais na produção das embalagens alimentares.

Na terceira operação, o fabrico do papel, dá-se a formação da folha (web). São usadas máquinas de papel constituídas geralmente pelas seguintes partes: caixa de entrada, mesa plana (Fourdrinier), processo de formação, prensagem, secagem, calandra e corte de bobinas e folhas (Figura 4). Serão descritas, sucintamente, cada uma das fases da fabricação do papel, que encerram as operações 3 e 4.

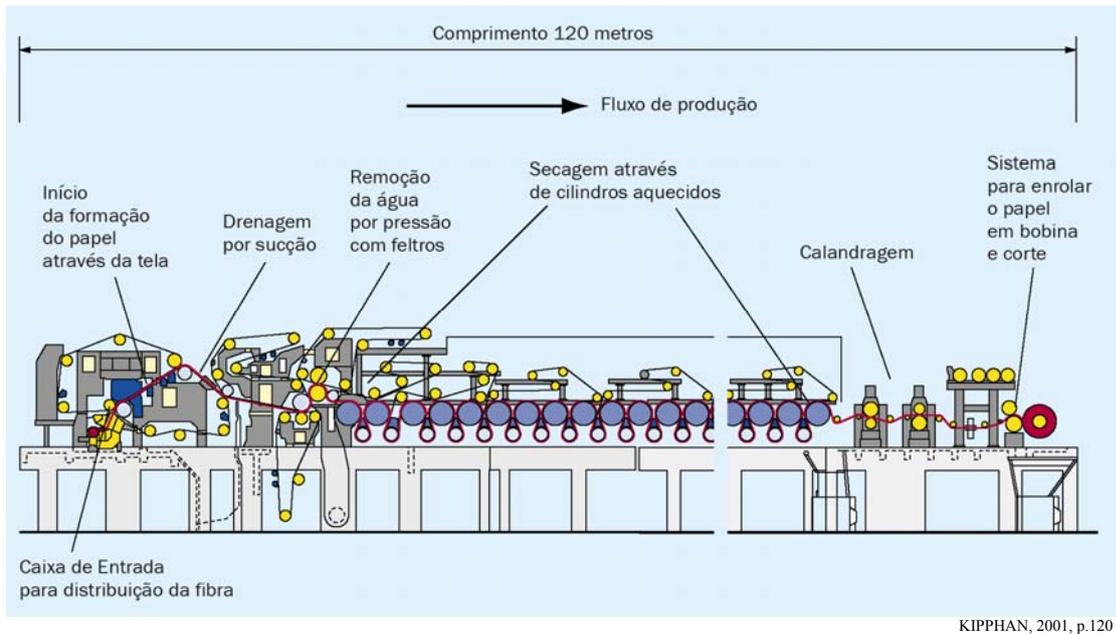


Figura 4. Máquina de fabricação de papel

Na caixa de entrada, este compartimento tem a função de distribuir uniformemente a suspensão de fibras sobre a tela formadora. A mesa plana (Fourdrinier) é a parte da máquina onde se dá a formação da folha. É constituída por uma mesa sobre a qual corre a tela formadora. A tela é feita de material sintético e tem uma malha bastante fechada. Ao desaguar sobre a tela, as fibras ficam retidas na superfície e a água passa através da tela. Esta água, rica em partículas de fibras e cargas, segue o fluxo cíclico para diluir a massa e realimentar a máquina.

O processo de formação começa com o jato da caixa de entrada impingindo na tela em formação. A vibração e a sucção drenam o excesso de água e provocam o entrelaçamento das fibras, formando um lençol contínuo ou folha de papel. O lado de baixo assume a textura da tela e um cilindro, chamado rolo bailarino, é utilizado para fazer com que o lado de cima se iguale ao da tela. Os papéis formados com este tipo de bailarino são conhecidos como papéis trançados. Outro tipo de bailarino dá ao papel um desenho de estrias com linhas verticais ou horizontais, são os papéis linha d'água. O rolo bailarino também pode ser usado para as marcas d'água. Aí, o rolo bailarino recebe em relevo a marca e pressiona as fibras, tornando a área pressionada mais fina e transparente. Atualmente, para que os dois lados fiquem iguais já existem sistemas mais rentáveis de modo que a folha assuma a textura dos dois lados em simultâneo, como é o caso da máquina da Indústria Portucel Soporcel em Portugal.

A prensagem consiste na remoção da humidade da folha. Esta é suportada por uma esteira de feltro e introduzida em uma série de três prensas, retirando o excesso de água. Ao sair das prensas para a fase seguinte do processo, a folha de papel tem ainda 60 a 65% de água. A secagem é feita por inúmeros cilindros secadores de aço com superfície polida, que trabalham com vapor internamente. Os feltros e tela secadora fazem a condução da folha de papel entre os cilindros. A humidade da folha ao deixar a secagem varia de 3 a 7%.

Na quarta operação, os acabamentos, a calandra é um tipo de acabamento dado ao papel. É constituída por um conjunto de rolos metálicos cuja função é intensificar as características de brilho e lisura do papel. Após a secagem, o papel é enrolado em grandes cilindros, que são cortados em bobinas menores, à medida que vão sendo novamente enrolados. As bobinas podem ser enviadas para impressão em rotativas ou transferidas para o corte, onde o papel é cortado para ser usado em impressoras alimentadas a folhas.

Outros tipos de acabamentos podem ser utilizados. Algumas máquinas têm os cilindros monolúcidos, que são grandes cilindros secadores onde o papel é prensado contra a sua superfície por meio de uma prensa. Esta possui um feltro que proporciona em uma das faces lisura e brilho acentuados.

Segundo Rösner et.al. (2001) a colagem superficial, como referido acima nos aditivos, é aplicada nesta fase, definido como o tratamento do papel em *size press*. Os tratamentos em *size press* podem ser: a colagem superficial, que proporciona o aumento da resistência, melhoria da imprimabilidade, diminuições da tendência de formação de pó e redução do encanoamento; a impregnação, que produz o aumento da resistência às gorduras e a penetração de certos produtos químicos (barreira na embalagem); o pré-revestimento, que prepara a superfície com *coating* pigmentado, ou não, para acabamentos posteriores; o tingimento, que proporciona a economia de corantes em papéis de cor intensa e elimina a dupla face; e a supercalandra, que se diferencia da calandra por possuir rolos alternados de fibra, que submetem o papel a fricção mecânica, devido à deformação dos rolos revestidos com fibra. Este efeito é o principal causador do brilho no papel.

Para o fabrico de papéis pesados e cartões é necessário outro tipo de máquina, devido ao peso de grande porção de pasta depositada. Estas máquinas são do tipo multicilindro. Neste caso, a formação da folha dá-se por cilindros recobertos de tela. A cada tela forma-se uma camada e a espessura da folha é a combinação das

camadas. A maior vantagem deste sistema é, segundo Canavarro (1985), a possibilidade de utilizar diversos materiais em cada camada de papel.

Uns dos cartões mais utilizados é branco no exterior e pardo no interior. Esta camada parda é obtida com diferentes reciclados escuros e a camada branca é obtida com pasta branqueada ou aparas branca, mais favorável à impressão e ao impacto visual. Após as camadas formadas, a folha combinada é conduzida e prensada entre dois feltros para que suas camadas se interliguem (*bolding*). Quanto mais espessa é a folha, mais vezes deve passar por prensas e secadores. Na saída, encontra-se o enrolador da folha ou sistema de corte. Os tratamentos especiais com *size press* são dados fora desta máquina, em equipamento próprio.

O cartão pode ser formado por três a cinco camadas. São estruturados com revestimento exterior, camadas internas e verso e a parte interna pode ser formada por uma, duas ou três camadas, dependendo da qualidade do cartão. Com este tipo de produto é possível fazer diferentes combinações de camadas para os mais diversos produtos específicos gráficos e para embalagens.

A quinta operação do processo de fabricação do papel e sua transformação é a transformação do papel e cartão e inclui todas as intervenções gráficas, fundamentais nos produtos gráficos, particularmente na embalagem, como a impressão e os acabamentos, bem como as intervenções de conversão do cartão plano em embalagem tridimensional, rígida, semi-rígida ou flexível.

2.3.2.3. Tipos de papel para embalagem

De entre os autores consultados, a classificação de Rösner et.al. (2001) é a mais completa. Segundo esta classificação, os papéis para embalagem podem ser divididos em leves e papéis para embalagens pesadas. Dos papéis leves o autor enumera os seguintes:

Estiva e Maculatura. Papel fabricado essencialmente com reciclados (aparas), em cor natural acinzentada, nas gramagens entre 70 e 120 g/m². Usado para embrulhos, tubetes ou conicais.

Padaria ou Manilha. Fabricado com aparas, pasta mecânica ou semi-química, nas gramagens entre 40 e 45 g/m², monolúcido ou não, geralmente na cor natural e em folhas dobradas. Usado principalmente nas padarias.

HD, Havana, LD, Macarrão. Papéis fabricados com aparas, pasta mecânica ou semi-química, nas gramagens entre 40 e 100 g/m², monolúcido em cores características ou cor natural. Usado para embrulhos e em embalagens industriais.

Tecido. Papel para embalagem, essencialmente fabricado com pasta química e mecânica ou aparas limpas (reciclados), nas gramagens entre 70 e 100 g/m², com boa resistência mecânica e geralmente nas cores creme, bege e azul. Usado normalmente para embalagens de tecidos e confecção de envelopes.

Fósforo. Papel para embalagem, essencialmente fabricado com pasta química na gramagem de 40 g/m², monolúcido ou não, na cor azul característica. Utilizado para forrar caixas de fósforo.

Strong. Papel para embalagem, fabricado com pasta química, geralmente sulfito e/ou aparas de cartões perfurados, aparas limpas, pasta mecânica, nas gramagens entre 40 e 80 g/m², em geral monolúcido, branco ou em cores claras. Usado essencialmente para fabricação de sacos de pequeno porte, forro de sacos e para embrulhos.

Seda. Papel para embalagem, fabricado com pasta química branqueada, com alto grau de refino, nas gramagens entre 20 e 27 g/m², branco ou em cores. Usado para embalagens leves, embrulhos de objetos de arte, intercalação, enfeite e proteção de frutas.

Glassine, Cristal ou Pergaminho. Papel fabricado com pasta branqueada, altamente refinada, para alcançar, em conjunto com a super calandragem, a transparência. Quando opaco, sob efeito de cargas minerais, adquire aspeto leitoso translúcido. Fabricado geralmente a partir de gramagem de 30 g/m² e com impermeabilidade elevada. Usado preferencialmente para embalagem de alimentos, base de papel auto adesivo, proteção de frutas nas árvores e semelhantes.

Para os papéis para embalagens pesadas:

Kraft. Papel para embalagem, a sua principal característica é a sua resistência mecânica. O Kraft pode ser classificado nos subgrupos:

Kraft natural para sacos multifolhados. Papel fabricado com pasta química não branqueada, essencialmente fibra longa, geralmente na gramagem entre 80 e 90 g/m². Altamente resistente ao rasgo, à tração e com boa resistência ao estouro. Usado essencialmente para sacos e embalagens industriais de grande porte.

Kraft natural ou em cores. Papel fabricado com pasta química sulfato não branqueada, essencialmente fibra longa, geralmente na gramagem entre 30 e 150 g/m²,

monolúcido ou alisado, com resistente mecânica semelhante ao anterior. Usado para fabricação de sacos de pequeno porte, sacos com asa e embalagens em geral.

Kraft branco ou em cores. Papel fabricado com pasta química sulfato branqueada, essencialmente fibra longa, geralmente na gramagem entre 30 e 150 g/m², monolúcido ou alisado. Utilizado para folha externa nos sacos multifolhados, sacos de açúcar e farinha, sacos de asa e nas gramagens mais baixas, para embalagens individuais de rebuçados.

De acordo com Castro et.al. (2003), grande parte das embalagens é fabricada com papéis que provêm de pasta de fibra comprida (softwood), devido à resistência desta fibra. Segundo este autor, a classificação é realizada pelo tipo de papel, utilização e tipo de tratamento (Tabela 1).

Os diferentes tipos de papéis utilizados nas embalagens		
Papéis	Funções e utilização	Tratamento
Kraft cru (softwood)	Embalagens resistentes e flexíveis.	Nenhum
	Sacos e tubos.	
	Efeito barreira e resistência.	Revestimento e laminagem.
	Efeito antichoque e alongamento	Crepagem ou extensível.
Kraft branqueado (softwood)	Sacos promocionais e envelopes.	Nenhum.
	Embrulhos e rotulagem.	Revestimentos cargas (caulino).
	Greaseproof (impermeável à gordura)	Altos graus de refinação.
Glassine (Cristal)	À prova de gordura e óleos.	Altos graus de refinação e supercalandragem.
Pergaminho (Vegetal-sulfurizado)	À prova de gordura, óleos e água.	Tratamento ácido.
Qualquer dos mencionados acima.	Barreira e resistência.	Revestimento e laminações.

ADAPTADO DO CASTRO ET.AL., 2003, p.179

Tabela 1. Síntese dos tipos de papéis e sua utilização.

2.3.2.4. Tipos de cartão para embalagem

Dentro dos cartões para embalagem, Zapico (2008) classifica os seguintes tipos: cartolina sólida branqueada, *folding*, cartões reciclados, cartão canelado, papéis kraft e complexos.

A cartolina sólida branqueada (SBB) é feita exclusivamente a partir de pasta química branqueada. Geralmente, tem uma superfície superior com revestimento mineral, que pode ser duplo ou triplo revestimento, e possui o verso também com revestimento com uma camada muito fina. É considerado como revestimento de uma face. A abreviatura GZ também deve ser usada, o G indica que é revestido e o Z que é sólido (diferente do cartão canelado)

Esta cartolina tem como característica uma excelente superfície de impressão. Possibilita ótima utilização com técnicas de pós-impressão: gravação, corte, vinco, e colagem. Sendo celulose primária (virgem) é indicada para embalagem de produtos alimentares como: chocolate, congelados, produtos refrigerados; produtos farmacêuticos, entre outros. Esta cartolina pode ser configurada também com revestimento em alto brilho (sigla AZ), com revestimento nas duas faces e por último sem revestimento, identificado com a sigla UZ (U, não revestido).

O *folding* (C) é formado por capa e verso de pasta química e a camada interna de pasta mecânica. O verso pode ser de cor branca ou creme. Este produto encontra-se no mercado com os nomes FBB (Folding Box Board), utilizando ainda a sigla GC1 para o verso branco ou GC2 para o verso em cor creme. Também pode não possuir revestimento e as siglas seriam UC1 e UC2.

Esta combinação das camadas do interior de pasta mecânica e as camadas exteriores de pasta química branqueada cria um cartão com elevada rigidez. Quando revestido, tem uma superfície lisa e excelentes características de impressão. Esta combinação de camadas resulta num cartão com elevada rigidez. Este cartão é um produto primário (fibra virgem) com pureza consistente para a segurança do produto alimentar. É aplicado em embalagens de alimentos congelados, produtos de confeitaria, refrigerados e secos, entre outros.

O cartão não branqueado (SUB) é feito exclusivamente a partir de pasta química não branqueada. A camada base é de cor parda. Pode ter revestimento com pigmento mineral branco, ou ainda combinado com fibras brancas. Possui alta resistência e boa resistência à humidade. É usado como base de embalagem para líquidos.

A classe dos cartões reciclados, segundo Zapico (2005), possui a mesma estrutura, porém utilizam fibras recuperadas e virgens. Nesta classe, segue-se o cartão aglomerado revestido (WLC – White Line Cheap board). Este é composto por camadas intermédias da pasta reciclada de papéis mistos e cartão. As camadas internas são de cor cinza. A camada superior é de pasta química branqueada e geralmente revestida de pigmento de mineral branco. A segunda camada, ou sob revestimento, pode também incluir pasta química branqueada ou mecânica. A camada do lado do verso é geralmente de pasta reciclada selecionada e na cor cinza.

Utilizam-se ainda as siglas GD ou GT para o cartão duplex ou triplex. No caso do duplex, há ainda três classificações quanto ao volume do verso: GD1, cartão revestido com verso cinza com volume específico superior a 1,45cm³/g; GD2, cartão revestido com verso cinza com volume específico entre 1,3 e 1,45cm³/g; e GD3, cartão revestido com verso cinza com volume específico menor que 1,3 cm³/g. Podem também encontrar-se sem revestimento, identificando-se com as siglas UD (duplex) ou UT (triplex). Estes tipos de cartão aplicam-se amplamente em alimentos secos, alimentos congelados e refrigerados, brinquedos, jogos, produtos domésticos e de bricolage.

A Norma DIN 19303 relativa aos termos gerais e específicos do cartão (publicada 2005-09) define diferentes tipos de cartão (Tabela 2).

Primeira letra (tratamento de superfície)	Segunda letra (composição da pasta)	Número (definição da cor do verso)
A = Revestido	Z = Pasta química branqueada de fibra virgem	(Exceto categoria D) 1 = Branco 2 = Creme 3 = Pardo
G= Revestimento Pigmentado	C = Pasta mecânica de fibra virgem	
U= Não revestido	N = Pasta química crua de fibra virgem	(Apenas para a categoria D) 1 = massa >= 1,45 cm ³ / g 2 = massa > 1,3 cm ³ / g, <1,45 cm ³ / g 3 = massa <= 1,3 cm ³ / g
	T = Pasta de fibra reciclada com verso branco, creme ou pardo	
	D = Pasta de fibra reciclada com verso cinza	

STORAENSO, 2012, p.13

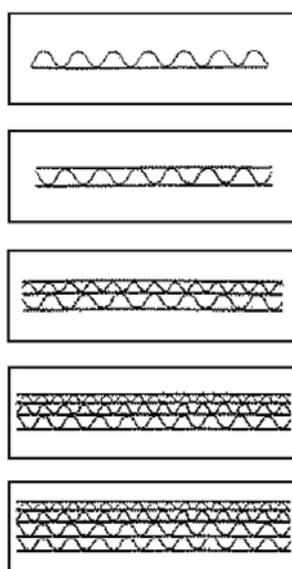
Tabela 2. Especificações do cartão compacto.

O cartão canelado consiste na combinação de, no mínimo, dois papéis que se unem. A camada base, chamada cobertura, é plana e a camada seguinte é formada por ondas ou caneluras. Tem aplicação quase que exclusivamente restrita à indústria da

embalagem. Os tipos são: um elemento colado de face simples, de parede simples, parede dupla e parede tripla. A divisão das ondas abrange cinco grupos, de 2,1 até 3,2 mm. Os grupos são determinados pelas letras A, B, C, D e E.

Os papéis que constituem o cartão canalado são os seguintes: no miolo é utilizado papel fabricado com pasta semi-química e/ou mecânica, e/ou aparas, tendo geralmente gramagem de 120 e 150 g/m²; na cobertura é utilizado papel fabricado com elevada percentagem de fibras virgens de pasta química sulfato, não branqueada, de fibra longa. Tem geralmente gramagem de 120 g/m² para atender às especificações de resistência mecânica requeridas para construir cobertura ou forro das caixas de cartão ondulado.

Os tipos de cartão canalado são: Face simples, que tem estrutura formada por um elemento ondulado (miolo) colado a um elemento plano (cobertura); Parede simples, com estrutura formada por um elemento ondulado (miolo) colado em ambos os lados a elementos planos (coberturas); Parede dupla, com estrutura formada por três elementos planos (coberturas) colados a dois elementos ondulados (miolos), intercalados; Parede tripla, com estrutura formada por quatro elementos planos (capas) colados em três elementos ondulados (miolos), intercalados; e Parede múltipla, com estrutura formada por cinco ou mais elementos planos (coberturas) colados a quatro ou mais elementos ondulados (miolos), intercalados.



FEFCO, 2010

Figura 5. Tipos de cartão canalado

Tipos de cartão canelado Quanto ao número de canelas/m ² e altura (mm)			
Tipo	Número de canelas/m ²	Altura (mm)	Aplicação
Canelura larga, tipo A	98 a 118	4.7	Acolchoamento muito bom, resistência à compressão
Canelura fina, tipo B	144 a 164	2.4	Melhor qualidade para impressão
Canelura média, tipo C	118 a 138	3.6	Balanço entre as qualidades dos tipos A e B
Microcanelura, tipo E	282 a 308	1.2	Caixas tipo “display”, com pouco peso
Canelura mista B/C	–	6.0	
Canelura mista B/E	–	3.6	

FEFCO, 2010

Tabela 3. Especificações do cartão canelado.

2.3.2.5. *Propriedades e características do papel e cartão*

Os papéis e cartões possuem propriedades e características que devem ser controladas no decorrer de todo o processo, quer na própria fabricação, quer nos processos que se seguem (a impressão e transformação), para que não ponham em risco a qualidade e funcionalidade dos produtos acabados.

Canavarro (1985) organiza as características de fabrico do papel em básicas, óticas, resistência e sensibilidade à água e ao ar. Nas características básicas, as principais são a gramagem, espessura, humidade e estabilidade e o sentido de fibra. Nas características óticas encontram-se a cor, brancura, opacidade e brilho. Quanto à resistência, existem a resistência à tração, ao rebentamento, ao rasgo e a dobragem. Nas características da sensibilidade à água e ao ar destacam-se estabilidade dimensional, encurvamento, repelência à água e porosidade.

Dentre as características básicas, destaca-se a gramagem, que é o peso de uma folha considerada como tendo um metro quadrado de superfície, sendo expresso em g/m². “Em função da gramagem e também da aplicação, definem-se os nomes papel, cartolina e cartão. Define como (Paper) Papel <150 g/m² (às vezes até 400 g/m²), papel fino, papel uso diverso; (Card) Cartão de 150-600 g/m² (cartão para embalagens semi rígidas); (Board) Papelão >600 g/m² (papelão e canelado para embalagem pesada)” Kipphan (2001, p.125).

Outra característica fundamental é o sentido de fibra, que consiste no sentido segundo o qual as fibras de celulose se posicionam em relação à folha. Geralmente estão no sentido da produção da máquina, no sentido longitudinal à folha, neste caso é identificado o papel como sentido de fibra longo. Quando ocorre transversalmente é chamado sentido de fibra curto. O sentido de fibra é importante para todo o processo gráfico, desde a impressão até os acabamentos e transformação. No caso da embalagem, pode determinar a sua resistência e também a funcionalidade e performance em embalagens semi-rígidas, devido à utilização de vincos.

As características óticas têm tido grande importância para o impacto da embalagem nas prateleiras do supermercados. A brancura, a opacidade e o brilho influenciam a impressão e o produto final. A brancura do papel vai influenciar a qualidade da impressão das cores; a opacidade deve impedir a transparência de impressão no verso, sendo maior quanto mais tenha carga for adicionada, e é expressa em percentagem. Segundo Canavarro (1985) alguns fatores que influenciam as propriedades óticas são o grau de brancura das pastas, presença de ingredientes secundários, como amido, prensagem na máquina, secagem, acabamentos, entre outros.

Quanto às características de resistência, para a embalagem a resistência à tração, duplas dobras, rasgamento e perfuração, são fundamentais para garantir a qualidade da embalagem em seu percurso desde a fabricação, o enchimento e a distribuição até chegar ao consumidor.

Segundo Castro (2003, p.173) os ensaios considerados primários em papel e cartão são “tração, rebentamento, rasgamento e alongamento, em particular para embalagem; a sensibilidade à água, a barreira ao óleo, gorduras odores e gases são características importantes que devem ser incluídas nas propriedades de transformação.” Todas estas propriedades e características devem ser considerados e controladas com ensaios tecnológicos específicos para uma boa funcionalidade da embalagem e compatibilidade com o produto.

Conforme Canavarro (1985) o ensaio da resistência à tração é realizado através de uma tira que é esticada em aparelho até rebentar. O resultado é expresso pela força realizada para rebentar a amostra. Também o alongamento é realizado no mesmo aparelho, medido antes de rebentar. A resistência ao rebentamento, conhecido por Mullen, mede a resistência do papel a um força realizada perpendicularmente, e é medido em kg por m². Para as características relacionadas com a sensibilidade à água,

destacam-se o ensaio Cobb. Este mede o tempo que o papel leva a absorver um líquido sem que este ultrapasse a folha, sendo medido em g/m^2 de água absorvida. No que diz respeito à sensibilidade ao ar no papel, o ensaio realizado mede o tempo que determinado volume de ar passa através da superfície do papel, a resistência à passagem de ar é medida em segundos e a porosidade é o volume de ar em ml que atravessa em 1 segundo uma amostra de 1 cm^2 . Esta característica vai influenciar a absorção das tintas e é relevante para o comportamento do papel em máquina.

O ensaio Cobb é muito importante para a aplicação em embalagens alimentares que necessitam fazer barreira à humidade. Segundo Canavarro (1985), o papel com colagem normal tem pouca resistência à água. Para aumentar esta resistência ao húmido pode acrescentar-se na pasta um agente antes da formação da folha, na fabricação do papel, conhecido por *wet strength*. O produto adicionado é melanina formaldeíco.

Em relação ao formato, este é indicado pela norma DIN (Deutsche Industrie Norm) em séries A, B, C e D. Os formatos DIN partem de um sistema métrico, sendo o A0 = 1 m^2 o maior. O formato seguinte é a divisão pela metade do lado maior, retângulo $1 : \sqrt{2}$. A série mais utilizada é a A, sendo o A0 em versão final de 841 x 1189 mm. Para o processamento gráfico é necessário que a folha tenha dimensões maiores que permitam os acertos nas máquinas de impressão e acabamentos (margens de pinças). Este formato bruto para o A0 é 860 x 1220 mm .

2.3.3. Considerações sobre papel e cartão

Se, por um lado, o papel apresenta vantagens por ser proveniente de matérias primas renováveis, ser reciclável até 5 vezes e ter características biodegradáveis, por outro lado há ainda uma série de tratamentos que o papel e o cartão sofrem que podem comprometer estas ótimas características. Segundo Verghese (2012, p. 229) “os impactes ambientais mais significativos associados à utilização de papel são: a perda de biodiversidade através do plantio sistemático de árvores, a erosão do solo e das bacias hidrográficas e a desestabilização a nível da floresta; fertilizantes utilizados durante o crescimento das árvores; produtos químicos utilizados na produção de papel; emissões geradas e água utilizada durante a produção.”

O processo de mudança para uma produção sustentável é lento e o consumo é muito rápido, os valores económicos disparam. Além da legislação, outras ferramentas aparecem para valorizar uma produção sustentável: as certificações.

Atualmente, a reciclagem do papel e do cartão disparou em todo o mundo, e apresenta uma forte organização industrial, a qual tem procurado cumprir com as novas diretivas em relação às florestas sustentáveis, através das certificações florestais para solucionar os impactos relacionados com a produção das matérias primas e em relação à produção. Os aspectos legislativos também são muito importantes e serão tratados no decorrer do texto.

2.3.4. Processos de embalagem

Os processos em embalagem dependem do tipo de material e tipo de embalagem utilizado. Entretanto, pretende-se abordar aqui apenas a transformação relativa ao papel e cartão, que é um setor industrial específico, próximo da indústria gráfica, também conhecido como indústria de cartonagem.

Para Pinatti (1999) a embalagem de consumo na sua materialidade, o papel e o cartão, tem como pré-requisitos o próprio material e a facilidade de cortes, dobras, vincos, picotes, travas, lacres, encaixes entre outras técnicas.

Quando foi apresentada no presente texto a fabricação de papel, referiu-se a quinta operação como sendo a transformação. Esta designa todas as intervenções realizadas ao papel e cartão após a sua fabricação. No caso das embalagens, a transformação envolve os processos de intervenção gráfica através do fluxo da indústria gráfica e a conversão do cartão plano em embalagem tridimensional, rígida, semi-rígida ou flexível.

2.4. Tecnologia gráfica

2.4.1. Origens

As conhecidas Artes Gráficas, hoje normalizadas pelo termo Tecnologia Gráfica, consistem na possibilidade de reprodução de texto e imagem, levando a comunicação a um maior poder na difusão do conhecimento. Inicialmente os processos eram essencialmente manuais, morosos e gestuais. Dos copistas passaram para as matrizes xilográficas e destas aos tipos móveis e à primeira prensa de impressão. Sobre as origens, o marco das Artes Gráficas e da imprensa é o advento dos tipos móveis com Gutenberg e a impressão da Bíblia, em 1440. Segundo Munford (1986, p.64) “... o carácter móvel é o modelo original da peça estandarizada”. Os caracteres móveis representam a possibilidade de tornar o processo de certo modo

mais técnico, substituindo a gestualidade dos copistas ou dos entalhadores de matrizes únicas e aumentando a produtividade. A tipografia é considerada como o primeiro processo de impressão.

Conforme Graig (1987, p.84), “... o segundo processo de impressão tem origem na gravura a água-forte, iniciado no século XV e na Alemanha, que hoje conhecemos como rotogravura. A litografia, grafia na pedra, inventada em 1799, por Aluis Senefelder, dará origem ao processo offset.” Segundo Kipphan (2001), decorrente dos esforços de algumas empresas em desenvolver novos materiais para impressão de embalagem, surge o uso da anilina como tinta e a forma flexível, substituindo a forma rígida da tipografia, e dando origem ao processo de flexografia, em 1905, nos Estados Unidos. Segundo Rosner (2001, p.479), a serigrafia, «técnica antiga originária na China e Japão para impressão de tecidos é redescoberta em 1930, nos Estados Unidos». A tampografia, é desenvolvida em 1970 e, mais recentemente, a impressão digital marca mais um momento de mudança na área gráfica.

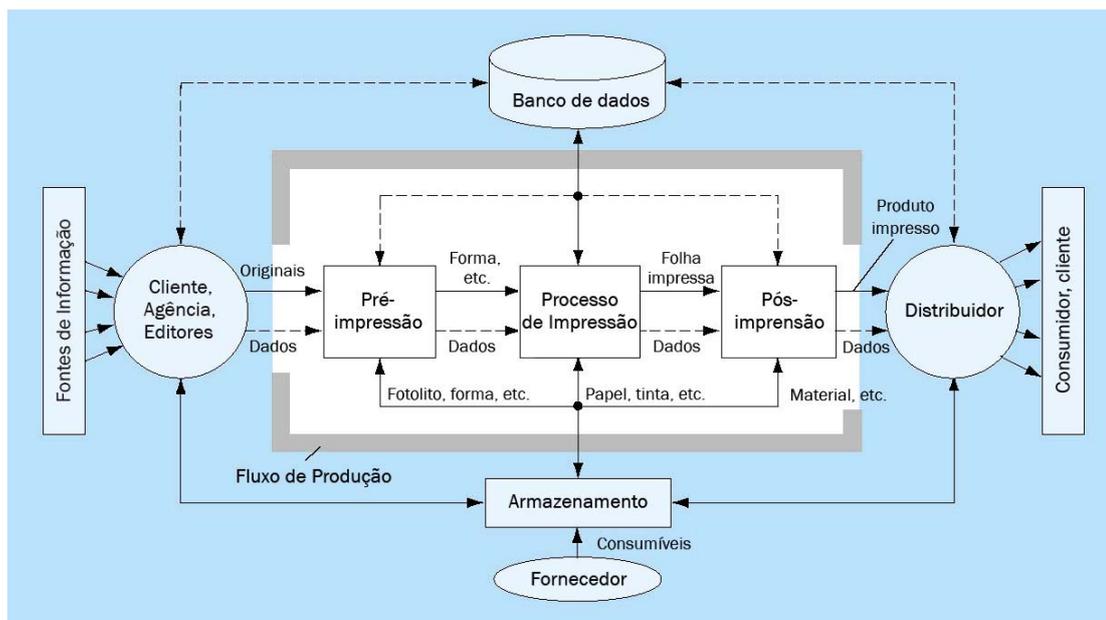
2.4.2. Fluxo da produção gráfica

Conforme a norma ISO 12637-1 (2006), a definição dos termos fundamentais da tecnologia gráfica e estrutura do fluxo da produção gráfica configura-se em estágios do fluxo, tecnologias, sistemas, e processos.

Os estágios do fluxo compreendem as fases de pré-impressão, impressão e pós-impressão (Figura 6). Sucintamente pode-se entender cada fase do processo da seguinte maneira: a pré-Impressão é a fase produtiva responsável pela concretização do design gráfico num arquivo digital para que possa ser reproduzido em sistemas de impressão em escala industrial. Pode envolver a gravação de fotolitos, assim como a gravação de matrizes.

A impressão pode ser realizada pelos diversos processos (*offset*, rotogravura, serigrafia, flexografia, litogravura, etc.) ou ainda por processos híbridos, onde se transfere para um suporte (papel, plástico, metal, entre outros) a imagem do trabalho gráfico através da aplicação de pigmentos de diversas naturezas (tintas, toner, verniz ou outros).

A pós-impressão, também conhecida como acabamento, é a fase de finalização do trabalho. Possibilita desde um simples corte final do impresso até finalizações mais complexas como dobras, relevos, vinco, verniz, entre muitas outras.



KIPPAN, 2001, p. 41

Figura 6. Fluxo da Indústria Gráfica

As tecnologias utilizadas são analógicas e digitais na pré-impressão, na fase da impressão caracterizam-se por impressão com tinta, sem tinta, sem forma e com forma, e na pós-impressão as tecnologias referem-se aos acabamentos, conversão e distribuição.

2.4.3. Processos de impressão

Uma das classificações mais usadas para os diferentes sistemas de impressão baseia-se nas características das formas: relevográficos (tipografia e flexografia), calcográfico ou ocográfico (rotogravura e tampografia), planográfico (*offset*), e permeográfico (serigrafia).

No sistema relevográfico, o grafismo apresenta-se em alto-relevo, e o contragrafismo no baixo-relevo. A forma é intintada e depois, sob pressão, o grafismo é transferido para o suporte. São exemplos o processo tipográfico (formas de liga metálica ou fotopolímeros) e o processo flexográfico (formas flexíveis de borracha). É, portanto, um processo direto de impressão, e sua forma é ilegível.

No sistema planográfico, o grafismo encontra-se numa zona aderente à tinta, e o contragrafismo adere à água e repele a tinta (princípios da oleofilia e hidrofília). O processo é aplicado nas chapas do sistema *offset*: após ter sido entintada, a chapa passa por rolos molhadores e transfere pelo contacto o grafismo para o cauchú, que por sua vez o transfere para o suporte. O processo é indireto e a forma é legível.

No sistema calcográfico, o grafismo encontra-se nas zonas em baixo-relevo e o contragrafismo no alto-relevo. A forma é entintada e uma raclete (lâmina) raspa a forma, retirando a tinta da zona superior e deixando a tinta somente nos sulcos do grafismo. Através de contacto e pressão a tinta é transportada para o papel. São formas (cilindros) aplicadas no processo de impressão em rotogravura (processo direto; matriz ilegível) e no processo de impressão em tampografia (processo indireto; matriz legível)

No sistema permeográfico, as zonas de grafismo encontram-se vazadas numa tela esticada. É um processo gravado fotograficamente, com fonte de luz própria sobre emulsão fotosensível, onde as zonas de contra grafismo encontram-se protegidas com a emulsão endurecida na tela. São as formas (telas) aplicadas no processo de impressão serigráfico.

Outra classificação dos processos de impressão pode dar-se através das máquinas e dos sistemas de impressão, havendo três sistemas possíveis: plano/plano; plano/cilíndrico; e cilíndrico, que quando utiliza o papel em bobina define a impressão rotativa. Estes diferentes sistemas caracterizam sobretudo a capacidade de produção, potenciam o aumento de impressões e reduzem o tempo. Para o processo de impressão em tipografia, estes três sistemas foram utilizados durante muitos anos: plano/plano, direto, matriz ilegível; plano/cilíndrico, direto, matriz ilegível; cilíndrica, direto, matriz ilegível. O sistema plano/plano, o mais antigo, consiste numa forma plana que é entintada, o suporte (papel) sobreposto a esta forma e pressionado por uma superfície plana. No sistema plano/cilíndrico, a forma é plana, e após ser entintada e em contacto com o papel, é pressionada por um cilindro.

No sistema cilíndrico (também chamado de estereotipia), a forma original tipográfica, que é plana, passa por um novo processo para fazer uma forma moldável. A forma original é pressionada numa superfície moldável, formando um molde legível, que por sua vez dá origem a uma nova forma ilegível, em relevo, flexível, e que se fixa ao cilindro porta matrizes. Este, após entintagem é pressionado pelo cilindro de pressão, concretizando a impressão.

O processo flexográfico, caracterizado como rotativo e directo, tem grande aplicação para altas tiragens de embalagens e diferentes suportes, como plásticos ou laminados.

No processo *offset*, o sistema é rotativo, neste caso particular um sistema indirecto (cilindro porta-chapas, cilindro de cauchú, e o cilindro de pressão). Desde a

sua invenção que se encontra sempre relacionado com a impressão de imagens, pela sua qualidade na reprodução de grandes manchas. Isto justifica-se pela presença do cauchú como intermediário entre a matriz e o suporte, transportando a imagem uniformemente.

No processo de rotogravura, o sistema é rotativo. Pode-se distinguir a impressão por a imagem impressa ter um aspecto de tom contínuo e os recortes das letras serem serrilhados devido à introdução de trama na fase da gravação. Também utilizado para impressão de periódicos (jornais e revistas) aplica-se a altas tiragens, sendo muito utilizado na impressão de embalagens de qualidade com dourados e prateados.

O processo serigráfico baseia-se num método direto de transferência da tinta ao suporte. Este processo permite depositar uma elevada camada de tinta, a qual forma bordos que caracterizam a impressão. As suas principais características são tramas largas, uma capa de tinta elevada, transparência e opacidade das tintas. Caracteriza-se ainda pela sua aplicação nos mais diferentes suportes como: tecido, vidro, papel, metal. Também se distingue pela flexibilidade que permite imprimir em superfícies curvas como garrafas, embalagens plásticas, entre outros.

2.4.4. *Características e aplicações*

Todos os processos referidos são aplicados às embalagens por estas constituírem um mercado vasto e com diferentes características. Esta variedade de tecnologias complementam-se de certa maneira e o rápido crescimento deste mercado implicou que as tecnologias evoluíssem.

Conforme Kipphan (2001), mesmo antes da viragem do século XIX, foram utilizadas impressoras tipográficas para a impressão de sacos simples e papéis de embalagem. A impressão tipográfica foi ultrapassada em termos de rentabilidade em aplicações comerciais e editoriais pelo *offset*. Porém há características de qualidade muito particulares, como o brilho da tinta, os dourados são mais expressivos que o do *offset*, entre outras. Atualmente, este processo é muito utilizado para a produção de rótulos. Neste caso trata-se de tipografia rotativa, que se pode conjugar em linha de produção com outros processos, como serigrafia e estampagem a quente.

Conforme Kipphan (2001), a flexografia passa por uma mudança importante, no início da década de 1950, com a máquina de impressão flexográfica multicolorida (8 cores) com cilindro de impressão central. O design da máquina permite um exatidão nos registos de impressão e maior qualidade na impressão. Outro marco deste

processo é em 1974/75 a substituição das formas impressoras por fotopolímeros, resultando num grande aumento da qualidade na impressão. Atualmente, o processo flexográfico é aplicado para altas tiragens. Tem a sua maior aplicação em embalagens, rótulos, etiquetas, sacos. Com aplicação nos mais variados suportes desde os flexíveis até o cartão canelado, este é praticamente o único processo que imprime suportes de grande espessura, com maior rentabilidade. Dos materiais flexíveis, além do papel, imprime em celofanes, plásticos, laminados plásticos e metal. Possui tintas à base de água e ainda possibilita formatos variados.

O processo de *offset*, caracterizado pela boa reprodução das imagens e boa relação preço/qualidade, possibilita a utilização de formatos variados, e tem baixo custo da matriz e ainda um rápido ajuste da máquina. No entanto, tem pouca variedade de suportes de impressão, basicamente papel e cartão. Na área da embalagem é aplicado pela maior parte de embalagens semi-rígidas em cartão e cartolina para grande variedade de aplicações, incluindo todas as embalagens de luxo, com alta qualidade.

O processo de rotogravura é aplicado para altíssimas tiragens, característica que o torna ideal para a área da embalagem. Imprime principalmente suportes flexíveis como papel, plástico, laminados e metal. Como vantagem, tem boa reprodução de imagem, e reprodução muito boa de dourados e prateados. Possui uma forma muito resistente e um custo por exemplar baixo. O maior problema deste processo é o grande uso de produtos químicos e solventes. O processo é aplicado em embalagens flexíveis e também em embalagens de cartão e laminados. Segundo Kipphan (2001), a poupança de energia e os processos eficientes de secagem também contribuem para a elevada eficiência económica das máquinas de rotogravura atuais.

O processo de serigrafia tem aplicação mais limitada na área da embalagem, sendo ainda os rótulos uma das suas principais aplicações, em conjunto com outros processos. Isso deve-se às suas características visuais e de tato que possibilitam resultados expressivos e efeitos, muito usados nos rótulos de alta qualidade. É aplicada em diversos tipos de suportes como o vidro, cerâmica, tecidos, plásticos ou cartão canelado. Isto possibilita hoje a sua aplicação em algumas embalagens rígidas de vidro, apesar da maior parte destas utilizarem os rótulos nas suas diferentes versões.

2.4.5. Tecnologias de pós-impressão

A pós-impressão (*postpress*), conforme a ISO 12637-1:2006 (E), é a terceira etapa do fluxo de trabalho da tecnologia gráfica, que inclui o acabamento e a conversão de produtos de consumo e a sua logística (armazenamento, distribuição).

O acabamento (*finishing*) é definido pela norma como uma tecnologia da pós-impressão que utiliza sistemas (tais como revestimento, corte, refile, gofragem e outros métodos) para criar, realçar e preservar qualidades táteis e visuais da superfície de suportes, em branco ou impressos, e determinar seu formato e dimensões. Já a conversão ou transformação (*converting*) é definida como uma tecnologia da pós-impressão que utiliza sistemas (tais como corte e vinco, colagem, encadernação e outros métodos) para criar outros produtos de consumo além de suportes impressos ou em branco.

Esta etapa do fluxo da produção gráfica compreende tecnologias que permitem dar ao produto a sua configuração final, aumentando a funcionalidade, protegendo e preparando o produto para ser utilizado. Possui técnicas específicas de impressões especiais e relevos, cortes que atribuem alta qualidade a produtos mais sofisticados e que permite também a aplicação do alfabeto Braille.

As aplicações e sistemas de produção abrangem as operações de encadernação, que tem sua aplicação principal na produção de livros, brochuras, calendários, formulários, cartazes, blocos, inserções de publicidade, mailings, entre outros. Tem ainda aplicação nos mais diversos produtos como: bens de higiene de papel, produtos decorativos, artigos de papelaria/escritório, brinquedos, entre muitos outros.

Uma grande área da pós-impressão é a produção de embalagem. Após a impressão, os produtos dependem de uma série de sistemas para a sua transformação em embalagens (caixas, sacos ou latas), elementos da embalagem (etiquetas ou rótulos) produtos de correio (papel de carta ou envelopes). Os tipos de operação para a pós-impressão compreendem o corte, a dobra, a encadernação e os acabamentos de superfície. Dentro do corte é possível enumerar o corte linear e trilateral; o corte com punção predefinido (rótulos, puzzles, pratos de papel), o corte-e-vinco (corte especial) e ainda o arredondamento de cantos, picote (destacáveis, melhoria da dobra) e perfuração. Existem ainda equipamentos específicos para a conversão de embalagens, como as colagens, armação ou outros.

Para os acabamentos de superfície, as técnicas hoje realizadas com frequência são o envernizamento, que pode possuir diversas características e aplicações: primário

(verniz em linha ou verniz offset), verniz água e verniz UV, verniz de aroma, vernizes de efeitos. Os processos usados para a sua aplicação são o offset e a serigrafia. Ainda dentro dos acabamentos de superfície têm grande uso na embalagem as plastificações e laminações. As estampagens especiais que fazem parte da pós-impressão são relevo seco ou gofragem, estampagem ou douração (*hot-stamping*), termografia (relevo com tinta), numeração e ainda a aplicação de impressões digitais com dados variáveis.

Estas tecnologias têm oferecido ao produto gráfico, e em particular à embalagem, uma valorização com resultados muito sofisticados, capacidade de diferenciação, alta qualidade e com valor acrescentado. Deve-se, no entanto, considerar o tempo útil dos produtos, ponderar o valor do produto e as suas características pós uso para o ambiente.

2.4.5.1. Estampagens especiais: Estampagem a quente (*hot-stamping*, *foil stamping*)

Realizado com laminados metálicos, consiste em pressionar uma matriz aquecida contra uma fita metalizada posicionada sobre o suporte. A estampagem pode ser combinada com relevo, chamada de estampagem em relevo.

Os laminados podem ser coloridos, com cores metálicas, ouro e prata, com holografias, texturas e outros. Os equipamentos para a sua aplicação podem ser do tipo plano-plano ou cilindro-cilindro.

O relevo é o resultado da pressão aplicada a um suporte colocado entre dois moldes, cunho e contra cunho. O processo de relevo também pode ser integrado no sistema de corte e vinco. Existem dois processos de estampagem mais utilizados: relevo cego, conhecido por relevo seco (sem tinta) ou o laminado e a estampagem a quente (*hotstamping*) com os laminados coloridos ou metalizados (Figura 7). A estampagem pode ser realizada com moldes frios, no entanto o processo a quente é o mais comum.



Figura 7. Estampagem em relevo (embossing)

2.4.5.2. *Sistemas de envernizamento, plastificação e laminação*

Os sistemas de envernizamento, plastificação e laminação são utilizados para aumentar a durabilidade e conferir melhor aparência em produtos como capas de livros, catálogos, ou trabalhos comerciais com relatórios anuais, publicidade (aquosos e UV) ou ainda na embalagem (UV). Os sistemas de envernizamento podem ser: sistema aquoso, à base de resinas e ultravioleta. No sistema aquoso, os vernizes são solúveis em água, mais ecológicos, requerem maior tempo de secagem, devendo ser aplicados em linha. Podem ser foscos ou brilhantes. O sistema à base de resinas, pode ser semelhante a tinta *offset*, seca por oxidação. Já o sistema ultravioleta contém ativadores que acusam uma polimerização dos ligantes e solventes, sendo a secagem instantânea. Pode ser aplicado fora da linha ou em unidade da impressora.

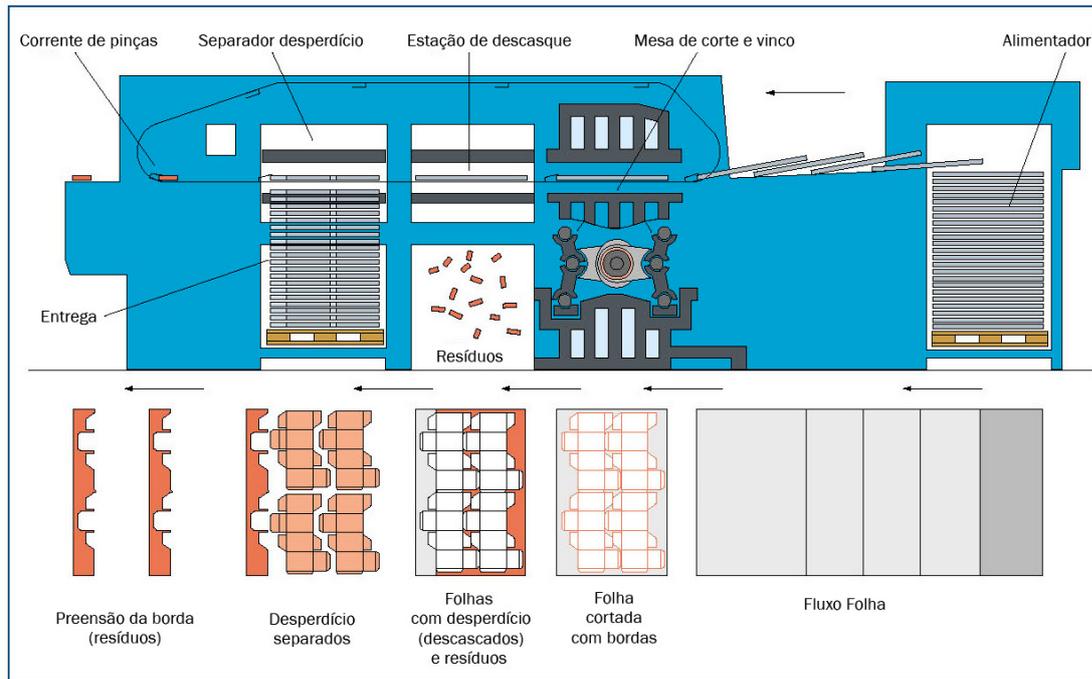
As coberturas têm como função a proteção, a criação de barreira à humidade em produtos como livros, revistas ou outros. Também têm função estética com a aplicação do filme plástico com brilho ou fosco. A sua aplicação é realizada em máquinas semiautomáticas de laminação a quente, com película de poliéster.

2.4.5.3 *Sistemas de corte*

Os sistemas de corte são utilizados em alguns produtos gráficos mas particularmente nas embalagens. Através destas técnicas e equipamentos é obtido o recorte e os vincos das embalagens que possibilitam a sua armação e conversão para as três dimensões. A colagem e armação são realizadas em outros equipamentos.

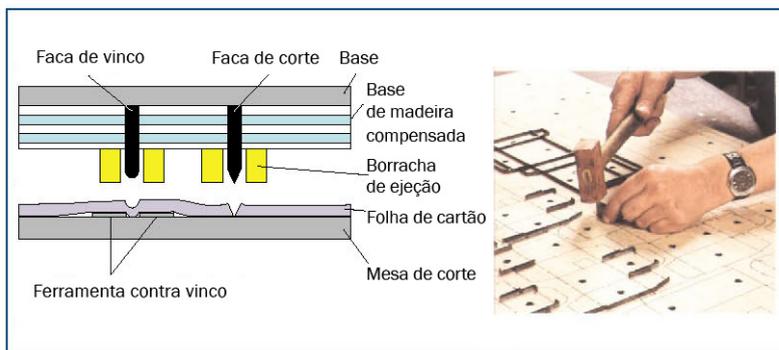
Corte com Punção (formas pré-definidas). É realizado pela pressão de uma punção, ferramenta vazada especial, com o desenho do corte desejado. É utilizada em cortes de puzzles, etiquetas ou índices recortados.

Técnica de corte e vinco (*die-cutting*). É realizado em máquinas automáticas através dos cortantes preparados previamente (Figuras 8 e 9). As facas, ou cortantes, consistem em uma base de madeira cortada a laser onde os fios de corte e vinco são encaixados. Alguns destes equipamentos permitem também a aplicação do *hot-stamping*, serrilhar ou perfurar. Os cortantes são compostos por: faca de corte e vinco, a borracha que circunda a faca e a base de madeira. A função da borracha é prender o material até que a faca entre em contacto e ejetar o material da matriz depois da operação.



KIPPHAN, 2001, p.795

Figura 8. Esquema do equipamento de corte-e-vinco da Bobst, utilizada para embalagem.



KIPPHAN, 2001, p.795

Figura 9. Estrutura do cortante e, à direita, a execução do encaixe das lâminas.

2.5. Legislação, normas e certificações

A partir dos anos 90 do século passado, a preocupação com o ambiente a nível mundial conduz ao aparecimento de diversas normalizações e legislações para abordar o problema. As séries de normas ISO 9000 (gestão da qualidade) e ISO 14000 (gestão ambiental) são normas que atuam significativamente nas áreas de design e produção de embalagens.

Na área da embalagem, a legislação europeia para materiais e objetos em contacto com géneros alimentícios, torna-se obrigatória para este estudo por tratar especificamente de embalagens para produtos alimentares. A legislação sobre gestão de embalagens e resíduos de embalagens é também fundamental por tratar da gestão

dos resíduos, visto que a embalagem é responsável pela maior parte dos resíduos sólidos urbanos.

Quanto às certificações, elas são de grande importância e cada vez mais reconhecidas, uma vez que adicionam valor agregado ao produto, são elementos de garantia de qualidade, atuam junto toda a cadeia de produção e diferenciam o produto face ao consumidor.

2.5.1. ISO 9000 e ISO 14000

A norma ISO 9000:1987 inclui um grupo de normas técnicas que estabelecem um modelo de gestão da qualidade para organizações em geral. Foi dividida em três modelos de gestão da qualidade: a ISO 9001:1987, modelo de garantia da qualidade para design, desenvolvimento, produção, montagem e prestação de serviços, aplicada para empresas que criavam novos produtos; a ISO 9002:1987, um modelo de garantia da qualidade para produção, montagem e prestação de serviços, que não abrangia a criação de novos produtos; e a ISO 9003:1987, modelo de garantia da qualidade apenas para inspeção final e teste.

A nova versão ISO 9001:2000 combina as três anteriores em uma única norma. Anteriormente, eram requeridos os processos de projeto e desenvolvimento apenas às empresas que criavam produtos novos, designado por «controle de processo». Já esta nova versão, propõe o compromisso da gestão para gerar a integração da qualidade, bem como, melhorar o gerenciamento de processos através da aferição de desempenho, introduzindo o foco no cliente.

Foram editadas, ainda em 2000, a ISO 9000 Vocabulário, a ISO 9001 Requisitos e a ISO 9004 Melhoria. A primeira foi atualizada em 2005, com a NP EN ISO 9000:2005 (Ed. 2): Sistemas de gestão da qualidade. Fundamentos e vocabulário (ISO 9000:2005), e descreve os fundamentos dos sistemas de gestão da qualidade que são objeto das normas da família ISO 9000, definindo também os termos relacionados. Já a segunda, atualizada em 2008 com a NP EN ISO 9001:2008 (Ed. 3): Sistemas de gestão da qualidade. Requisitos (ISO 9001:2008). A última, atualizada em 2011 com a NP EN ISO 9004:2011 (2ª Edição) – Gestão do sucesso sustentado de uma organização. Uma abordagem da gestão pela qualidade, aborda os conceitos para a sustentabilidade e apresenta uma ferramenta de auto-avaliação para aferição do seu sistema de gestão.

A ISO 14000 compreende uma série de normas que estabelecem diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro das empresas, estando dividida em vários subgrupos. O 1.º subgrupo inclui as normas relativas aos sistemas de gestão ambiental; o 2.º, normas relativas às auditorias ambientais; o 3.º, normas relativas à rotulagem ambiental; o 4.º, normas relativas a avaliação do desempenho (performance) ambiental; o 5.º, normas relativas à avaliação do ciclo de vida de produtos; o 6.º, normas relativas à terminologia, o 7.º, normas relativas à integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento de produtos; o 8.º, normas relativas à comunicação ambiental; e o 9.º, normas relativas às mudanças climáticas. Todas as normas da série são fundamentais para qualquer processo produtivo. Entretanto, por serem as mais directamente ligadas ao processo do design da embalagem, destacam-se:

- A ISO 14040, criada em 1997 e revista em 2006, que estabelece as directrizes e estrutura para a avaliação do ciclo de vida de produtos;
- A ISO 14020, criada em 2000, que define a rotulagem ambiental. Estabelece os princípios orientadores para o desenvolvimento e utilização de rótulos e declarações ambientais;
- A ISO TR 14062, criada em 2002 e revista em 2004, que estabelece a integração de aspectos ambientais no projecto e desenvolvimento de produtos. Aqui, foi introduzido o conceito de ecodesign, oferecendo benefícios como a redução de custos, a melhoria do desempenho ambiental, o estímulo à inovação, a criação de novas oportunidades de mercado, ou a melhoria da qualidade do produto como um todo.

2.5.2. Legislação europeia para materiais e objetos em contacto com géneros alimentícios

A legislação europeia para materiais e objetos em contacto com géneros alimentícios é o Regulamento (CE) n.º 1935/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho Europeu. Este tem como princípio garantir a qualidade do alimento, não causando perigo para a saúde e garantindo as características organolépticas do produto. Esta garantia advém de uma tabela limitativa de substâncias usadas nas embalagens que possam migrar para os alimentos. Este regulamento inclui diretivas específicas para cada material de embalagem. Porém, sobre o papel e o cartão não está publicada nenhuma diretiva específica, não fornecendo assim respostas detalhadas

sobre os níveis de migração segura de substâncias em papel e cartão para alimentos.

Dada esta ausência de legislação, no caso do papel e cartão são adotados como documentos de referência a Resolução AP (2002)¹, do Conselho da Europa, sobre Materiais e Objetos de Papel e Cartão destinados a entrar em contacto com os géneros alimentícios, e o Guia Nórdico: Paper and Board Food Contact Materials, do Nordic Council of Ministers (2008). Nenhum destes documentos, no entanto, possui estatuto legal. Contudo, podem servir como referência e como base para a legislações nacionais. A resolução AP (2002)¹ é constituída pelos seguintes documentos técnicos:

- Lista de substâncias utilizadas no fabrico do papel e cartão (versão 3).
- Condições de ensaio e métodos de análise (versão 3).
- Diretrizes para o papel feito de fibras recicladas (versão 2).
- Boas práticas de fabrico (BPF).
- Guia prático para os utilizadores da Resolução AP (2002)¹ (versão 2).

Igualmente aqui, a garantia de qualidade advém de uma tabela limitativa de substâncias que possam migrar para os alimentos. Neste caso, a resolução estabelece limites máximos de migração específica de 0,002 mg/dm² para cádmio, 0,003 mg/dm² para chumbo, 0,002 mg/dm² para mercúrio e 0,15 mg/kg para pentaclorofenol. São apresentas ainda, no documento 3, as orientações para o papel reciclado, que deve ser produzido segundo as Boas Práticas de Fabrico. Este documento classifica os tipos de materiais celulósicos e os tipos de alimentos. Estas classificações devem ser tidas em consideração para avaliar que tipos de fibras recicladas se podem combinar com os diferentes tipos de alimentos.

Em relação às tintas de embalagem, estas não deverão estar em contacto directo com o alimento. Teoricamente, nenhuma migração para o alimento deveria acontecer. A legislação que regula o uso destes materiais é o já citado Regulamento (CE) n.º 1935/2004. Em específico, o artigo 3 define que: os materiais e objetos, incluindo os materiais e objetos ativos e inteligentes, devem ser fabricados em conformidade com as boas práticas de fabrico de modo a que, em condições normais e previsíveis de utilização, não transfiram os seus constituintes para os alimentos em quantidade que possam: a) Provocar perigo para a saúde humana, b) Provocar uma alteração inaceitável da composição dos alimentos, c) Provocar uma deterioração das suas características organolépticas.

Em particular sobre as tintas de impressão, o Regulamento 2023/2006 define as

suas Boas Práticas de Fabrico, garantindo que estas não sejam transferidas para os alimentos por maculagem (set-off) ou transferência através do suporte.

A Resolução AP (2005)², sobre as tintas de embalagem, propõe estabelecer uma lista de componentes aprovados para tintas, uma vez que, hoje em dia, mais de 1000 substâncias são já utilizadas. A resolução é constituída por três documentos técnicos:

- Critérios de selecção de matérias-primas das tintas de embalagem e lista de substâncias utilizadas no fabrico das tintas de embalagem (versão n.º 1, 21/12/2006).
- Boas Práticas de Fabrico (parte 1 e 2).
- Guia para as condições de ensaio e métodos de análise referentes à aplicação das tintas de embalagem.

Sobre os vernizes destinados a entrar em contacto com os géneros alimentícios, a Resolução AP (2004)¹ é constituída por três documentos técnicos:

- Lista de substâncias utilizadas no fabrico de vernizes (versão n.º 2).
- Base científica para a elaboração da Resolução-Quadro AP (2004)¹ (projecto em elaboração).
- Boas Práticas de Fabrico (em elaboração).

Já a designação própria para alimento ou o símbolo correspondente não são de aplicação obrigatória nos rótulos ou na embalagem (Figura 10)



REGULAMENTO 1935/2004/CE, p.L338/16

Figura 10. Símbolo que identifica que o material da embalagem é próprio para alimentos.

2.5.3. Legislação da gestão de embalagens e resíduos de embalagens

Sobre a legislação da gestão de embalagens e resíduos de embalagens, a Diretiva 94/62/CE foi transposta pelo estado português através do DL n.º 92/2006 de 25 de Maio de 2006, que tem como objetivos principais o de prevenir e reduzir o impacte ambiental dos resíduos de embalagens (através da conceção de embalagens com redução de peso e volume e da integração de materiais de fácil reciclagem) e facilitar o comércio e a concorrência na União Europeia.

Esta legislação dispõe os requisitos gerais da gestão e resíduos de embalagem, além dos requisitos essenciais e o controle da concentração de metais pesados nas embalagens. Tem como primeira prioridade a prevenção da produção de resíduos de embalagem e minimização da utilização de substâncias perigosas, incluindo metais pesados. Os princípios fundamentais são a reutilização das embalagens e a reciclagem e outras formas de valorização dos resíduos de embalagem com vista à redução da eliminação final destes resíduos.

Para concretização destas medidas, o artigo 7 prevê a criação de sistemas de recuperação, recolha e valorização que possam garantir a recolha e reutilização ou valorização, que inclui a reciclagem das embalagens e dos seus resíduos. Em Portugal, estão em funcionamento dois sistemas: o sistema de consignação e o sistema integrado. O primeiro sistema, aplicado às embalagens reutilizáveis, diz respeito às embalagens que, após o seu uso, são recolhidas, tratadas e reutilizadas para o mesmo fim. Um exemplo disso são algumas garrafas de vinho ou cerveja. Neste caso, o encargo de recolha e reutilização pertence aos responsáveis pela colocação no mercado e/ou aos embaladores, já os distribuidores e comerciantes têm a responsabilidade de cobrança e reembolso ao consumidor. O sistema integrado é aplicado às embalagens não reutilizáveis. As entidades gestoras deste sistema são a Sociedade Ponto Verde (SPV), o Valormed e o Sigeru.

A SPV é composta pelo Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens (SIGRE) e o sub-sistema Verdoreca. O SIGRE faz a gestão das embalagens não reutilizáveis colocadas no mercado nacional e é responsável pelo cumprimento dos objetivos nacionais para a valorização e reciclagem. Para tal, os embaladores e importadores pagam um valor, o valor ponto verde, que permite gerar as receitas assegurando o sistema. A responsabilidade de recolha e triagem dos resíduos de embalagens urbanos é dos SMAUT (Sistemas Multimunicipais e Autarquias) que dispõem pela cidade os ecopontos, divididos por materiais (com um sistema cromático identificador: azul para papel e cartão, amarelo para plástico e verde para vidro). Outro sistema existente em algumas cidades é o sistema porta-a-porta que facilita o descarte para o consumidor, que não necessita se deslocar para depositar os resíduos nos ecopontos. Sobre os resíduos provenientes do comércio e serviços e do fluxo industrial (resíduos de embalagem não urbanos) a SPV não interfere, somente obtém informação do operador de gestão. O sub-sistema Verdoreca

foi criado para gerir as embalagens de bebidas dos estabelecimentos Horeca – hotéis, restaurantes e cafés –, quer sejam reutilizáveis ou não reutilizáveis.



Figura. 11. À esquerda o símbolo do Ponto Verde e ao centro os três símbolos aplicados às embalagens indicando o ecoponto correspondente (o verde para vidro, o amarelo para os plásticos e o azul para papel e cartão). O último símbolo é o do Tidyman que aconselha a deposição de lixo no contentor e não no chão.

O Valormed é o Sistema Integrado de gestão de Resíduos de Embalagens de Medicamentos (SIGREM). A recolha é realizada pelas farmácias e não inclui resíduos de medicamentos de origem hospitalar. Estes resíduos são enviados para instalações de incineração. Já o Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens de Produtos Fitofarmacêuticos (SIGERU) abrange embalagens em contacto direto com os produtos fitofarmacêuticos, os quais são considerados produtos perigosos.

A legislação atribui a responsabilidade aos operadores pela gestão e destino final dos seus resíduos de embalagens. Aquela fixa ainda metas de valorização e reciclagem para os estados-membros, bem como novos objetivos quantitativos de valorização e de reciclagem para os resíduos de embalagens alcançados até 2011. Para cada um dos materiais foram definidas as seguintes metas:

- 60% em peso para o vidro;
- 60% em peso para o papel e cartão;
- 50% em peso para os metais;
- 22,5% em peso para os plásticos, contando exclusivamente o material que for reciclado sob a forma de plásticos;
- 15% em peso para a madeira.

Segundo a Sociedade Ponto Verde (2009), Portugal registou um crescimento de 12%, em relação a 2008, no volume de embalagens usadas, retomadas e encaminhadas para reciclagem. Em termos absolutos, a retomada de embalagens usadas de papel/cartão foi a que mais cresceu, tendo sido superior a 18%. Em termos relativos, o maior aumento verificou-se nas embalagens de cartão para alimentos líquidos (ECAL), com mais 44%. Quanto às embalagens de vidro, foram retomadas

mais de 8%. A retoma das embalagens de plástico cresceu 16%. Já a de metal reduziu em 2,4%, enquanto a de madeira cresceu 1%. No caso específico do papel e cartão, as metas estipuladas foram ultrapassadas. Note-se também o grande crescimento no que toca à reciclagem dos laminados.

Na área da reciclagem do papel e do cartão, segundo a CELPA – Associação da Indústria Papeleira (2009), Portugal recuperou 69% das embalagens de papel colocadas no mercado. Sendo que o total de papel/cartão recuperado em 2009 teve como destino 56% para o mercado internacional e 44% para o mercado nacional.

Os requisitos essenciais são relativos ao fabrico e composição das embalagens e às suas possibilidades de reutilização ou valorização. Sobre os requisitos essenciais foram ainda publicadas em 2000, pelo Comité Europeu de Normalização (CEN), seis Normas Europeias (EN) e dois Relatórios Técnicos (CR)⁵, revistos em 2004, com o objetivo de fornecer orientações práticas de como cumprir e demonstrar estes requisitos (Figura 12).

A EN 13430:2004 é relativa à valorização por reciclagem do material. Especifica os requisitos e estabelece os procedimentos de avaliação da conformidade. Entre outros aspectos, a metodologia de aplicação desta norma propõe no Anexo A: Identificação dos critérios para a embalagem reciclável: o controlo do fabrico/composição da embalagem e do seu processo de produção, a adequabilidade para tecnologia de reciclagem disponível e emissões para o ambiente causadas por reciclagem da embalagem após utilização.

⁵ Normas após revisão: EN 13427:2004 (NP EN 13427:2005) Norma «Umbrella» - GUIA; EN 13428:2004 (NP EN 13428:2005) Prevenção por redução na fonte; EN 13429:2004 (NP EN 13429:2005) Reutilização; EN 13430:2004 (NP EN 13430:2005) Reciclagem; EN 13431:2004 (NP EN 13431:2005) Valorização energética; CR 13695-2: 2004 Medição e verificação de substâncias perigosas. Mantiveram-se: EN 13432:2000 Valorização por compostagem e biodegradação e CR 13695-1:2000 Verificação dos quatro metais pesados.

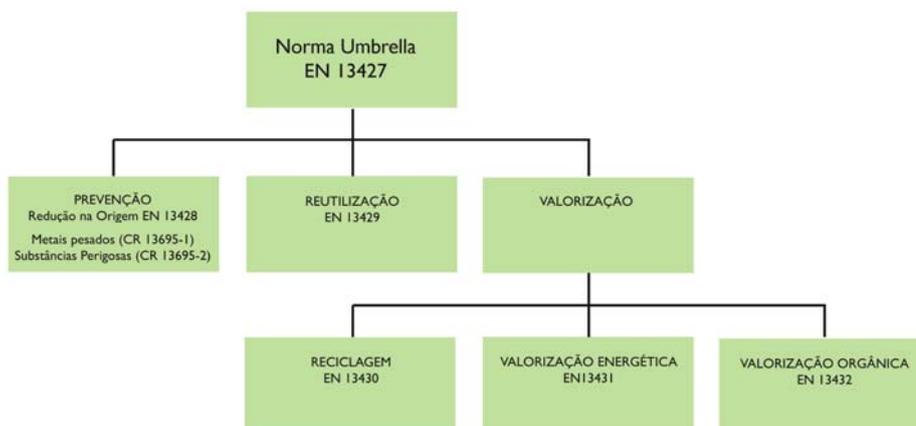


Figura. 12. Seis Normas Europeias (EN) e dois Relatórios Técnicos

2.5.4. Legislação sobre a rotulagem alimentar

A rotulagem tem uma função muito importante nos produtos, particularmente nos alimentares, já que qualquer engano, erro, ou falta de informação pode causar danos graves à saúde humana e às próprias empresas produtoras. A legislação europeia é a Diretiva 2000/13/CE de 20 de Março sobre rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios, e que em Portugal foi transposta pelo DL 560/99 de 18 de Dezembro de 1999. Esta tem como objetivos informar e proteger os consumidores, assegurar o funcionamento do mercado interno e apoiar os consumidores e incentivá-los a uma escolha consciente. O diploma estabelece um sistema comunitário sob o qual a rotulagem, apresentação e publicidade dos alimentos devem estar em conformidade com os requisitos da legislação.

Segundo esta legislação (pág. 9049), a definição de rotulagem é o “conjunto de menções e indicações, incluindo imagens, símbolos e marcas de fabrico ou de comércio, respeitantes ao género alimentar, que figuram quer sobre a embalagem, em rótulo, etiqueta, cinta, gargantilha, quer em letreiro ou documento acompanhando ou referindo-se ao respetivo produto”.

Os elementos que devem constar no rótulo são: informações sobre os ingredientes, que devem estar listados de acordo com a quantidade usada no produto, em ordem decrescente; e as informações nutricionais, sendo que estas indicam a quantidade de energia e os nutrientes que 100g ou 100ml do produto em causa podem nos fornecer. São ainda obrigatórias as seguintes menções: denominação de venda; quantidade líquida; data de durabilidade mínima ou a data limite de consumo; referência ao teor alcoométrico adquirido, para as bebidas com um teor alcoométrico

superior a 1,2 % vol. (as três primeiras devem estar no mesmo campo visual). Há ainda as seguintes indicações: o nome ou firma ou denominação social e a morada do fabricante ou do embalador, ou do distribuidor; a quantidade de determinados ingredientes ou categoria de ingredientes; condições de conservação, quando se trate de géneros alimentícios com data limite de consumo; modo de utilização, sempre que seja importante para uma boa utilização do produto; local de origem, nos casos em que a não indicação possa induzir em erro. São ainda obrigatórias menções complementares relativas a: acondicionamento em atmosfera protetora; edulcorante(s), quando contenham um ou mais edulcorantes; açúcar(es) e edulcorante, quando contenham simultaneamente um ou mais açúcares de adição e um ou mais edulcorantes; fonte de fenilalanina, quando contenham aspártamo; consumo excessivo, quando possa ter efeitos laxativos, e quando contenham mais de 10 % de polióis de adição. Deve figurar ainda a identificação do lote.

2.5.5. *Considerações sobre as normas e legislação*

Após vinte anos de normas e legislações, o design de embalagem parece estar a mudar. No entanto, a diversificação das tecnologias e materiais utilizados faz com que rapidamente as normas e leis sejam ultrapassadas. Em particular para as tintas e vernizes usadas nas embalagens, é urgente criar legislação que indique de forma clara uma tendência para uma menor toxicidade, que promova, incentive e valorize produtos à base de água e biodegradáveis.

A responsabilidade das embalagens e resíduos de embalagem cabe aos operadores que colocam a embalagem no mercado europeu e que devem assegurar o cumprimento dos requisitos essenciais. Porém, a utilização das normas para o cumprimento dos requisitos essenciais são voluntárias, justamente estas que dizem respeito ao pós-uso da embalagem.

2.5.6. *Código de Barras*

Segundo Giovannette (1995), o código de barras foi aplicado pela primeira vez em 1972, mas é somente em 1977 que se torna mais global ao associar-se a outros países europeus, passando a designar-se *European Article Numbering* e conhecido pela sigla EAN.

O código de barras permite uma faturação muito rápida à saída dos supermercados e o recibo demonstra uma informação muito detalhada da compra.

Estes fatores apresentam grandes vantagens e o código de barras teve grande aceitação por parte do consumidor. Para o fabricante, as vantagens são diversas: o conhecimento dos dados reais do mercado através da informação que disponibiliza, a otimização dos contactos entre os distribuidores, um maior controle interno e a melhoria de planificação. No caso da distribuição, entre outras vantagens, possibilita um maior planeamento de pedidos, melhor gestão de *stocks* e de espaço de armazenamento. Para o retalhista há uma poupança de tempo nas operações de caixa e redução de erros, uma melhor gestão geral de mercadorias e encomendas, entre outras vantagens.

Estas normas GS1 Bar Codes são reconhecidas pela ISO e contemplam os vários códigos: EAN-13, EAN-8 e ITF-14 (Figura 13). Na composição, cada dígito é convertido em combinações binárias (bites 0 e 1) que são lidas pelos computadores. As barras claras (bite 0) e as escuras (bite 1) são as representações gráficas destas combinações. Estas barras são descodificadas por leitores óticos (*scanners*) através da reflexão e absorção da luz. As dimensões dos códigos podem variar consoante o tipo de código de barras a imprimir e segundo algumas regras para boa leitura. Também há que considerar o processo de impressão a utilizar, o suporte a ser impresso, entre outros.

Associado ao código está um número que, segundo Giovannette (1995), para o EAN 13 correspondem, da esquerda para a direita, os três primeiros dígitos ao país de origem, a seguir, os 5 números correspondem à empresa, os seguintes 4 números ao produto e o último é um dígito verificador. O EAN 8 é usado para produtos muito pequenos, tendo a mesma função do EAN 13. O ITF-14 é utilizado para marcar caixas de expedição ou caixas secundárias em cartão.

Este é mais um dos elementos obrigatórios na embalagem de consumo que deve cumprir com suas especificações técnicas e enquadrar-se harmoniosamente no seu design gráfico.



Figura 13. Representação dos códigos, da esquerda para a direita, acima, EAN 13, EAN 8 e abaixo, ITF14 e o GS1 DataBar é aplicado em produto de pequenas dimensões além de possuir outros dados do produto.

2.5.7. Certificações

A certificação de uma empresa ou produto é o reconhecimento formal por uma entidade independente, após a realização de uma auditoria. Ela comprova que a organização dispõe de um sistema de gestão implementado que cumpre as normas aplicáveis.

Para a matéria-prima do papel e cartão há uma importante certificação que é FSC – Forest Stewardship Council. Em Portugal o seu representante é a Associação para uma Gestão Florestal Responsável (AGFR). Aquela é uma organização independente, não-governamental, sem fins lucrativos, criada para promover a gestão responsável das florestas do mundo inteiro. O objetivo da certificação florestal é promover uma gestão responsável, salvaguardando as funções económicas, ambientais e sociais das áreas florestais. As certificações FSC podem ser de três tipos: manejo florestal, cadeia de custódia e normas de madeira controlada.

A certificação de manejo florestal garante que a floresta é manejada de forma responsável, de acordo com os princípios e critérios da certificação FSC. Essas florestas podem ser naturais ou plantadas, públicas ou privadas. A certificação de manejo florestal pode ser caracterizada por tipo de produto: madeireiros ou não madeireiros como óleos, sementes e castanhas. A certificação de cadeia de custódia (CoC) garante a rastreabilidade desde a produção da matéria-prima que sai das florestas até chegar ao consumidor final. É aplicada aos produtores que processam a matéria-prima de florestas certificadas. As normas de madeira controlada têm por

objetivo apoiar as empresas certificadas a evitar o uso de madeiras consideradas inaceitáveis nos seus produtos FSC-Mistos. As empresas certificadas podem controlar as suas fontes de madeira não certificada, excluindo as procedentes de atividades florestais social e ambientalmente danosas.



Figura 14. FSC e PEFC garantem que os produtos de madeira ou papel certificados provêm de florestas com gestão sustentável.

Outra certificação florestal é a PEFC – Programme for the Endorsement of Forest Certification (Programa para o Reconhecimento da Certificação Florestal). Tem por finalidade dar garantias aos consumidores de que os produtos com certificado PEFC derivam de uma gestão florestal onde são aplicados de forma consistente princípios de sustentabilidade assentes em três pilares básicos: social, ambiental e económico.

A certificação florestal compreende dois níveis distintos: na floresta com a verificação da gestão florestal sustentável e na indústria e comércio de produtos de base florestal, com a certificação de cadeia de responsabilidade, assegurando a rastreabilidade da matéria-prima certificada desde a sua origem até ao consumidor final.

O Rótulo Ecológico Europeu é o único símbolo ecológico oficial que garante que o produto tem um impacto reduzido ao longo do seu ciclo de vida, atendendo a critérios, como a poluição do ar, da água, a utilização de matérias-primas, o consumo de energia, os resíduos de pesticidas, de metais pesados.



Figura 15. Símbolo do Rótulo Ecológico Europeu e à direita o símbolo de produção biológica.

A certificação de produto Biológico UE indica que o produto foi cultivado em sistemas de cultivo sustentáveis. Sendo que apenas é considerado biológico se 95% de seus ingredientes agrícolas forem de origem biológica. A embalagem que contém este símbolo garante a confiança dos consumidores quanto à origem e à qualidade dos seus géneros alimentícios e bebidas e ao cumprimento da legislação em causa. A adição de qualquer OGM impossibilita a certificação.

Em *Cradle to Cradle Design* (Braungarten e McDonough, 2002) foi desenvolvido o conceito do Berço para o Berço, que se baseia em modelo cíclico e sustentável, substituindo o conceito do berço ao túmulo, propõe que materiais seguros e saudáveis retornam ao ciclo produtivo. Ao longo da última década, o design do berço para o berço evoluiu constantemente da teoria à prática. No mundo industrial, está a ser criado um novo conceito de materiais e de fluxos de materiais.

Os materiais do berço a berço circulam em ciclos de laço fechado, fornecendo nutrientes para a natureza ou indústria. Esse modelo reconhece dois metabolismos, dentro dos quais os materiais fluem como nutrientes saudáveis: os ciclos nutrientes da natureza constituem o metabolismo biológico. Produtos concebidos com esses nutrientes, como embalagens biodegradáveis, são destinados a serem utilizados e devolvidos com segurança ao meio ambiente, para alimentar sistemas vivos. O metabolismo técnico, é um sistema fechado, em que recursos sintéticos e minerais de alta tecnologia e valiosos – nutrientes técnicos – circulam num ciclo perpétuo de produção, recuperação e refabricação. Idealmente, todos os sistemas humanos que compõem o metabolismo técnico são movidos pela energia renovável do sol. O certificado *Cradle to Cradle* garante que o produto foi produzido conforme estas especificações.



Figura 16. Embalagens Be Green Packaging LLC, certificadas pelo cradletocradle.

2.6. *Gestão de resíduos de embalagens*

De acordo com as políticas europeias e a tendência mundial referente à gestão dos resíduos, a legislação foi alterada pelo Decreto-Lei n.º 73/2011 que transpõe para Portugal a Diretiva n.º 2008/98/CE. Esta nova versão dá prioridade à prevenção da produção de resíduos, incentiva a reutilização e reciclagem e, ao mesmo tempo, promove a valorização dos resíduos. Torna mais abrangentes e mais claros os conceitos de resíduo, prevenção, reutilização, preparação para a reutilização, tratamento e reciclagem, e distingue os conceitos de valorização e eliminação de resíduos, estabelecendo novas metas até 2020. Define ainda requisitos para que substâncias ou objetos resultantes de um processo produtivo possam ser considerados subprodutos e não resíduos e propõe critérios para que determinados resíduos deixem de ter o estatuto de resíduo. Propõe também responsabilidade alargada do produtor, considerando o ciclo de vida dos produtos e materiais. No artigo 7.º Princípio da hierarquia dos resíduos, define a hierarquia para a gestão de resíduos: a) Prevenção e redução; b) Preparação para a reutilização; c) Reciclagem; d) Outros tipos de valorização; e) Eliminação.

A gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é realizada pelos sistemas municipais e multimunicipais. Estes são constituídos por ecopontos, ecocentros, estações de transferência e instalações de valorização e eliminação de resíduos (aterro sanitário, incineradora, central de compostagem, central de triagem). Em Portugal, existem atualmente 23 operadores de RSU distribuídos por áreas de intervenção.

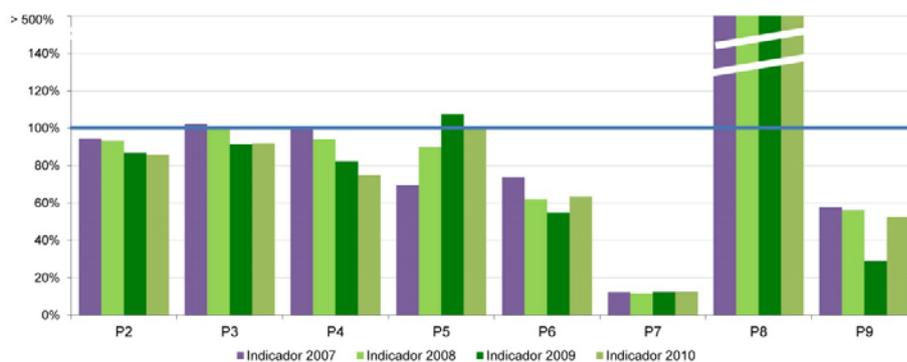
A figura seguinte faz parte de um relatório de acompanhamento do PERSU II: Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007-2016 (2012). Segundo a avaliação do relatório, os valores que se encontram mais afastados dos objetivos são os referentes aos metais (aço e alumínio) e ao papel/cartão não embalagem, verificando-se um desvio em relação à meta de, respectivamente, 36%, 88% e 48%. Foi atingida a meta de reciclagem de plásticos e da reciclagem de madeira. A evolução dos plásticos retomados é justificada por se ter iniciado a retoma dos plásticos mistos.

O documento refere que cerca de 22% dos resíduos encaminhados para aterro e valorização energética, em Portugal continental, são resíduos de embalagens. Refere ainda que, para todos os materiais, com exceção do vidro, a quantidade (per capita) enviada para aterro e valorização energética é superior à retomada para reciclagem. Sobre o vidro, a quantidade enviada para reciclagem foi superior à enviada para aterro

e valorização energética. Mesmo assim, este último apresenta um valor muito significativo. Comparando o destino dos resíduos, o mesmo relatório constata que o aterro representa 61% da produção total, a valorização energética 19%, a valorização orgânica 10% e multimaterial 10%.

Código	Designação	2007		2008		2009		2010		ID 2007 (%)	ID 2008 (%)	ID 2009 (%)	ID 2010 (%)
		Real (Mg)	Meta (Mg)										
P2	Reciclagem de resíduos de embalagem	288.139	305.083	328.184	351.533	345.253	397.983	380.979	444.431	94	93	87	86
P3	Reciclagem de vidro de embalagem	150.893	147.554	167.583	167.431	171.114	187.307	190.314	207.184	102	100	91	92
P4	Reciclagem de papel/cartão de embalagem	93.023	93.888	106.391	113.705	109.964	133.523	114.887	153.340	99	94	82	75
P5	Reciclagem de plástico de embalagem	24.777	35.581	34.759	38.515	44.476	41.448	44.332	44.381	70	90	107	100
P6	Reciclagem de aço de embalagem	16.341	22.102	15.655	25.204	15.372	28.306	19.958	31.408	74	62	54	64
P7	Reciclagem de alumínio de embalagem	678	5.525	734	6.301	877	7.077	979	7.852	12	12	12	12
P8	Reciclagem de madeira de embalagem	2.427	433	3.062	377	3.449	322	4.466	266	561	812	1071	1679
P9	Reciclagem de papel/cartão não embalagem	73.834	128.305	82.430	146.541	46.975	162.356	92.375	175.972	58	56	29	52

Fonte: MRRU (APA) e Relatório de Atividades SPV 2010

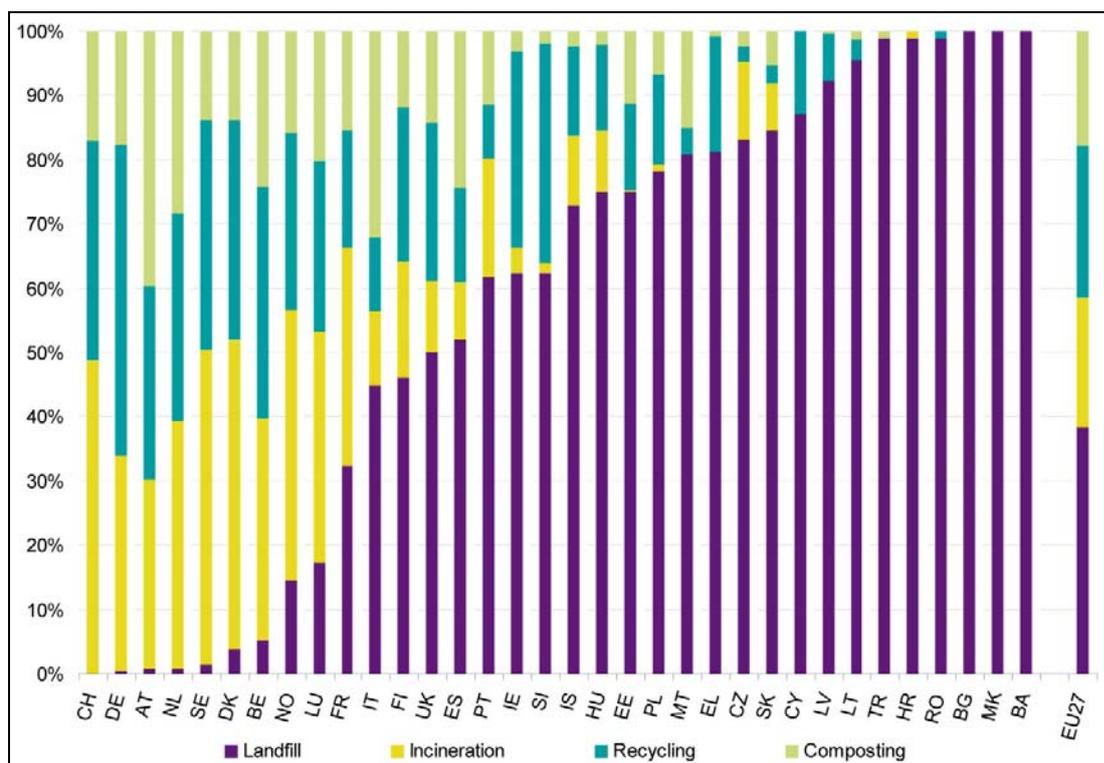


ERSAR e APA, 2012

Figura 17. Resultados dos indicadores relativos a resíduos de embalagem e papel/cartão não embalagem retomados para reciclagem e respectivas metas.

Estão a ser feitos esforços no sentido de alterar este panorama, sendo prova disto as alterações à legislação, mas talvez não baste. São necessárias outras iniciativas que façam melhor diagnóstico do problema e inovem na sensibilização e investimentos nesta área que, como pode-se verificar nas figuras seguintes e pelos modelos de alguns países europeus, é um ramo economicamente significativo. A embalagem, sendo dos resíduos que contribui mais (22 % em 2010) para o aterro e valorização, é uma das áreas que deve ser averiguada ao pormenor.

A situação dos resíduos sólidos tratados nos diferentes países da UE contrasta com os resultados do destino dos resíduos para os aterros, incineração, reciclagem e compostagem (Figura 18). Os dados são de 2008, conforme Eurostat, 2011 e a classificação está segundo a percentagem de resíduos depositados em relação ao total. Os países Suíça, Alemanha, Holanda, Suécia, Áustria, Dinamarca e Bélgica possuem taxas de aterro abaixo de 5%. Se se verificar por taxas de aterro, os catorze países com as mais baixas taxas de aterro pertence ao ex-UE-15 e as mais elevadas foram Grécia (81%), Portugal (62%), Irlanda (62%) e Espanha (52%).



FONTE. EUROSTAT. STATISTICS IN FOCUS 31/2011, ENVIRONMET AND ENERGY

Figura 18. Os resíduos urbanos tratados em 2009, por país e tipo de tratamento (% dos resíduos urbanos tratados)

Para a reciclagem, as maiores taxas foram atingidas pela Alemanha (48%, 274 kg per capita), Suécia (36%, 171 kg per capita) e Bélgica (36%, 175 kg per capita); enquanto a Áustria (40%, 235 kg per capita) e Países Baixos (28%, 144 kg per capita) mostram as maiores taxas de compostagem. Nos novos Estados-Membros e nos que se candidatam à UE, o aterro predomina na gestão de resíduos, tendo taxas de 62% na Eslovénia e 100% na Bulgária. Estes países têm poucas instalações de incineração e a prática de recolha e reciclagem está no início. A incineração nestes países tem os seguintes dados: República Checa (12%, 33 kg per capita), Islândia (11%, 57 kg per

capita), Hungria (9%, 41 kg per capita) e Eslováquia (7%, 22 kg por capita), sendo inferior a 2% nos outros países deste grupo.

Analisando os dados, conclui-se que algumas variantes do processo de gestão de resíduos estão distantes das metas da legislação no que refere aos aterros nos vários países citados e, em particular, em Portugal. Apesar de o sistema de recolha ter sido melhorado com a recolha porta-a-porta, poderá ainda haver outros problemas a resolver. Pode-se também apontar que os consumidores, a população em geral, particularmente os mais idosos, ainda não assumiram a responsabilidade em pleno com a separação dos resíduos domésticos. Outro fator importante poderá ser a falta de empresas e tecnologias interessadas neste nicho, que começa a aparecer, mas ainda está no início. Por último, as próprias embalagens podem não facilitar o descarte.

Sobre este último fator, as embalagens, podem-se enumerar alguns problemas quanto ao uso de materiais híbridos ou de difícil separação. Um deles, relatado pelo responsável da fileira de papel e cartão, Sr. João Lança (responsável da Recipac, 2010) aborda o problema na reciclagem dos materiais híbridos ou compostos (laminados de papel e plásticos ou papel e alumínio), que causam grandes problemas na fabricação de novos papéis. Os papéis parafinados ou com cera, também causam danos na máquina de fazer papel. Este tipo de material é muito usado, principalmente na categoria de embalagens alimentares, devido à necessidade de barreira entre os alimentos e o exterior. Normalmente, utiliza-se o papel ou cartão laminado com polietileno PE, cujo problema é realmente os materiais não se separarem facilmente e irem em grande parte para aterro.

O caso dos laminados da Tetrapak é um caso específico por a empresa assumir o seu tratamento e reciclagem após a recolha. Esse processo, que envolve grandes investimentos, torna-se viável para este tipo de empresa dada a sua elevada produção.

As embalagens em plásticos apresentam, à partida, a desvantagem de serem provenientes de matéria-prima não renovável e apresentarem também problemas na reciclagem. Segundo Verghese et. al. (2012), estes são recicláveis, ou seja, a recuperação e tecnologias de reciclagem existem, mas as instalações de reciclagem podem não estar disponíveis devido à diversidade de embalagens, materiais e locais.

Os tipos de reciclagem caracterizam-se de diferentes modos: reciclagem mecânica, onde os plásticos são triturados, lavados e extrudados para formar novo produto; reciclagem de matéria-prima: quando os plásticos são convertidos de volta em um monómero ou nova matéria com outra estrutura química; e reciclagem de

energia: onde os plásticos são processados através da combustão controlada para gerar eletricidade ou vapor.

A insuficiente comunicação entre a embalagem e o consumidor – ou conflitos de símbolos ou difícil compreensão dos símbolos – sobre como descartar também pode ser um dos fatores críticos que pode desencadear um descarte errado. O resultado do descarte no ambiente e do finalizar o percurso nos oceanos tem consequências gravosas para a fauna marítima, particularmente dos resíduos de plásticos que são ingeridos pelos animais.

Em uma das expedições propostas pelo do Instituto 5 Gyres⁶ alguns investigadores estiveram em Portugal em 2010, nos Açores e no Algarve. O Algarve (no sul de Portugal) é conhecido por ter algumas das melhores ondas e mais belas praias da Europa. No entanto, foi considerada uma das áreas de praias mais *plastic* no mundo, graças a uma zona de acumulação causada por um sistema de rotatividade das correntes, incluindo a Corrente do Golfo, que compõe o Atlântico Norte (Figura 19).



5GYRES INSTITUTE

Figura 19. Um dia e meio de coleta de lixo na Praia do Amado, em Carrapateira.

⁶ 5 Gyres Institute é uma organização não governamental que tem como missão realizar pesquisas e comunicar sobre o impacto global da poluição de plástico nos oceanos, bem como empregar medidas para sua resolução.

2.7 Embalagem alimentar em papel cartão

2.7.1 Tipos de embalagens

As embalagens em papel e cartão podem assumir diversos tipos: a sua estrutura pode ser flexível, semi-rígida e rígida. Podem ser combinados com outros materiais como o alumínio e o plástico. Para a área alimentar o mais usual são as embalagens flexíveis e as semi-rígidas, ou *folding*. Quando as embalagens rígidas são usadas, têm como característica aplicações em produtos aprimorados, é exigido um trabalho gráfico de cartonagem, com produção mais onerosa, porém com grande apresentação e sofisticação.

Para os produtos alimentares de consumo, as embalagens semirrígidas ou *folding* são realizadas com grande rapidez e qualidade. Existem padrões mundiais elaborados pelas várias entidades ligadas à embalagem de cartão, como o da Organização Europeia de Cartão Compacto (ESBO), Federação Europeia de Cartão Canelado (FEFCO), Associação Europeia de Fabricantes de Embalagem em Cartão (ECMA) e o Conselho Americano para Embalagem em Cartão (PPC). Estes padrões já testados podem servir de referência para outros desenhos. Atualmente, o *software* de desenho da estrutura das embalagens em cartão mais divulgado mundialmente é o Artioscad, da Esko. Este programa permite o design estrutural e a sua visualização 3D, produção de animação da montagem da embalagem e interação com a embalagem. É uma ferramenta completa que, além de possibilitar um alto grau de experimentação estrutural, permite a combinação com as imagens do design gráfico, concebidas noutro *software* de ilustração ou imagem. Potencia a criação e permite a rentabilização do trabalho na medida em que permite obter resultados virtuais preliminares, antes de partir para o protótipo físico.

Segundo a FEFCO, os modelos básicos de embalagem (Figura 20) são os seguintes:

1. Tipo americana (*Slotted*). O *slotter* continua a ser a principal máquina onde se transformam as folhas de cartão em caixas. Numa só passagem, a plancha de cartão assume a forma desejada. Um *slotter* é constituído por ferramentas rotativas (cortantes e vincadores) que determinam as dimensões das caixas. Têm uma cadência de 18 000 cx/hora para formatos médios.

2. Caixas telescópicas, fabricadas com mais de uma peça, caracterizam-se por uma tampa e/ou fundo que desliza sobre o corpo da caixa.

3. Caixas dobráveis e bandeja, em geral, são de uma única peça de cartão. O fundo da caixa é dobrado, formando duas ou todas as paredes laterais e ainda a tampa. O design pode incorporar também elementos de fecho, asas, painéis expositores, entre outros.

4. Caixas de tipo deslizante. São constituídas de várias peças de forro interiores e capas que deslizam em diferentes direções, uma dentro da outra. Este grupo inclui também capas exteriores para outras caixas.

5. Caixas de tipo rígido. São constituídas por duas peças de extremidade separadas e um corpo. Necessitam de uma operação de junção, com agrafos ou semelhante, para a sua armação.

6. Caixas coladas e de fácil montagem. São feitas geralmente em uma só peça, entregam-se abertas em plano ou coladas e dobradas e prontas a utilizar mediante uma operação simples de montagem. São do mesmo tipo as caixas com fundo automático e as caixas com encaixe sem cola.

7. Acondicionadores interiores, forros, reforços e separadores que se podem ajustar a um modelo de caixa ou como peças avulsas.

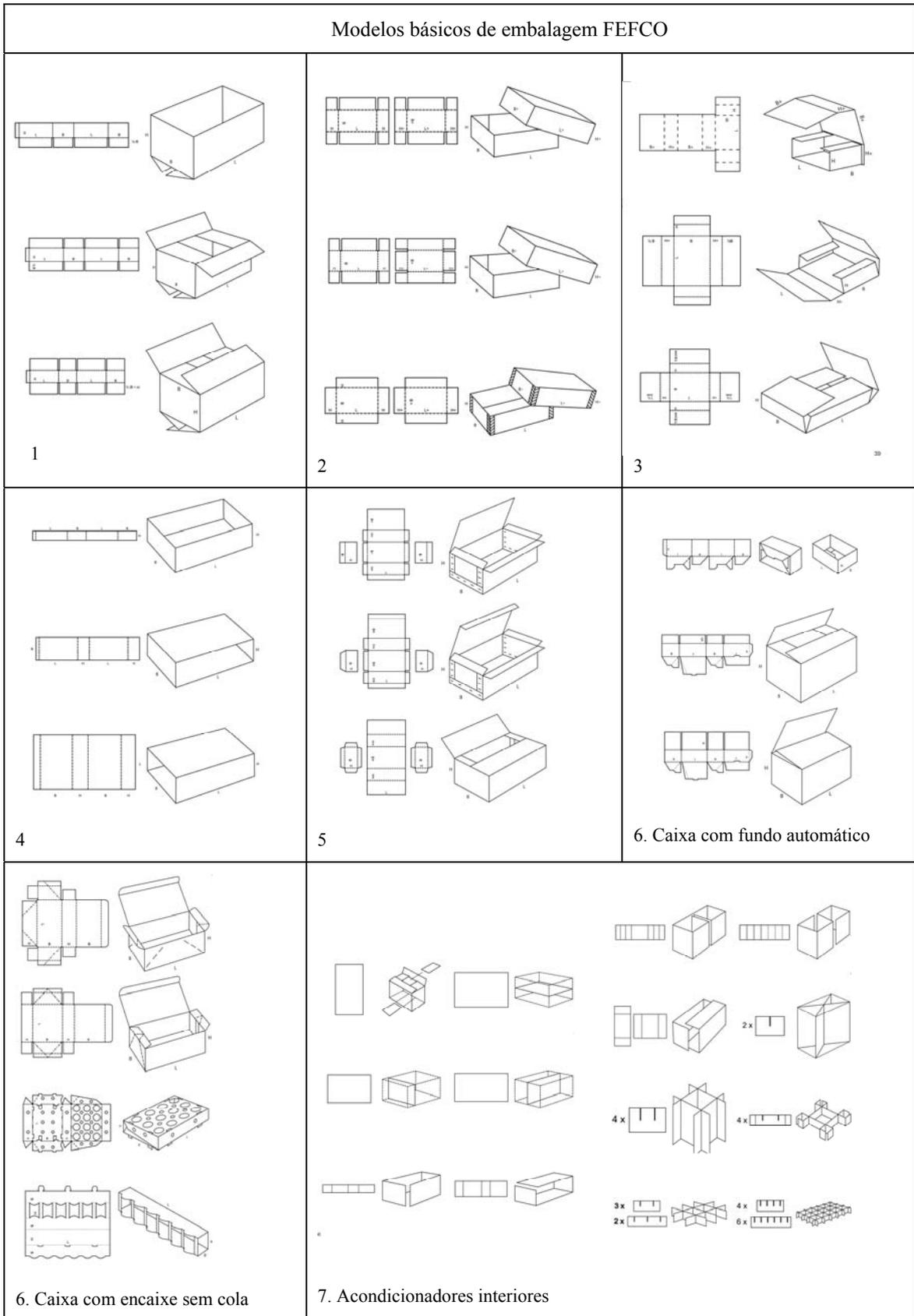


Figura 20. Modelos normalizados da FEFCO.

2.7.2. Embalagens alimentares

As embalagens possuem, entre outras, as funções de proteção e conservação. Contudo, no caso da embalagem alimentar, esta responsabilidade é acrescida. Estas embalagens devem, segundo Poças (2003), proteger dos danos físico-mecânicos, garantindo a segurança do produto de modo a assegurar a manutenção das propriedades. Por outro lado, a embalagem deve conservar e manter as características físicas, químicas, microbiológicas e organolépticas dos produtos, o que, segundo a autora, deve ser realizado em conjunto com o processamento do alimento. O caso dos produtos congelados, secos ou desidratados, deve ter um tratamento específico. Outro aspeto fundamental abordado pela autora é a migração, ou seja, a transferência de substâncias da embalagem para o produto, salientando que as substâncias potencialmente contaminantes têm origem no processo de polimerização (como os monómeros residuais e aditivos), no processo de transformação (como tintas de impressão, solventes e adesivos de laminação), ou são substâncias inadvertidamente formadas no processo de transformação por degradação do polímero.

Segundo Tanner e Amos (2006), a escolha do material de embalagem e o design de embalagem para um produto alimentar congelado dependerá, entre outros fatores, das propriedades de barreira, absorção à humidade, propriedades isolantes, propriedades mecânicas e ainda propriedades funcionais. Para melhorar a propriedades de barreira ao gás e vapor de água, geralmente o papel e o cartão são laminados com polietileno, ou revestidos por cera. Segundo estes autores, a cera é uma alternativa para contacto direto com alimentos como uma barreira contra a penetração de líquidos e de vapores, assim como a capacidade de vedação térmica.

Outra propriedade a ser considerada é a variação da absorção de humidade, e ainda as propriedades isolantes, que podem ser incorporadas com material termicamente isolante, como o poliestireno. Um outro modo de barreira pode ser por meio do uso de estruturas de papelão ondulado, reduzindo assim a condutividade térmica efetiva dos materiais ou, por último, o uso de materiais reflexivos incorporados na superfície exterior da embalagem para ajudar a reduzir a influência da transferência de calor por radiação, retardando assim a taxa de descongelamento dos alimentos. Nas propriedades mecânicas, a embalagem deve ser capaz de suportar principalmente ciclos de congelamento-descongelamento, sem perda de forma e deformação.

Referências Bibliográficas

- 5 GYRES, (2010). Consultado em 13 abril 2010. Disponível na internet:
http://5gyres.org/posts/2010/04/13/i_tried_to_collect_seashells_and_all_i_got_was_plastic
- APD – Associação Portuguesa de Designers (2009), O que é o design. Consultado em 11 novembro 2009. Disponível na internet: http://apdesigners.org.pt/?page_id=127
- ASUNCIÓN, Josep, *O papel. Técnicas e métodos tradicionais de fabrico*, Lisboa, Editorial Estampa, 2002.
- BE GREEN PACKAGING LLC. Consultado em 10 de abril de 2010. Disponível na internet: <http://begreenpackaging.com/>
- BERGER, Kenneth R., *A Brief History of Packaging*, University of Florida, Gainesville, 2002.
- BLUMENTHAL, Karin, *Generation and treatment of municipal waste*, Statistics in focus 31, Eurostat, 2011.
- BONSIEPE, Gui, *Design, cultura e sociedade*, São Paulo, Editora Edgard Bluncher Ltda, 2011.
- CABRAL, Antonio, *A teoria das restrições aplicada ao estudo de cadeias produtivas de alimentos*. Tese de doutoramento, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; orientação: Prof. Dr. Afonso C.C. Fleury; área de concentração: Engenharia de Produção, São Paulo, 2003.
- CANAVARRO, J. M. *Tecnologia do Papel e Cartão Canelado*, Lisboa, Oditécnica, 1985.
- CASTRO, A. Gomes e POUZADA A. Sérgio (Coord.), *Embalagem para produto alimentar*, Lisboa, Instituto Piaget, 2003.
- CELPA, *Boletim Estatístico da Indústria Papeleira Portuguesa*, 2009.
- COMISSÃO EUROPEIA. Consultado em 23 de fevereiro de 2012. Disponível na internet: http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/logo_pt
- COMISSÃO EUROPEIA. Consultado em 7 de julho de 2012. Disponível na internet: <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>
- CRUL, M.R.M. e DIEHL J.C, *Un Enfoque Práctico para Economías en Vías de Desarrollo, Diseño Para La Sostenibilidad*, Universidade de Tecnologia Delft para

- a Unidade de Produção e Consumo de UNEP (United Nations Environment Programme, Division of Technology, Industry and Economics), 2007.
- Decreto-Lei n.º 73/2011, Diário da República, 1.ª série — N.º 116 — 17 de Junho de 2011, *Relativo aos Resíduos*, transpõe para Portugal a Diretiva n.º 2008/98/CE.
- Directiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de Dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens (JO L 365 de 31.12.1994, p. 10) in 1994L0062 —PT — 20.04.2009 — 004.001— 1.
- Diretiva 2000/13/CE de 20 de Março, *Sobre rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios*, transposta pelo DL 560/99 de 18 de Dezembro de 1999.
- ENVIROWISE, *Packaging design for the environment: Reducing costs and quantities*, Envirowise, 2008.
- ERSAR e APA, *PERSU II: Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007-2016. Relatório de Acompanhamento 2010*, Lisboa, ERSAR (Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos) e APA (Agência Portuguesa do Ambiente), 2012.
- EUROPEN, *Green Paper, Packaging and Sustainability. An open dialogue between stakeholders*. Bruxelas, European, 2011.
- FEFCO (Federação Europeia de Fabricantes de Cartão Canelado). Consultado em 12 de maio de 2010. Disponível na internet: <http://www.fefco.org/more-what-corrugated>
- FEFCO e ESBO, *International fibreboard case code*, Bruxelas, FEFCO - European Federation of Corrugated Board manufactures e ESBO - European Solid Board Organization, 2007.
- FERRÃO, Paulo, *Ecologia industrial: princípios e ferramentas*, Lisboa, IST Press, 2009.
- FRAZÃO, Rui et. al., *Adoptar a Perspectiva de Ciclo de Vida*, Lisboa, Ineti (Instituto Nacional de Engenharia e Inovação, I.P.) Cendes (Centro para o desenvolvimento Empresarial Sustentável), Lisboa, 2006.
- FSC – FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. Consultado em 25 de abril de 2010. Disponível na internet: <https://ic.fsc.org/trademark-support.42.htm>
- GIOVANNETTI, M. Dolores Vidales, *El Mundo del envase. Manual para el diseño y producción de envases y embalajes*, Barcelona, Gustavo Gili, 1995.
- GRAIG, James, *Produção Gráfica*, São Paulo, Livraria Nobel, 1987.

- GS1 PORTUGAL CODIPOR, *Sistema de normas da GS1. A Linguagem Global dos Negócios*, Lisboa, Codipor – Associação Portuguesa de Identificação e Codificação de Produtos.
- HOUAISS, Antônio, VILLAR, Mauro S., *Minidicionário da língua portuguesa*, Rio de Janeiro, Editora Objetiva, 2004.
- ICSID – International Council of Societies of Industrial Design, (2011) Definition of design. Consultado em 6 setembro 2011. Disponível na internet: <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>
- ISO 12637-1, *Technologie graphique — Vocabulaire — Partie 1: Termes fondamentaux*, Geneva, 2006.
- ISO/IEC, *9241-11 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s - Part 11 Guidance on usability*, 1998.
- KEEP BRITAIN TIDY. Consultado em 19 de novembro de 2011. Disponível na internet: <Http://www2.keepbritaintidy.org/GetInvolved/UsingTheTidyman/Default.aspx>
- KIPPHAN, Helmut, *Handbook of print media: technologies and production methods*, Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Hongkong; London; Milan; Paris; Singapore; Tokyo, Springer, 2001.
- LÖBACH, Bernd, *Design Industrial. Bases para a configuração dos produtos industriais*, São Paulo, Editora Edgard Bluncher Ltda, 2001.
- LOUETTE, Anne, (Org.) *Gestão do Conhecimento: compêndio para a sustentabilidade: ferramentas de gestão de responsabilidade socioambiental*, 1ª edição, São Paulo, Antakarana Cultura Arte e Ciência, 2007.
- MANZINI, Ezio e VEZZOLI, Carlo, *O Desenvolvimento de produtos Sustentáveis. Os requisitos ambientais dos produtos industriais*, São Paulo, Edusp (Editora da Universidade de São Paulo), 2008.
- MANZINI, Ezio, *Packaging, quality, environment: Design's opportunities*. (1992) (Consultado em 14 julho 2008) Disponível na internet: <http://www.changedesign.org>
- MANZINI, Ezio, *Towards a new ecology of the artificial environment. Design within the limits of possibilities and the possibilities of limits*. (1992) (Consultado 14 julho 2008) Disponível na internet: <http://www.changedesign.org>
- MCDONOUGH, William, BRAUNGART, Michael, *Cradle to cradle: remaking the way we make things*, New York, Dura Book, 2002.

- MCMURTRIE, D., *O Livro*, 2.^a Edição, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1982.
- MESTRINER, Fábio, *Design de Embalagem. Curso Básico*, São Paulo, Makron Books, 2001.
- MUMFORD, Lewis, *Arte e Técnica*, Lisboa, Edições 70, 1986.
- PAPANÉK, Victor, *Arquitectura e Design – Ecologia e Ética*, Lisboa, Edições 70, 1995.
- PAPANÉK, Victor, *Design for the real World*, Londres, Granada Publishing, 1978.
- PASCHOARELLI, L.C.; BONFIM, G.H.C. *Ergonomics and interfaces of traditional information systems - Packaging. Infodesign*, v. 10 (03), p. 01-10, 2013.
- PASCHOARELLI, L.C.; DAHROUJ, L.S. *Evaluation of grip strenght in children: the ergonomis design used in the development of secure lids for packaging*. In: SOARES, M.M.; REBELO, F. *Advances in Usability Evaluation – Part 1*. Boca Raton, CRC Press, p. 389-398. 2013.
- PEFC INTERNATIONAL, acessado em 30 de outubro de 2011. Disponível na internet: <http://www.pefc.org/standards/logo-use>
- PINATTI, Antonio Eduardo, *O design de embalagem de consumo e o meio ambiente; o sistema ecológico-ambiental: ecodesign*. Tese de doutoramento, Faculdade de Arquitectura e Urbanismo da Universidade de São Paulo; orientação: Prof. Dr. Lúcio Grinover; área de concentração: Estruturas Ambientais Urbanas; opção de estudo e pesquisa: Desenho Industrial, São Paulo, 1999.
- POÇAS, Maria de Fátima e MOREIRA Raquel, *Segurança Alimentar e Embalagem*, ESB/UCP - Porto, ESB/UCP, 2003.
- Regulamento (CE) n.º 1935/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Outubro de 2004, relativo aos materiais e objectos destinados a entrar em contacto com os alimentos e que revoga as Directivas 80/590/CEE e 89/109/CEE, in *Jornal Oficial* n.º L 338 de 13/11/2004 p. 0004 – 0014. Consultado em 23 de Março de 2010. Disponível na internet: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32004R1935:PT:HTML>.
- Regulamento (CE) n.º 2023/2006 da Comissão das Comunidades Europeias de 22 de Dezembro de 2006 relativo às boas práticas de fabrico de materiais e objectos destinados a entrar em contacto com os alimentos, in *Jornal Oficial da União Europeia*, L 384/75, de 29.12.2006.

- Resolução AP (2002)1, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP), Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP). Consultado em 10 de Dezembro de 2009. Disponível na internet:
http://www.gppaa.min-agricultura.pt/RegAlimentar/Materiais_contacto.html.
- Resolução AP (2005)2, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP), Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP). Consultado em 15 de Dezembro de 2009. Disponível na internet:
http://www.gppaa.min-agricultura.pt/RegAlimentar/Materiais_contacto.html.
- Resolução-Quadro AP (2004)1, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP), Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP). Consultado em 10 de Dezembro de 2009. Disponível na internet:
http://www.gppaa.min-agricultura.pt/RegAlimentar/Materiais_contacto.html.
- ROGER, Peter P., JALAL, Kazi F., BOYD, John A., *An introduction to sustainable development*, Sterling, Glen Educational Foundation, Inc., 2008.
- RÖSNER, Hans *et. al.*, *Artes Gráficas – Transferência e Impressão de Informação*. São Paulo, Escola Senai Theobaldo de Nigris, ABTG, ABIGRAF, e CONLATINGRAF, 2001.
- SILVA, D.C.; PASCHOARELLI, L.C. Usability in the opening of soft drinks packagings: age influence in biomechanical forces. In: SOARES, M.M.; REBELO, F. *Advances in Usability Evaluation – Part 1*. Boca Raton, CRC Press, p. 171-180. 2013.
- SOCIEDADE PONTO VERDE. Consultado em 19 de outubro de 2010. Disponível na internet: <http://www.spvnet.net/documentos.asp?idCatDoc=6>
- SONSINO, Steven, *Packaging. Diseño, materiales, tecnologia*, Barcelona, Gustavo Gili, 1990.
- STEWART, Bill, *Packaging – Manual de diseño y produccion*, Barcelona, Gustavo Gili, 2007.
- STORAENSO, Paperboard Guide. Consultado em 23 de Junho de 2012. Disponível na internet:
www.storaenso.com/produts/packaging/documents/paperboard_guide.pdf
- SUN, Da-Wen, *Handbook of Frozen Food Processing and Packaging*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006
- SUSTAINABLE PACKAGING COALITION, *Sustainable Packaging Indicators and Metrics Framework*, Charlottesville, GreenBlue, 2009.

- T. S. F online, *Pomada com dois mil anos numa caixinha romana*, publicado a 28 julho de 2003. Consultado em 2007.
- TANNER, David, AMOS, Nevin, *Paper and Card Packaging of Frozen Food*, in *Handbook of frozen food packaging and processing*, Ed. Da-Wen Sun, New York, Taylor & Francis Group, 2006.
- THE CONSUMER GOODS FORUM, *Global Protocol on Packaging Sustainability 2.0*. Issy-les-Moulineaux, The Global Network Serving Shopper & Consumer Needs, 2011.
- THOMSON, Michael e KOSKINEN, Tapio (Edited), *Design For Growth & Prosperity, Report and Recommendations of the European Design Leadership Board*, Finland, DG Enterprise and Industry of the European Commission, 2012.
- TISCHNER, Ursula, *Design for (social) sustainability and radical change*, in Tukker et. al., *System Innovation for Sustainability I: Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production*, Londres, Greenleaf Publishing, 2008.
- TUKKER, Arnold et. al., *System Innovation for Sustainability I. Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production*, Sheffield, Greenleaf Publishing, 2008.
- VERGHESE, Karli et.al., *Packaging for Sustainability*, London , Springer, 2012.
- WCED – World Commission on Environment and Development , *Our Common Future*, Oslo,1987. Consultado 12 maio 2008. Disponível na internet:
<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
- WPO – WORLD PACKAGING ORGANISATION / PIRA INTERNATIONAL, *Market Statistics and Future Trends in Global Packaging*, ABRE – Associação Brasileira de embalagem, 2008.
- ZAPICO, J. M. F. *La Fabricacion de las Matérias Papeleiras*, Barcelona, Ediciones CPG, 2008.

Capítulo III. Matérias e métodos

De modo a atender os objetivos do presente estudo e verificar a hipótese apresentada, foram propostos procedimentos metodológicos pertinentes ao contexto e aos recursos disponíveis até então. Inicialmente, realizou-se uma abordagem de campo, através de um estudo piloto, visando compreender os intervenientes na cadeia da embalagem, alguns dos seus principais objetivos e preocupações. O segundo passo utilizado consistiu num estudo de caso exploratório, o caso das embalagens de congelados, a partir do qual foi desenvolvido um Modelo Metodológico para a análise do design de embalagem. Por último, este Modelo Metodológico foi ampliado e desenvolvido de modo a se tornar operacional no design das embalagens. O Modelo Metodológico foi também aplicado por um grupo experimental e em seguida validado por um painel de peritos, recorrendo ao Método de Delphi. Finalmente, os resultados finais destas várias fases foram confrontados com as hipóteses iniciais, podendo-se assim alcançar as conclusões.

3.1. Abordagem de campo

Após a revisão bibliográfica, no sentido de completar o estado da arte, foi realizado um estudo piloto através de entrevistas às entidades que atuam diretamente no processo de produção da embalagem. Este estudo piloto teve como objetivo a recolha de elementos expressivos que auxiliassem na posterior escolha dos casos a estudar. No final desta fase metodológica, propôs-se estudar os casos, identificando problemas e soluções particulares.

As entrevistas realizadas foram abertas, exploratórias, com o objetivo de permitir com que o entrevistado se sentisse à vontade e falasse abertamente do papel da sua entidade na cadeia de produção da embalagem, dos problemas específicos e da relação com os outros intervenientes. Segundo Quivy (2008, pág. 77), “...os principais traços a adotar ao longo da entrevista exploratória são os seguintes: fazer o mínimo de perguntas possível; intervir da forma mais aberta possível; abster-se de se implicar a si mesmo no conteúdo, procurar que a entrevista se desenrole num ambiente e num contexto adequados; gravar as entrevistas...”. Esta foi a metodologia seguida nestas entrevistas, deixando, neste primeiro momento, a maior abertura possível. As

entrevistas foram agendadas de acordo com a conveniência dos entrevistados e acontecendo no local das entidades (Apêndice I).

As entidades consideradas fundamentais foram as que representam os designers das embalagens, os produtores ou empresas alimentares, produtores de matérias-primas e transformadores, certificadores, consumidores, recicladores, e defensores do meio-ambiente.

A necessidade de ouvir os produtores de alimentos deu-se por serem eles que dependem imediatamente da embalagem para veicular os seus produtos. Além disso, eles se deparam com uma quantidade e diversidade de exigências que precisam superar, sejam aquelas ligadas ao próprio produto quer aos processos de produção, conservação, distribuição ou consumo. Regra geral, são aqueles que procuram diretamente uma gráfica ou empresa de embalagem, outras vezes procuram um designer ou empresas de design que, por sua vez, canalizam para e acompanham a produção. Sobre os produtores de alimentos propôs-se ouvir as entidades de produtos convencionais e produtos biológicos, no sentido também de observar a possível existência de critérios mais específicos conforme o tipo de produção.

A necessidade de ouvir os designers teve como objetivo compreender como os projetos de embalagem chegavam até eles, se através do produtor ou através da gráfica, e se a sua intervenção se restringe somente ao design gráfico ou se se estende ao projeto estrutural ou global, se trabalham conjuntamente com diferentes especialistas, como engenheiros alimentares, de ambiente ou outros.

Também as empresas transformadoras e gráficas, sendo elas que executam as embalagens, têm grandes responsabilidades técnicas e têm uma influência económica significativa no produto. Nestas circunstâncias, foi fundamental entrevistar os seus responsáveis para compreender melhor as relações que são estabelecidas com os fornecedores e com os clientes, assim como as questões relacionadas com as certificações e a legislação aplicável nas diversas fases de produção.

A entrevista à entidade certificadora teve por objetivo entender quais são as certificações mais importantes e as questões técnicas com maior impacto na área. Em concreto sobre o mercado das embalagens, quis saber-se quais as empresas que procuram mais frequentemente esta entidade, quais os problemas constantes, entre outras questões mais frequentes.

No que diz respeito aos consumidores, através da sua instituição mais significativa, a DECO – Defesa do Consumidor, pretendeu-se averiguar o tipo de

intervenção que têm tido nesta área, assim como perceber da existência de reclamações sobre embalagens e quais os tipos de reclamações mais frequentes e significativas.

Para a área da reciclagem, houve a intenção de compreender este setor, o fluxo e os problemas mais graves relacionados com embalagens que vêm sendo identificados. Desta forma foram contactadas as entidades ligadas à reciclagem, em especial no caso do papel e cartão. Realizou-se também uma entrevista aos ambientalistas no sentido de compreender se têm havido uma intervenção na área da embalagem, em especial do uso dos materiais, ou se têm havido denúncias sobre quaisquer problemas relacionados com as embalagens e o ambiente. As entidades contactadas foram as seguintes:

Produtores de produtos alimentares que necessitam de embalagem para a sua comercialização

- AGROBIO - Associação Portuguesa de Agricultura Biológica
- FIPA – Federação das Indústrias Portuguesas Agroalimentares.

Entidades representantes dos Designers

- APD – Associação Portuguesa de Designers
- CPD – Centro Português de Design.

Entidades representantes dos produtores de papel e cartão

- ANIPC – Associação Nacional dos Industriais de Papel e Cartão
- CELPA – Associação da Indústria Papeleira.

Entidades representantes dos transformadores

- APIGRAF – Associação Portuguesa das Indústrias Gráficas, de Comunicação Visual e Transformadoras do Papel
- AFCAL – Associação dos Fabricantes de Embalagens de Cartão para Alimentos Líquidos.

Entidades certificadoras

- APQ – Associação Portuguesa da Qualidade
- CNE – Centro Nacional da Embalagem.

Entidades representantes dos recicladores

- RECIPAC – Associação Nacional de Recuperação e Reciclagem de Papel e Cartão
- SPV – Sociedade Ponto Verde.

Entidade representante dos consumidores

- DECO – Defesa do Consumidor

Entidade de defesa do meio-ambiente

- QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza.

Foi realizado um guia para as entrevistas onde constam: o nome entidade, endereço, e-mail, contacto telefónico, nome do responsável, data da entrevista e observação. Foi realizada uma carta de apresentação do estudo, solicitando uma entrevista. Esta carta foi enviada às respetivas entidades através de e-mail e, em alguns casos, para dois e-mails da mesma entidade. Em seguida, procedeu-se ao contato telefónico inquirindo sobre a receção da carta, do possível encaminhamento e marcação de entrevistas.

Foram entrevistados pessoalmente responsáveis das seguintes entidades:

- CNE – Centro Nacional da Embalagem, Engenheira Margarida Alves.
- RECIPAC – Associação Nacional de Recuperação e Reciclagem de Papel e Cartão, Doutor João Lança.
- QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza, Engenheira Carmem Lima.

Por conveniência dos entrevistados, algumas entidades responderam às questões via e-mail ou por telefone:

- CPD – Centro Português de Design, Doutora Isabel Borja.
- SPV – Sociedade Ponto Verde, Doutor Mário Raposo.
- APD – Associação Portuguesa de Designers

Estas instituições demonstraram disponibilidade para novas abordagens ou esclarecimentos.

Algumas entidades abordadas ficaram de responder por e-mail, mas acabaram por não colaborar, tais como: Associação Nacional dos Industriais de Papel e Cartão (ANIPC), da Defesa do Consumidor (DECO) e da Associação Portuguesa de Agricultura Biológica (AGROBIO) e da Associação dos Fabricantes de Embalagens de Cartão para Alimentos Líquidos (AFCAL).

3.2. Estudo de casos

O principal objetivo desta etapa foi o de experimentar e testar as métricas das diferentes metodologias na perspetiva de compreender os problemas que envolvem a

embalagem de produtos alimentares congelados. A partir de então, seria possível identificar novas alternativas ou possíveis melhorias. Em simultâneo, pretendia-se ter uma noção mais abrangente e também concreta de possíveis pontos fortes e pontos fracos de algumas destas embalagens atualmente no mercado. Com base num estudo mais aprofundado e sistemático poder-se-ia, porventura, ainda introduzir novas variáveis ao método em análise. Segundo Yin (2010, p.49) “...o método de estudo de caso é provavelmente, mais apropriado para as questões *como* e *por que*, por isso sua tarefa inicial é esclarecer, precisamente, a natureza de suas questões de estudo a esse respeito.”

A escolha do caso dos alimentos congelados para este estudo relaciona-se com vários fatores. Por um lado, trata-se de uma tipologia de alimentos com uma elevada complexidade na sua conservação, onde a embalagem representa um aspeto importante na sua preservação. Por outro lado, este segmento tem vindo a desenvolver-se de forma significativa, indo ao encontro de alterações sociais e de uma crescente demanda deste tipo de alimentos por parte dos consumidores. A título de exemplo, e com os dados que foi possível obter, a categoria dos alimentos frescos e congelados foi aquela que, em 2004 e em Espanha, representou a maior quantidade de embalagens, quer nas embalagens de papel e cartão para alimentos (30,80%), quer no total das embalagens de papel e cartão (15,60%)⁷.

3.2.1. Casos estudados

De acordo com a definição da Dir. 94/62/CE, alterada pela Dir. 2004/12/CE, relativa a embalagens e resíduos de embalagens, as embalagens analisadas neste estudo são primárias. A embalagem primária constitui uma unidade de venda ao consumidor final no ponto de comercialização. Para uso de alimentos congelados, foram escolhidos três grupos: o 1.º de alimentos semi-preparados, com utilização de material laminado de cartão com polietileno; o 2.º de alimentos semi-preparados, com utilização de cartão e bolsa interior de plástico; e um 3.º grupo que apresenta um mesmo produto com duas preparações diferentes, um semi-preparado com utilização de cartão exterior e bolsa interior de plástico com base de alumínio, e outro, preparado para coser, de cartão e bolsa interior de plástico. (Figura 21)

⁷ “La distribución sectorial de los envases de cartoncillo, in *Procarton. Noticias de actualidad del sector del cartoncillo*, Pro Carton, 01/2006, p. 3

O 1.º grupo é constituído por alimentos da marca *Iglo*, os Douradinhos de Peixe e Douradinhos de Vegetais; da marca *Bonduelle*, os medalhões de espinafres com queijo e cenouras; e da marca *Polpette*, as Almôndegas biológicas. O 2.º grupo é constituído por três tipos de pizzas de marcas diferentes: *Pingo Doce*, *Wagner* (produto biológico) e *Du Moullin* (produto biológico). Do 3.º grupo constam dois tipos de preparados: Miolo de Camarão com molho, da *Iglo*, e camarão descascado (produto biológico), da *Ristic*.

3.2.2. Metodologia de análise

Utilizando as ferramentas qualitativas do Design do Ciclo de Vida, criaram-se listas de verificação que consideram as fases de pré-fabricação, fabricação, distribuição, utilização e fim de vida, segundo Rui Frazão et.al. (2006). Aproximando a problemática própria da embalagem, adotaram-se ainda algumas questões do Guia de Boas Práticas, produzido pela Envirowise (2008), que considera os seguintes parâmetros genéricos: o uso de substâncias perigosas; a minimização de recursos; design de embalagens com materiais reciclados e renováveis; design de embalagens para reutilização; design de embalagens para reciclagem e eventual compostagem e o design de embalagens para a eliminação final.

A avaliação seguiu a classificação normalmente usada no Design do Ciclo de Vida, numa escala de 3 valores: A – Situação ideal (quando se entende que a solução é muito satisfatória), B – Situação a explorar (quando se entende que a solução é satisfatória, havendo lugar a possíveis melhorias), C – Necessidade urgente de ação (nos casos em que a solução demonstra ser muito inadequada).

Nas listas de verificação adotadas na análise incluíram-se somente os parâmetros que seria possível analisar sem recurso a técnicas laboratoriais ou a outros meios que dependessem de terceiros.

LISTA DE VERIFICAÇÃO 1

DESIGN DE EMBALAGENS PARA A MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS

Redução das perdas de produção

Pode CAD/CAM ser utilizado para aumentar o número de cortantes de embalagem em uma única folha?

Eliminação de embalagens

O produto precisa de embalagem (por exemplo, um simples rótulo seria suficiente)?

Algumas camadas da embalagem podem ser removidas (por exemplo, remover o saco interior da caixa de papelão)?

Adesivos ou fitas podem ser substituídos por abas de bloqueio?

Pode evitar o uso de etiquetas, usando impressão direta ou relevos?

As informações podem ser impressas sobre o pacote (por exemplo, dentro da caixa) ao invés de em um folheto separado?

Reduzindo espaços vazios e forros (películas envolventes)

Os espaços vazios podem ser reduzidos (por exemplo, entre cartão e plástico de embalagem interna)?

Leveza e redução do tamanho

Será que o uso de uma foto do produto em escala ou uma janela vazada pode substituir filme plástico das janelas em uma embalagem?

Pode localizar zonas de fortalecimento de um recipiente e conduzir a uma redução global do consumo de material?

Para a embalagem de cartão, pode cortar e dispensar reduzindo o uso de material e dobras/abas fornecem rigidez?

Melhorar a eficiência do transporte

Pode ser alterada a forma da embalagem para melhorar a eficiência paletização/transporte?

As dimensões da embalagem podem considerando o módulo ISO (60x40cm) e, portanto, melhorar o uso de paletes?

C: comprimento, L: largura, A: altura, (cm)

Quantidade por embalagem

LISTA DE VERIFICAÇÃO 2

DESIGN DE EMBALAGENS COM MATERIAIS RECICLADOS E RENOVÁVEIS

Geral

Os materiais podem ser especificados em termos de desempenho técnico, em vez de origem material?

As diretrizes do Ponto Verde estão sendo seguidas?

Uso de papel reciclado e cartão

Para produtos alimentícios, um cartão laminado permite o uso de cartão reciclado?

Para produtos alimentícios, o uso de um saco plástico interno permite o uso de cartão reciclado?

LISTA DE VERIFICAÇÃO 3

Design de embalagens para uso e descarte

Uso e manipulação

O projeto permite que o produto seja removido sem destruir o pacote?

A embalagem é fácil de espalmar / empilhar quando vazia e antes de ser reutilizada?

As instruções sobre como espalmar / empilhar a embalagem são necessárias/ fornecidas?

O sistema fecho é seguro e fácil de abrir, promovendo fácil manuseio e reutilização?

Limpeza e renovação

A embalagem é fácil de limpar / lavar, se isso é provável que seja necessário?

LISTA DE VERIFICAÇÃO 4

Design de embalagens para reciclagem e compostagem eventual

Geral

O regime de segregação, recolha e triagem para reciclagem foram considerados?

Mercados finais para os materiais foram considerados?

Materiais simples e polímeros compatíveis

Pode usar apenas cartão no lugar de um recipiente de cartão com inserções de EPS/plástico?

Pode um blister ser substituído por um pacote só de cartão com ilustração / foto?

Minimizar a contaminação

O uso de potenciais contaminantes (tintas, adesivos, revestimentos e etiquetas) foi minimizado?

Em embalagens de cartão, poderia se utilizar encaixes nas abas?

Podem os laminados de plástico ou alumínio e os vernizes UV serem removidos da embalagem em papel?

Tornando mais fácil de remover a contaminação

Em embalagens de papel, o adesivo usado está aplicado em pontos discretos ao invés de finas tiras?

No cartão, podem ser usadas emulsões a base de água/acrílico e revestimentos à base de amido?

Características das embalagens

Produto

Tipo de embalagem

Materiais

Classificação formal

Sistema de Impressão

Número de cores

Local produção/Local de consumo

Características do design gráfico das embalagens/referências iconográficas

Produto

Tipo de imagem

Marca

Rotulagem nutricional

Símbolos referência ao material embalagem

Símbolos referência do Produto

Outros símbolos

	<p>1.º GRUPO Laminado (cartão + polietileno)</p> <p>Douradinhos Peixe <i>Iglo</i></p> <p>Douradinhos Vegetais <i>Iglo</i></p> <p>Medalhões de espinafres <i>Bonduelle</i></p>
	<p>2.º GRUPO Cartão, bolsa plástica</p> <p>Almôndegas biológicas <i>Polpette</i></p> <p>Pizza <i>Pingo Doce</i></p> <p>Pizza biológica <i>Wagner</i></p> <p>Pizza biológica <i>Du Moullin</i></p>
	<p>3.º GRUPO Cartão, bolsa plástica Cartão, bolsa plástica + alumínio</p> <p>Camarão biológico <i>Shrimps</i></p> <p>Camarão <i>Iglo</i></p>

Figura 21. Embalagens estudadas.

3.3. Novas entrevistas e visitas técnicas de estudos

Foi proposto confrontar com as diretivas sobre Embalagens e Resíduos de Embalagem, vigente na União Europeia, descrita resumidamente no ponto 2.5.3. Aqui, o essencial a reforçar é aquilo que diz respeito ao controle e fabrico da embalagem, a possibilidade de reciclagem após o descarte e as consequências ambientais das emissões da reciclagem para o ambiente.

Devido à ausência de respostas às entrevistas de algumas entidades propostas inicialmente e permanecendo ainda dúvidas e necessidade de esclarecimentos adicionais sobre aqueles aspetos, para além de outras questões que resultaram da realização do estudo do caso, houve a necessidade de proceder-se novas entrevistas. Complementarmente, foram igualmente realizadas visitas técnicas de estudo a locais relacionados com a reciclagem e a com produção de embalagens.

Foram feitas várias tentativas de marcação de uma entrevista com um produtor de congelados, da marca Pingo Doce, mas não foi obtida resposta. A opção escolhida foi entrevistar o Doutor Pedro Duarte, um dos administradores de uma gráfica que realiza grande quantidade de embalagens para congelados, a Gráfica Ideal. Desta forma, puderam ser eliminadas diversas dúvidas em relação aos materiais consumíveis, principalmente as colas, e sobre os processos de produção e os equipamentos utilizados. Foi também entrevistado o Engenheiro Fernando Antunes Rosa, engenheiro químico da PradoKarton, empresa especializada no fabrico de cartões para embalagem, umas das poucas em Portugal que produz embalagens para congelados. Foi ainda entrevistado Ângelo Rocha, ex-produtor agrícola e atual distribuidor de produtos biológicos, da loja Miosótis. Falou-se ainda com o Doutor José Manuel Palma, docente da Universidade de Lisboa, ex-presidente da Quercus e especialista em resíduos.

No campo das visitas técnicas de estudo, foi realizada uma visita ao Complexo de Valorização de Resíduos da Carregueira, tomando contacto com os processos dos resíduos sólidos urbanos, em particular os resíduos perigosos e o aterro.



FOTO DO AUTOR

Figura 22. Aterro, localidade do Arripiado, Carregueira Concelho da Chamusca



Figura 23. Floresta certificada, Concelho da Chamusca e símbolo da certificação FSC.

Foi realizada uma visita a uma floresta certificada que fornece matéria-prima para a indústria do papel. Na área da produção do papel, além da PradoKarton, visitaram-se também as fábricas de papel da Portucel-Soporcel da Figueira da Foz e de Setúbal.

Finalmente foram visitadas diversas empresas da indústria gráfica especializadas em embalagem: a Fernandes & Terceiros, a Olegário e Fernandes, a UV, especializada em acabamentos, a Etiforma (etiquetas e rótulos) e a Lifresca, ambas pertencentes ao grupo Higifarma. Aqui foi obtida uma maior compreensão da prática de produção das embalagens e dos seus acabamentos, quer na área de papel e cartão mas também nas embalagens de plásticos flexíveis, diversos tipo de laminados e diversos processos de impressão.

3.4. Construção do Modelo Metodológico

Após a conclusão do estudo de caso, tornou-se clara a hipótese colocada pela questão da investigação: Como os métodos de design podem contribuir no projeto de embalagem de bens alimentares, visando maior sustentabilidade?

Sendo a hipótese: O design deve adotar desde a fase inicial do projeto um **Modelo Metodológico** (ferramenta para abordagem qualitativa) para uma previsão ou avaliação, que considere os impactes ambientais, sociais e económicos.

Na segunda fase metodológica foi ainda realizado um novo estudo de caso. Aqui, o objetivo foi o de afinar algumas das questões do Modelo Metodológico. Para

isso foram contactadas empresas produtoras de congelados, a Iglo, a Pescanova e a Frina através de carta, enviada por e-mail, e por telefone. Somente a Pescanova respondeu positivamente, tendo-se procedido a uma entrevista com a diretora de marketing da empresa, a Dra. Ana Vicente. Nesta fase procurou fazer-se um estudo de caso mais aprofundado, tirando partido da proximidade com o produtor, de modo a que fosse aplicado o Modelo Metodológico em desenvolvimento.

Realizou-se um Modelo Metodológico para o design de embalagem em papel e cartão para bens alimentares (Figuras 24 e 25). As fases metodológicas do design de embalagem são baseadas na metodologia de Stewart (2008). Este Modelo Metodológico, à partida, considera para análise de embalagens e design de embalagens, os seguintes aspectos:

- Levantamento das características das embalagens e/ou produtos.
- Levantamento das características do design gráfico/referências iconográficas.
- Listas de Verificação a partir das ferramentas qualitativas do Design do Ciclo de Vida, compreendendo:
 1. Design de embalagens para a minimização de recursos;
 2. Design de embalagens com materiais reciclados e renováveis;
 3. Design de embalagens para uso e descarte;
 4. Design de embalagens para reciclagem e compostagem eventual.

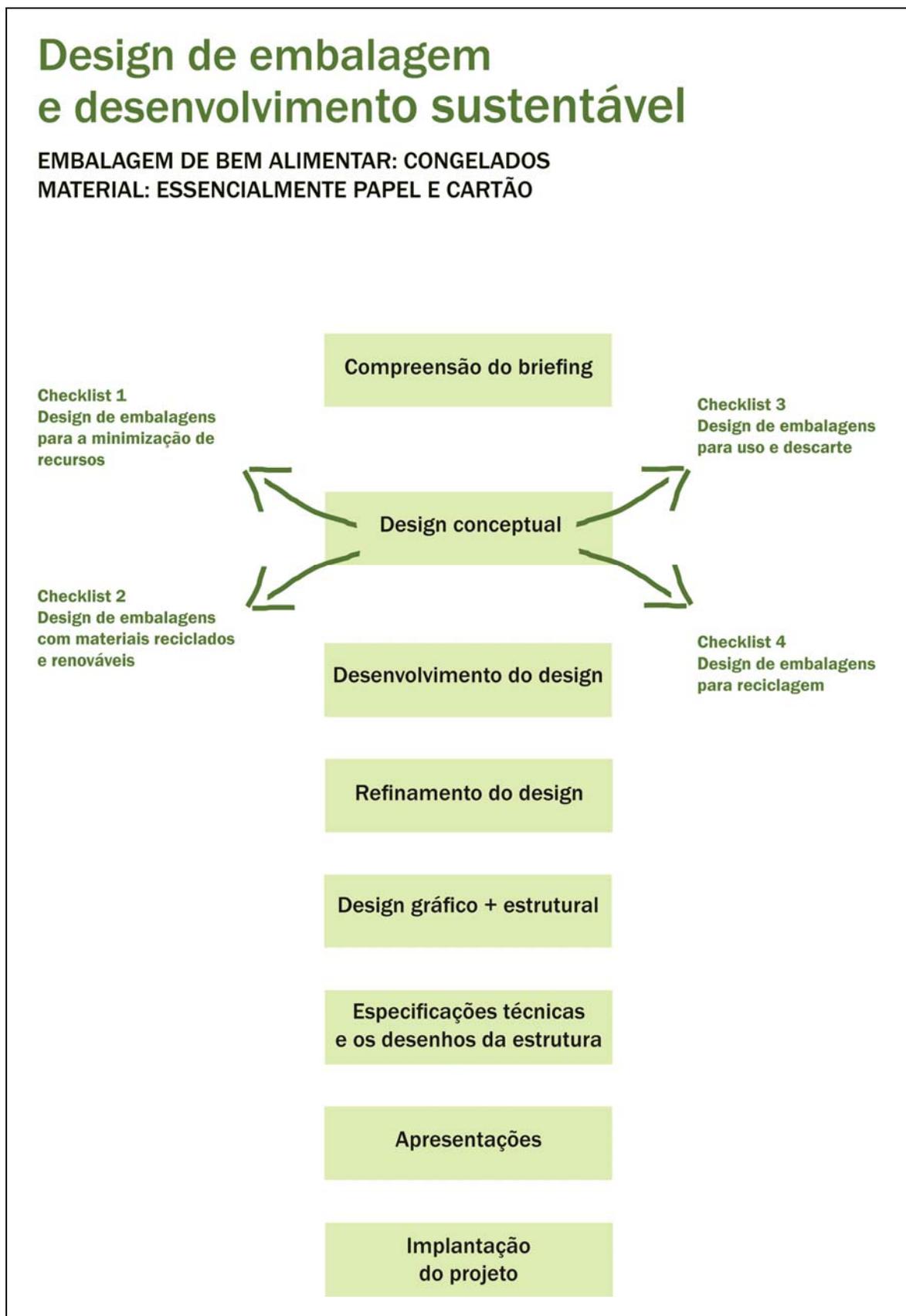


Figura 24. Fases do design de embalagem.

Checklist 1

Design de embalagens para a minimização de recursos

Eliminação de embalagens

1. O produto precisa de embalagem (por exemplo, um simples rótulo seria suficiente)?
2. Algumas camadas da embalagem podem ser removidas (por exemplo, remover o saco interior da caixa de papelão)?
3. Adesivos ou fitas podem ser substituídos por abas de bloqueio?
4. Pode evitar o uso de etiquetas, usando impressão direta?
5. As informações podem ser impressas sobre o pacote (por exemplo, dentro da caixa) ao invés de em um folheto separado?

Reduzindo espaços vazios

6. Os espaços vazios podem ser reduzidos (por exemplo, entre cartão e plástico de embalagem interna)?

Leveza e redução do tamanho

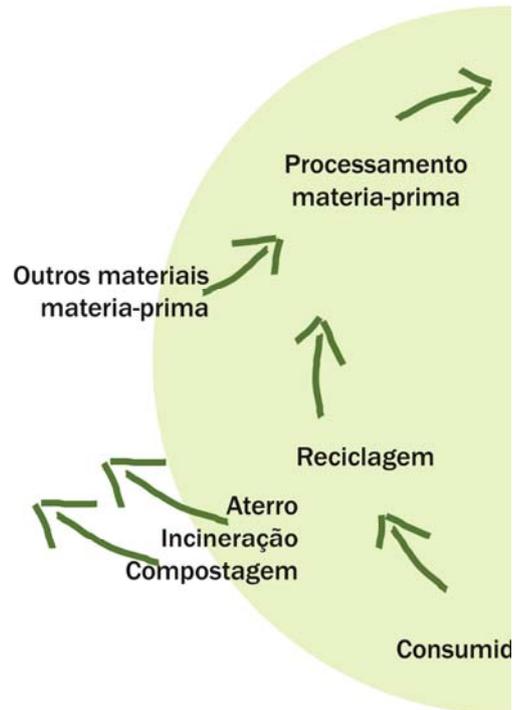
7. O uso de uma foto do produto ou uma janela vazada pode substituir filme plástico das janelas em uma embalagem?
8. Pode fortalecer zonas de uma embalagem e conduzir a uma redução global do consumo de material?

Melhorar a eficiência do transporte

9. Pode ser alterada a forma da embalagem para melhorar a eficiência paletização/transporte?
10. As dimensões da embalagem podem ser alteradas considerando o módulo ISO (60x40cm) e, portanto, melhorar o uso de paletes?

C: comprimento, L: largura, A: altura, (cm) – (Quantidade por embalagem)

Ciclo de vida da embalagem papel e cartão



Checklist 2

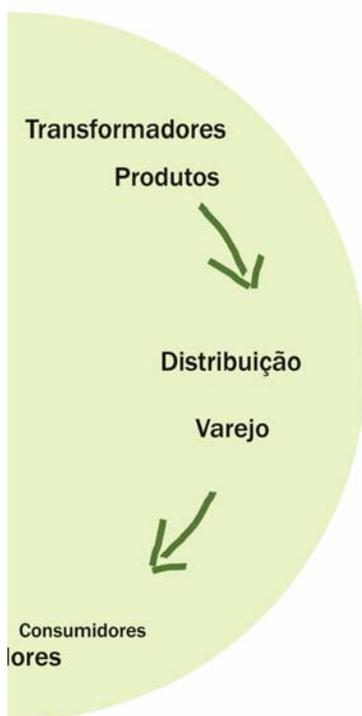
Design de embalagens com materiais reciclados e renováveis

11. As diretrizes do Ponto Verde estão sendo seguidas?

Uso de papel reciclado e cartão

12. Para produtos alimentícios, um cartão laminado permite o uso de cartão reciclado?
13. Para produtos alimentícios, o uso de um saco plástico interno permite o uso de cartão reciclado?

Figura 25. Listas de Verificação.



Checklist 3 Design de embalagens para uso e descarte

Uso e manipulação

14. O projeto permite que o produto seja removido sem destruir o pacote?
15. A embalagem é fácil de espalmar / empilhar quando vazia?
16. As instruções sobre como espalmar / empilhar a embalagem são necessárias/ fornecidas?
17. O sistema fecho é seguro e fácil de abrir, promovendo fácil manuseio e reabertura?
18. A embalagem é fácil de limpar / lavar?

Checklist 4 Design de embalagens para reciclagem

19. O regime de segregação, recolha e triagem para reciclagem foram considerados?
20. Mercados finais para os materiais foram considerados?

Materiais simples e polímeros compatíveis

21. Pode usar apenas cartão no lugar de um recipiente de cartão com inserções de EPS/plástico?
22. Pode um blister ser substituído por um pacote só de cartão com ilustração / foto?

Minimizar a contaminação

23. O uso de potenciais contaminantes (tintas, adesivos, revestimentos e etiquetas) foi minimizado?
24. Em embalagens de cartão, poderia se utilizar encaixes nas abas?
25. Podem os laminados de plástico ou alumínio e os vernizes UV serem removidos da embalagem em papel?

Tornando mais fácil de remover a contaminação

26. Em embalagens de papel, o adesivo usado está aplicado em pontos discretos ao invés de finas tiras?
27. No cartão, podem ser usadas emulsões a base de água/acrílico e revestimentos à base de amido?

Figura 25a. (Continuação).

3.5. Operacionalização do Modelo Metodológico

Para experimentar o Modelo Metodológico na concepção de uma embalagem, foi proposto o redesign da embalagem de um produto congelado da empresa anteriormente estudada, a Pescanova. O projeto foi proposto aos alunos do curso de Design e Tecnologia das Artes Gráficas, do Instituto Politécnico de Tomar. Os alunos foram divididos em dois grupos, sendo que ao primeiro foi proposto adotar o Modelo Metodológico desenvolvido anteriormente; e ao segundo grupo foi proposto desenvolver o projeto com uma metodologia convencional (que não contempla os aspectos do presente Modelo Metodológico).

A proposta do projeto de embalagem enquadrou-se na Unidade Curricular de Tecnologia da Pós-Impressão, tendo sido o último projeto curricular do semestre, em regime optativo. Estes alunos estavam no último ano do curso de Tecnologia e Design das Artes Gráficas, onde já tinham frequentado a Unidade Curricular de Embalagem. Apesar de ainda não serem profissionais, já tinham tido algum contacto com a embalagem e, sendo alunos finalistas, acreditou-se que esta oportunidade de desenvolvimento caracterizaria uma experiência válida.

O lançamento oficial da proposta aos alunos deu-se em 3 de dezembro de 2012 para ser desenvolvido até 21 de dezembro do mesmo ano. A receptividade inicial dos alunos à proposta de trabalho não foi grande: estando eles no último ano e com diversos trabalhos e avaliações em simultâneo, a disponibilidade era reduzida. Além do mais, o trabalho de embalagem solicitado era mais exigente do que o projeto inicialmente previsto para a unidade curricular. No seguimento, foi realizado um convite formal aos alunos através de carta enviada por e-mail, procurando sensibilizá-los para a importância da participação e com uma alteração da data de entrega, até 7 de janeiro. Tendo sido prorrogado o prazo, verificou-se uma adesão de 10 alunos, que concretizaram 8 projetos de embalagem: 4 do grupo I, que utilizou o novo Modelo Metodológico e 4 do grupo II, que realizou o projeto com metodologia convencional.

O produto a trabalhar no exercício foi sugerido pela diretora de marketing da Pescanova, tendo sido discutidos e acordados com ela alguns pormenores do briefing. Os documentos foram enviados para os dois grupos, sendo compostos por: proposta de trabalho (Figura 26), especificações técnicas da embalagem atual (Figura 27), fotografias da concorrência e fotografias do produto em exposição nos hipermercados (Figura 28), e ainda o *template* para apresentação das propostas (Figura 29) e o *template* da embalagem atual como modelo de apresentação (Figura 30).

Especificamente direcionado para o Grupo I, foi realizada uma sessão de trabalho (*workshop*) onde foram salientadas as premissas do projeto, tendo sido sublinhado o processo de trabalho mais conveniente e discutidos os aspetos menos claros da proposta. Foi ainda fornecido o Modelo Metodológico desenvolvido que consistiu em: uma metodologia de trabalho, ferramentas com as Listas de Verificação (Figuras 24 e 25), e textos de apoio sobre o design de embalagem com vista a um desenvolvimento sustentável e sobre o ciclo de vida da embalagem.

Instituto Politécnico de Tomar UC: Tecnologia da Pós-Impressão Docente: Regina Delfino	Curso de Design e Tecnologia das Artes Gráficas Ano lectivo: 2012/13 – 3.º ano – 1.º semestre
<p>Projeto4</p> <p>Concepção de Embalagem para produto congelado Pescanova</p> <p>O cliente Marca espanhola reconhecida UE Produto Pescado pré fritura (imagem da embalagem actual e dados à fornecer)</p> <p>Produto Produto com qualidade que precisa de novas ideias/conceitos, nova cara para uma melhor aceitação no mercado nacional e/ou internacional. Explorar as possibilidades do material (cartão), inovar a estrutura da embalagem, diferenciando e destacando-a das outras existentes.</p> <p>Desenvolvimento do Projecto</p> <p>1.º Fase (03/12 – 10/12, formulário do briefing) Pesquisa sobre o produto, concorrência, entre outras. Esta pesquisa deve resultar em um ou mais conceitos (esboços) para trabalhar.</p> <p>2.º Fase (17/12 – 21/12) Escolha de uma hipótese. Realização de protótipos reduzidos. Desenvolvimento dos desenhos no software ArtiosCad e design gráfico.</p> <p>3.º Fase (21/12 – 07/01/2013) Desenvolvimento dos desenhos, 3D e animação, no software ArtiosCad, finalização do design gráfico. Impressão e realização do protótipo.</p> <p>Workshop após o Natal, dias 26, 27 e 28 de dezembro e 02, 03 e 04 de janeiro na escola para finalização dos projetos, realização dos protótipos, etc.</p> <p>Entrega do trabalho (07/01/2013) Será fornecido template da apresentação</p> <ul style="list-style-type: none"> – Planificação. Desenho rigoroso (com escala) realizado no software ArtiosCad. Desenho aberto cotado em cm ou mm (largura e altura), – Embalagem armada 3D, foto, cotada em cm ou mm (largura, altura e profundidade). – Embalagem aplainada cotada em cm ou mm. – Representação em 3D realizada no ArtiosCad, e fotografias do protótipo (das vistas que forem significativas). <p>Protótipos tridimensionais em tamanho natural (100%). Formato digital da apresentação em PDF e desenhos e 3D ArtiosCad, fotografias em jpeg e animação em AVI.</p>	

AUTOR

Figura 26. Proposta de trabalho



AUTOR

Figura 27. Ficha técnica da embalagem atual.



Produtos congelados dispostos para o consumidor em arca frigorífica nos Supermercados



AUTOR

Figura 28. Embalagem no ponto de venda, ao lado da concorrência.

Embalagem para produto congelado

Produto Pescado pré-fritura Pescanova

Projeto integrante da investigação de Regina Delfino,
Orientação Doutor Luis Paschoarelli, Co-orientação Engenheiro Rui Frazão
Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, 2013

GRUPO I – TRABALHO 1

Pormenor significativo da embalagem:
encaixe, parte interna, modo de abrir, etc.....

Dimensões: comprimento, largura e altura

Dimensões: comprimento, largura
Desenho rigoroso da embalagem
Parte externa e interna, parte inferior ou superior, base e tampa
conforme o seu projeto

Especificações da embalagem

Design Ideias/conceitos
Definição da ideia que norteou o trabalho, estruturalmente e o design gráfico (tipo de imagem: foto, ilustração, etc.; cores, tipografia) um parágrafo explicando e tornando claro para o seu cliente a vantagem da sua proposta. Definição da ideia que norteou o trabalho, estruturalmente e o design gráfico (tipo de imagem: foto, ilustração, etc.; cores, tipografia) um parágrafo explicando e tornando claro para o seu cliente a vantagem da sua proposta.

Especificações técnicas

Estrutura
Material (is): _____

Reciclado: _____
Certificado: _____

Tipo de armação da embalagem:
Com encaixes: _____
Com cola: _____
Outros tipos: _____

Características Gráficas
Número de cores: _____
Tipo de impressão: _____
Tipo de tinta: _____
Verniz: _____
Tipo de verniz: _____
Plastificação: _____
Outros acabamentos: _____

Embalagem para descarte (todas as partes)
Imagem da embalagem espalmada
Dimensões: comprimento, largura e altura

AUTOR

Figura 29. *Template* para apresentação das propostas.



3.6. *Validação do Modelo Metodológico através do método Delphi*

De acordo com Linstone e Turoff (2002), o método Delphi tem carácter qualitativo, e considera o parecer de peritos de determinada área. Através deste método pretendeu-se obter informação de peritos de forma estruturada e anónima, com a maior validade possível. O método considera a aplicação de vários questionários a um grupo de peritos, ao longo de várias rondas, com o objetivo de obter um consenso. Entre cada ronda, é realizada uma análise das respostas e o resultado é reenviado aos participantes em forma de novos inquéritos. Uma das versões do método propõe que o debate aconteça em tempo real, com todos os elementos ligados em rede. No entanto, considerou-se este processo difícil de realizar considerando, entre outros aspetos, que os peritos seriam de países diferentes. O número de rondas pode depender do tipo de trabalho, sendo que alguns autores sugerem que a maior parte das vezes deverá ser 4, podendo ser menos, caso o objetivo tenha sido alcançado entretanto. A análise deste método dá-se com instrumentos estatísticos: medidas de posição separatrizes (mediana e quartil), medidas de dispersão e frequência absoluta também são usadas, e ainda a análise qualitativa através da síntese dos comentários.

Para o presente estudo foram definidas as áreas e os peritos a compor o painel, tendo em vista a validação do Modelo Metodológico proposto, e através da análise e avaliação das embalagens criadas pelos dois grupos de trabalho. Assim, as áreas de especialidade deste painel procuram cobrir as várias especialidades envolvidas num projeto desta natureza, desde a conceção ao fim de vida das embalagens: Embalagem (Design e Engenharia), Tecnologia Gráfica, Papel e cartão, Sustentabilidade e Resíduos.

Na área da Embalagem:

- Doutor Fábio Mestriner, Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM). Reconhecido especialista brasileiro em embalagem, autor de vários livros sobre embalagem e responsável pelo programa de Pós-Graduação em embalagem na ESPM;
- Professor Doutor Fernando Moreira da Silva, da Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, responsável pelos programas de Pós-Graduação em Design, da Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, responsável do CIAUD – Centro de

Investigação em Arquitectura, Urbanismo e Design e do LID – Laboratório de Inovação em Design. Possui mestrado e doutoramento sobre cor, área em que atualmente desenvolve investigação, juntamente com o design inclusivo.

- Professora Doutora Fátima Poças, responsável pelo departamento de embalagem da Escola Superior de Biotecnologia, da Universidade Católica Portuguesa. É mestre em embalagem e doutorada em biotecnologia e engenharia alimentar. Especialista em materiais e sistemas de embalagem, avaliação e caracterização de propriedades físico-mecânicas e de barreira; segurança dos materiais em contacto com alimentos. As suas áreas de investigação são a modelagem matemática de vida útil de alimentos e de migração de componentes da embalagem, e a avaliação da exposição do consumidor.

Na área da Tecnologia Gráfica:

- Doutor António Guilhermino Pires, fundador do curso de Tecnologia Gráfica (actual curso de Design e Tecnologia das Artes Gráficas) do Instituto Politécnico de Tomar, o único curso superior público da área em Portugal. Foi durante vários anos diretor da Imprensa Nacional – Casa da Moeda de Portugal. Possui formação em tecnologia gráfica em Turim, Itália e uma vastíssima experiência na área gráfica, com participação em grupos internacionais sobre ensino em tecnologia gráfica e indústria gráfica.
- Doutor Manuel Manteigas, Diretor da Faculdade Senai de Tecnologia Gráfica, da Escola SENAI Theobaldo de Nigris. Esta escola é reconhecida internacionalmente, sendo a maior da área na América do Sul. A sua formação inicial foi feita nesta escola, possuindo uma especialização em tecnologia gráfica, em Chemitz, na Alemanha.
- Doutor António Celso Collaro, atualmente professor na Escola Superior de Propaganda e Marketing, tendo também lecionado por muito tempo na Escola SENAI Theobaldo de Nigris. É autor de vários livros na área de produção e tecnologia gráfica.

Na área do papel e cartão:

- Professora Doutora Cecília Melo Baptista, professora de Engenharia Química, especialista na área Química Orgânica e Biotecnologia, do Instituto Politécnico de Tomar. Possui doutoramento em produção de papel.
- Engenheiro Fernando Rosa, engenheiro químico da indústria Prado Karton, indústria produtora de cartão, entre outros, cartão específico para produtos alimentares e congelados.

Na área da sustentabilidade:

- Professora Doutora Rita Almendra, docente da Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, onde coordena graduações e mestrados em design. É responsável pelas unidades curriculares de design sustentável e pesquisa em design estratégico.
- Professor Doutor José Vicente, docente da Escola Superior Gallaecia. Desenvolveu a sua tese de doutoramento na Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, onde focou as ferramentas do design para a sustentabilidade.

Na área dos resíduos:

- Doutora Dulce Pássaro, ex-ministra do ambiente, com vasta experiência na área de gestão de resíduos.
- Engenheiro Filipe Queiroz e Melo, da Associação de Gestão e Tratamento dos Lixos do Médio Tejo, Resitejo.

3.6.1. Participantes

Foi feito o convite a 26 peritos tendo-se obtido a participação final de doze especialistas, os quais acabam por apresentar formações académicas e profissionais amplas e diversificadas, abrangendo a totalidade das várias fases da produção e fim de vida de embalagem.

3.6.2. Aplicação do método Delphi

Foram realizadas três rondas de inquéritos. Na primeira ronda foram enviadas as oito apresentações das embalagens produzidas pelos alunos, em formato PDF interativo com acesso *on-line* ao vídeo em alta qualidade e um *link* para o inquérito a responder. Os inquéritos foram aplicados *on-line*, com recurso à ferramenta Google Drive. Os especialistas mantiveram o anonimato.

3.6.2.1 Inquérito da primeira ronda

A cada embalagem o especialista deveria responder ao Inquérito 1.^a Ronda (Apêndice II.1). De entre as questões apresentadas no presente inquérito, destacam-se especificamente para cada uma das variáveis dependentes a aplicação de uma escala de Likert (Tullis e Albert, 2008) com seis âncoras previamente determinadas para tornar o processo de atribuição de valores perceptivos equacionado para todos os peritos, bem como permitir uma avaliação e análise quantitativa dos valores atribuídos. Os níveis foram rotulados como: “NS / NR” (“não sei” ou “não responderei”); “Muito Inadequada”; “Inadequada”; “Básica ou Normal”; “Satisfatória”; e “Muito Satisfatória”.

3.6.2.2. Análise quantitativa e qualitativa

A análise quantitativa deu-se a partir dos resultados numéricos apresentados nas escalas de Likert. Neste caso, a fim de tornar cada um dos níveis (rótulos) valorativos, foram considerados: “NS / NR” (“não sei” ou “não responderei”), cujo valor considerado para análise estatística foi “0” (zero); “Muito Inadequada”, cujo valor considerado para análise estatística foi “1” (um); “Inadequada”, cujo valor considerado para análise estatística foi “2” (dois); “Básica ou Normal”, cujo valor considerado para análise estatística foi “3” (três); “Satisfatória”, cujo valor considerado para análise estatística foi “4” (quatro); “Muito Satisfatória”, cujo valor considerado para análise estatística foi “5” (cinco).

Uma vez convertidos os rótulos em valores, os mesmos foram então trabalhados no *software* Microsoft Office Excel 2007 (Licença da FAAC – UNESP), obtendo-se os valores médios gerais, e transferidos para o *software* SPSS Statística 17.0 (Licença FMH – UTL). A partir de então, foram adotadas duas formas de análise.

Primeiro, foi obtida a média aritmética e desvio padrão de cada uma das variáveis, em cada um dos oito projetos desenvolvidos (identificados de 1 a 8), com

N=12. Com a finalidade de verificar a ocorrência de diferenças significativas ($p \leq 0,05$) na comparação dos diferentes projetos, particularmente entre projetos considerados “controle” e projetos considerados “modelo”, aplicou-se o teste não paramétrico de "Wilcoxon" na maior parte das interações, uma vez que não foram atendidos os pressupostos de normalidade (teste de Shapiro-Wilk's) na maioria das amostras (ou dos grupos amostrais). Apenas nas amostras da "Minimização de Recursos" dos Projetos "1", "5" e "7"; de "Materiais Reciclados" do Projeto "1"; e de "Reciclagem e Compostagem" do Projeto "5", o pressuposto de normalidade foi atendido ($p > 0,05$). Nestes casos, verificou-se que o pressuposto de Homogeneidade (Teste de Levene's) foi também atendido ($p > 0,05$), o que levou à aplicação do “Teste “T”” para amostras emparelhadas. Particularmente, neste caso, aplicou-se o “Teste “T”” apenas na comparação dos resultados dos projetos “5” e “1”; e “5” e “7”, particularmente na variável “Minimização de Recursos”.

A segunda maneira de análise dos dados deu-se considerando a reunião de todos os valores atribuídos aos projetos considerados “controle” ("1", "2", "4" e "7") e projetos considerados “modelos” ("3", "5", "6" e "8"), cujo N=48, para cada uma das variáveis analisadas. Neste caso, também com a finalidade de verificar a ocorrência de diferenças significativas ($p \leq 0,05$) na comparação dos dois grupos de projetos (“controle” versus “modelo”), aplicou-se o teste não paramétrico de "Wilcoxon" em todas as interações, uma vez que não foram atendidos ($p > 0,05$) os pressupostos de normalidade (teste de Shapiro-Wilk's).

A análise qualitativa foi realizada a partir das questões abertas.

3.6.2.3. *Inquérito da segunda ronda*

A síntese dos comentários propostos na primeira ronda foi enumerada em cada um dos 4 temas/metapas: 1. Minimização de recursos, 2. Materiais reciclados e renováveis, 3. Uso e descarte e 4. Reciclagem e compostagem eventual.

Os comentários da primeira ronda foram partilhados entre os especialistas através dos tópicos das questões do inquérito Segunda Ronda (Apêndice II.2) solicitando novas respostas e se concordavam ou discordavam. No caso de o especialista discordar, foi pedido que indicasse o item e explicasse as razões da discórdia. Ficou ainda espaço aberto para sugerir novas melhorias quanto ao tema analisado.

3.6.2.4. *Inquérito da terceira ronda*

Esta foi a última ronda e o inquérito (Apêndice II.3) consistiu apenas em uma única questão, onde o especialista concordava ou não e justificava.

Nesta fase, foram novamente coletados dados quantitativos e qualitativos. A análise dos dados deu-se de forma quantitativa e qualitativa, independentemente. Isto possibilitou utilizá-los como forma de análise de reiteração ou divergência entre os mesmos, bem como o primeiro fator de comprovação ou negação das hipóteses apresentadas nesta investigação.

3.7. *Entrevistas sobre novos materiais*

Decorrente de dúvidas a respeito dos materiais utilizados para a fabricação das embalagens, e sendo a área dos materiais e novos materiais uma área com grande dinamismo, onde surgem frequentemente novas soluções, sentiu-se a necessidade de confirmar com alguns fabricantes acerca das novidades na área e sobre o que realmente está sendo colocado em prática. Nesse sentido foram realizadas novas entrevista através de *e-mail* (Apêndice III)

As empresas contactadas foram a papelreira Stora Enso, através do Eng.º Fredrik Werner, gerente de produto, e a Safepack Industries, através da Sra. Divya Dharga. Trata-se de empresas que recentemente apresentaram novos materiais para embalagem alimentares, publicitando vantagens ambientais. Respetivamente, os produtos são o *CKB with a bio-based PE coating*, e o *Safecomposto – Biopolymer Coated Paper / Paperboard*. Apenas foi possível obter informações acerca do CKB.

Referências Bibliográficas

- DIRETIVA 94/62/CE do Parlamento Europeu E do Conselho de 20 de Dezembro de 1994, relativa a *Embalagens e resíduos de embalagens* (JO L 365 de 31.12.1994, p. 10) in 1994L0062 —PT — 20.04.2009 — 004.001— 1.
- ENVIROWISE *Packaging design for the environment: Reducing costs and quantities*, Envirowise, 2008.
- FRAZÃO, Rui et al., *Adoptar a Perspectiva de Ciclo de Vida*, Lisboa, Ineti (Instituto Nacional de Engenharia e Inovação, I.P.) Cendes (Centro para o desenvolvimento Empresarial Sustentável), Lisboa, 2006.
- LINSTONE, Harold A. e TUROFF, Murray *The Delphi Method. Techniques and Applications*, Portland State University, New Jersey Institute of Technology With a Foreword by Olaf Helmer University of Southern Califórnia, 2002.
- QUIVY, Raymond e CAMPENHOUDT, Luc Van *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, Lisboa, Gradiva, 2008.
- STEWART, Bill, *Packaging – Manual de diseño y produccion*, Barcelona, Ediciones Gustavo Gili, 2008.
- TULLIS, Tom e Albert, BILL, *Measuring the user experience: collecting, analyzing and presenting usability metric*, Burlington, Elsevier Inc, 2008.
- YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*, 4.^a Edição, Porto Alegre, Bookman, 2010.

Capítulo IV. Resultados e discussão

4.1. Abordagem de campo

Algumas das entidades contactadas não quiseram colaborar neste projeto, justificando não ter qualquer contributo a dar ou alegando não estarem envolvidas neste tema de forma específica. São elas, a FIPA – Federação das Indústrias Portuguesas Agroalimentares, a APIGRAF – Associação Portuguesa das Indústrias Gráficas, de Comunicação Visual e Transformadoras do Papel e a CELPA – Associação da Indústria Papeleira. Nestes casos, propôs-se como alternativa entrevistar diretamente algumas empresas da indústria gráfica transformadora de papel e cartão, empresas da indústria alimentar e empresas da indústria fabricante de papel e cartão.

A falta de colaboração das entidades que pareciam ser as mais interessadas na discussão do problema demonstra e confirma a falta de inter-relação entre os intervenientes da cadeia de embalagem. Este é um dos fatores marcantes para o insucesso de um projeto de embalagem, onde foi proposto atuar com a proposta de uma nova metodologia.

Deste processo de consulta inicial conclui-se também que as entrevistas que foram realizadas pessoalmente apresentam dados ricos, com transparência da informação fornecida. Isso permitiu confirmar alguns problemas sobre a reciclagem e sobre a gestão dos resíduos de embalagem. Neste particular, é importante deixar expressos aspetos como o de que a reciclagem dos produtos laminados, usados nas embalagens de alimentos não líquidos, dificilmente é realizada (João Lança) ou efetivamente não é realizada (José Manuel Palma), em Portugal. Confirmou-se igualmente que a utilização de ceras e outros tipos de coberturas no papel e cartão são contaminantes que tornam a reciclagem muito difícil ou, em alguns casos, impossível (João Lança). Outra questão abordada em entrevistas foi a falta de alguma legislação específica na área da embalagem de papel e cartão para produtos alimentares. Aqui destaca-se a área das tintas, vernizes e outras coberturas usadas sobre o papel e cartão (João Lança e Margarida Alves). Foram ainda indicados documentos importantes sobre as diversas áreas abordadas.

Outras entidades que responderam por e-mail foram recetivas, tendo indicado e cedido documentos com dados estatísticos e outras informações pertinentes à investigação. Em alguns casos, realizaram-se novas consultas, como o da Sociedade Ponto Verde, na qual, segundo Mário Raposo, as estatísticas atuais não são tão detalhadas como eram no ano 2000, altura em que se possuíam estatísticas referentes à importância em peso dos principais setores de bens alimentares (produtos lácteos, gorduras alimentares, frutas e legumes, congelados, confeitaria e outros). As estatísticas publicadas com os dados de 2009 são apenas gerais.

4.2. Estudo de casos

Os parâmetros que foram analisados nos estudos de casos enquadram-se numa análise qualitativa e exploratória sobre os recursos e os materiais, baseando-se num levantamento dos dados das próprias embalagens (Figura 21).

4.2.1. Minimização dos recursos

Neste parâmetro de análise questiona-se a possível eliminação de embalagens. Contudo, nos casos estudados, mantendo-se o sistema de distribuição convencional, existe realmente a necessidade de uma embalagem.

Sobre a minimização dos recursos usados (Tabela 4), as embalagens analisadas apresentam desenho simples, normalizado, geralmente processado através do *software* ArtiosCad, da empresa Esko. Este tipo de software proporciona um melhor aproveitamento da folha de cartão, evitando perdas na produção. Um caso apenas, os Douradinhos de Peixe, apresenta um uso exagerado de material (equivalendo a 1 terço do material) para aplicação de um vale promocional.

As embalagens possuem a informação na própria caixa, não utilizando outras etiquetas. Três delas são produzidas com material laminado o que proporcionará maior funcionalidade, criando a barreira adequada, e também reduzindo o material utilizado. No entanto, pensa-se que o maior problema desta solução está no seu pós-uso. Já as restantes seis embalagens são compostas por embalagem exterior de cartão com bolsa plástica interna. Uma possível eliminação da bolsa interior envolveria usar material laminado na embalagem exterior, com as consequências indesejadas na reciclagem. Portanto, nesse sentido estas são de fácil separação e consequentemente possíveis de reciclar.

Com relação à redução dos espaços vazios, as duas embalagens do 3.º grupo apresentam espaços que se julga poder ser reduzidos. As restantes parecem apresentar uma boa relação das dimensões produto/embalagem.

Todas as embalagens se caracterizam por possuir um design gráfico composto por imagens sugestivas do produto, evitando uma possível janela com filme plástico, o que normalmente prejudica a reciclagem. No que diz respeito à redução da espessura do material e de zonas de fortalecimento do recipiente, não foi possível verificar a sua eficiência pois seria indispensável executar testes laboratoriais adequados.

Para proporcionar uma melhoria na eficiência dos transportes das embalagens temos que considerar o módulo de 600 x 400 mm, da norma ISO 3394. Este módulo permite uma compatibilidade de formatos desde o fabricante do produto, o embalador e os sistemas de distribuição dos armazéns, até aos retalhistas dado que compatibiliza as embalagens primárias, as secundárias (de agrupamento) e as terciárias (distribuição) e paletes. Considerando o módulo ISO, constatamos que as 3 primeiras embalagens do primeiro grupo têm dimensões compatíveis, sendo que as duas primeiras, do mesmo fabricante, possuem entre si uniformidade (que varia somente no comprimento) e medidas modulares, equivalendo a 1.^a a 3/3 e a 2.^a 2/3. Já a embalagem de almôndegas *Poupette*, do 1.º grupo, não possui dimensões compatíveis. No 2.º grupo, as dimensões das pizzas e das embalagens também não são compatíveis. Neste caso, seria necessário alterar a forma do produto para compatibilizar com as dimensões normalizadas. No 3.º grupo, a embalagem de camarão *Iglo* não tem dimensões compatíveis. Já a do camarão bio tem as dimensões adequadas.

A – Situação ideal B – Situação a explorar C – Necessidade urgente de ação

Checklist I: Design de embalagens para a minimização de recursos

Redução das perdas de produção									
	Laminação Cartão / Plástico			Cartão + Plástico	Cartão + Plástico Pizza			Cartão + plástico	
	Douradinhos	Douradinhos Vegetais	Bonduelle	Polpette	Pingodoce	Wagner	Du Moullin	Camarão Iglo	Camarão Bio
Pode CAD/CAM ser utilizado para aumentar o número de cortantes de embalagem em uma única folha?	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Eliminação de embalagens									
O produto precisa de embalagem (por exemplo, um simples rótulo seria suficiente)?	b	b	b	a	a	a	a	a	a
Algumas camadas da embalagem podem ser removidas (por exemplo, remover o saco interior da caixa de papelão)?	c	c	c	a	a	a	a	a	a
Adesivos ou fitas podem ser substituídos por abas de bloqueio?	c	c	c	b	c	c	c	c	b
Pode evitar o uso de etiquetas, usando impressão direta ou relevos?	a	a	a	a	a	a	a	a	a
As informações podem ser impressas sobre o pacote (por exemplo, dentro da caixa) ao invés de em um folheto separado?	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Reduzindo espaços vazios e forros (películas envolventes)									
Os espaços vazios podem ser reduzidos (por exemplo, entre cartão e plástico de embalagem interna)?	b	b	b	b	b	b	b	c	c
Leveza e redução do tamanho									
Será que o uso de uma foto do produto em escala ou uma janela vazada pode substituir filme plástico das janelas em uma embalagem?	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Pode localizar zonas de fortalecimento de um recipiente e conduzir a uma redução global do consumo de material?	b	b	b	b	b	b	b	b	b
Para a embalagem de cartão, pode cortar e dispensar reduzindo o uso de material e dobras/abas fornecem rigidez?	b	b	b	b	b	b	b	b	b
Melhorar a eficiência do transporte									
Pode ser alterada a forma da embalagem para melhorar a eficiência paletização/transporte?	a	a	a	c	b	b	b	c	a
As dimensões da embalagem podem considerando o módulo ISO (60x40cm) e, portanto, melhorar o uso de paletes? <i>C: comprimento, L: largura, A: altura, (cm)</i>	C: 27,7 L: 9,7 A: 3,2	C: 18,4 L: 9,7 A: 3,2	C: 18,7 L: 10 A: 4,3	C: 22,7 L: 11 A: 3	C: 26,5 L: 26,5 A: 2,6	C: 26 L: 26 A: 2,5	C: 28,5 L: 28,5 A: 2,5	C: 19,5 L: 15,5 A: 6,3	C: 19 L: 12,7 A: 4,8
Quantidade por embalagem	450 g	284g	300g	240	350g	350g	350g	250g	200g

Tabela 4. Lista de verificação 1 do estudo de caso.

4.2.2. Materiais reciclados e renováveis

Com relação aos materiais (Tabela 5), o uso de material reciclado é considerado mesmo que somente nas camadas internas do cartão. Excluindo as embalagens de laminados, as restantes são recicláveis e provenientes de materiais renováveis, sendo que as bolsas internas de cinco destas embalagens são de matéria plástica que, apesar

de fácil separação e possível reciclagem, ainda assim não são de origem renovável. Esta característica propicia uma busca de novos materiais que cumpram tanto com as exigências de conservação do produto como com a preservação da natureza. No caso do camarão *Iglo*, a bolsa interna é formada por dois materiais, o plástico e o alumínio, complicando ainda o processo de separação.

As embalagens de laminados que constituem o 1.º grupo são caracterizadas por cartonagem forrada com polietileno e possuem alta propriedade de barreira. Contudo, estas podem causar problemas na reciclagem do papel mas, mesmo assim, possuem o símbolo de reciclável. Todas as embalagens analisadas possuem o símbolo da Sociedade Ponto Verde (SPV). As duas primeiras, de laminados, possuem ainda o símbolo do ecoponto azul (papel e cartão), que não é o mais adequado para o caso. A Bonduelle, também de laminado, possui, além do símbolo SPV, o do cartão reciclável. A última embalagem do 1.º grupo, as almôndegas *Polpette*, possui ainda o símbolo de segurança da embalagem alimentar e um símbolo que recomenda que a embalagem seja depositada no lixo que, em conjunto com o símbolo SPV, pode induzir a confusão. Das embalagens do 2.º e 3.º grupos, a pizza do *Pingo Doce* e o camarão da *Iglo* possuem ainda o símbolo do ecoponto azul.

Estes seis casos, cujas embalagens são formadas por embalagem exterior de cartão e bolsa interna de plástico e plástico/alumínio, fazem referência apenas ao material exterior para a reciclagem, omitindo o material interno, a sua composição e como dispor dele.

Checklist 2: Design de embalagens com materiais reciclados e renováveis

Geral									
	Laminação Cartão / Plástico			Cartão + Plástico	Cartão + Plástico Pizza			Cartão + plástico	
	Douradinhos	Douradinhos Vegetais	Bonduelle	Polpette	Pingodoce	Wagner	Du Moullin	Camarão Iglo	Camarão Bio
Os materiais podem ser especificados em termos de desempenho técnico, em vez de origem material?	b	b	b	b	b	b	b	b	b
As diretrizes do Ponto Verde estão sendo seguidas?	c	c	c	a	a	a	a	a	a
Uso de papel reciclado e cartão									
Para produtos alimentícios, um cartão laminado permite o uso de cartão reciclado?	a	a	a	–	–	–	–	–	–
Para produtos alimentícios, o uso de um saco plástico interno permite o uso de cartão reciclado?	–	–	–	a	a	a	a	a	a

Tabela 5. Lista de verificação 2 do estudo de caso.

4.2.3. *Uso e descarte*

Com relação ao uso e descarte (Tabela 6) os resultados comparativos entre as embalagens apresentam semelhança e avaliação positiva quanto à facilidade de espalmar.

Como pontos negativos todas apresentam possibilidades de melhorias quanto à remoção do produto, e apresentam sistemas de fecho com limitações quanto ao manuseio e reutilização. Regra geral, julga-se que o sistema de fecho procura tornar a embalagem difícil de violar, o que simultaneamente torna o seu manuseio e reutilização difíceis. No entanto, uso de picotes, por exemplo, pode ajudar a melhorar a situação de manuseio mantendo a segurança no ponto de venda.

Checklist 3: Design de embalagens para uso e descarte

Uso e manipulação									
	Laminação Cartão / Plástico			Cartão + Plástico	Cartão + Plástico Pizza			Cartão + plástico	
	Douradinhos	Douradinhos Vegetais	Bonduelle	Polpette	Pingodoce	Wagner	Du Moullin	Camarão Igo	Camarão Bio
O projeto permite que o produto a seja removido sem destruir o pacote?	b	b	b	b	b	b	b	b	b
A embalagem é fácil de espalmar / empilhar quando vazia e antes de ser reutilizada?	a	a	a	a	a	a	a	a	a
As instruções sobre como espalmar / empilhar a embalagem são necessárias/ fornecidas?	c	c	c	c	c	c	c	c	c
O sistema fecho é seguro e fácil de abrir, promovendo fácil manuseio e reutilização?	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Limpeza e renovação									
A embalagem é fácil de limpar / lavar, se isso é provável que seja necessário?	b	b	b	b	b	b	b	b	b

Tabela 6. Lista de verificação 3 do estudo de caso.

4.2.4. *Design de embalagem para a reciclagem e compostagem eventual*

No parâmetro design de embalagem para a reciclagem e compostagem eventual (Tabela 7) todas as embalagens apresentam resultados muito semelhantes, no considerando, em geral, o mercado final dos materiais.

Quanto ao uso dos materiais, aproximadamente metade das embalagens utilizam materiais compostos, dificultando ou impossibilitando a reciclagem. A outra metade das embalagens, ao utilizar cartão e plástico em separado, contribui bastante para que seja feita a reciclagem de todos os materiais.

Com relação à minimização e remoção dos contaminantes, como colas e vernizes, todas tem avaliação carecendo melhorias.

Checklist 4: Design de embalagens para reciclagem e compostagem eventual

Geral									
	Laminação Cartão / Plástico			Cartão + Plástico	Cartão + Plástico Pizza			Cartão + plástico	
	Douradinhos	Douradinho s Vegetais	Bonduelle	Polpette	Pingodoce	Wagner	Du Moullin	Camarão Igfo	Camarão Bio
O regime de segregação, recolha e triagem para reciclagem foram considerados?	c	c	c	c	b	b	b	b	b
Mercados finais para os materiais foram considerados?	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Materiais simples e polímeros compatíveis									
Pode usar apenas cartão no lugar de um recipiente de cartão com inserções de EPS/plástico?	c	c	c	c	b	b	b	c	b
Pode um blister ser substituído por um pacote só de cartão com ilustração / foto?	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Minimizar a contaminação									
O uso de potenciais contaminantes (tintas, adesivos, revestimentos e etiquetas) foi minimizado?	b	b	b	b	b	b	b	b	b
Em embalagens de cartão, poderia se utilizar encaixes nas abas?	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Podem os laminados de plástico ou alumínio e os vernizes UV serem removidos da embalagem em papel?	c	c	c	a	a	a	a	c	a
Tornando mais fácil de remover a contaminação									
Em embalagens de papel, o adesivo usado está aplicado em pontos discretos ao invés de finas tiras?	c	c	c	c	c	c	c	c	c
No cartão, podem ser usadas emulsões a base de água/acrílico e revestimentos à base de amido?	b	b	b	b	b	b	b	b	b

Tabela 7. Lista de verificação 4 do estudo de caso.

4.2.5. Características das embalagens

No que diz respeito a características genéricas das embalagens (Tabela 8) salienta-se que o processo de impressão usado em todas elas é o offset, o mais adequado considerando o suporte de impressão. Em relação ao uso das cores, verifica-se que todas as embalagens usam 4 cores ou mais. Se isso é uma necessidade para a reprodução de imagens reais, não deixa de representar um impacto significativo que é acrescido na medida em que a tinta cobre praticamente a totalidade da superfície das embalagens. Este fato causa maior gasto de tinta e também uma bastante maior contaminação na reciclagem do papel e cartão.

Estes produtos foram comprados nos hipermercados e lojas de produtos biológicos em Lisboa. Através do código de barras constatou-se que apenas um produto, a pizza *Pingo Doce*, é produzido em Portugal, porém a sua embalagem foi feita na Itália. Do 1.º grupo, os douradinhos são produzidos no Reino Unido e sua embalagem fabricada na Alemanha. O douradinho vegetal é produzido (produto e a embalagem) no Reino Unido. O produto e a embalagem da *Bonduelle* são produzidos em França. O produto da *Polpette* é italiano e não tem referência ao fabrico da embalagem. No 2.º grupo, a pizza *Wagner* é alemã e a *Du Moullin* é francesa, ambas sem referência ao fabrico da embalagem. No 3.º grupo, o camarão da *Iglo* é produzido no Reino Unido, sem referência ao fabrico da embalagem. Por fim, o produto e a embalagem do camarão bio são produzidos na Alemanha. Desta forma, verifica-se que a esmagadora maioria dos produtos possui um impacto com algum significado no que diz respeito ao seu transporte desde os locais de produção até aos locais de consumo.

Características das embalagens

Produto	Tipo de embalagem	Materiais	Classif. formal	Sistema de Impressão	Número de cores	Local produção/ Local de consumo
Douradinhos Peixe	Primária	Laminado (cartão + polietileno)	Embalagem com topo selados (Brightwood)	Offset	Quadricrom+1 cor	ar-carton.com Bremen AL/ PT
Douradinhos Vegetais	Primária	Laminado (cartão + polietileno)	Embalagem com topo selados (Brightwood)	Offset	Quadricrom+1 cor	Diotite, Inglaterra/ PT
Bonduelle	Primária	Laminado (cartão + polietileno)	Embalagem com topo selados (Brightwood)	Offset	Quadricromia	Seda, France/ PT
Polpette	Primária	Cartão, bolsa plástica	Embalagem com encaixe nos cantos (Stripper lock)	Offset	Quadricromia	Alimento Italiano, s/ refer. Embal./ PT
Pizza	Pingo doce	Cartão, bolsa plástica	Embalagem com topo selados (Brightwood)	Offset	Quadricrom+1 cor	Ival, Itália/ PT
	Wagner	Cartão, bolsa plástica	Embalagem com topo selados (Brightwood)	Offset	Quadricromia	Alimento Alemão, s/ refer. Embal./ PT
	Du Moullin	Cartão, bolsa plástica	Embalagem com topo selados (Brightwood)	Offset	Quadricromia	Alimento Francês, s/ refer. Embal./PT
Camarão Iglo	Primária	Cartão, bolsa plástica + alumínio	Embalagem com topo selados (Brightwood), com picote	Offset	Quadricromia	Reino Unido/PT
Camarão Bio	Primária	Cartão, bolsa plástica	Embalagem com encaixe nos cantos (Stripper lock)	Offset	Quadricromia	ar-carton.com Werk Frankfurt AL/PT

Tabela 8. Recolha das características das embalagens.

Características do design gráfico das embalagens/referências iconográficas

Produto		Tipo de imagem	Marca	Rotulagem nutricional	Símbolos ref. Material embalagem	Símbolos ref. Produto	Outros símbolos
Douradinhos Peixe		Fotografia do prato pronto, marca da empresa, do produto, identidade cromática, etc.	Iglo	Sim	  ecoponto azul		
Douradinhos Vegetais		Fotografia do prato pronto, marca da empresa, do produto, identidade cromática, etc.	Iglo	Sim	  ecoponto azul		
Medalhões de espinafres c/ queijo e cenouras		Fotografia/ilustr. do prato pronto, marca da empresa, do produto, identidade cromática, etc.	Bonduelle	Sim	  *** cartão reciclável		
Almôndegas Produto biológico		Fotografia/ilustr. do prato pronto, marca da empresa, do produto, identidade cromática, etc.	Polpette	Sim		 Logo antigo da agricultura biológica  Segurança da embalagem alimentar	 Deitar o papel no lixo
Pizza	Pingo Doce	Fotografia da pizza sendo comida, marca da empresa, do produto, identidade cromática, etc.	Pingo doce	Sim	  ecoponto azul		
	Wagner Produto biológico	Foto do prato pronto, + fotos ingredientes, marca da empresa, do produto, identidade cromática, etc.	Wagner	Sim		 agricultura biológica	  Naturland**
	Du Moullin Produto biológico	Foto do prato pronto, + fotos ingredientes e ilustração ref. a marca, marca da empresa, do produto, identidade cromática, etc.	Du Moullin	Sim		 agricultura biológica	
Miolo de Camarão com molho		Fotografia do prato pronto saindo da embalagem, marca da empresa, do produto, ident. cromática, etc.	Iglo	Sim	  ecoponto azul		
Camarão Bio Produto biológico		Foto do produto/fundo mar, marca da empresa, do produto, identidade cromática, etc.	Ristic	Sim		 agricultura biológica	 Naturland**

***Bio-Siegel** - Todos os produtos agrícolas produzidos de acordo com os requisitos descritos na UE Regulamento da Agricultura Biológica, como referenciado na Lei de Rotulagem Alimentos Orgânicos alemão, estão autorizados a utilizar o rótulo de Bio-Siegel.

****Naturland** - Associação para a agricultura orgânica é um organismo de certificação privada e uma associação de agricultores orgânicos.

*****Reciclável** - Este símbolo tem dois significados: indica que a embalagem é reciclável (mas não garante que seja reciclada por ainda não existir entidade que desenvolva o processo ou que o produto ou embalagem contém materiais reciclados).

Tabela 9. Dados do design gráfico das embalagens.

4.2.6. Considerações sobre os casos estudados

Há um espaço ainda para explorar na otimização do design das embalagens. O que mais chama a atenção é a questão da compatibilidade dos materiais com a reciclagem, geralmente considerada a melhor opção de fim de vida para estes casos. Existe ainda o conflito dos laminados, que só serão viáveis com uma recolha seletiva, ou então com o uso de laminação do cartão com outros materiais que sejam biodegradáveis e de possível reciclagem em conjunto com o cartão.

Outra constatação refere-se ao fato de que diferentes produtos congelados, produtos de marca reconhecida, produtos de marca do retalhista (económicas) e produtos biológicos utilizam basicamente o mesmo tipo de embalagens em termos estruturais. Presumivelmente, isso acontece devido à exigência do produto do ponto de vista da sua conservação.

O conflito que foi constatado entre a simbologia utilizada e a adequabilidade da reciclagem parece decorrente dos diferentes níveis de tecnologias de reciclagem existentes nos diferentes países da União Europeia, e ao não cumprimento dos requisitos básicos acerca da adequabilidade para tecnologia de reciclagem disponível. A responsabilidade das embalagens e resíduos de embalagem cabe aos operadores que colocam a embalagem no mercado europeu e que devem assegurar o cumprimento dos requisitos essenciais. Porém, a utilização das normas para o cumprimento dos requisitos essenciais são voluntárias, em particular estas que dizem respeito ao pós-uso da embalagem.

4.3. Operacionalização do Modelo Metodológico

As embalagens desenvolvidas pelos dois Grupo I – Modelo e Grupo II – Controle tiveram a apresentação final realizada através do *template* fornecido, tendo ainda sido realizado um pequeno filme focando o modo de utilização e descarte das embalagens. Este vídeo foi acessado através de uma das imagens da embalagem no PDF interativo. As embalagens divididas por grupos estão organizadas na Tabela 10, Figura 31 (Grupo I) e Figura 32 (Grupo II). As figuras seguintes (33 a 40) mostram todos os resultados como apresentados pelos alunos.

GRUPO I – MODELO		GRUPO II – CONTROLE	
5 Alunos	Embalagem n.ºs 8, 5, 6, 3	5 Alunos	Embalagem n.ºs 2, 7, 4, 1

Tabela 10. Grupos e respectivas embalagens.

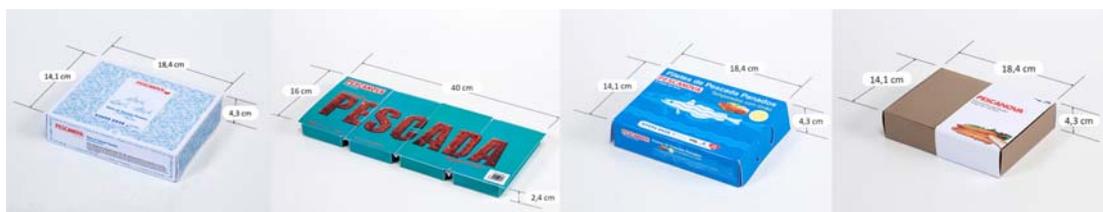


Figura 31. Embalagens números 8, 5, 6 e 3 do **Grupo I – Modelo**.



Figura 32. Embalagens números 2, 7, 4, e 1 do **Grupo II – Controle**.

Embalagem para produto congelado Produto Pescado pré-fritura Pescanova

Clique na imagem abaixo para ver o filme
(Para ver o filme em alta definição acceda ao link:
<https://vimeo.com/57327340>)

EMBALAGEM 8






ESCALA 40%

Especificações da embalagem

Design Ideias/conceitos
Esta embalagem é uma adaptação da embalagem atual, recorrendo aos mesmos processos de montagem e impressão, evoluindo apenas no seu design gráfico e no seu manuseio. É agora mais fácil de abrir e de retirar a pescada da caixa (mesmo sem a tirar do congelador). Ao abrir o picote, duas pulling tabs (abas) saltam de imediato para fora da caixa. Ao puxá-las o peixe vem consequentemente sem ser necessária uma abertura e manuseamento invasivo da caixa, garantido que esta se mantém o mais compacta possível, ocupando o menor espaço.

O design está de acordo com uma nova linha gráfica para a marca, mais contemporâneo e com características semelhantes aos produtos *gourmet* (a ausência da fotografia, substituída pela ilustração, grande destaque a texturas e padrões, com bastante espaço branco).

Especificações técnicas

Estrutura
Materiais: cartão de 300 g/m² sem revestimento + plástico envolvente em cada panado.
Reciclado: na totalidade (cartão e plástico separados).
Certificado: FSC.

Tipo de armação da embalagem:
Com cola: nas faces de dentro e nas pulling tabs.
Outros tipos: picote.

Características Gráficas
Número de cores: 3 cores (cyan + preto + vermelho direto).
Tipo de impressão: offset ou flexografia.
Tipo de tinta: correspondente aos tipos de impressão.
Verniz: caso aplicado, localizado no padrão.
Tipo de verniz: ultra-violeta.
Plastificação: caso possível, mate (na eventualidade de não ser aplicado verniz)
Outros acabamentos: corte especial.



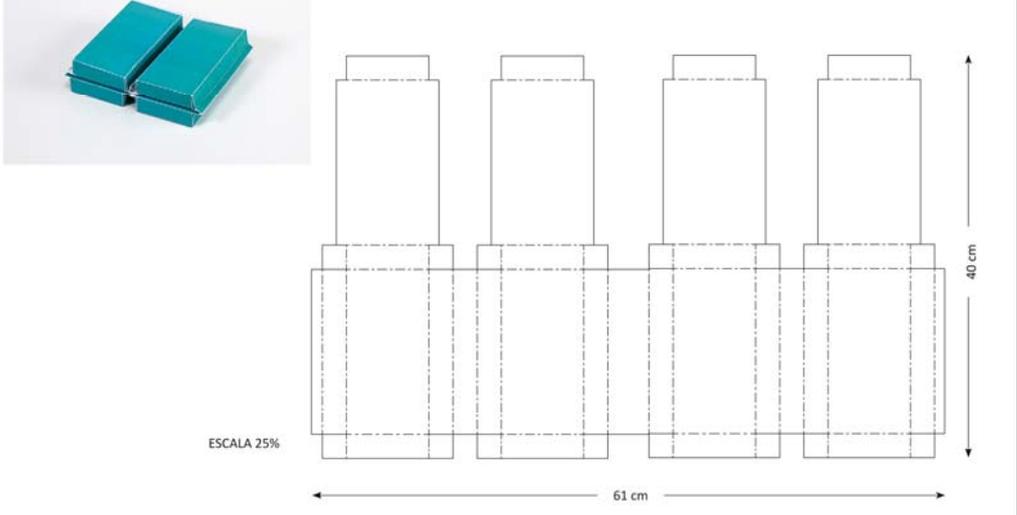
Projeto integrante da investigação em Design de Regina Delfino.
Orientação do Prof. Dr. Luis Paschoarelli. Co-Orientação do Eng.º Rui Frazão.
Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, 2013

Figura 33. Grupo Modelo, embalagem n.º 8.

Embalagem para produto congelado Produto Pescado pré-fritura Pescanova

EMBALAGEM 5

*Clique na imagem abaixo para ver o filme
(Para ver o filme em alta definição acceda ao link:
<https://vimeo.com/57325520>)*

ESCALA 25%

61 cm

40 cm

Especificações da embalagem

<p>Design Ideias/conceitos A ideia inicial era a concepção de uma embalagem totalmente adaptável ao espaço de arrumação e que tivesse o mínimo de pontos de cola possível. Daí, partimos para um projeto muito semelhante às embalagens de comprimidos, onde é possível dobrar e destacar (através de picote, no nosso caso). As cores do design foram escolhidas por remeterem quer para a cor das pescadas, quer para o mar.</p>	<p>Especificações técnicas Estrutura Materiais: cartão 100% reciclado e bolsa plástica interior. Certificado: FSC.</p> <p>Tipo de armação da embalagem Com cola ecológica aquosa.</p> <p>Características Gráficas Número de cores: 3 cores. (Vermelho - C13% M100% Y100% K5% Laranja - C65% M0% Y50% K0% Azul - C0% M85% Y90% K5%). Tipo de impressão: offset. Tipo de tinta: ecologia à base de água. Verniz: não tem. Outros acabamentos: corte, vinco e picote.</p>
---	--



Projeto integrante da investigação em Design de Regina Delfino.
Orientação do Prof. Dr. Luis Paschoarelli. Co-Orientação do Eng.º Rui Frazão.
Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, 2013

Figura 34. Grupo Modelo, embalagem n.º 5.

Embalagem para produto congelado Produto Pescado pré-fritura Pescanova

Clique na imagem abaixo para ver o filme
(Para ver o filme em alta definição ocedo ao link:
<https://vimeo.com/57326655>)

EMBALAGEM 6






ESCALA 40%

Especificações da embalagem

Design Ideias/conceitos
O objetivo da embalagem é ser impressa numa folha A3, ser amigável ao ambiente e reciclável, logo não necessita do uso de cola pois funciona com encaixes.
O design gráfico é uma ilustração vetorial da pescada para ser um pouco fora do mais comum e ao mesmo tempo mais apelativo.
A cor predominante é em tons de azul devido a se tratar de um peixe congelado e também por nos remeter para o sentido de confiança, pois é uma cor que vemos todos os dias (céu).

Especificações técnicas
Estrutura
Material: Papel Papyrus Vitabianco 300g/m² e saqueta plástica interna. Reciclado: 30%.
Certificado: ISEGA (para contato direto com alimentos e utilização em embalagens de medicamentos).
Tipo de armação da embalagem:
Com encaixes e dobragens.
Características Gráficas
Número de cores: 4 cores.
Tipo de impressão: offset.
Tipo de tinta: SunChemical.
Verniz: alto brilho.
Tipo de verniz: SunChemical TOPFINISH HIGH GLOSS F1100.
Outros acabamentos: corte e vinco.



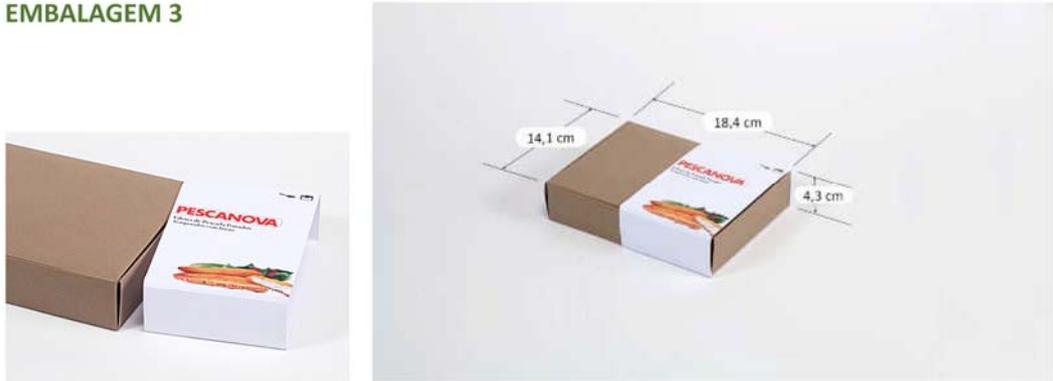
Projeto integrante da investigação em Design de Regina Delfino. Orientação do Prof. Dr. Luis Paschoarelli. Co-Orientação do Eng.º Rui Frazão. Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, 2013

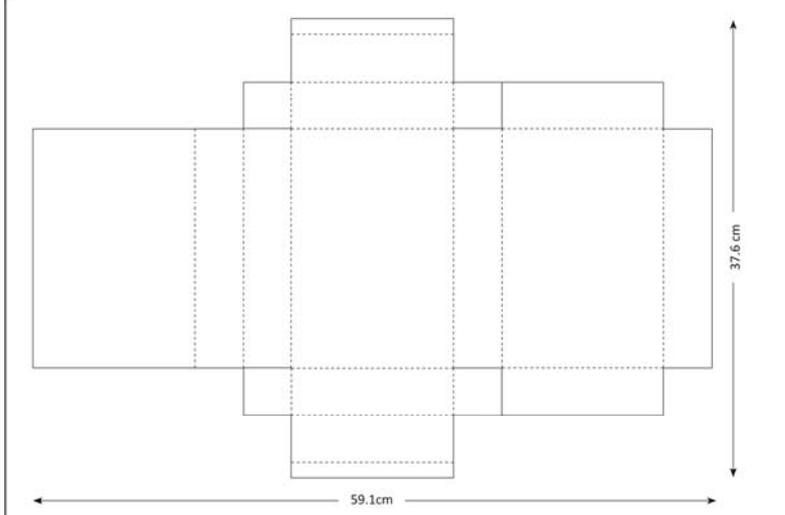
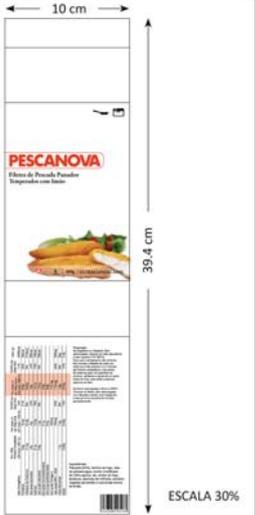
Figura 35. Grupo Modelo, embalagem n.º 6.

Embalagem para produto congelado Produto Pescado pré-fritura Pescanova

Clique na imagem abaixo para ver o filme
(Para ver o filme em alta definição aceda ao link:
<https://vimeo.com/57324743>)

EMBALAGEM 3



Especificações da embalagem

Design Ideias/conceitos
No que diz respeito ao material da embalagem, a mesma é composta por cartão, sem qualquer tipo de impressos e sem necessidade de cola. No seu interior, o produto é envolvido por um plástico, com o objetivo de impedir que as gorduras do mesmo alcancem a embalagem no exterior. O produto é ainda acomodado através de uma tira de papel que envolve a embalagem, para que esta não corra o risco de se abrir. Quanto ao design da embalagem, esta apenas possui impressões na tira de papel, onde deverá constar toda a informação sobre o produto necessária ao consumidor. Esta tira é composta também por uma imagem moderna do produto que está a ser vendido, pensada para atingir um público feminino e mais velho. É importante realçar que a tira é branca, sendo a tinta gasta apenas nos elementos agora mencionados. A embalagem proposta apresenta um custo de produção reduzido e foi construída com a finalidade de responder a uma série de necessidades ambientais, reduzindo a utilização de elementos químicos, como as tintas e a cola, e facilitando a sua reciclagem.

Especificações técnicas

Estrutura
Materiais: cartão e papel.
Reciclado: ✓

Tipo de armação da embalagem
Com encaixes: ✓

Características Gráficas
Número de cores: 4 (quadricromia).
Tipo de impressão: offset/flexografia.
Tipo de tinta: menor impacto ambiental.
Verniz: não.
Plastificação: não.
Outros acabamentos: cortantes.



Projeto integrante da investigação em Design de Regina Delfino.
Orientação do Prof. Dr. Luis Paschoarelli. Co-Orientação do Eng.º Rui Frazão.
Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, 2013

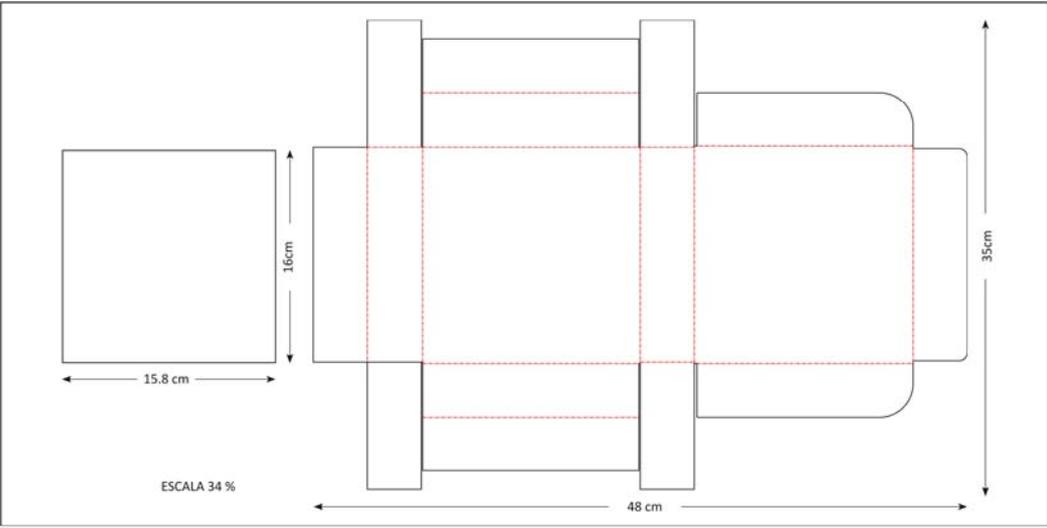
Figura 36. Grupo Modelo, embalagem n.º 3.

Embalagem para produto congelado Produto Pescado pré-fritura Pescanova

Clique na imagem abaixo para ver o filme
(Para ver o filme em alta definição acceda ao link:
<https://vimeo.com/57324741>)

EMBALAGEM 2



ESCALA 34 %

Especificações da embalagem

Design Ideias/conceitos
A principal ideia foi diferenciá-la, tornando mais prática para o uso, no abrir e fechar da caixa. Este é um problema que encontramos em quase todas as embalagens desta categoria. Esta embalagem também caracteriza-se por ser em peça única (a base e a tampa) tendo apenas um forro que também poderá ser eliminado. O forro foi aplicado para dar continuidade ao grafismo interno. Não utiliza cola, sua estrutura é armada através de encaixes.

Especificações técnicas
Estrutura
Material: cartão laminado com selos autocolantes externos.

Tipo de armação da embalagem
Encaixe + com dobragem.

Características Gráficas
Número de cores: 4 cores (CMYK).
Tipo de impressão: Offset.



Projeto integrante da investigação em Design de Regina Delfino.
Orientação do Prof. Dr. Luis Paschoarelli. Co-Orientação do Eng.º Rui Frazão.
Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, 2013

Figura 37. Grupo Controle, embalagem n.º 2.

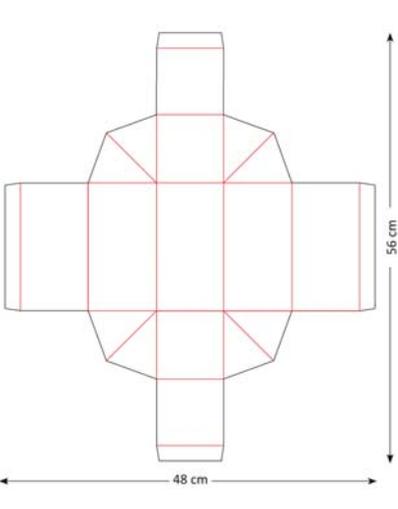
Embalagem para produto congelado

Produto Pescado pré-fritura Pescanova

Clique na imagem abaixo para ver o filme
(Para ver o filme em alta definição acesse o link:
<https://vimeo.com/57326859>)

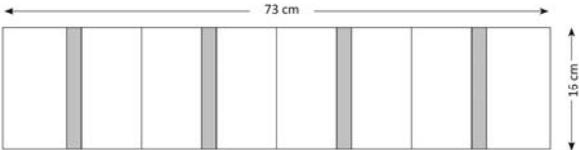
EMBALAGEM 7



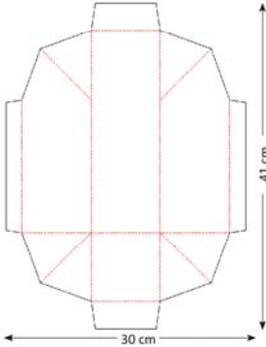
48 cm

56 cm



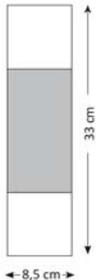
73 cm

15 cm



30 cm

41 cm



8,5 cm

33 cm

ESCALA 20%

Especificações da embalagem

Design Ideias/conceitos
Para a realização deste projecto decidi criar uma embalagem que fosse apelativa aos "olhos do cliente" e ao mesmo tempo prática, funcional, e protetora do alimento. Esta é uma embalagem que utiliza bastante papel, mas não é necessária a utilização de cola e protege os alimentos de melhor forma nela contidos.

Especificações técnicas
Estrutura
Materiais: cartão e cartão próprio para proteger alimentos.

Tipo de armação da embalagem
Encaixe e dobragem.

Características Gráficas
Número de cores: 4 cores (CMYK).
Tipo de impressão: offset.
Outros acabamentos: plastificação total na embalagem base e na embalagem superior (os cartões interiores não necessitam de plastificação).



Projeto integrante da investigação em Design de Regina Delfino. Orientação do Prof. Dr. Luis Paschoarelli. Co-Orientação do Eng.º Rui Frazão. Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, 2013

Figura 38. Grupo Controle, embalagem n.º 7.

Embalagem para produto congelado Produto Pescado pré-fritura Pescanova

Clique na imagem abaixo para ver o filme
(Para ver o filme em alta definição acceda ao link:
<https://yimeo.com/57289751>)

EMBALAGEM 4






TAMPA

34,6 cm



BASE

33 cm

ESCALA 25%

Especificações da embalagem

Design Ideias/conceitos
Para a concepção desta embalagem tive em conta, a principal função da mesma, que é proteger o seu conteúdo, neste caso os panados. Decidi então que a embalagem devia de ser constituída pela base e por uma tampa para que os panados ficassem por mais tempo conservados, sem possibilidade de o gelo entrar na caixa, e desta mesma ser de fácil utilização. Em relação ao design, tentei usar algo simples, só com uma pequena ilustração que tenta demonstrar umas certas ondas. Quis utilizar ainda os tons de azuis, por tratar-se de uma embalagem de peixe, e ainda o amarelo por estes panados terem limão. Acho que por ser diferente esta embalagem irá destacar-se no meio das outras.

Especificações técnicas
Estrutura
Materiais: cartão laminado, revestido de plástico para ter maior resistência + selos aucolantes externos.

Tipo de armação da embalagem
Com encaixes: encaixes sem cola.

Características Gráficas
Número de cores: 4 cores.
Tipo de impressão: Offset.
Plastificação: Sim.



Projeto integrante da investigação em Design de Regina Delfino. Orientação do Prof. Dr. Luis Paschoarelli. Co-Orientação do Eng.º Rui Frazão. Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, 2013

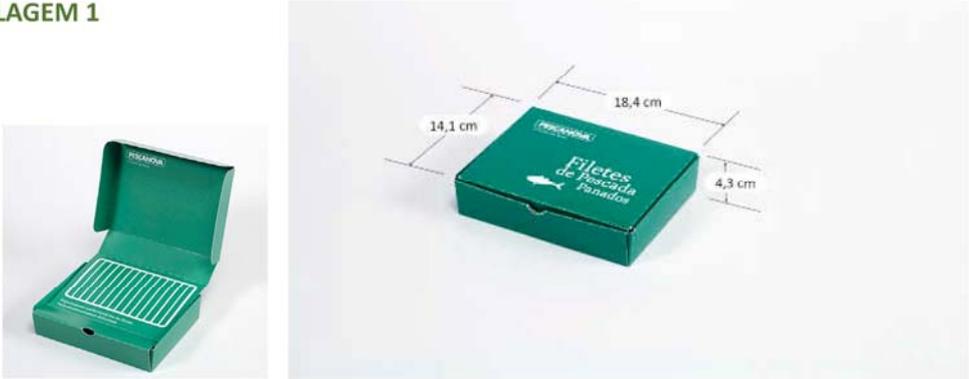
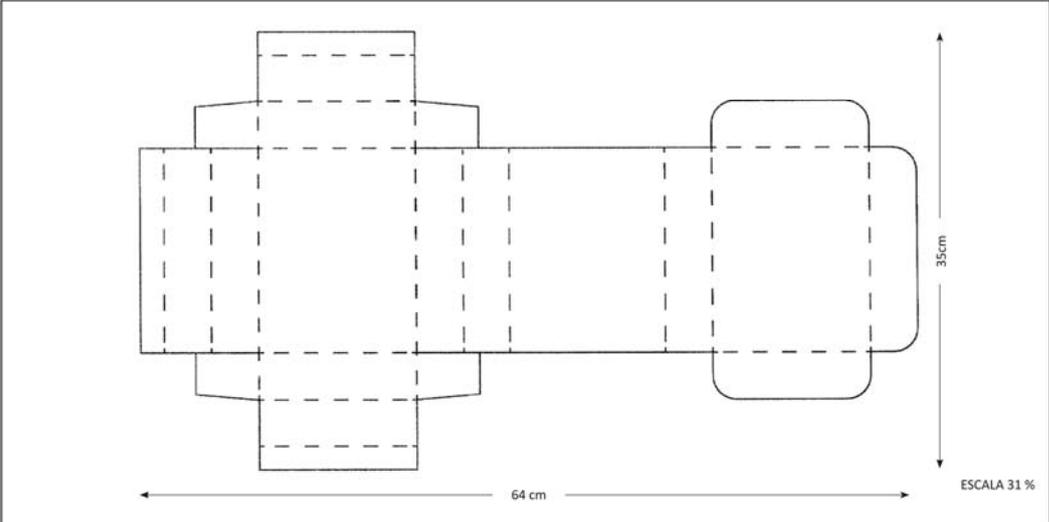
Figura 39. Grupo Controle, embalagem n.º 4.

157

Embalagem para produto congelado Produto Pescado pré-fritura Pescanova

Clique na imagem abaixo para ver o filme
(Para ver o filme em alta definição acceda ao link:
<https://vimeo.com/57324742>)

EMBALAGEM 1

Especificações da embalagem

Design Ideias/conceitos
Na minha opinião as embalagens deste género estão demasiado pesadas devido ao excesso de informação. Outro aspecto é o caráter demasiado industrial. Algo mais simples e cuidado atribuir-lhe-ia um aspecto mais artesanal levando, desta forma, a obter maior confiança por parte dos consumidores. Tentei atribuir um aspecto de artigo de «mercearia de bairro». Projetei uma embalagem com um caráter algo retro, que remetesse para o mais antigo e tradicional.

Especificações técnicas
Estrutura
Materiais: cartão + saquetas plásticas internas + selos autocolantes externos.

Tipo de armação da embalagem
Constituída em um único plano com encaixe e dobragem, resulta em uma embalagem que se pode abrir e fechar facilmente.

Características Gráficas
Número de cores: 2 cores.
Tipo de impressão: offset.



Projeto integrante da investigação em Design de Regina Delfino.
Orientação do Prof. Dr. Luis Paschoarelli. Co-Orientação do Eng.º Rui Frazão.
Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, 2013

Figura 40. Grupo Controle, embalagem n.º 1.

4.4. Resultados da validação do Modelo Metodológico através do método Delphi

A validação do Modelo Metodológico através do método Delphi deu-se ao longo de três rondas, cujos resultados estão descritos a seguir.

4.4.1 Análise dos resultados da primeira ronda

Considerando que foram coletados dados quantitativos e qualitativos (Apêndice II.1.1. – II.1.9.), a análise dos dados deu-se de forma quantitativa e qualitativa independentemente. Isto possibilitou utilizá-los como forma de análise de reiteração ou divergência entre os mesmos, bem como primeiro fator de comprovação ou negação das hipóteses apresentados nesta investigação.

4.4.1.1. Resultados quantitativos

Quanto aos dados quantitativos da primeira ronda, particularmente na comparação individual entre cada um dos projetos a partir da avaliação com uso da escala de Likert, os resultados da variável “Minimização de Recursos”, comparando o Projeto “3” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle), pode ser observado na Figura 41. Apesar de apresentar um dos conceitos mais elevados (3,42), igualmente junto ao Projeto “1”, o Projeto “3” foi significativamente maior ($p \leq 0,05$) que o Projeto “7”.

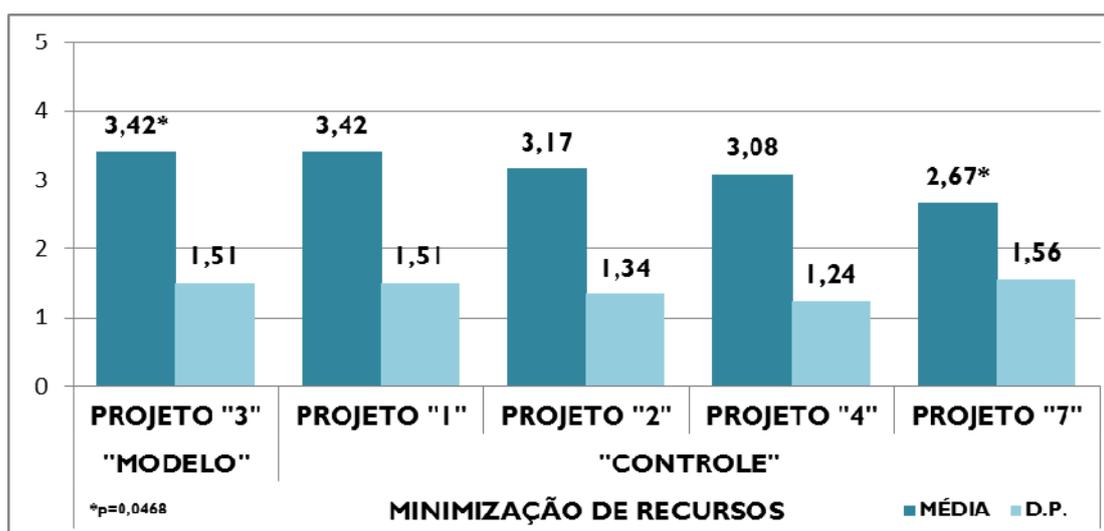


Figura 41. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Minimização de Recursos pelos projetos “3” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Minimização de Recursos”, comparando o Projeto “5” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) pode ser observado na Figura 42.

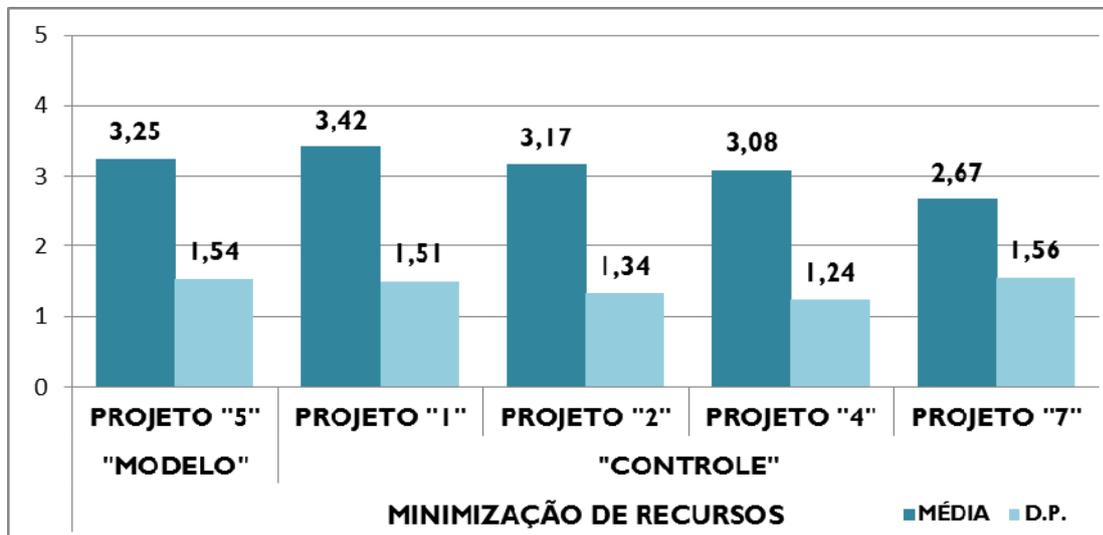


Figura 42. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Minimização de Recursos pelos projetos “5” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Minimização de Recursos”, comparando o Projeto “6” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 43 observa-se que o Projeto “6” obteve a maior avaliação (3,83), sendo significativamente maior ($p \leq 0,05$) que os Projetos “4” e “7”.

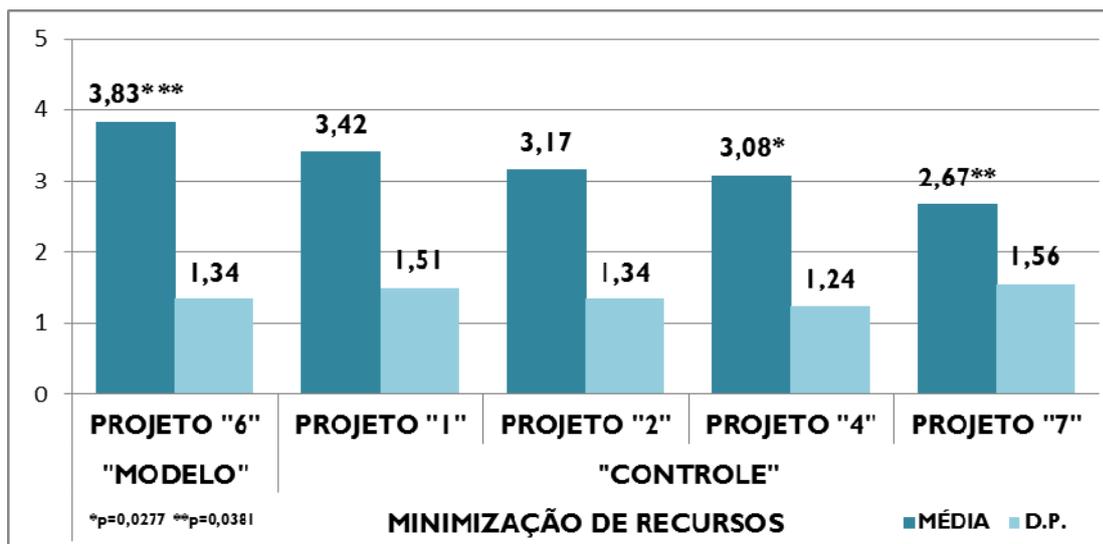


Figura 43. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Minimização de Recursos pelos projetos “6” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Minimização de Recursos”, comparando o Projeto “8” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 44 observa-se que o Projeto “8” obteve a maior avaliação (3,83), sendo significativamente maior ($p \leq 0,05$) que os Projetos “4” e “7”.

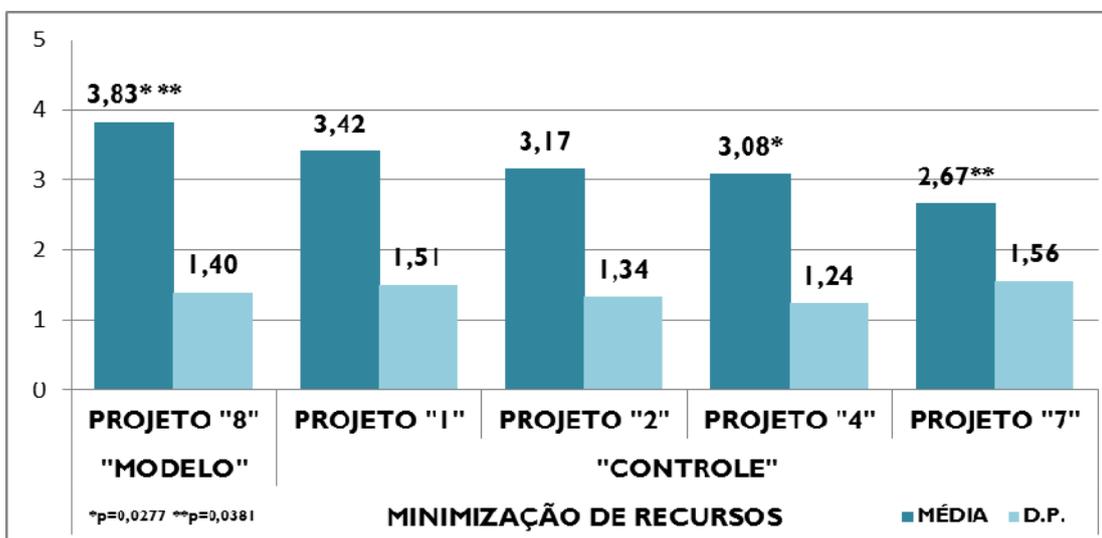


Figura 44. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Minimização de Recursos pelos projetos “8” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Materiais Recicláveis”, comparando o Projeto “3” (modelo), com os Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 45 observa-se que o Projeto “3” obteve a maior avaliação (4,42), sendo significativamente maior ($p \leq 0,05$) que os Projetos “2”, “4” e “7”.

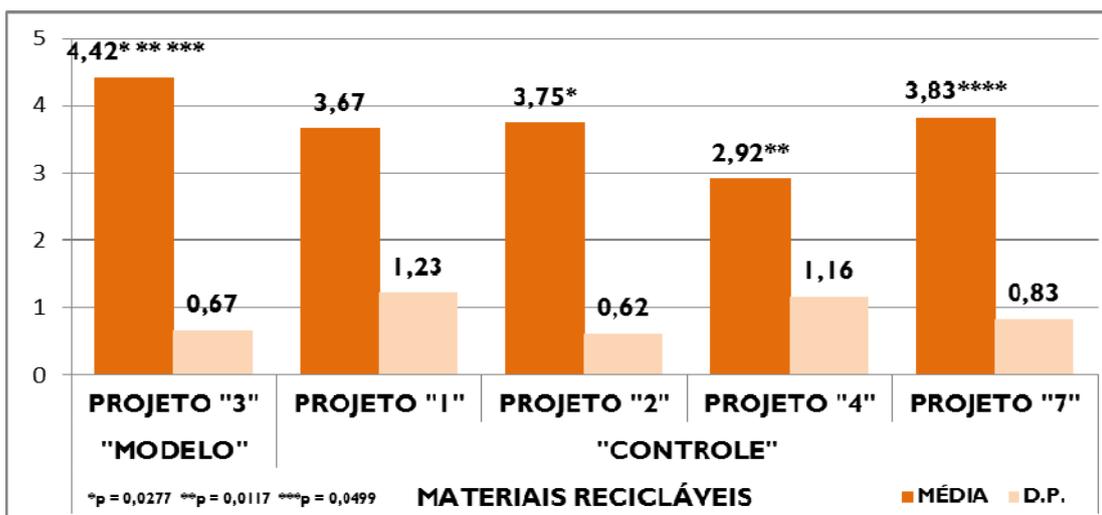


Figura 45. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Materiais Recicláveis pelos projetos “3” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Materiais Recicláveis”, comparando o Projeto “5” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 46 observa-se que o Projeto “5” obteve a maior avaliação (4,25), sendo significativamente maior ($p \leq 0,05$) que o Projeto “4”.

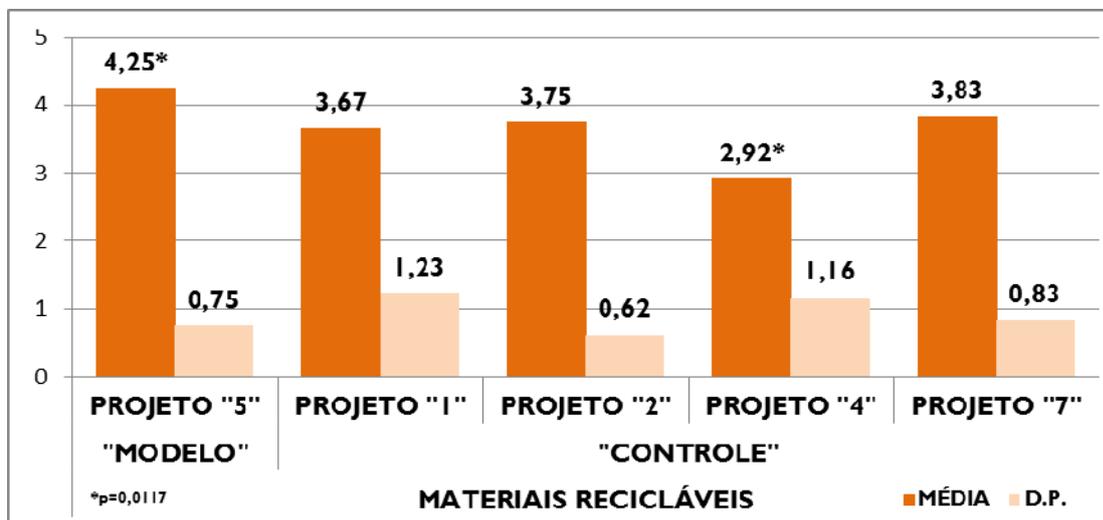


Figura 46. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Materiais Recicláveis pelos projetos “5” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Materiais Recicláveis”, comparando o Projeto “6” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 47 observa-se que o Projeto “6” obteve avaliação (3,83), igual ao Projeto “7”, mas significativamente maior ($p \leq 0,05$) que o Projeto “4”.

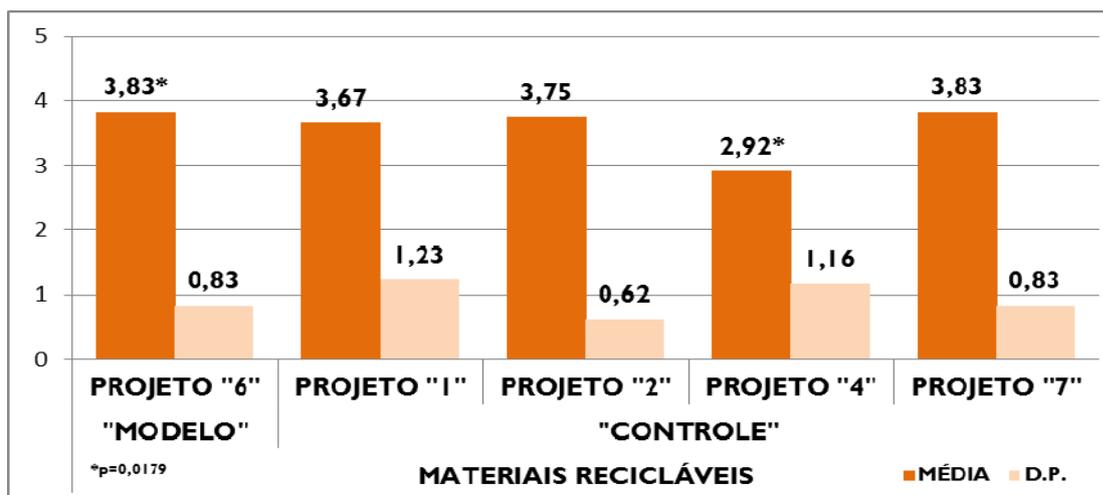


Figura 47. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Materiais Recicláveis pelos projetos “6” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Materiais Recicláveis”, comparando o Projeto “8” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 48 observa-se que o Projeto “8” obteve a maior avaliação (4,08), sendo significativamente maior ($p \leq 0,05$) que o Projeto “4”.

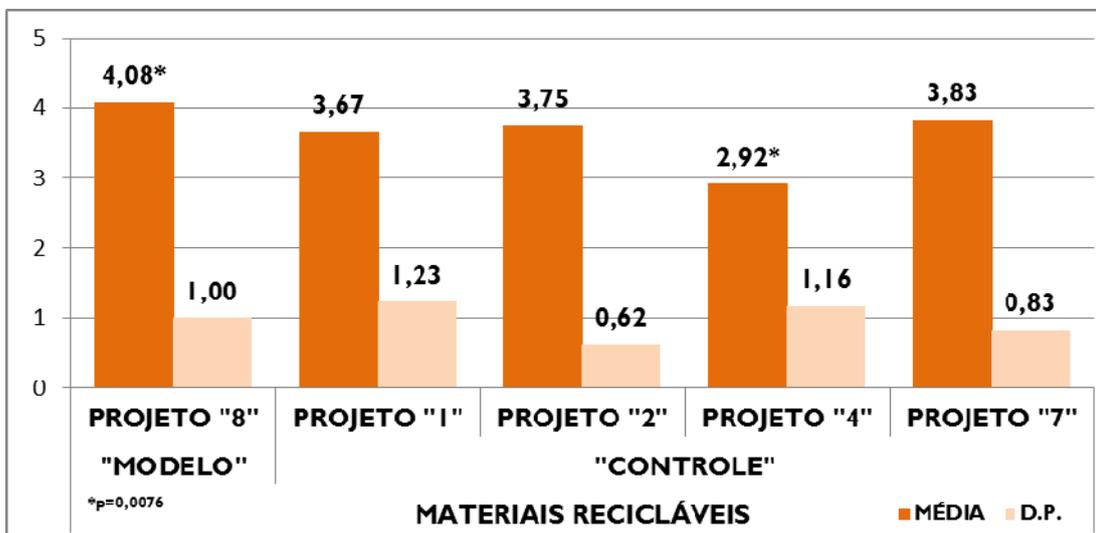


Figura 48. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Materiais Recicláveis pelos projetos “8” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Uso e Descarte”, comparando o Projeto “3” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 49 observa-se que o Projeto “3” obteve avaliação (4,08) menor que os projetos “1” (4,17) e “2” (4,25) e maior que os projetos “4” (3,67) e “7” (4,00).

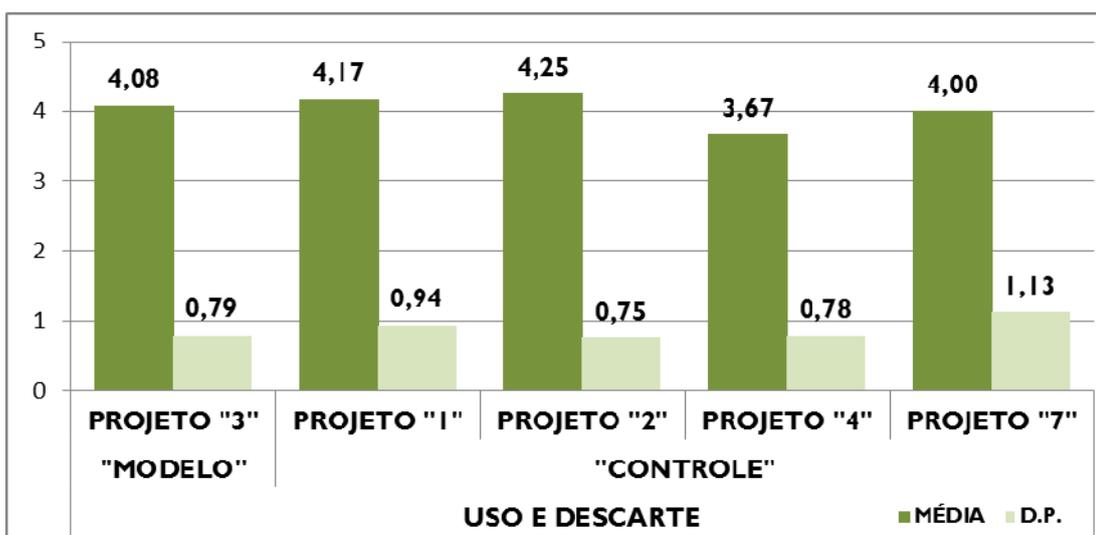


Figura 49. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Uso e Descarte pelos projetos “3” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Uso e Descarte”, comparando o Projeto “5” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 50 observa-se que o Projeto “5” obteve avaliação (4,00) menor que os projetos “1” (4,17) e “2” (4,25); maior que o projeto “4” (3,67) e igual ao projeto “7” (4,00).

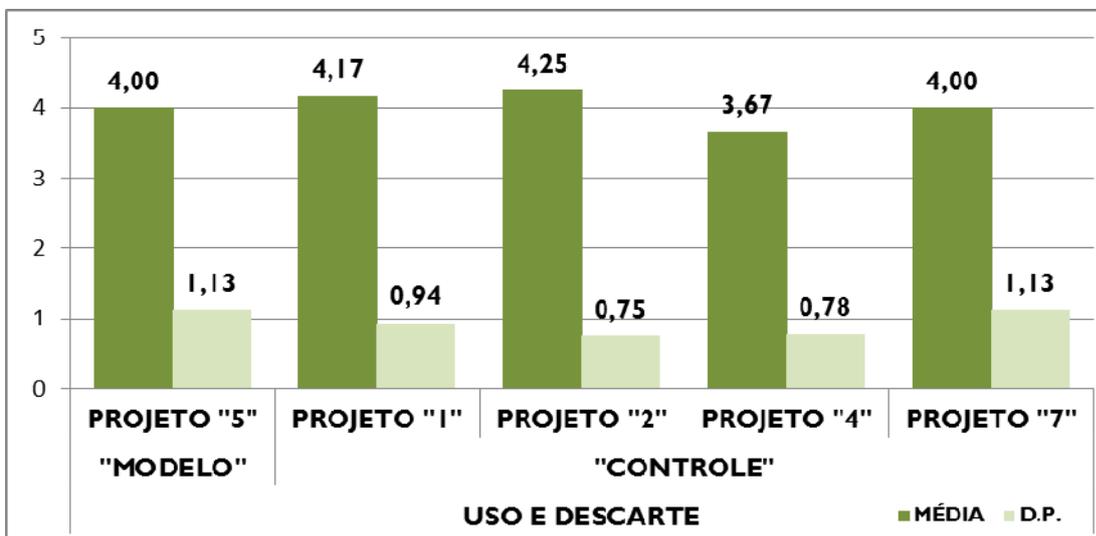


Figura 50. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Uso e Descarte pelos projetos “5” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Uso e Descarte”, comparando o Projeto “6” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 51. Observa-se que o Projeto “5” obteve avaliação (4,25) igual ao projeto “2” (4,25) e maior que os projetos “1” (4,17), “4” (3,67) e “7” (4,00), sendo significativamente maior ($p \leq 0,05$) que o Projeto “4”.

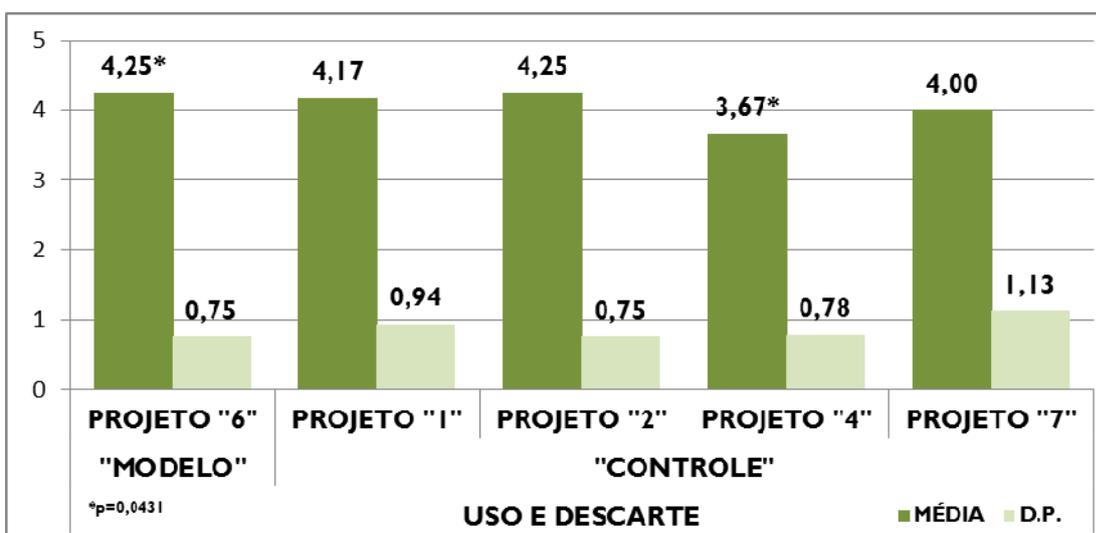


Figura 51. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Uso e Descarte pelos projetos “6” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Uso e Descarte”, comparando o Projeto “8” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 52 observa-se que o Projeto “8” obteve avaliação (4,17) igual ao projeto “1” (4,17), menor que o projeto “2” (4,25) e maior que o projeto “4” (3,67) e “7” (4,00).

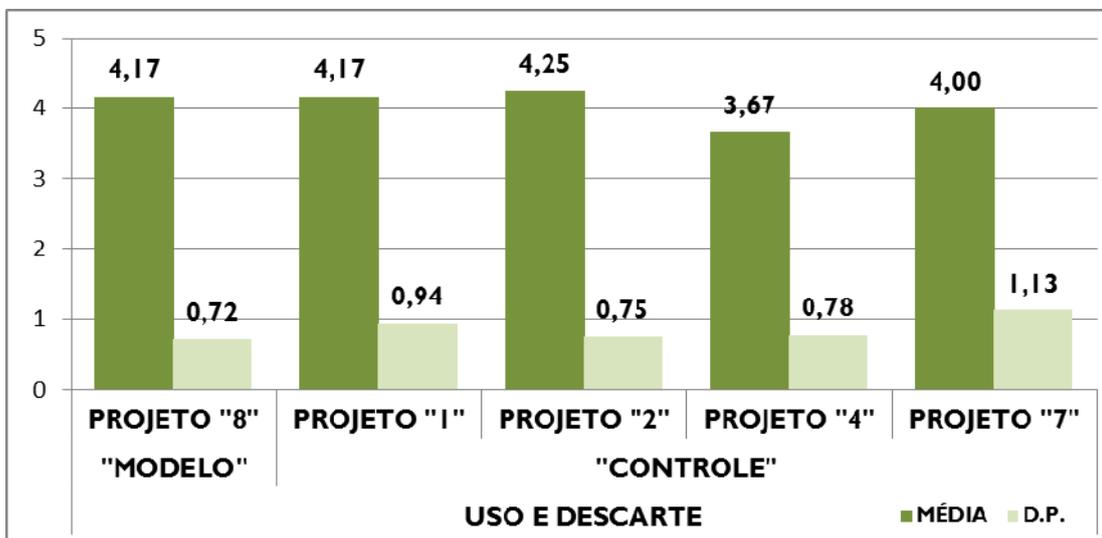


Figura 52. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Uso e Descarte pelos projetos “8” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Reciclagem e Compostagem”, comparando o Projeto “3” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 53 observa-se que o Projeto “3” obteve a maior avaliação (3,92), sendo significativamente maior ($p \leq 0,05$) que os Projetos “2”, “4” e “7”.

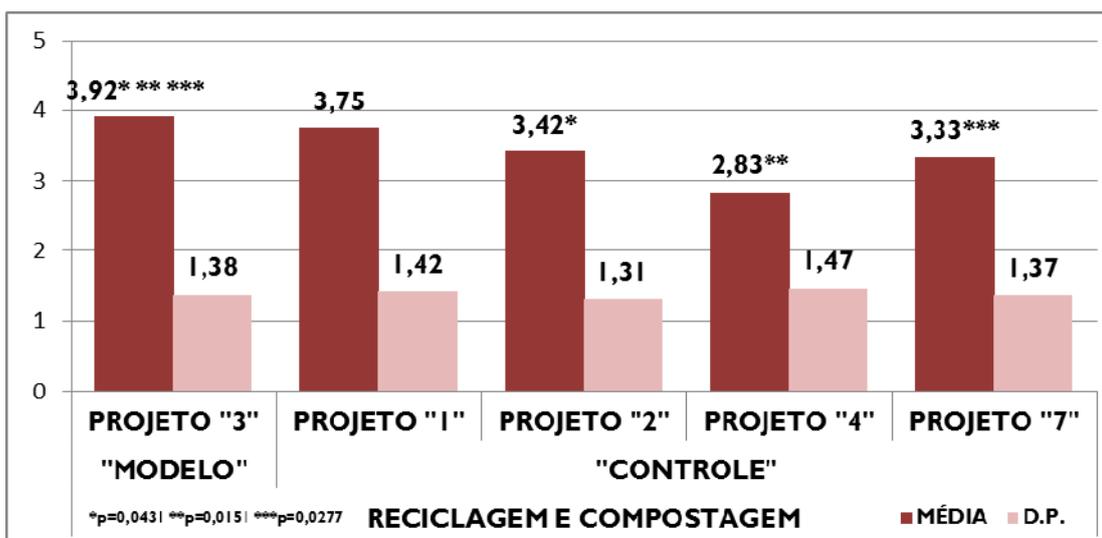


Figura 53. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “3” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Reciclagem e Compostagem”, comparando o Projeto “5” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 54 observa-se que o Projeto “5” obteve a maior avaliação (3,92), sendo significativamente maior ($p \leq 0,05$) que o Projeto “4”.

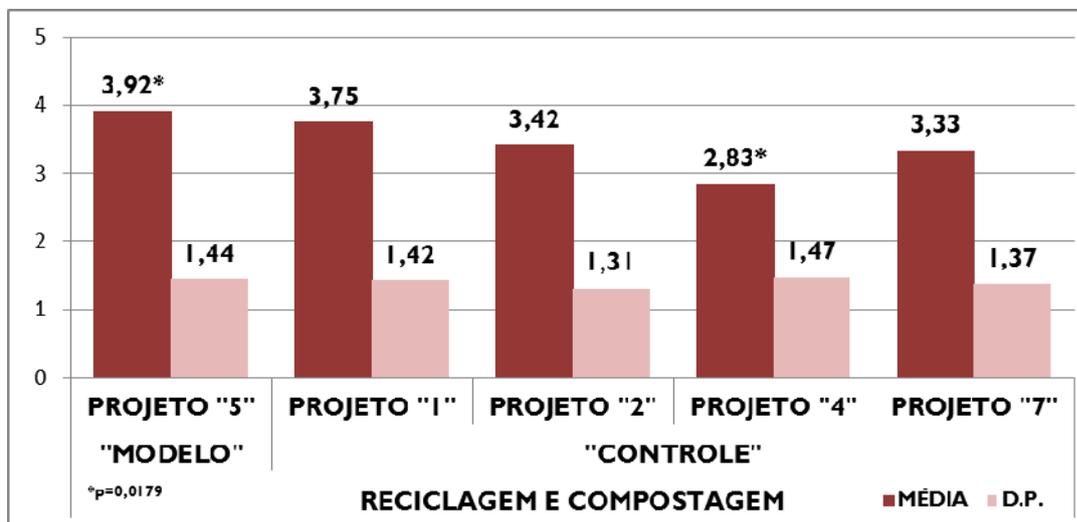


Figura 54. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “5” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Reciclagem e Compostagem”, comparando o Projeto “6” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 55 observa-se que o Projeto “6” obteve a maior avaliação (3,50) maior que os projetos “2” (3,42), “4” (2,83) e “7” (3,33), entretanto, obteve avaliação significativamente inferior ($p \leq 0,05$) que o Projeto “1” (3,75).

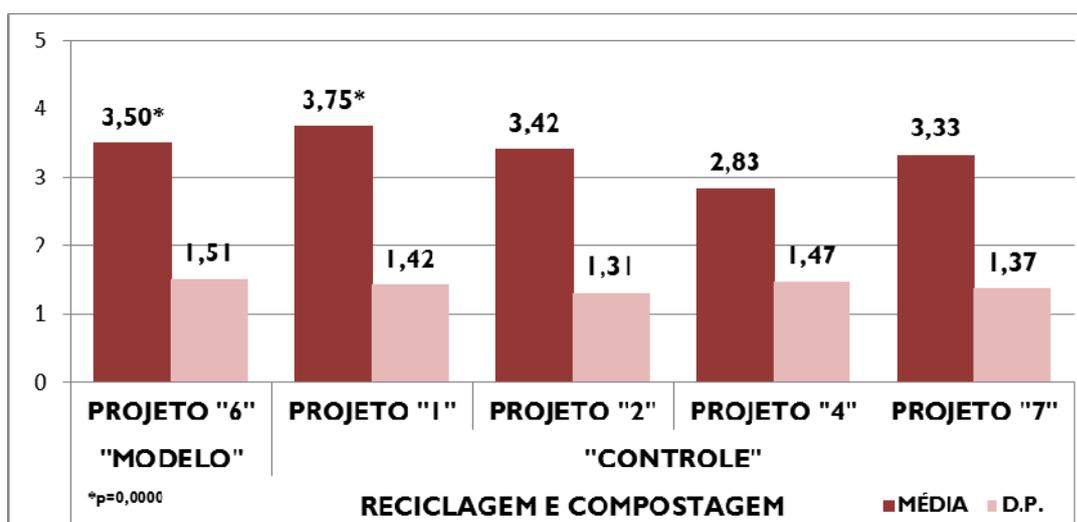


Figura 55. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “6” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Os resultados da variável “Reciclagem e Compostagem”, comparando o Projeto “8” (modelo), com Projetos “1”, “2”, “4” e “7” (controle) podem ser observados na Figura 56. Observa-se que o Projeto “8” obteve avaliação (3,67) menor que o projeto “1” (3,75), e maior que os projetos “2” (3,42) “4” (2,83) e “7” (3,33).

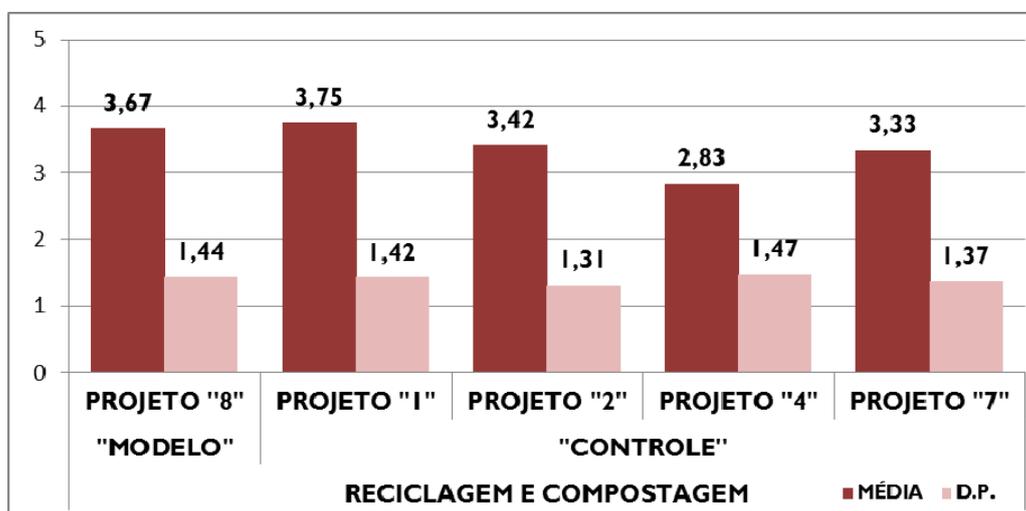


Figura 56. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “6” (modelo); e “1”, “2”, “4” e “7” (controle).

Já quanto aos dados quantitativos da primeira ronda, particularmente na comparação conjunta dos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) com os projetos “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”), a partir da avaliação com uso da escala de Likert, os resultados da variável “Minimização de Recursos” demonstram que os projetos “modelo” (3,58) foram significativamente mais bem avaliados ($p \leq 0,05$), que os projetos “controle” (3,08), conforme a Figura 57.

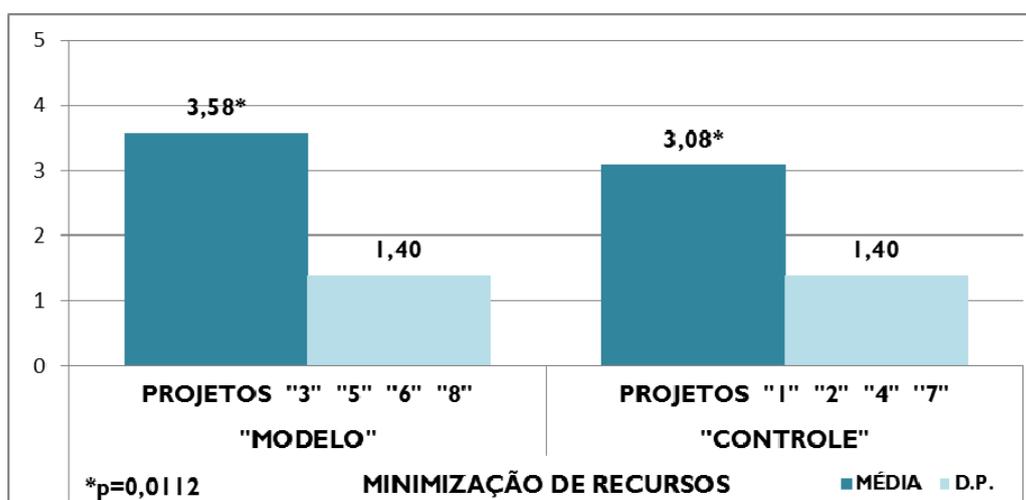


Figura 57. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Minimização de Recursos pelos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) e “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”).

Na comparação conjunta dos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) com os projetos “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”), da variável “Materiais Recicláveis”, constata-se também que os projetos “modelo” (4,15) foram significativamente mais bem avaliados ($p \leq 0,05$), do que os projetos “controle” (3,54), conforme a Figura 58.

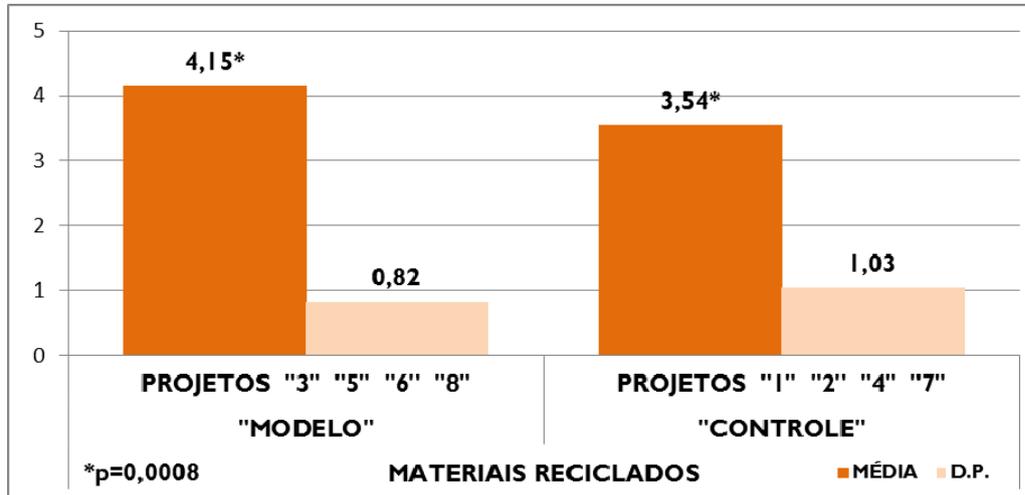


Figura 58. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) e “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”).

Na comparação conjunta dos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) com os projetos “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”), da variável “Uso e Descarte”, constata-se que os projetos “modelo” (4,13) foram mais bem avaliados, que os projetos “controle” (4,02), conforme a Figura 59.

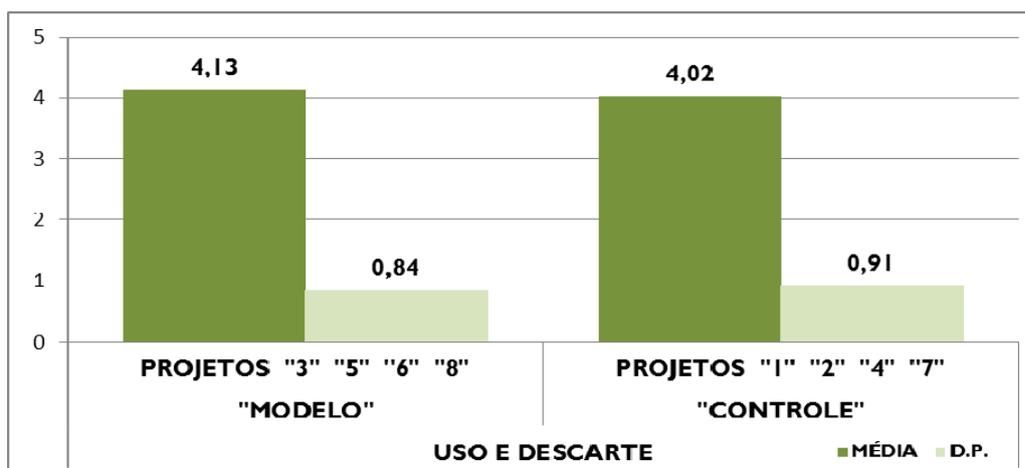


Figura 59. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) e “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”).

Na comparação conjunta dos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) com os projetos “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”), da variável “Reciclagem e Compostagem”, constata-se também que os projetos “modelo” (3,75) foram significativamente mais bem avaliados ($p \leq 0,05$), que os projetos “controle” (3,33), conforme a Figura 60.

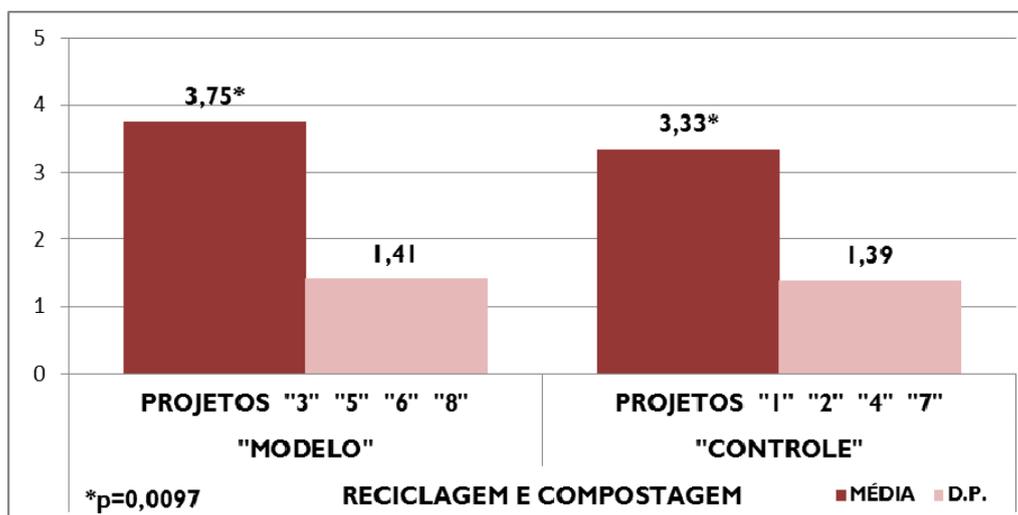


Figura 60. Médias e Desvio Padrão obtido na avaliação quanto à Reciclagem e Compostagem pelos projetos “modelo” (“3”, “5”, “6” e “8”) e “controle” (“1”, “2”, “4” e “7”).

4.4.1.2. Análise qualitativa

A análise qualitativa resultou dos comentários dos especialistas às questões abertas do inquérito na primeira ronda. Os comentários foram analisados e agrupados por semelhança e por assuntos. Os especialistas apreciaram e avaliaram as embalagens, não tendo tido acesso ao Modelo Metodológico proposto, mas apenas aos resultados finais do processo. Os comentários foram comparados com os subtópicos do Modelo Metodológico e organizados em conformidade. Entretanto, para algumas questões onde não houve consenso entre os especialistas, ou onde foram apresentadas sugestões diversas, houve uma reorganização, tendo constituído o novo inquérito para segunda ronda.

O resultado da primeira ronda foi enviado aos especialistas, onde foi dado a conhecer quais foram as embalagens do Grupo I – Modelo e quais foram as que Grupo II – Controle. Com uma breve síntese dos resultados, convidando-os para nova participação no sentido de um consenso.

A síntese das medidas de melhorias propostas nas questões abertas da 1.^a ronda foi organizada por cada um dos 4 temas/metast (1. Minimização de recursos, 2.

Materiais reciclados e renováveis, 3. Uso e descarte e 4. Reciclagem e compostagem eventual) e ainda por mais um tema, que englobou outras sugestões. Uma última questão proposta foi o tema que predominou nos comentários sobre a barreira à gordura e à humidade. O objetivo foi o de formular novas questões no sentido de chegar a um consenso, deixando ainda em aberto as questões, caso houvesse comentários.

Para o tema 1. *Minimização de recursos*, foi enumerado, entre outros tópicos: a redução de materiais, de tintas, cores, verniz; evitar embalagens individuais; eliminar saqueta plástica, dando tratamento específico ao cartão.

Para o tema 2. *Materiais reciclados e renováveis*, destaca-se, entre outros tópicos: o uso de cartão reciclado e com certificação FSC ou PEFC; evitar laminação e revestimentos plásticos; utilizar tinta de base aquosa; não utilizar verniz e eliminar cola.

Para o tema 3. *Uso e descarte*, foi enumerado, entre outros tópicos: facilitar de abertura da embalagem; facilitar o uso; a facilidade de espalmar ou aplainar; reduzir o número de materiais, a exclusão de laminação; dar informação sobre o descarte ao consumidor.

Para o tema 4. *Reciclagem e eventual compostagem*, foi enumerado, entre outros tópicos a utilização de um só material (cartão); evitar o uso de plástico; utilizar plástico compostável; utilização de tintas, vernizes e colas de fácil remoção (à base de água).

Em *outras sugestões*, foi referido: considerar os fatores culturais e os fatores ergonómicos; considerar as categorias dos produtos (p. ex.: gourmet) e atender a um público-alvo que necessite de porções individuais.

Dado que sobre a melhor forma de realizar a barreira à gordura e à humidade houve respostas bastante diferentes e até contraditórias, foram elencadas todas essas soluções propostas pelos especialistas. Essa listagem deu, assim, origem a uma questão a colocar na próxima ronda, no sentido de se chegar a um consenso sobre esta matéria. As hipóteses referidas pelos especialistas foram as seguintes: substituir o laminado por saqueta plástica; substituir o laminado por saqueta plástica natural ou biodegradável; utilizar um cartão com um tratamento adequado (barreira à humidade) eliminando a saqueta plástica interna; utilizar cartão laminado plástico (PE) e propor uma recolha seletiva que garanta a reciclagem da embalagem. (Apêndice II1b)

4.4.2. Análise dos resultados da segunda ronda

Os resultados quantitativos desta ronda demonstram consenso na maioria das questões. Somente numa questão, a referente à função de barreira da embalagem, houve opiniões divergentes o que nos remeteu a uma nova ronda com apenas uma questão (Apêndice II.2.1. e II.2.2.).

Na questão 1. Minimização de Recursos (Figura 61), todos os comentários foram no sentido de que a embalagem deve cumprir as suas funções primordiais de garantir a integridade e a conservação do produto, evitando o desperdício do alimento. No entanto, todas as propostas de melhoria no sentido da sustentabilidade têm que pressupor este aspecto, considerando esta necessidade desde a fase inicial do projeto de design de embalagem e buscando, em simultâneo, soluções adequadas ao ambiente.

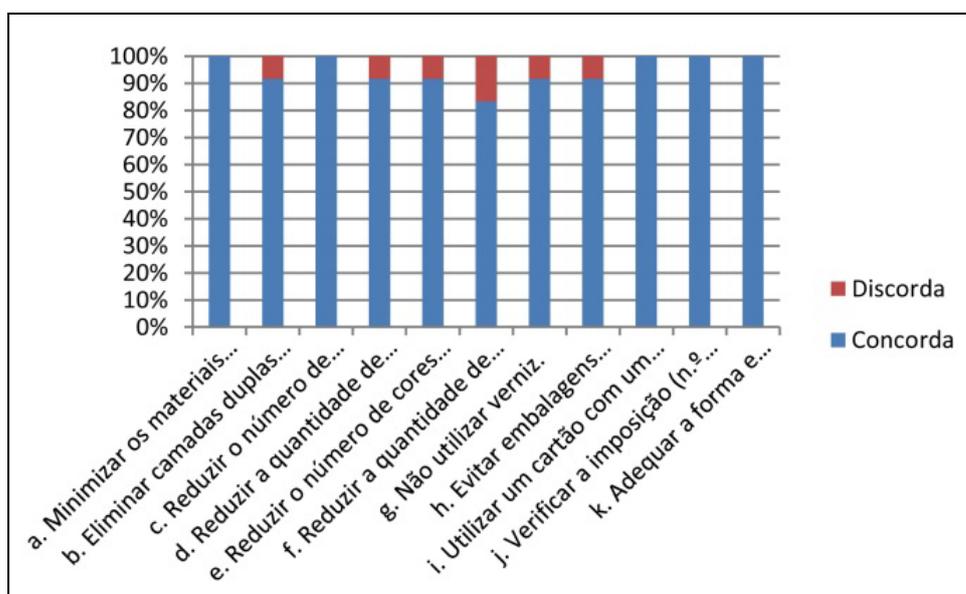


Figura 61. Sugestões de melhorias das embalagens no que refere à Minimização de recursos

Na questão 2. Materiais Reciclados e Renováveis (Figura 62), o comentário que parece mais importante destacar é sobre o item *f. Usar plástico biodegradável*, dada a incerteza quanto ao impacto que este tipo de material possa ter na segurança do produto alimentar. Sobre o item *j. Não utilizar verniz*, um quarto dos participantes destacou a importância de discriminar o tipo de verniz. Assim, propomos que o tópico passe a especificar o verniz com menor impacto: *Ao utilizar verniz escolher o de base aquosa*. Houve ainda a proposta de retirar o tópico *e. Não plastificar*, com o qual

concordamos por estar de certa forma sobreposto ao tópico *d. Evitar laminação com revestimentos plásticos.*

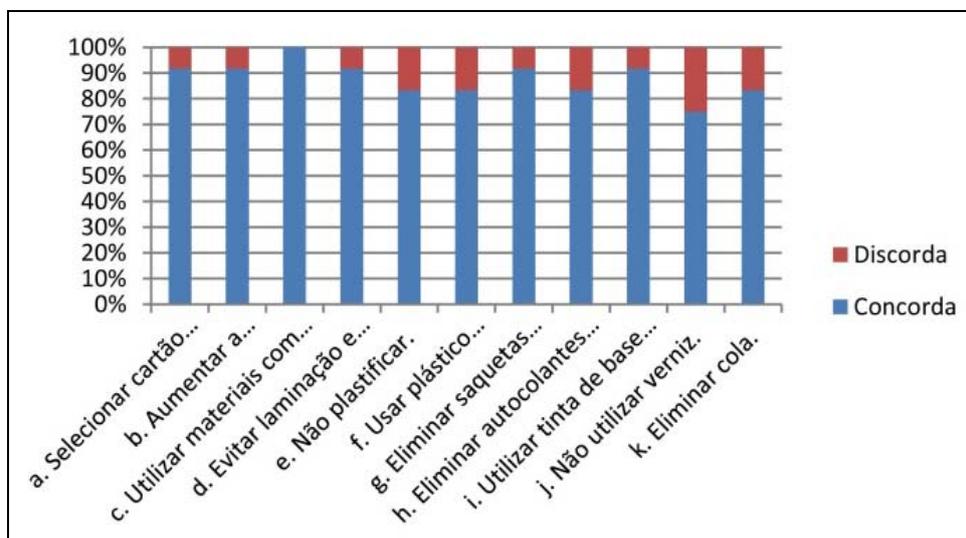


Figura 62. Sugestões de melhorias das embalagens no que refere ao uso de Materiais reciclados e renováveis

Na questão 3. Uso e Descarte (Figura 63), um quarto dos participantes discordou do item *c. arredondar cantos das dobras, agilizando a funcionalidade.* Este item tem caráter técnico, sendo o arredondamento muito sutil, facilitando a armação da embalagem e o seu uso. Não pensamos, portanto, que esta opção possa ter qualquer impacto negativo seja a que nível for.

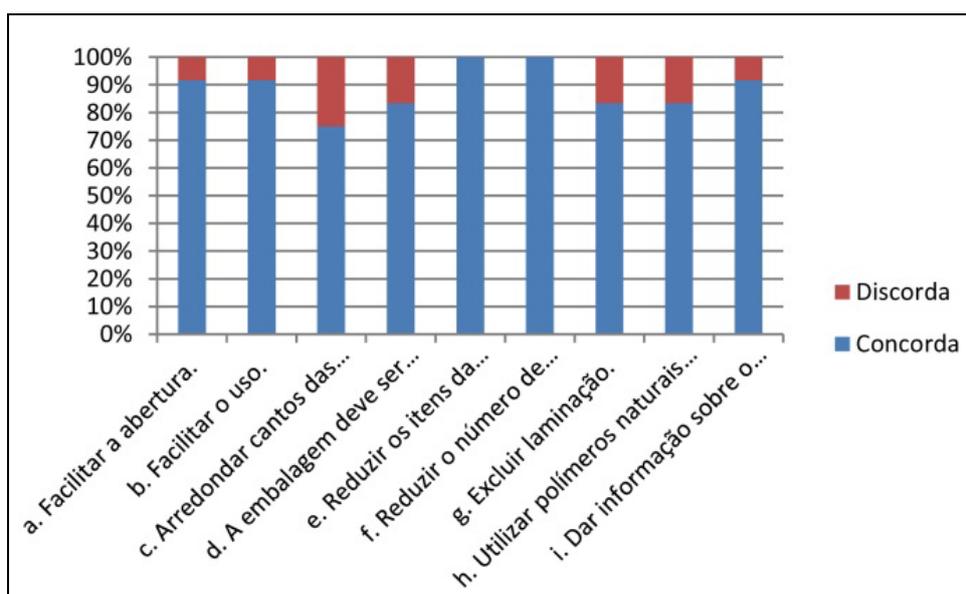


Figura 63. Sugestões de melhorias das embalagens no que refere ao Uso e descarte.

Na questão 4. Reciclagem e eventual Compostagem (Figura 64), um quarto dos participantes fez comentário sobre o item *c. Utilizar plástico compostável*: um no sentido de se especificar qual material, os outros dois alertam quanto à segurança do produto. Quanto ao item *i. Reduzir a tinta na frente e no verso* reconsideramos e propomos não haver impressão nenhuma no verso por estar em contacto com o produto alimentar. Assim, propõem-se a seguinte redação: *i. Reduzir a quantidade de tinta e não imprimir no verso quando em contacto com produto alimentar*.

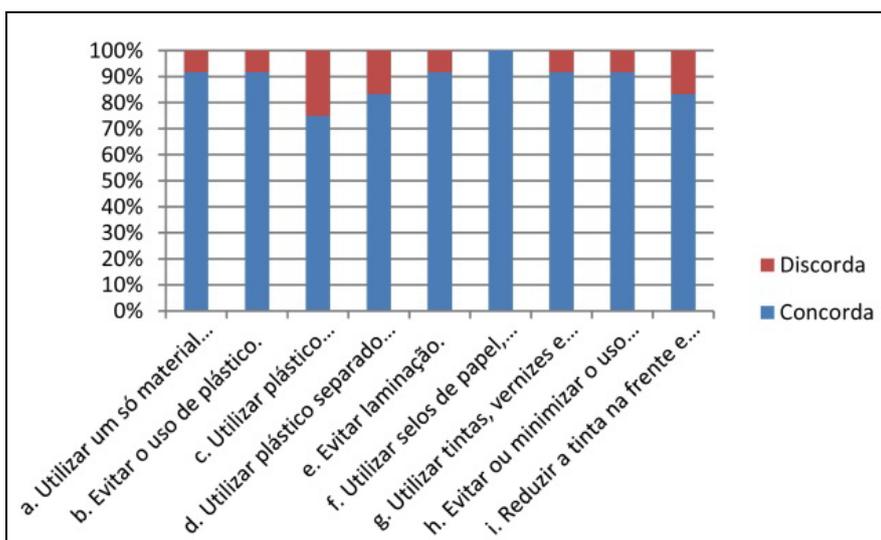


Figura 64. Sugestões de melhorias das embalagens no que refere à Reciclagem e eventual compostagem.

Para a questão 5. Outras Sugestões (Figura 65), foi feita mais uma sugestão para que se considere os consumidores com necessidade especial e a população idosa. E ainda uma outra sugestão chamando a atenção à função do design gráfico.

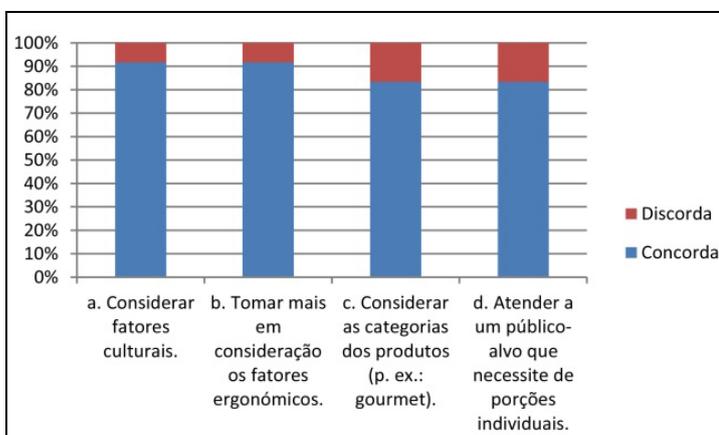


Figura 65. Outras sugestões consideradas importantes.

A questão sobre a Barreira (Figura 66), foi onde as opiniões divergiram claramente: 42% dos participantes optaram pela opção *b. Substituir o laminado por saqueta plástica natural ou biodegradável*, e 42% optaram pela opção *c. Utilizar um cartão com um tratamento adequado (barreira à humidade) eliminando a saqueta plástica interna*.

Os especialistas que escolheram o item *b.* destacaram as vantagens quanto à sua reciclabilidade e à sua origem renovável. No entanto, segundo um especialista da área alimentar, esta opção apresenta incerteza quanto ao impacto do plástico biodegradável na segurança do produto, não garantindo a sua integridade, considerando o longo prazo de validade dos produtos congelados.

Já o item *c.*, segundo os comentários de vários especialistas, e em particular do especialista da área do cartão, a opção *c.* apresenta vantagens por garantir a integridade do produto, por ser uma solução integralmente reciclável, e ser um único material.

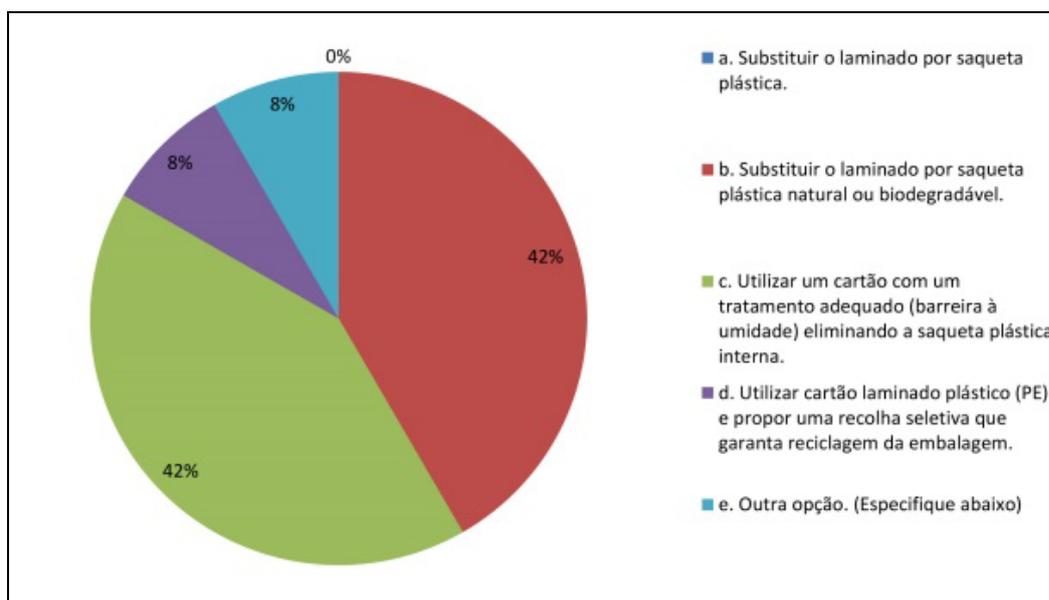


Figura 66. Barreira à gordura e à humidade.

4.4.3. Análise dos resultados da terceira ronda

Somente uma questão, referente à função de barreira da embalagem, foi colocada nesta última ronda devido ao facto de as opiniões serem ainda divergentes (Apêndice II.3.1. e II.3.2.). Foi proposta a seguinte afirmação:

Com relação à questão sobre a Barreira à gordura e à humidade a melhor opção é: Utilizar um cartão com um tratamento adequado eliminando a saqueta plástica interna. Esta solução apresenta as seguintes vantagens: a. Garantir a integridade do alimento, b. Solução integralmente reciclável e c. Material único.

Os resultados desta última questão geraram um claro consenso. Nos comentários foram ainda levantadas dúvidas sobre a facilidade de reciclagem, a efetividade como barreira e sobre o custo do tratamento dado ao cartão. Estas dúvidas foram reencaminhadas ao especialista em papel que confirmou a efetividade da barreira e a facilidade da reciclagem. Quanto ao custo desta opção, não há dados seguros para se apresentar uma conclusão.

4.5. Entrevistas pós terceira ronda

Na pesquisa final acerca de materiais alternativos aos usualmente usados, foi obtida resposta da empresa Stora Enso acerca do seu recente produto *CKB® with a bio-based PE coating* (Apêndice III). Trata-se de um cartão destinado ao mercado de produtos alimentares, em particular congelados, que possui um revestimento em polietileno (PE) de origem vegetal, proveniente do açúcar. É este revestimento que tem a função de fazer a barreira à humidade e às gorduras.

A grande vantagem deste material é a de ser totalmente proveniente de origem renovável, em substituição do plástico convencional, frequentemente usado, proveniente de petróleo. No entanto, o que se constatou é que o material não é considerado biodegradável. Além disso, para a sua reciclagem necessita de técnicas próprias para o efeito, exigindo um sistema de recolha ou seleção e tratamento diferenciados, o que implica esforços acrescidos no fim de vida.

4.6. Apresentação do Modelo Metodológico aperfeiçoado

Considerando os contributos dos especialistas, que chegaram a consenso após três rondas de questões, e também a confirmação das suspeitas sobre os materiais e suas aplicações, o Modelo Metodológico proposto inicialmente foi aperfeiçoado (Figura 67) de modo a que possa constituir um contributo mais efetivo no design de embalagens para bens alimentares, na categoria dos congelados em papel e cartão, mas também em outros tipos de embalagens para alimentos. As listas de verificação também foram aperfeiçoadas (Figura 68, 69, 70, 71 e 72), e promovem um contributo efetivo ao design de embalagem de bens alimentares.



Figura 67. Aperfeiçoamento do Modelo Metodológico para o design de embalagem de bens alimentares, considerando os parâmetros de sustentabilidade.

LISTA DE VERIFICAÇÃO 1

Design de embalagens para a minimização de recursos

Eliminação / redução de embalagens

1. O produto precisa de embalagem (por exemplo, um simples rótulo seria suficiente)?
2. Algumas camadas da embalagem podem ser removidas (por exemplo, remover o saco interior da caixa de papelão)?
3. É possível eliminar camadas duplas de cartão?
4. Adesivos ou fitas podem ser substituídos por abas de bloqueio?
5. Pode evitar-se o uso de etiquetas, usando impressão direta?
6. As informações podem ser impressas sobre o pacote (por exemplo, dentro da caixa) ao invés de em um folheto separado?
7. Foi verificada a imposição (n.º de embalagens por plano) de modo a reduzir o desperdício na produção?
8. É possível reduzir a quantidade de tinta?
9. É possível reduzir o número de cores de impressão?
10. É possível eliminar ou reduzir a quantidade de verniz?
11. É possível utilizar um cartão com um tratamento adequado (barreira à humidade) eliminando a saqueta plástica interna?

Reduzindo espaços vazios

12. Os espaços vazios podem ser reduzidos (por exemplo, entre cartão e plástico de embalagem interna)?

Leveza e redução do tamanho

13. O uso de uma fotografia do produto ou de uma janela vazada pode substituir filme plástico das janelas em uma embalagem?
14. Podem fortalecer-se zonas de uma embalagem e conduzir a uma redução global do consumo de material?

Melhorar a eficiência do transporte

15. Pode ser alterada a forma da embalagem para melhorar a eficiência na paletização/transporte?
16. As dimensões da embalagem podem ser alteradas considerando o módulo ISO (60x40cm) e, portanto, melhorar o uso de paletes?
C: comprimento, L: largura, A: altura (cm) – (Quantidade por embalagem)

Figura 68. Lista de Verificação 1 - Design de embalagens para a minimização de recursos.

LISTA DE VERIFICAÇÃO 2

Design de embalagens com materiais reciclados e renováveis

17. As diretrizes do Ponto Verde estão sendo seguidas?

Uso de papel reciclado e cartão

18. Para produtos alimentícios, um cartão laminado permite o uso de cartão reciclado?

19. É possível selecionar cartão reciclado, mas também com certificação FSC ou PEFC?

20. É possível a incorporação de material reciclado?

21. O uso de um saco plástico interno permite o uso de cartão reciclado?

Uso verniz e tintas e colas

22. É possível utilizar materiais com certificação ambiental?

23. É possível escolher verniz e tintas de base aquosa?

24. Pode eliminar-se a cola?

Materiais provenientes de matérias-primas renováveis

25. Pode evitar-se a laminação com revestimentos plásticos?

26. Pode evitar-se a plastificação?

27. Pode usar-se plástico biodegradável?

28. É possível evitar saquetas plásticas internas?

29. Podem eliminar-se autocolantes (adesivos)?

30. É possível escolher cola de base aquosa?

Figura 69. Lista de Verificação 2 - Design de embalagens com materiais reciclados e renováveis.

LISTA DE VERIFICAÇÃO 3

Design de embalagens para uso e descarte

Uso e manipulação

31. A embalagem permite que o produto seja removido sem destruir o pacote?

32. A embalagem é fácil de espalmar / empilhar quando vazia?

33. As instruções sobre como espalmar / empilhar a embalagem são necessárias / fornecidas?

34. O sistema fecho é seguro e fácil de abrir, promovendo fácil manuseio e reabertura?

35. A embalagem é fácil de limpar / lavar?

36. É possível reduzir os itens da embalagem, facilitando o descarte?

37. Considerou-se a redução do número de materiais, facilitando o descarte?

38. É possível excluir a laminação, facilitando o descarte?

39. É possível utilizar polímeros naturais ou biodegradáveis nas saquetas internas?

40. É fornecida informação sobre o descarte da embalagem para o consumidor?

Figura 70. Lista de Verificação 3 - Design de embalagens para o uso e descarte.

LISTA DE VERIFICAÇÃO 4

Design de embalagens para reciclagem e compostagem eventual

41. O regime de segregação, recolha e triagem para reciclagem foram considerados?
42. Os mercados finais para os materiais foram considerados?

Materiais simples e polímeros compatíveis

43. Pode usar-se apenas cartão substituindo o cartão com inserções de EPS / plástico?
44. Pode um blister ser substituído por um pacote só de cartão com ilustração / fotografia?
45. Pode evitar-se o uso de plástico?
46. Pode utilizar-se plástico compostável?
47. Pode utilizar-se plástico separado do papel?
48. É possível evitar laminação?
49. É possível substituir adesivos plásticos por selos de papel?

Minimizar a contaminação

50. O uso de potenciais contaminantes (tintas, adesivos, revestimentos e etiquetas) foi minimizado?
51. É possível utilizar tintas, vernizes e colas de fácil remoção (à base de água)?
52. Em embalagens de cartão, poderia se utilizar encaixes nas abas?
53. Os laminados de plástico ou alumínio e os vernizes UV podem ser removidos da embalagem em papel?

Facilitar a remoção de contaminantes

54. Em embalagens de papel, o adesivo usado está aplicado em pontos discretos ao invés de finas tiras?
55. No cartão, podem ser usadas emulsões à base de água e revestimentos à base de amido?

Figura 71. Lista de Verificação 4 - Design de embalagens para reciclagem e compostagem eventual.

LISTA DE VERIFICAÇÃO 5

Design de embalagens/questões sociais

56. Foram considerados fatores culturais?
57. Foram tomados em consideração fatores ergonómicos?
58. Considerou-se as categorias dos produtos (p. ex.: gourmet)?
59. Foi considerado público-alvo que necessite de porções individuais?
60. Foram consideradas permissas do design inclusivo?

Figura 72. Lista de Verificação 5 - Design de embalagens / questões sociais.

Capítulo V. Conclusões

5.1. Análise final

As questões que envolvem o desenvolvimento sustentável parecem ser os principais tópicos da agenda mundial, tanto no âmbito da sociedade civil, quanto nos campus das comunidades acadêmicas. Particularmente, neste último caso, as questões levantadas por investigadores devem apresentar alternativas, mesmo que provisórias e paliativas, visando a diminuição do impacto ambiental, social e económico, nas sociedades contemporâneas e futuras.

Enquanto área do conhecimento científico, o design deve ter esse propósito, uma vez que contribui (direta ou indiretamente) para a transformação e produção de bens de uso cotidiano, o que tem gerado um elevado débito ambiental. Especialmente no caso do design de embalagens, este problema é ampliado, visto que a maioria dos produtos consumidos atualmente é transportada, comercializada ou utilizada, a partir de suas respectivas embalagens. Os bens alimentares são um excelente exemplo desta categoria de produtos.

Diante deste quadro, a presente investigação teve por objetivo principal contribuir com o desenvolvimento, avaliação e análise de um Modelo Metodológico metodológico para o design de embalagens para bens alimentares, considerando os materiais e as intervenções na área da tecnologia gráfica como meios que contribuam efetivamente para o desenvolvimento sustentável. Para tanto, foi definida a seguinte questão de investigação: *Como os métodos de design podem contribuir no projeto de embalagem de bens alimentares, visando maior sustentabilidade?*

Enquanto hipótese, apresentou-se que, a partir de ferramentas qualitativas do *Design do Ciclo de Vida*, era possível criar uma lista de verificação (adaptada do Guia de Boas Práticas, Envirowise, 2008) contendo os parâmetros: minimização de recursos; emprego de materiais reciclados, uso e descarte da embalagem, e possibilidade de reciclagem e compostagem; a ser aplicada em métodos de projeto que proporcionasse maior qualidade no que respeita à sustentabilidade das embalagens de bens alimentares.

A partir dos resultados obtidos, pode-se responder à questão de investigação e, conseqüentemente, confirmar a hipótese apresentada. Neste sentido, é apresentado um

Modelo Metodológico para o design de embalagens de bens alimentares, o qual aproxima questões de sustentabilidade à realidade e prática dos designers.

Portanto, iniciar o projeto considerando os fatores da sustentabilidade – além do produto, do cliente, do mercado e dos fatores económicos – permite uma visão mais ampla e conduz a outra perspectiva mais favorável ao bem-estar. As questões do âmbito da sustentabilidade ultrapassam as questões ambientais, passando pelas económicas e as sociais. As embalagens são um ícone da sociedade contemporânea, e parece ser inegável que elas influenciam e são influenciadas por aquele trinómio.

Os objetivos gerais deste estudo serão conquistados, na medida em que este Modelo Metodológico possa contribuir para que as embalagens continuem a cumprir o seu papel de fazer chegar os produtos em boas condições aos consumidores. E que o faça respeitando o utilizador e o meio ambiente, especialmente ao configurar-se com materiais que foram escolhidos pelo designer de forma seletiva e criteriosa, bem como com os processos adotados. Neste sentido, parece ser fundamental que o designer intervenha no processo da produção de embalagem desde o início, trabalhe com equipas multidisciplinares através da inovação pautada no desenvolvimento sustentável.

Por fim, acredita-se ter cumprido com os propósitos deste estudo, ter contribuído com a criação de um Modelo Metodológico particular no desenvolvimento de embalagens para a categoria de bens alimentares, em papel e cartão, assim como estar contribuindo para a difusão do conhecimento das áreas particulares da tecnologia da embalagem e da tecnologia gráfica. Estas são subáreas que influenciam e podem contribuir, efetivamente, para o design visando o desenvolvimento sustentável.

A embalagem em seu rol de funções, de carácter funcional, estético, ergonómico e simbólico é um objeto de desejo. Acredita-se que este desejo possa ser traduzido em experiências agradáveis para o utilizador do produto e que possa ser efetivamente útil, e igualmente que essa utilidade possa facilitar o uso e o descarte. Gostaríamos que as embalagens deixassem boas lembranças, e não resíduos.

5.2. Contributos do Estudo

O estudo possibilitou envolver grupos de futuros jovens designers a testar o Modelo Metodológico proposto. Envolveu grupo de especialistas de Portugal e do Brasil, de diversas áreas, os quais avaliaram o método indiretamente, com olhar

crítico sobre os projetos de embalagens, pronunciando-se através do levantar de questões pertinentes e dando opiniões livres.

Adotando o método Delphi, a confirmação dos resultados ficou clara pelo painel de especialistas, que nas três rondas respondeu às questões. Na primeira ronda foi constatado que os comentários vinham de encontro aos subtópicos do Modelo Metodológico, ao qual os peritos não tiveram acesso. Desta forma, houve uma confirmação do próprio Modelo Metodológico. Outras questões exigiram outras rondas até chegar a um consenso. Ainda outras questões e contributos foram sugeridos pelos especialistas e, na versão final deste estudo, foram incorporadas ao Modelo Metodológico.

O estudo respondeu à questão principal e acabou por levantar novas questões. Aquele possibilitou constatar um espaço em aberto na educação em design de embalagem e em design para a sustentabilidade em Portugal. Por outro lado, verificou-se que a indústria na área de papel e cartão de Portugal é representativa na Europa, com potencial de desenvolvimento ainda maior. Verificou-se também a indústria gráfica e transformadora de embalagens está equipada com tecnologias de última geração, com produção nacional e para o exterior, demonstrando possibilidades e potenciais que o designer poderá ajudar a construir com o seu contributo (ainda que as indústrias visitadas se tenham demonstrado tímidas no que toca ao investimento com design. Os setores de florestas certificadas e da certificação da indústria gráfica também apresentaram boa receptividade para novos estudos para a área. Quanto ao setor de produção de alimentos, a federação nacional mostrou-se fechada à presente investigação. Por outro lado, os produtores biológicos demonstraram interesse neste estudo, preocupação com as embalagens e contribuíram na investigação.

O estudo contribuiu para o ensino da Unidade Curricular de Design de Embalagem, da qual a autora é docente. Através deste estudo foram aclarados e fortificados aspectos teóricos da sustentabilidade e aspectos teóricos e práticos do fluxo de produção da embalagem em papel e cartão, permitindo atualmente, e no futuro, uma prática de ensino mais dinâmica, rica e com um método específico de projeto que permite disseminar os valores do design para a sustentabilidade e concretizá-los nos objetos desenvolvidos em sala de aula. Esta prática já foi possível na experimentação com os próprios alunos.

5.3. *Contributos futuros*

Pretende-se dar continuidade da aplicação do Modelo Metodológico em atividades académicas, bem como expandir para uma prática através da experimentação com os materiais em questão, o papel e o cartão, acreditando ser esta uma forte solução na embalagem.

Julga-se importante e urgente aprofundar o estudo do design de informação nas embalagens e sistematizar a simbologia para o descarte. Outras linhas de investigação para o design de embalagens podem estar associadas às questões ergonómicas, de usabilidade, uma vez que ainda existem muitos problemas observados com utilizadores específicos (por exemplo, idosos ou crianças), e que o design deve procurar soluções tecnológicas em benefício de todos os utilizadores.

Outras possibilidades de estudos futuros podem estar associadas à forma da embalagem e à interação com o utilizador, em particular com o cartão, o qual oferece amplas possibilidades em trabalho, uma vez que apresenta expressividade, textura, tato, sendo facilmente moldável.

Há ainda a possibilidade de se aprofundar e sistematizar o Modelo Metodológico diante outros segmentos de embalagens, visando ampliá-lo e potencializá-lo com ferramentas mais específicas.

Para concluir, outras considerações que se propõe para o futuro é o pensar em sistemas de distribuição que possam reduzir ou mesmo eliminar as embalagens produzidas e, em outros casos, pensar a produção de embalagens com partes ou o todo reutilizável.

Capítulo VI. Bibliografia

- 5 GYRES, Consultado em 13 abril 2010. Disponível na internet:
http://5gyres.org/posts/2010/04/13/i_tried_to_collect_seashells_and_all_i_got_was_plastic
- AMARAL, Lilian de A., *O ecodesign de embalagem*, paper apresentado no II Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí, 9, 10 e 11 de abril de 2008.
- AMBROSE - HARRIS, *Impresión y acabados*, Barcelona, Parramón, 2007.
- ANTUNES, Ana Rita, *Papel reciclado, Para um desenvolvimento sustentável*, Lisboa, trabalho realizado para Estágio da Licenciatura de Engenharia do Ambiente da Universidade Nova de Lisboa, 2001.
- APD – Associação Portuguesa de Designers (2009), O que é o design. Consultado em 11 novembro 2009. Disponível na internet: http://apdesigners.org.pt/?page_id=127
- ASUNCIÓN, Josep, *O papel. Técnicas e métodos tradicionais de fabrico*, Lisboa, Editorial Estampa, 2002.
- BAER, Lorenzo, *Produção Gráfica*, São Paulo, Editora Senac São Paulo, 1999 (2.^a ed.).
- BANDEIRA, Ana Maria, *Pergaminho e papel em Portugal: tradição e conservação*, Lisboa, Celpa, Bad, 1995.
- BARBOSA, Conceição, *Manual de Produção Gráfica*, 2.^a ed. Parede, Principia, 2009.
- BE GREEN PACKAGING LLC. Consultado em 10 de abril de 2010. Disponível na internet: <http://begreenpackaging.com/>
- BERGER, Kenneth R., *A Brief History of Packaging*, University of Florida, Gainesville, 2002.
- BLUMENTHAL, Karin, *Generation and treatment of municipal waste*, Statistics in focus 31, Eurostat, 2011.
- BONSIEPE, Gui, *Design, cultura e sociedade*, São Paulo, Editora Edgard Bluncher Ltda, 2011.
- BOYLSTON, Scott, *Designing Sustainable Packaging*, London, Laurence King Publishing, 2009.
- BURNAY, Jorge, *Fichas didáticas*, Escola Superior de Tecnologia de Tomar, Instituto Politécnico de Tomar, Tomar, 2004.

- CABRAL, Antonio, *A eficácia do sistema embalagem V – especificação inteligente*, artigo publicado em Janeiro de 2009 na Revista da Embanews.
- CABRAL, Antonio, *A teoria das restrições aplicada ao estudo de cadeias produtivas de alimentos*. Tese de doutoramento, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; orientação: Prof. Dr. Afonso C.C. Fleury; área de concentração: Engenharia de Produção, São Paulo, 2003.
- CALVER, Giles? *Qué es el packaging?*, México, Ediciones G. Gili, 2004.
- CANAVARRO, J. M. *Tecnologia do Papel e Cartão Canelado*, Lisboa, Oditécnica, 1985.
- CAPELINI, Marcia, *Potencialidade e aplicação da prevenção de resíduos de embalagens: abordagem sobre o projecto do produto e o consumo*. Tese de Doutoramento em Ciências da Engenharia Ambiental, orientação: Prof. Dr. Valdir Schalch, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2007.
- CASTRO, A. Gomes e POUZADA A. Sérgio (Coord.), *Embalagem para produto alimentar*, Lisboa, Instituto Piaget, 2003.
- CAWTHRAY, Richard e DENISON, Edward, *Protótipo de embalagens*, Lisboa, Destarte, 1999.
- CELPA, *Boletim Estatístico da Indústria Papeleira Portuguesa*, 2009.
- CLIFF, S., *50 trade secrets of great design packaging*, Massachusetts, Rockport Publishers, 1999.
- COLLARO, Antonio Celso, *Produção visual e gráfica*, São Paulo, Summus Editorial, 2005.
- COLLARO, Antonio Celso, *Projeto Gráfico – Teoria e prática da diagramação*, São Paulo, Summus Editorial, 2002.
- COMISSÃO EUROPEIA. Consultado em 23 de fevereiro de 2012. Disponível na internet: http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/logo_pt
- COMISSÃO EUROPEIA. Consultado em 7 de julho de 2012. Disponível na internet: <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>
- Comité Europeu de Normalização 2005. *NP EN 13427 - Embalagem - Requisitos para a utilização de normas Europeias na área de embalagem e resíduos de embalagem*, Lisboa: Agência Portuguesa do Ambiente.
- Comité Europeu de Normalização 2008. *EN ISO 14040:2006*, 2nd ed. Lisboa: Agência Portuguesa do Ambiente.

- Comité Europeu de Normalização 2010. *EN ISO 14044:2006*. Agência Portuguesa do Ambiente.
- COSTA, Adriana e CASTILLO, Leonardo, “Avaliação de ferramenta de análise da eco-efetividade do design”, in SILVA, Jofre, MOURA, Mônica e SANTOS, Aguinaldo (orgs.), *2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)*, São Paulo, 2009.
- CRUL, M.R.M. e DIEHL J.C, *Un Enfoque Práctico para Economías en Vías de Desarrollo, Diseño Para La Sostenibilidad*, Universidade de Tecnologia Delft para a Unidade de Produção e Consumo de UNEP (United Nations Environment Programme, Division of Technology, Industry and Economics), 2007.
- DANIELS, Harvey, *Printmaking*, Feltham, Hamlyn House, 1972.
- Decreto-Lei n.º 73/2011, Diário da República, 1.ª série – N.º 116 – 17 de Junho de 2011, *Relativo aos Resíduos*, transpõe para Portugal a Diretiva n.º 2008/98/CE Directiva 94/62/CE do Parlamento Europeu do Conselho de 20 de Dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens (JO L 365 de 31.12.1994, p. 10) in 1994L0062 – PT – 20.04.2009 – 004.001– 1.
- Diretiva 2000/13/CE de 20 de Março, *Sobre rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios*, transposta pelo DL 560/99 de 18 de Dezembro, *Diário da República – I Série-A*, N.º 29, 18-12-1999.
- DL n.º 92/2006, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional Decreto-Lei n.º 92/2006 de 25 de maio, in *Diário da República – I Série-A*, 3504, n.º 101– 25 de Maio de 2006.
- ENVIROWISE, *Packaging design for the environment: Reducing costs and quantities*, Envirowise, 2008.
- ERSAR e APA, *PERSU II: Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007-2016. Relatório de Acompanhamento 2010*, Lisboa, ERSAR (Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos) e APA (Agência Portuguesa do Ambiente), 2012.
- EUROPEN, *Green Paper, Packaging and Sustainability. An open dialogue between stakeholders*. Bruxelas, European, 2011.
- EUROSTAT. *Statistics in focus 31/2011, Environment and energy*, 2011.
- FABRIS-GERMANI, *Color, proyecto y estética en las artes gráficas*. Barcelona, Don Bosco, 1973.

- FALWCET-TANG, Roger, *Acabados de impresión y edicion de folletos y catálogos*. Barcelona, Promopress, 2007
- FEFCO (Federação Europeia de Fabricantes de Cartão Canelado). Consultado em 12 de maio de 2010. Disponível na internet: <http://www.fefco.org/more-what-corrugated>
- FEFCO e ESBO, *International fibreboard case code*, Bruxelas, FEFCO - European Federation of Corrugated Board manufactures e ESBO - European Solid Board Organization, 2007.
- FERRÃO, Paulo, *Ecologia industrial: princípios e ferramentas*, Lisboa, IST Press, 2009.
- FERRÃO, Paulo, RIBEIRO, Paulo e SILVA Paulo, *A ecologia Industrial e as embalagens de bebidas e bens alimentares em Portugal*, Lisboa, Celta Editora, 2005.
- FISHEL, Catharine, *El arte de la produccion creativa – Materiales, encuadernació y acabados*, Barcelona, Index Book S.L., 2007.
- FRAZÃO, Rui et. al., *Adoptar a Perspectiva de Ciclo de Vida*, Lisboa, Ineti (Instituto Nacional de Engenharia e Inovação, I.P.) Cendes (Centro para o desenvolvimento Empresarial Sustentável), Lisboa, 2006.
- FSC – FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. Consultado em 25 de abril de 2010. Disponível na internet: <https://ic.fsc.org/trademark-support.42.htm>
- FUAD-LUKE, Alastair, *Manual de diseño ecológico*, Palma de Maiorca, Editorial Cartago, s/d.
- GASCOIGNE, Bamber, *How to identify prints*, Londres, Thames & Hudson, 2004.
- GERMANI-FABRIS, *Fundamentos del Proyecto Gráfico*. Barcelona, Don Bosco, 1973.
- GIOVANNETTI, M. Dolores Vidales, *El Mundo del envase. Manual para el diseño y producción de envases y embalajes*, Barcelona, Gustavo Gili, 1995.
- GRAIG, James, *Produção Gráfica*, São Paulo, Livraria Nobel, 1987.
- GS1 Portugal - GS1 BarCodes. Consultado em 18-04-2010. Disponível em: http://www.gs1pt.org/produtos_solucoes/barcodes/especificacao.htm/
- GS1 PORTUGAL CODIPOR, *Sistema de normas da GS1. A Linguagem Global dos Negócios*, Lisboa, Codipor – Associação Portuguesa de Identificação e Codificação de Produtos.

- GURGEL, Floriano do Amaral, *Administração da Embalagem*, São Paulo, Thomson Edições Ltda, 2007.
- HILL, Manuela Magalhães e HILL, Andrew, *Investigação por Questionário*, Lisboa, Edições Sílabo, 2009.
- HOUAISS, Antônio, VILLAR, Mauro S., *Minidicionário da língua portuguesa*, Rio de Janeiro, Editora Objetiva, 2004.
- HURLBURT, Allen, *Layout: o desenho da página impressa*, São Paulo, Editora Mosaico, 1980.
- ICSID – International Council of Societies of Industrial Design, (2011) Definition of design. Consultado em 6 setembro 2011. Disponível na internet:
<http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>
- ISO 12637-1, *Technologie graphique – Vocabulaire – Partie 1: Termes fondamentaux*, Geneva, ISO, 2006.
- ISO 12637-4. 2008, *Graphic technology – Vocabulary – Part 4: Postpress terms*. Geneva, ISO, 2008.
- ISO/IEC, *9241-11 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s - Part 11 Guidance on usability*, 1998.
- JOHANSSON, Kaj; Lundberg, Peter e Rybeg Robert, *Manual de Produccion Gráfica – Recetas*, Barcelona, Ediciones Gustavo Gili, 2004.
- JOKELA Timo, IIVARI, Netta e TORNBERG, Vesa, *Using the iso 9241-11 definition of usability in requirements determination: case studies*, Oulu University, 2004. Consultado em 21 setembro 2012. Disponível na internet: http://www.hitech-projects.com/euprojects/nomadimedia/public/Results%20and%20publications/papers/using_the_iso924111_definition_sept2004.pdf
- KEEP BRITAIN TIDY. Consultado em 19 de novembro de 2011. Disponível na internet:
<Http://www2.keepbritaintidy.org/GetInvolved/UsingTheTidyman/Default.aspx>
- KIPPHAN, Helmut *Handbook of print media: technologies and production methods*. Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Hong Kong; London; Paris; Singapore; Tokyo: Springer, 2001.
- KIRWAN, Coles (Editor) e outros, *Food packaging technology*, London, Blackwell, 2003.

- KLOHN, Sara Copetti e FERREIRA, Ney Francisco, “Design e o fim do ciclo de vida dos produtos”, in SILVA, Jofre, MOURA, Mônica e SANTOS, Aguinaldo (orgs.), *2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)*, São Paulo, 2009.
- KOZAK, Gisela e WIEDEMANN Julius, *Package design now!*, Colonia, Taschen, 2008.
- LENDREVIE, Jacques et. al., *Mercator. Teoria e Prática do Marketing*, Lisboa, Dom Quixote, 1996.
- LINSTONE, Harold A. e TUROFF, Murray, *The Delphi Method. Techniques and Applications*, Portland State University, New Jersey Institute of Technology With a Foreword by Olaf Helmer University of Southern Califórnia, 2002.
- LÖBACH, Bernd, *Design Industrial. Bases para a configuração dos produtos industriais*, São Paulo, Editora Edgard Bluncher Ltda, 2001.
- LOUETTE, Anne, (Org.) *Gestão do Conhecimento: compêndio para a sustentabilidade: ferramentas de gestão de responsabilidade socioambiental*, 1ª edição, São Paulo, Antakarana Cultura Arte e Ciência, 2007.
- LUNARDELLI, Américo Augusto e ROSSI FILHO, Sérgio, *Acabamento – Encadernação e enobrecimento de produtos impressos*. Ribeirão Preto, São Paulo, Editora Lunardelli, 2004.
- MANZINI, Ezio e JÉGOU, F., *Album, A catalogue of promising solutions*, Milão, Edizione Ambiente, 2003.
- MANZINI, Ezio e VEZZOLI, Carlo, *O Desenvolvimento de produtos Sustentáveis. Os requisitos ambientais dos produtos industriais*, São Paulo, Edusp (Editora da Universidade de São Paulo), 2008.
- MANZINI, Ezio, *A matéria da invenção*, Lisboa, Centro Português de Design, 1993.
- MANZINI, Ezio, *Design para a inovação social e sustentabilidade. Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais*, Rio de Janeiro, E-papers Serviços Editoriais Ltda., 2008.
- MANZINI, Ezio, *Packaging, quality, environment: Design’s opportunities*. (1992) (Consultado em 14 julho 2008) Disponível na internet:
<http://www.changedesign.org>
- MANZINI, Ezio, *Sustainable Everyday, Scenarios of urban life*, Milão, Edizione Ambiente, 2003.

- MANZINI, Ezio, *Towards a new ecology of the artificial environment. Design within the limits of possibilities and the possibilities of limits.* (1992) (Consultado 14 julho 2008) Disponível na internet: <http://www.changedesign.org>
- MARTINI, Michele de Oliveira, “Análise do papel do designer diante do desafio de desenvolver embalagens de menor impacto ambiental: Estudo de caso de empresas de Curitiba”, in SILVA, Jofre, MOURA, Mônica e SANTOS, Aguinaldo (orgs.), *2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)*, São Paulo, 2009.
- MASON, Daniel – *Materiales y procesos de impresión.* Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SA, 2008.
- MASSIRONI, Manfredo, *Ver pelo Desenho - Aspectos Técnicos, Cognitivos, Comunicativos.* Lisboa: Edições 70, 2010.
- MCDONOUGH, William, BRAUNGART, Michael, *Cradle to cradle: remaking the way we make things,* New York, Dura Book, 2002.
- MCMURTRIE, D., *O Livro*, 2.^a Edição, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1982.
- MEDEIROS, Maria Carolina e LANDIM, Paula da Cruz, “Sistemas produto-serviço: um caminho para a sustentabilidade”, FAAC, in SILVA, Jofre, MOURA, Mônica e SANTOS, Aguinaldo (orgs.), *2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)*, São Paulo, 2009.
- MELO, João e PIMENTA, Carlos, *Ecologia e Ambiente,* Lisboa, Difusão Cultural, 1993.
- MESTRINER, Fábio, *Design de Embalagem. Curso Avançado,* São Paulo, Pearson, Education do Brasil, 2002.
- MESTRINER, Fábio, *Design de Embalagem. Curso Básico,* São Paulo, Makron Books, 2001.
- MILTON, Howard, *Packaging Design,* Bournemouth, Bourne Press Ltd., 1991.
- MOLES, A. e JANISZEWSKI, Luc, *Grafismo Funcional,* Barcelona, CEAC, 1990
- MONT’ALVÃO, Cláudia, *Design de advertência para embalagem,* Rio de Janeiro, 2AB Editora, 2000.
- MUMFORD, Lewis, *Arte e Técnica,* Lisboa, Edições 70, 1986.
- MUÑOZ, Denise et.al., “Design para a sustentabilidade: um diálogo junguiano”, in SILVA, Jofre, MOURA, Mônica e SANTOS, Aguinaldo (orgs.), *2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)*, São Paulo, 2009.

- NIEMEYER, Carla, *Marketing no design gráfico*, Rio de Janeiro, 2AB Editora, 2000.
- NORDIC COUNCIL OF MINISTERS, *Paper and Board Food Contact Materials*, Copenhagen 2008.
- NORDIC COUNCIL OF MINISTERS, *Paper and Board Food Contact Materials*, TemaNord, Copenhagen, 2008.
- NORMA NP EN 13427:2005, *Embalagem. Requisitos para a utilização de Normas Europeias na área de embalagem e resíduos de embalagem*, Comité Europeu de Normalização, versão Portuguesa do Instituto Português da Qualidade.
- PAPANEK, Victor, *Arquitectura e Design – Ecologia e Ética*, Lisboa, Edições 70, 1995.
- PAPANEK, Victor, *Design for the real World, Human Ecology and Social Change*, Londres, Granada Publishing, 1978.
- PASCHOARELLI, Luis Carlos e SILVA, José Carlos Plácido, (org.) *Bauhaus e a institucionalização do design: reflexões e contribuições*, São Paulo, Estação das Letras e Cores, 2011.
- PASCHOARELLI, L.C.; BONFIM, G.H.C. *Ergonomics and interfaces of traditional information systems - Packaging. Infodesign*, v. 10 (03), p. 01-10, 2013.
- PASCHOARELLI, L.C.; DAHROUJ, L.S. *Evaluation of grip strenght in children: the ergonomis design used in the development of secure lids for packaging*. In: SOARES, M.M.; REBELO, F. *Advances in Usability Evaluation – Part 1*. Boca Raton, CRC Press, p. 389-398. 2013.
- PEFC INTERNATIONAL, acessido em 30 de outubro de 2011. Disponível na internet: <http://www.pefc.org/standards/logo-use>
- PEPIN, Von Roojen, *Strutural package designs*, Amsterdam, Pepen Press, 2003.
- PEREIRA, Clauciane Vivian e VIEIRA, Milton Luiz Horn, “Design gráfico ambiental para a sustentabilidade”, in SILVA, Jofre, MOURA, Mônica e SANTOS, Aguinaldo (orgs.), *2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)*, São Paulo, 2009.
- PEREIRA, José Luis, *Planejamento de embalagens de papel*, Rio de Janeiro, 2AB Editora, 2003.
- PETROSKI, Henry, *A evolução das coisas úteis, Clipes, garfos, latas, zíperes e outros objectos do nosso cotidiano*, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 2007.
- PINATTI, Antonio Eduardo, *O design de embalagem de consumo e o meio ambiente; o sistema ecológico-ambiental: ecodesign*. Tese de doutoramento, Faculdade de

Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo; orientação: Prof. Dr. Lúcio Grinover; área de concentração: Estruturas Ambientais Urbanas; opção de estudo e pesquisa: Desenho Industrial, São Paulo, 1999.

POÇAS, Maria de Fátima e MOREIRA Raquel, *Segurança Alimentar e Embalagem*, ESB/UCP - Porto, ESB/UCP, 2003.

PORTUCEL, *Normalização de pastas, papéis e seus derivados*, Lisboa, Portucel, 1993.

POUZADA, Sérgio A. (coord.), CASTRO Gomes de A., *Embalagens para a indústria alimentar*, Lisboa, Coleção Ciência e Técnica, Instituto Piaget, 2003.

QUIVY, Raymond e CAMPENHOUDT, Luc Van, *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, Lisboa, Gradiva, 2008.

RANGEL, Ângela Pinto, “Ambiente e Desenvolvimento Sustentável para designers gráficos”, in SILVA, Jofre, MOURA, Mônica e SANTOS, Aguinaldo (orgs.), 2º *Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)*, São Paulo, 2009.

Regulamento (CE) n.º 1935/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Outubro de 2004, *Relativo aos materiais e objectos destinados a entrar em contacto com os alimentos* e que revoga as Directivas 80/590/CEE e 89/109/CEE, in *Jornal Oficial n.º L 338 de 13/11/2004 p. 0004 – 0014*. Consultado em 23 de Março de 2010. Disponível em:

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32004R1935:PT:HTML>.

Regulamento (CE) n.º 2023/2006 da Comissão das Comunidades Europeias de 22 de Dezembro de 2006 *Relativo às boas práticas de fabrico de materiais e objectos destinados a entrar em contacto com os alimentos*, in *Jornal Oficial da União Europeia*, L 384/75, de 29.12.2006.

Resolução AP (2002)1, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP), Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP). Consultado em 10 de Dezembro de 2009. Disponível na internet:

http://www.gppaa.min-agricultura.pt/RegAlimentar/Materiais_contacto.html.

Resolução AP (2005)2, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP), Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP). Consultado em 15 de Dezembro de 2009. Disponível na internet:

http://www.gppaa.min-agricultura.pt/RegAlimentar/Materiais_contacto.html.

Resolução-Quadro AP (2004)1, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural

- e das Pescas (MADRP), Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP). Consultado em 10 de Dezembro de 2009. Disponível na internet:
http://www.gppaa.min-agricultura.pt/RegAlimentar/Materiais_contacto.html.
- RIBEIRO, Milton, *Planejamento visual gráfico*. Brasília, Linha Gráfica e Editora, 1983.
- RIBEIRO, Paulo Jorge Trigo, *Embalagens de bens alimentares: contributos para a definição de políticas eco-eficientes em Portugal*. Tese de Mestrado em Engenharia e Gestão de Tecnologia, orientação: Doutor Paulo Manuel Cadete Ferrão, Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, 2002.
- RIERADEVALL, Joan, DOMÈNECH, Xavier, BALA, Alba e GAZULLA, Cristina, *Ecodiseño de envases, el sector de la comida rápida*, Barcelona, Elisava Edicions, 2000.
- ROCHA, Carlos Sousa, *Plasticidade do papel e design*, Lisboa, Plátano, 2000.
- ROGER, Peter P., JALAL, Kazi F., BOYD, John A., *An introduction to sustainable development*, Sterling, Glen Educational Foundation, Inc, 2008.
- RÖSNER, Hans *et. al.*, *Artes Gráficas – Transferência e Impressão de Informação*. São Paulo, Escola Senai Theobaldo de Nigris, ABTG, ABIGRAF, e CONLATINGRAF, 2001.
- SAMPAIO, Cláudio e ROSA, Ivana, “Resultado da aplicação da metodologia Mepss no desenvolvimento de um sistema produto+serviço para produtos de limpeza multiuso”, in SILVA, Jofre, MOURA, Mônica e SANTOS, Aguinaldo (orgs.), 2º *Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)*, São Paulo, 2009.
- SANDERS, Norman e BEVINGTON, William, *Manual de producción del diseñador gráfico*, Barcelona, Gustavo Gili, 1982.
- SANTOS, Aguinaldo, ROSA, Ivana Marques e GIACOMINI, Jucélia, “Proposição de um conceito de PSS (Sistema Produto + Serviço) para o setor de produtos de limpeza multiuso”, in SILVA, Jofre, MOURA, Mônica e SANTOS, Aguinaldo (orgs.), 2º *Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)*, São Paulo, 2009.
- SEIDEL, Juliana Matos, *Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental das várias formas de reciclagem de embalagens cartonadas revestidas com plástico e alumínio*. Tese de Mestrado em Tecnologia Ambiental, orientação: Dr. José Mangolini Neves, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo, área de concentração: gestão ambiental, São Paulo, 2004.

- SHERIN, Aaris, *Sostenible, un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 2009.
- SILVA, Paulo Gil dos Santos, *Inovação ambiental na gestão de embalagens de bebidas em Portugal*. Tese de Mestrado em Engenharia e Gestão de Tecnologia, orientação: Doutor Paulo Manuel Cadete Ferrão, Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, 2002.
- SIMON, Oliver, *Introduction to Typography*, Harmondsworth, Middlesex, Penguin Books, 1954.
- SONSINO, Steven, *Packaging. Diseño, materiales, tecnologia*, Barcelona, Gustavo Gili, 1990.
- SOUZA, Paulo Fernando de Almeida, *Sustentabilidade e responsabilidade social no design do produto: rumo à definição de indicadores*. Tese de doutoramento, Faculdade de Arquitectura e Urbanismo da Universidade de São Paulo; orientação: Dra. Maria Cecilia Loschiavo dos Santos; área de concentração: Design e Arquitectura, São Paulo, 2007.
- SPC – SUSTAINABLE PACKAGING COALITION, *Sustainable Packaging Indicators and Metrics Framework*, Charlottesville, GreenBlue, 2009.
- SPV – Sociedade Ponto Verde. , Consultado em 30 de Janeiro de 2010. Disponível em: <http://www.pontoverde.pt/indexpv.asp?opc=itsnomobile>.
- SPV – Sociedade Ponto Verde., Consultado em 19 de outubro de 2010. Disponível na internet: <http://www.spvnet.net/documentos.asp?idCatDoc=6>
- STAKE, Robert, *A arte de investigação com estudos de caso*, Lisboa, Edição da Fundação Caluste Gubenkian, 2009.
- STEWART, Bill, *Packaging – Manual de diseño y produccion*, Barcelona, Gustavo Gili, 2008.
- STORAENSO, Paperboard Guide. Consultado em 23 de Junho de 2012. Disponível na internet: www.storaenso.com/products/packaging/documents/paperboard_guide.pdf
- SUN, Da-Wen, *Handbook of Frozen Food Processing and Packaging*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006
- SUSTAINABLE PACKAGING COALITION, *Sustainable Packaging Indicators and Metrics Framework*, Charlottesville, GreenBlue, 2009.

- T. S. F. online, *Pomada com dois mil anos numa caixinha romana*, publicado a 28 julho de 2003, Consultado em 2007. Disponível em:
http://www.tsf.pt/PaginaInicial/Interior.aspx?content_id=721704&page=-1
- TANNER, David, AMOS, Nevin, *Paper and Card Packaging of Frozen Food*, in *Handbook of frozen food packaging and processing*, Ed. Da-Wen Sun, New York, Taylor & Francis Group, 2006.
- THE CONSUMER GOODS FORUM,. *Global Protocol on Packaging Sustainability 2.0*. Issy-les-Moulineaux, The Global Network Serving Shopper & Consumer Needs, 2011.
- THOMSON, Michael e KOSKINEN, Tapio (Edited), *Design For Growth & Prosperity, Report and Recommendations of the European Design Leadership Board*, Finland, DG Enterprise and Industry of the European Commission, 2012.
- TISCHNER, Ursula, *Design for (social) sustainability and radical change*, in Tukker et. al., *System Innovation for Sustainability 1: Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production*, Londres, Greenleaf Publishing, 2008.
- TUKKER, Arnold et al., *System Innovation for Sustainability 1. Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production*, Sheffield, Greenleaf Publishing, 2008.
- TULLIS, Tom e Albert, BILL, *Measuring the user experience: collecting, analyzing and presenting usability metric*, Burlington, Elsevier Inc, 2008.
- VERGHESE, Karli et.al., *Packaging for Sustainability*, London , Springer, 2012.
- VICENTE, José Manuel Andrade Nunes, *Contributos para uma metodologia de design sustentável aplicada à indústria do mobiliário: o caso português*. Tese de doutoramento, Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa; orientação: Prof. Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva e coorientação: Engenheiro Rui Paulo da Silva Frazão; área de concentração: Design para a Sustentabilidade, Lisboa, 2012.
- WCED – World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, Oslo, 1987. Consultado em 12 maio 2008. Disponível na internet:
<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
- WPO – WORLD PACKAGING ORGANISATION / PIRA INTERNATIONAL, *Market Statistics and Future Trends in Global Packaging*, ABRE – Associação Brasileira de embalagem, 2008.

WITTMANN, Luiz Rogério e CABRAL, Antonio, “Ecodesign como ferramenta para reduzir os impactos ambientais de embalagens de alimentos”, in SILVA, Jofre, MOURA, Mônica e SANTOS, Aguinaldo (orgs.), *2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)*, São Paulo, 2009.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*, 4.ª Edição, Porto Alegre, Bookman, 2010.

ZAPICO, J. M. F. *La Fabricacion de las Matérias Papeleiras*, Barcelona, Ediciones CPG, 2008.

Apêndices

Apêndice I

Apêndice I.1. Guia dos entrevistados.

Apêndice I.2.1. Guia da entrevista, Centro Português de Design.

Apêndice I.2.2. Guia da entrevista, Centro Nacional de embalagem.

Apêndice I.2.3. Guia da entrevista, Associação de recuperação e Reciclagem de papel e Cartão.

Apêndice I.2.4. Guia da entrevista, Associação Nacional de Conservação da Natureza.

Apêndice II

Apêndice II.1. Inquérito da Primeira Ronda.

Apêndice II.1.1. Embalagem 1. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

Apêndice II.1.2. Embalagem 2. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

Apêndice II.1.3. Embalagem 3. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

Apêndice II.1.4. Embalagem 4. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

Apêndice II.1.5. Embalagem 5. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

Apêndice II.1.6. Embalagem 6. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

Apêndice II.1.7. Embalagem 7. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

Apêndice II.1.8. Embalagem 8. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

Apêndice II.1.9 Resultados da Primeira Ronda enviada aos especialistas.

Apêndice II.2. Inquérito da Segunda Ronda.

Apêndice II.2.1. Respostas ao Inquérito da Segunda Ronda.

Apêndice II.2.2. Resultados da Segunda Ronda enviada aos especialistas.

Apêndice II.3. Inquérito da Terceira Ronda.

Apêndice II.3.1. Respostas ao Inquérito da Terceira Ronda.

Apêndice II.3.2. Resultados da Terceira Ronda enviada aos especialistas.

Apêndice III

Apêndice III. Resposta a entrevista final.

Guia para entrevistas					
ENTIDADE	ENDEREÇO	TELEFONE	RESPONSÁVEL	DATA/ENTREVISTA	OBS:
AGROBIO Associação Portuguesa de Agricultura Biológica	Calçada da Tapada, 39 – R/C Dto 1300-545 Lisboa geral@agrobio.pt	Tel: 215 641 354 / 213 623 586 sponciado.altimailbox: 918 545 115			
FIPA - Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares www.fipa.pt	Rua da Junqueira, nº 39 – Edifício Rosa 1.º piso 1300-307 Lisboa Portugal. info@fipa.pt	Tel: +351 21 793 86 79 Fax: +351 21 793 85 37	Director-geral, Pedro Queiroz Assessora Técnica Dra. Catarina Dias		
Associação Portuguesa de Designers	R. Barata Salgueiro 38 1250-044 Lisboa info@adesigners.org.pt				
Associação Nacional de Designers	Rua da Batalha, 15 - Escritório 1E, Nova Leiria 2415-777 Leiria. geral@and.org.pt	tm +351 988 088 541 tiffax +351 244 102 025	Presidente da Direcção da AND		
Centro Português de Design	Pólo Tecnológico de Lisboa, Rua D - nº 9 1600-485 Lisboa. administracao@cpd.pt	Tel + 351 21 712 14 90 Fax: +351 21 716 59 17	Presidente: Henrique Cayatte Vice-Pres.: Beatriz Vidal, Isabel Borges		
ANIPC – Associação Nacional dos Indústrias de Papel e Cartão	Rua 14, n.º 871 - 4500-233 Espinho p.comunicacao@anipc.pt	Tel. 22 7346416 Fax: 22 7343085	Técnico ANIPC: Pedro Conceição, Secretário-geral		
CELPA Associação da Indústria Papelreira	R. Marquês de Sá da Bandeira, 74 - 2.º 1095-076 LISBOA depa@celpa.pt, armando.gomes@celpa.pt	Tel. +351 217 611 510 Fax: +351 217 611 511	Director Geral, Armando Gomes Engenheiro Silvicultor Cristina		
ANIGRAF Associação Portuguesa das Indústrias Gráficas, Edição, Imprensa Visual e Transformadoras do Papel	Largo do Casal Veloso, 2 Escritórios B e D, Aveiro, Lisboa Praceta 900-142 Lagos, Portugal servicosadministrativos@anigraf.pt	Telefone 216 491 020. Fax: 216 438 739	Editor da TG Paulo Dourado		
AFCAL é a Associação dos Fabricantes de Embalagens de Cartão	Av. do Forte n.º 12 2790-072 CARNAXIDE. info@afcald.pt	(AFCAL) 214 175 160 (Tetra Pak) 214 165 619. (Recpac) 217 993 526	Eng.º Ingrid Faicão Eng.º Vera Norte Dr. João Lança Rodrigues		
CNE Centro Nacional de Embalagem	Complexo ISQ/ Edifício F2 Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33, Taguspark 2740-120 Porto Salvo. cne@isq.pt	TEL.: 21 422 90 16 FAX: 21 422 90 57	Directora Margarida Alves		
RECIPAC - Associação Nacional de Recuperação e Reciclagem de Papel e Cartão	Av. de Berma, nº35, 5.º Dto, 1050-038, Lisboa geral@recipac.pt	Tel.: 21 799 85 26 Fax: 21 799 85 29	Secretário Geral Pedro Simões		
Sociedade Ponto Verde www.pontoverde.pt	Edifício Infante D. Henrique, Rua João Chagas, nº 53 - 1.º D 1495-072 Algueiros Lis@pontoverde.pt, info@pontoverde.pt	Telefone: (+351) 210 102 400	Luis Veiga Martins, Director-Geral da Sociedade Ponto Verde Dr. Mário Raposo (Indicação da Dra Camem Lima Quercus)		
DECO Associação Portuguesa para a Defesa do Consumidor	R. de Anílfaria Um, n.º 79 - 4.º, 1269 - 160 Lisboa deco@deco.pt	Tel. 21 371 02 00 Fax: 21 371 02 99	Sofia Trigo Secção de Formação		
DECO PROTESTE, Editores, Lda.	Av. Eng.º Arantes e Oliveira, n.º 13 - 1.ºB Orlas 1900 - 221 Lisboa. info@deco.proteste.pt	Tel: 21 841 08 00 Fax: 21 841 08 02	Director e editor: Pedro Moreira		
QUERCUS CIR (Centro de Informação de Resíduos)	Centro Associativo do Calhau, Bairro do Calhau Parque Florestal de Monsanto 1500-045 Lisboa quercus@quercus.pt, residuos@quercus.pt	Tel.: 21 778 8474 Fax: 21 778 7749 – 694256581 938900235	Rui Benemeier Fundador e coordenador Camem Lima		

Apêndice I.1. Guia dos entrevistados.



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Investigação em design de embalagem . Regina Delfino

ENTIDADE:

CDP – Centro Português de Design

1. Quem são os actores do design de embalagem em Portugal? E qual a demanda para esta área?
2. A CPD possui algum tipo de norma, directriz, questão ética, conselhos para boas práticas ou qualquer outros tipo de indicação na área do design de embalagem?
3. Sobre os designers de embalagem em Portugal. Quem são? quantos são? Qual a formação?
4. O CPD já recebeu pedido de colaboração de empresas de Embalagem? Em particular empresas de embalagem em cartão e papel?
5. O CPD (só ou em conjunto com outras entidades, como associações de industria) já promoveu algum curso, formação sobre embalagem?
6. Sobre os direitos autorais, alguma empresa ou designer consultou o CPD para obter informação sobre os direitos de autor em design de embalagem?
7. Sobre formação em Design de Embalagem em Portugal? O CPD tem informação.
8. Sobre design para a sustentabilidade, como o CPD tem sido abordado por empresas ou designers, no sentido de obter informação ? Há algum tipo de divulgação sobre o tema.

Apêndice I.2.1. Guia da entrevista, Centro Português de Design.



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Investigação em design de embalagem . Regina Delfino

ENTIDADE:

CNE – Centro Nacional de Embalagem

1. Quais os testes para embalagens de cartão?
2. Quais as demandas para testes em embalagens de cartão para a área de alimentar?
3. Sobre os testes. Qual tipo de embalagem?
 - 3.1. Primária? Para quais produtos? Quais os materiais?
 - 3.2. Secundária? Para quais produtos? Quais os materiais?
4. Quais são as empresas que recorrem ao CNE?
 - 4.1 São empresas de embalagem de cartão? Alimentar?
5. Quais os cuidados a ter na produção de embalagem para bens alimentares com a utilização de material celulósico já reciclado?
6. Quais os testes são realizados no material antes de ser utilizado para a produção de embalagem para bens alimentares?
7. A CNE possui algum tipo de norma, directriz, questão ética, conselhos para boas práticas ou qualquer outros tipo de indicação na área do design de embalagem?
8. O CNE (só ou em conjunto com outras entidades, como associações de industria) já promoveu algum curso, formação sobre embalagem?

Apêndice I.2.2. Guia da entrevista, Centro Nacional de embalagem.



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Investigação em design de embalagem . Regina Delfino

ENTIDADE:

RECIPAC

Associação Nacional de Recuperação e Reciclagem de Papel e Cartão

1. Quanto recebe de material para reciclagem. Geral? Específico sobre Embalagem?
(2009)
2. Qual destino do material reciclado de embalagens de papel/cartão?
3. Como é diferenciado o material para reciclagem para a produção de embalagens de bens alimentares?
4. Como é feito o controle da matéria prima já reciclada. Número de vezes que já foi reciclado?
5. No caso de embalagens em contacto directo com alimentos, como podem ser recicladas as embalagens dos congelados (normalmente material composto ou revestido por cera e parafinas), e possuem selo ecoponto azul?
6. Quando o material da embalagem não é revestido, mas está em contacto directo com o alimento (farináceos, sólidos secos massas, açúcar...) como é feita a separação? Qual o destino?
7. Para embalagem secundária (não esta em contacto com o alimento) não encontra-se grandes problemas? Há grande demanda?

Apêndice I.2.3. Guia das entrevistas, Associação de recuperação e Reciclagem de papel e Cartão.



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Investigação em design de embalagem . Regina Delfino

ENTIDADE

QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza

CIR – Centro de Informação de Resíduos

O CIR tem trabalhado e denunciado algumas questões sobre resíduos: quais foram as mais importantes.

Actualmente qual problema maior com os resíduos, particularmente embalagens de papel e cartão?

Quais tipos de denúncias na área de embalagens no âmbito ambiental?

Apêndice I.2.4. Guia das entrevistas, Associação Nacional de Conservação da Natureza.

EMBALAGEM 1 – Design de embalagens de bens alimentares para o desenvolvimento sustentável

O Design de Embalagem tem que responder pelas diversas funções que a embalagem desempenha atualmente. Além disso, o desenvolvimento sustentável é hoje um fator preponderante em qualquer projecto de design.

Nesse sentido, propomos um modelo para o design de embalagem que contribua para o desenvolvimento sustentável, tendo como objeto de estudo específico a categoria das embalagens de papel e cartão de bens alimentares. De modo a validar este modelo recorreremos a este painel de peritos e propomos a avaliação das embalagens segundo 4 Metas. As questões requerem resposta quantitativa na 1.ª parte e qualitativa na 2.ª parte, solicitando que indique possíveis ações que contribuam para atingir estas Metas.

Analise as embalagens através das suas fichas técnicas e filmes (no PDF).

Para cada uma das embalagens, a avaliação é feita considerando 4 temas/metast: 1. Minimização de recursos, 2. Materiais reciclados e renováveis, 3. Uso e descarte e 4. Reciclagem e eventual compostagem.

De acordo com seu julgamento, indique na escala abaixo de cada questão, uma única alternativa dentre as apresentadas. Em seguida indique possíveis ações que possam contribuir para melhor desempenho da embalagem a cada meta proposta.

*Obrigatório

Nome *

1. Como classifica a EMBALAGEM 1 no que refere à MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS? *

- Muito inadequada
- Inadequada
- Básica ou normal
- Satisfatória
- Muito satisfatória
- NS / NR

1.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.

2. Como classifica a EMBALAGEM 1 no que refere ao uso de MATERIAIS RECICLADOS E RENOVÁVEIS? *

- Muito inadequada
- Inadequada
- Básica ou normal
- Satisfatória
- Muito satisfatória
- NS / NR

Apêndice II.1. Inquérito da Primeira Ronda.

2.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.

3. Como classifica a EMBALAGEM 1 no que refere ao USO E DESCARTE? *

- Muito inadequada
- Inadequada
- Básica ou normal
- Satisfatória
- Muito satisfatória
- NS / NR

3.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.

4. Como classifica a EMBALAGEM 1 no que respeita à RECICLAGEM E EVENTUAL COMPOSTAGEM? *

- Muito inadequada
- Inadequada
- Básica ou normal
- Satisfatória
- Muito satisfatória
- NS / NR

4.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.

Enviar

Nunca envie palavras-passe através dos Formulários Google.

Tecnologia do [Google Docs](#)

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Termos adicionais](#)

Apêndice II.1. Continuação.

Carimbo de data/hora	1. Como classifica a EMBALAGEM 1 no que refere à MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS?	1.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	2. Como classifica a EMBALAGEM 1 no que refere ao uso de MATERIAIS RECICLADOS E RENOVÁVEIS?	2.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	3. Como classifica a EMBALAGEM 1 no que refere ao USO E DESCARTE?	3.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	4. Como classifica a EMBALAGEM 1 no que respeita à RECICLAGEM E EVENTUAL COMPOSTAGEM?	4.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.
1-16-2013 16:59:37	Básica ou normal	Redução das camadas duplas interiores	Básica ou normal	reciclado (cartão); é renovável mas devia ter certificação FSC ou	Satisfatória	Satisfatória	Satisfatória	Ver o tipo de tinta utilizada. E colas?
1-16-2013 17:28:48	Muito satisfatória	Material : usar cartão com resistência a húmido já que vai estar sujeito ao ambiente frigorífico	Muito satisfatória	Usar tintas de base aquosa	Muito satisfatória	Nada a assinalar porque parece de fácil descarte	Muito satisfatória	Nada a assinalar
1-21-2013 11:03:57	Básica ou normal	Por ser submetida a refrigeração temo pela humidade que fatalmente atacará a matéria prima.....sugiro acabamento resistente a umidade degradável.	Muito inadequada	Não esquecer que a matéria prima deve ser de fibra longa para maior resistência	Muito satisfatória	Embalagens com estas características devem trazer em suas informações formas de descarte para orientar o consumidor. s	Muito satisfatória	Levar em conta o prazo de validade e suas consequências quando do descarte
1-22-2013 21:23:32	Satisfatória	eliminar fundo duplo	Satisfatória	utilizar materiais com certificação ambiental	Muito satisfatória		Muito satisfatória	
1-25-2013 9:47:26	Inadequada	Desperdícios do recorte papel	Satisfatória		Satisfatória		Satisfatória	
1-25-2013 13:08:13	Muito satisfatória		Muito satisfatória		Muito satisfatória		Satisfatória	
1-27-2013 16:54:24	Inadequada	reduzir uso material	Inadequada	não uso de saquetas e autocolantes	Inadequada	uso de um só material As saquetas de plástico deveriam ser constituídas por polímeros naturais	Inadequada	uso de um só material
1-28-2013 11:22:30	Muito satisfatória		Satisfatória		Satisfatória		Satisfatória	

Apêndice II.1.1. Embalagem 1. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

<p>Mesmo sendo retrô e para mercearia, a riqueza visual da pesca artesanal e dos próprios peixes poderia ser explorada no design gráfico. Sei que não é o objetivo do projeto mas ser sustentável é também aproveitar a força de comunicação da embalagem para expressar valores culturais associados com o produto.</p>	<p>Uso correto do papel cartão que pode, neste caso ser reciclado por não ter contato com o alimento.</p>	<p>Desde que separados o plástico do papel no descarte.</p>	<p>Iden resposta anterior. O plástico não é compostável, a não ser que seja um plástico específico para esta função.</p>
<p>1-30-2013 9:12:29</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Satisfatória</p>
<p>2-1-2013 11:11:38</p>	<p>Há excesso de tinta</p>	<p>Dificuldades da reciclagem</p>	<p>Cuidar a ergonomia - cortantes</p>
<p>2-3-2013 21:23:07</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Satisfatória</p>
<p>2-11-2013 16:14:20</p>	<p>NS / NR</p>	<p>Básica ou normal</p>	<p>NS / NR</p>
<p>Em relação a primeira pergunta referente a minimização de recursos seria necessário ter uma ideia do peso da embalagem de cartão em relação a sua capacidade. Realmente não consigo responder com as informações que enviou.</p>	<p>Muito satisfatória</p>	<p>Muito satisfatória</p>	<p>Eu vi estas descrições mas são demasiado básicas para lhe dar uma resposta correta. Como lhe escrevi, para estas embalagens TEM de haver alguma forma de conferir resistência ao cartão a humido. E isto implica uma redução relativa da reciclabilidade. Mas na área alimentar tem sempre de se fazer um balanço e preservar a segurança do produto. A questão da saqueta interna depende essencialmente da qualidade pretendida para o produto.</p>

Apêndice II.1.1. Embalagem 1. Continuação.

Carimbo de data/hora	5. Como classifica a EMBALAGEM 2 no que refere à MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS?	5.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	6. Como classifica a EMBALAGEM 2 no que refere ao uso de MATERIAIS RECICLADOS E RENOVÁVEIS?	6.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	7. Como classifica a EMBALAGEM 2 no que refere ao USO E DESCARTE?	7.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	8. Como classifica a EMBALAGEM 2 no que respeita à RECICLAGEM E EVENTUAL COMPOSTAGEM?	8.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.
1-16-2013 16:59:43	Básica ou normal	eliminar o duplo fundo	Básica ou normal	selecionar material reciclado (cartão); é renovável mas devia ter certificação FSC ou PEFC	Satisfatória	Parece haver alguma dificuldade no acto de espalmar a embalagem para descartá-la	Satisfatória	
1-16-2013 17:37:08	Satisfatória	Penso que o forro interno pode ser eliminado mantendo o objectivo da impressão sobre a parte interior da embalagem	Satisfatória	Os autocolantes normalmente têm problemas de reciclagem devido ao tipo de colas usadas que apresentam dificuldade em serem recicladas	Muito satisfatória	resolvendo a questão dos auto colantes a embalagem é muito satisfatória	Básica ou normal	a questão dos auto colantes torna a embalagem normal
1-21-2013 11:30:48	Muito inadequada	No filme não aparece o volume total acondicionado, seria um teste interessante para testar a resistência do envólucro.	Satisfatória	Gostaria de ver de que forma a embalagem individual será acondicionada e transportada para saber se sua anatomia comporta um volume de várias embalagens individuais condizentes ao transporte para os pontos de venda	Muito satisfatória	Por ser um suporte totalmente descartável, atende a proposta	Satisfatória	Gostaria de ver as informações contidas na impressão para avaliar as mensagens ao consumidor final
1-22-2013 21:26:44	Satisfatória	Eliminar fundo interno	Satisfatória	utilizar materiais com certificação ambiental	Muito satisfatória		Satisfatória	evitar laminação
1-25-2013 9:48:19	Básica ou normal	Desperdícios do recorte papel	Satisfatória		Satisfatória		Satisfatória	
1-25-2013 13:14:58	Satisfatória		Básica ou normal		Satisfatória		Inadequada	A utilização de material composto dificulta a reciclagem. Também não há a necessidade de 4 cores.

Apêndice II.1.2. Embalagem 2. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

1-27-2013 16:57:50	Básica ou normal	melhoria design embalagem	Básica ou normal	Básica ou normal	Básica ou normal	
1-28-2013 11:30:47	Satisfatória	idem resposta da embalagem 1- Gostei da impressão interna. Isso valoriza o produto e é bastante adequado para embalagens que abrem e mostram seu interior. Poderia ter impresso também a parte interna da tampa. Falhou a meia lua para facilitar a abertura no painel lateral frontal.	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Poderiam utilizar-se selos de papel, ficando apenas por solucionar a questão da cola, mas que teria de colar apenas duas superfícies em papel.
1-30-2013 9:21:04	Satisfatória		Satisfatória	Satisfatória	Satisfatória	idem embalagem 1
2-1-2013 12:25:30	Satisfatória	ver obs. da emb. n.º 1	Satisfatória	Satisfatória	Satisfatória	limitar utilização de mater não ecológicos
2-3-2013 21:25:33	Satisfatória		Satisfatória	Muito satisfatória	Satisfatória	
2-11-2013 16:17:40	NS / NR	Em relação a primeira pergunta referente a minimização de recursos seria necessário ter uma ideia do peso da embalagem de cartão em relação a sua capacidade. Realmente não consigo responder com as informações que enviei.	Básica ou normal	Básica ou normal	NS / NR	Eu vi estas descrições mas são demasiado básicas para lhe dar uma resposta correta. Como lhe escrevi, para estas embalagens TEM de haver alguma forma de conferir resistência ao cartão a humido. E isto implica uma redução relativa da reciclabilidade. Mas na área alimentar tem sempre de se fazer um balanço e preservar a segurança do produto. A questão da saqueta interna depende essencialmente da qualidade pretendida para o produto.

Apêndice II.1.2. Embalagem 2. Continuação.

1-25-2013 11:23:55	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Muito satisfatória	As saquetas de plástico deveriam ser constituídas por polímeros naturais e/ou biodegradáveis, por ex. do tipo poli-hidroxicarbonato (PHA), nomeadamente poli-hidroxi-butirato (PHB).	Muito satisfatória
1-30-2013 9:33:06	Satisfatória	Satisfatória	O mesmo design pode ser feito eliminando-se a luva e fazendo uma impressão de base branca (linha branca) na mesma posição da luva com a impressão quadrada sobre ela. Assim, teríamos uma única peça de cartão.	Básica ou normal	Esta embalagem alia o papel reciclado com a qualidade de impressão obtida na luva branca mas gera mais itens para o descartar.	Satisfatória
2-1-2013 12:53:03	Satisfatória	Satisfatória	Recurso a impermeabilizantes ecológicos ?	Satisfatória	garantir certificação das matérias primas normalizadas	Satisfatória
2-3-2013 21:28:09	Satisfatória	Satisfatória	Em relação a primeira pergunta referente a minimização de recursos seria necessário ter uma ideia do peso da embalagem de cartão em relação a sua capacidade. Realmente não consigo responder com as informações que enviou.	Satisfatória	Agilizar a legibilidade dos textos informativos: tipo e tamanho	Satisfatória
2-11-2013 16:21:33	NS / NR	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Eu vi estas descrições mas são demasiado básicas para lhe dar uma resposta correta. Como lhe escrevi, para estas embalagens TEM de haver alguma forma de conferir resistência ao cartão a humido. E isto implica uma redução relativa da reciclabilidade. Mas na área alimentar tem sempre de se fazer um balanço e preservar a segurança do produto. A questão da saqueta interna depende essencialmente da qualidade pretendida para o produto.	NS / NR

Apêndice II.1.3. Embalagem 3. Continuação.

Carimbo de data/hora	13. Como classifica a EMBALAGEM 4 no que refere à MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS?	13.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	14. Como classifica a EMBALAGEM 4 no que refere ao uso de MATERIAIS RECICLADOS E RENOVÁVEIS?	14.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	15. Como classifica a EMBALAGEM 4 no que refere ao USO E DESCARTE?	15.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	16. Como classifica a EMBALAGEM 4 no que respeita à RECLAGEM E EVENTUAL COMPOSTAGEM?	16.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.
1-16-2013 16:59:49	Básica ou normal		Inadequada	Não plastificar	Satisfatória		Inadequada	Não plastificar
1-16-2013 17:54:05	Básica ou normal	O cartão revestido com plástico torna a embalagem normal quanto à minimização de recursos. Seria interessante utilizar um cartão com um tratamento adequado em alternativa ao plástico. Insisto no teste com todo o volume embalado, para avaliar a resistência da embalagem e necessário ver todo o conteúdo embalado para ver se suporta o peso acondicionado. Por se tratar de uma embalagem impressa em 4 cores sugiro	Básica ou normal	Substituir o revestimento com plástico e substituir os auto colantes que apresentam muitos problemas de reciclagem devido aos tipos de colas usadas nestas situações	Básica ou normal	plástico e autocolantes.	Inadequada	Os plásticos usados no revestimento do cartão (mesmo os orgânicos) e os autocolantes tem problemas com o processo de compostagem e com a reciclagem
1-21-2013 12:02:06	Satisfatória		Básica ou normal	Reciclar plástico de papel é um pouco problemático, sugiro pesquisar plástico degradáveis no acabamento.	Satisfatória	É necessário informações ao consumidor no corpo da embalagem, o que não conseguimos detectar pelo vídeo	Satisfatória	Sem problemas, com restrição somente a plastificação.
1-22-2013 21:31:57	Muito satisfatória		Satisfatória	Evitar lâminação e revestimentos plásticos	Satisfatória	eliminar revestimentos plásticos	Básica ou normal	eliminar revestimentos plásticos
1-25-2013 9:49:44	Básica ou normal		Satisfatória		Satisfatória		Satisfatória	O uso de materiais compostos, tintas e plastificação dificultam a reciclagem
1-25-2013 13:20:38	Básica ou normal		Inadequada		Satisfatória		Inadequada	
1-27-2013 17:05:30	Inadequada	redução do material e do nº de materiais	Muito inadequada	alterar uso cartão plastificado	Inadequada	alteração nº materiais, redesign embalagem	Muito inadequada	alterar material base- cartão plastificado

Apêndice II.1.4. Embalagem 4. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

1-28-2013 11:32:55	Básica ou normal	Básica ou normal	Básica ou normal	Básica ou normal	A embalagem tem demasiado plástico (exterior, selos e interior), que deveria ser evitado.
1-30-2013 9:38:02	Básica ou normal	Satisfatória	Satisfatória	Satisfatória	Idem resposta anterior. O plástico não é compostável, a não ser que seja um plástico específico para esta função.
2-1-2013 14:31:18	Satisfatória	Satisfatória	Satisfatória	Satisfatória	Tinta e revestimento/impermeabilização certificariam a embalagem ecológica
2-3-2013 21:39:46	Satisfatória	Satisfatória	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Eu vi estas descrições mas são demasiado básicas para lhe dar uma resposta correta. Como lhe escrevi, para estas embalagens TEM de haver alguma forma de conferir resistência ao cartão a humido. E isto implica uma redução relativa da reciclabilidade. Mas na área alimentar tem sempre de se fazer um balanço e preservar a segurança do produto. A questão da saqueta interna depende essencialmente da qualidade pretendida para o produto.
2-11-2013 16:25:06	NS / NR	Muito inadequada	Básica ou normal	NS / NR	

Apêndice II.1.4. Embalagem 4. Continuação.

Carimbo de data/hora	17. Como classifica a EMBALAGEM 5 no que refere à MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS?	17.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	18. Como classifica a EMBALAGEM 5 no que refere ao uso de MATERIAIS RECLADOS E RENOVÁVEIS?	18.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	19. Como classifica a EMBALAGEM 5 no que refere ao USO E DESCARTE?	19.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	20. Como classifica a EMBALAGEM 5 no que respeita à RECICLAGEM E EVENTUAL COMPOSTAGEM?	20.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.
1-16-2013 16:59:55	Inadequada	Redução da dimensão	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Inadequada	O manuseamento da embalagem não parece fácil devido à sua dimensão e ao facto de ser em fole	Muito satisfatória	
1-16-2013 18:00:06	Muito satisfatória	Só falta saber o comportamento da embalagem no expositor do hipermercado devido ao picotado	Muito satisfatória	Muito bom neste aspecto	Muito satisfatória	Nada a assinalar neste aspecto	Muito satisfatória	nada a assinalar neste aspecto
1-22-2013 10:52:03	Básica ou normal	ME PREOCUPA USAR A ESCALA CMYK PARA TRES CORES, EU USARIA PANTONE PARA MINIMIZAR CUSTOS. A EMBALAGEM DE TRANSPORTE SERIA UMA PREOCUPAÇÃO TAMBEM. POIS A FORMA DE IMPLEMENTAR A LOGISTICA É FUNDAMENTAL PARA MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS.	Muito satisfatória	NESTE QUESITO A EMBALAGEM ATENDE PERFEITAMENTE O QUE SE PROPÕE	Satisfatória	A INDIVIDUALIZAÇÃO DAS PORÇÕES É UMA CARACTERISTICA GLOBAL E ATENDE UM SEGMENTO DO PUBLICO ALVO CARENTE DE PORÇÕES INDIVIDUAIS, O QUE FACILITA O DESCARTE	Muito satisfatória	MUITO SATISFATORIA, MESMO ASSIM ACHO QUE A APLICAÇÃO DE UM VERNIZ A BASE DE AGUA NAO COMPROMETERIA A RECICLAGEM E DARIA UMA VIDA ÚTL MAIOR AO ENVÓLUCRO
1-22-2013 21:45:06	Inadequada	Todo o conceito de embalagens individuais leva a excesso de recursos.	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Muito satisfatória		Satisfatória	
1-25-2013 9:50:11	Inadequada	Desperdícios do recorte papel	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Muito satisfatória		Muito satisfatória	
1-25-2013 13:24:23	Muito satisfatória		Satisfatória		Muito satisfatória		Satisfatória	Eventualmente usar menos tintas
1-27-2013 17:09:27	Satisfatória	menos impressão; melhor dimensionamento parâres/todo	Satisfatória			uso de um só material	Básica ou normal	uso de um só material

Apêndice II.1.5. Embalagem 5. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

1-28-2013 11:36:16	Básica ou normal	Parece demasiado frágil para ser transportada e armazenada, quer no ponto de venda, quer na casa do consumidor, pelo que este aspecto tem de ser melhorado para a tornar satisfatória.	Inadequada	Básica ou normal	Básica ou normal
1-30-2013 9:41:54	Satisfatória	Muito interessante o conceito proposto. É diferente e trás benefícios para o armazenamento.	Uso correto do papel cartão que pode, neste caso ser reciclado por não ter contido com o alimento.	Satisfatória	Satisfatória
2-1-2013 2:17:00	Satisfatória	Utilizar cartolina adequada às dimensões e peso a suportar	Parece haver excesso de tinta (fundo) inerente a eventual risco na reciclagem	Satisfatória	Satisfatória
2-3-2013 21:41:06	Muito satisfatória			Muito satisfatória	Muito satisfatória
2-11-2013 16:27:01	NS / NR	Em relação a primeira pergunta referente a minimização de recursos seria necessário ter uma ideia do peso da embalagem de cartão em relação a sua capacidade. Realmente não consigo responder com as informações que enviou.		Básica ou normal	NS / NR

Apêndice II.1.5. Embalagem 5. Continuação.

Carimbo de data/hora	EMBALAGEM 6 no que se refere à MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS?	21.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	EMBALAGEM 6 no que refere ao uso de MATERIAIS RECICLADOS E RENOVÁVEIS?	22.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	23. Como classifica a EMBALAGEM 6 no que refere ao USO E DESCARTE?	23.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	EMBALAGEM 6 no que respeita à RECICLAGEM E EVENTUAL COMPOSTAGEM?	24.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.
1-16-2013 16:59:59	Muito satisfatória		Satisfatória	Não utilização de verniz e aumentar a incorporação de material reciclado	Muito satisfatória		Básica ou normal	retirar o verniz
1-16-2013 18:05:59	Satisfatória	O verniz de alto brilho neste caso (atendendo ao objetivo da embalagem) parece-me dispensável	Muito satisfatória	nada a assinalar para além de lembrar que as tintas deverão ser em base água	Muito satisfatória	Nada a assinalar	Muito satisfatória	Nada a assinalar
1-22-2013 11:10:20	Satisfatória	SATISFAZ O PROJETO, MAS EU FARIA UM TESTE DE COMPORTAMENTO NAS GONDOLAS DE SUPERMERCADO PARA AVALIAR O COMPORTAMENTO VISUAL, AS CORES FORAM MUITO BEM USADAS VISTO QUE A PREDOMINANCIA DA IMAGEM É EM AZUL E O DETALHE EM LARANJA PUXA OS OLHOS PARA O PESCADO.	Muito satisfatória	MUITO SATISFATÓRIA, REVELANDO A PRECUPAÇÃO COM OS MATERIAIS EMREGAGADOS NA EXECUÇÃO.	Satisfatória	TESTAR COM OS PRODUTOS DENTRO DO PROTÓTIPO SE FAZ NECESSÁRIO PARA VER O COMPORTAMNTO QUANDO ACONDICIONAR O PRODUTO, AVALIANDO A RESISTENCIA EM RELAÇÃO AO FECHAMENTO E O DESCARTE.	Muito satisfatória	OS MATERIAIS UTILIZADOS NA COMPOSIÇÃO SÃO DE FÁCIL DECOMPOSIÇÃO, ANDA ASSIM RELACIONAR COM OS PRELOS DE IMPRESSÃO PARA AVALIAR O APROVEITAMENTO NA FOLHA DE IMPOSIÇÃO SERIA ALGO INTERESSANTE PARA EVITTAR O DISPERDÍCIO
1-22-2013 21:47:13	Muito satisfatória		Satisfatória		Satisfatória		Muito satisfatória	
1-25-2013 9:51:20	Muito satisfatória		Satisfatória		Muito satisfatória		Satisfatória	
1-25-2013 13:27:00	Básica ou normal		Básica ou normal		Satisfatória		Inadequada	A utilização de tintas e vernizes deve ser revista
1-27-2013 17:12:32	Satisfatória	redução recursos gráficos e vernizes	Inadequada	uso de outros materiais	Básica ou normal		Inadequada	não uso de vernizes e de outras tintas

Apêndice II.1.6. Embalagem 6. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

1-28-2013 11:37:20 Satisfatória	Satisfatória	Muito satisfatória	Satisfatória	Satisfatória
1-30-2013 9:45:33 Satisfatória	A solução de travas eliminando a colagem é muito adequada ao envase manual/artesanal.	Use correto do papel cartão que pode, neste caso ser reciclado por não ter contato com o alimento.	Satisfatória	Desde que separados o plástico do papel no descarte. Satisfatória
2-1-2013 0:40:40 Satisfatória	Sintetizar os textos permitindo boa legibilidade	garantir que são reciclados mesmo, mediante confronto laboratorial	Satisfatória	Como referido no anterior 5, é de considerar no traçado de vincos, picotados e cortantes o arredondamento dos cantos das dobras, agilizando a funcionalidade Satisfatória
2-3-2013 21:43:07 Satisfatória	Satisfatória	Muito satisfatória	Satisfatória	Satisfatória
2-11-2013 16:29:31 NS / NR	Em relação a primeira pergunta referente a minimização de recursos seria necessário ter uma ideia do peso da embalagem de cartão em relação a sua capacidade. Realmente não consigo responder com as informações que enviou.	Básica ou normal	Básica ou normal	NS / NR
				<p>Iden resposta anterior. O plástico não é compostável, a não ser que seja um plástico específico para esta função.</p> <p>Para esse efeito há que garantir a isenção de componentes prejudiciais ou contaminantes dos produtos a embalar</p> <p>Eu vi estas descrições mas são demasiado básicas para lhe dar uma resposta correta. Como lhe escrevi, para estas embalagens TEM de haver alguma forma de conter resistência ao cartão a humido. E isto implica uma redução relativa da reciclabilidade. Mas na área alimentar tem sempre de se fazer um balanço e preservar a segurança do produto. A questão da saqueta interna depende essencialmente da qualidade pretendida para o produto.</p>

Apêndice II.1.6. Embalagem 6. Continuação.

Carimbo de data/hora	25. Como classifica a EMBALAGEM 7 no que refere à MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS?	25.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	26. Como classifica a EMBALAGEM 7 no que refere ao uso de MATERIAIS RECICLADOS E RENOVÁVEIS?	26.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	27. Como classifica a EMBALAGEM 7 no que refere ao USO E DESCARTE?	27.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	classifica a EMBALAGEM 7 no que respeita à RECICLAGEM E EVENTUAL COMPOSTAGEM?	28.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.
1-16-2013 17:00:03	Inadequada	redução da quantidade de cartão	Básica ou normal	não são reciclados; são renováveis mas não certificados	Básica ou normal	Melhorar o modo de espalmar a embalagem	Inadequada	Retirar a plastificação
1-16-2013 18:11:35	Satisfatória	Dispensável a plastificação total. Recorrer a cartão com tratamento alternativo.	Satisfatória	O problema é a plastificação total.	Muito satisfatória	Nada a assinalar neste aspecto	Básica ou normal	A plastificação total levanta um problema à compostagem e à reciclagem
1-22-2013 11:28:05	Básica ou normal	O PLÁSTICO SEM DÚVIDAS DA MAIOR RESISTÊNCIA A EMBALAGEM, COMO PROPUSEMOS EM OUTRAS EMBALAGENS. A IMPOSIÇÃO NA FOLHA INTEIRA, É UMA NECESSIDADE PARA APROVEITAR AO MÁXIMO A MATERIA PRIMA E O DIFERIDIO NA HORA DA IMPRESSÃO E DO ACABAMENTO. VISTO QUE A PLASTIFICAÇÃO ENVOLVE MUITA PERDA NO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO	Satisfatória	ATENDE AS EXPECTATIVAS, DESDE QUE O PLÁSTICO SEJA DEGRADÁVEL.	Muito satisfatória	ANATÓMICA E SEM RESTRIÇÕES, APENAS FARIA UM TESTE PARA VER O COMPORTAMENTO NA PONTA DO PROCESSO (PONTO DE VENDA)	Muito satisfatória	OS MATERIAIS ATENDEM A PROPOSTA
1-22-2013 21:49:22	Inadequada	Eliminar as divisões internas	Satisfatória		Muito satisfatória		Satisfatória	
1-25-2013 9:51:45	Muito inadequada	redução drástica do uso do material (divisões internas mal resolvidas) bem como da base e tampa	Satisfatória	não plastificação	Satisfatória		Satisfatória	
1-25-2013 13:29:23	Satisfatória		Satisfatória		Muito satisfatória		Satisfatória	Nada a assinalar
1-27-2013 17:15:44	Muito inadequada		Inadequada		Inadequada		Inadequada	não plastificação

Apêndice II.1.7. Embalagem 7. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda.

1-28-2013 11:39:28	Satisfatória	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Satisfatória	O plástico parece ser dispensável, quer no exterior, quer no interior, até porque cada peça está num compartimento individual.
1-30-2013 9:52:34	Inadequada	Satisfatória	Inadequada	Satisfatória	Idem resposta anterior. O plástico não é compostável, a não ser que seja um plástico específico para esta função.
2-1-2013 0:51:43	Satisfatória	Satisfatória	Satisfatória	Satisfatória	tem quatro peças de papel. Poderia ter apenas duas.
2-3-2013 21:45:06	Muito satisfatória	Muito satisfatória	Satisfatória	Satisfatória	Como referido no anterior 5, e de considerar no traçado de vincos, picotados e cortantes o arredondamento dos cantos das dobras, agilizando a funcionalidade
2-11-2013 16:31:25	NS / NR	Básica ou normal	Satisfatória	NS / NR	Para esse efeito há que garantir a isenção de componentes prejudiciais ou contaminantes dos produtos a embalar EU vi estas descrições mas sao demasiado basicas para lhe dar uma resposta correta. Como lhe escrevi, para estas embalagens TEM de haver alguma forma de conferir resistência ao cartão a humido. E isto implica uma redução relativa da reciclabilidade. Mas na área alimentar tem sempre de se fazer um balanço e preservar a segurança do produto. A questão da saqueta interna depende essencialmente da qualidade pretendida para o produto.

Apêndice II.1.7. Embalagem 7. Continuação.

Carimbo de data/hora	29. Como classifica a EMBALAGEM 8 no que refere à MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS?	29.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	30. Como classifica a EMBALAGEM 8 no que refere ao uso de MATERIAIS RECICLADOS E RENOVÁVEIS?	30.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	31. Como classifica a EMBALAGEM 8 no que refere ao USO E DESCARTE?	31.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.	32. Como classifica a EMBALAGEM 8 no que respeita à RECICLAGEM E COMPOSTAGEM?	32.1 Neste aspecto, aponte uma ou mais medidas de melhoria.
1-16-2013 17:00:07	Muito satisfatória		Satisfatória		Básica ou normal	o modo de abertura pode comprometer a utilização entre se retirar o 1º e o último panado	Muito satisfatória	
1-16-2013 18:19:33	Muito satisfatória	Nada a assinalar	Muito satisfatória	Nada a assinalar	Muito satisfatória	Descarte fácil	Muito satisfatória	Adequada
1-22-2013 11:57:04	Satisfatória	NO FILME APARECE O MANUSEIO COM A ABERTURA PARA O LADO DIREITO, MAS NO PROJETO ESSE DETALHE NÃO APARECE O APROVEITAMENTO NA FOLHA INTEIRA SE FAZ NECESSARIO PARA SABER SE A IMPOSIÇÃO NA FOLHA DE IMPRESSÃO É VIÁVEL.....	Satisfatória	PESQUISAR O TIPO DE VERNIZ E PLASTIFICAÇÃO QUANTO A BIODEGRADAÇÃO.	Muito satisfatória	ATENDE AS EXPECTATIVAS...SEM PROBLEMA. EU FARIA UM TESTE NA GONDOLA PARA VER O COMPORTAMENTO VISUAL S	Satisfatória	SATISFATORIA NO QUESITO, DESDE QUE A MATERIA PRIMA SEJA DEGRADÁVEL....
1-22-2013 21:55:04	Muito satisfatória		Muito satisfatória		Muito satisfatória		Muito satisfatória	
1-25-2013 9:52:15	Muito satisfatória		Muito satisfatória		Muito satisfatória		Satisfatória	
1-25-2013 13:32:54	Satisfatória		Muito satisfatória		Satisfatória		Básica ou normal	A utilização de verniz ou plastificação deve ser revista
1-27-2013 17:17:52	Básica ou normal	uso de um só material	Inadequada	eliminar colas e vernizes	Básica ou normal		Inadequada	eliminar colas e vernizes e área de impressão/tintas
1-28-2013 11:40:52	Básica ou normal		Básica ou normal		Satisfatória		Satisfatória	

Apêndice II.1.8. Embalagem 8. Respostas ao Inquérito da Primeira Ronda

<p>A abertura da embalagem não é convencional e precisaria ter instruções de abertura. Gostei do desenho que lembra os azulejos portugueses. A embalagem é também uma expressão da cultura material de um povo.</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Uso correto do papel cartão que pode, neste caso ser reciclado por não ter contato com o alimento.</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Desde que separados o plástico do papel no descarte.</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Idem resposta anterior. O plástico não é compostável, a não ser que seja um plástico específico para esta função.</p>
<p>1-30-2013 9:56:07</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>PVC e acetatos implicam colagens e laminação de revestimento. O cartão utilizado já é duplex, com revestimento de papel? Ou seria o papel revestido para permitir a impressão? Não creio que em Offset seja viável dada a espessura do suporte.</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Fico com dúvida sobre o processamento do descarte</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Penso nas desfibradoras do cartão e no revestimento proposto de plástico. Sugiro outra solução mais ecológica e menos custosa para a eventual reciclagem</p>
<p>2-1-2013 1:13:09</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Não sacrificar a estética a funcionalidade das indicações úteis (texto) aciliando a leitura</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Muito satisfatória</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Eu vi estas descrições mas sao demasiado basicas para lhe dar uma resposta correta. Como lhe escrevi, para estas embalagens TEM de haver alguma forma de conferir resistência ao cartão a humido. E isto implica uma redução relativa da reciclabilidade. Mas na área alimentar tem sempre de se fazer um balanço e preservar a segurança do produto. A questão da saqueta interna depende essencialmente da qualidade pretendida para o produto.</p>
<p>2-3-2013 21:46:07</p>	<p>Satisfatória</p>	<p>Em relação a primeira pergunta referente a minimização de recursos seria necessário ter uma ideia do peso da embalagem de cartão em relação a sua capacidade. Realmente não consigo responder com as informações que enviou.</p>	<p>Básica ou normal</p>	<p>NS / NR</p>	<p>NS / NR</p>	<p></p>
<p>2-11-2013 16:33:03</p>	<p>NS / NR</p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>

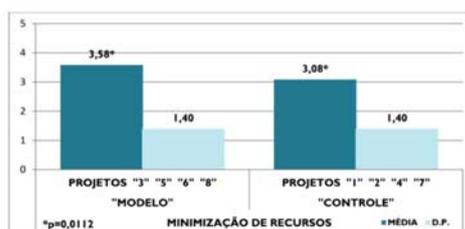


Resultados quantitativos da 1.ª Ronda ao Pannel de Especialistas

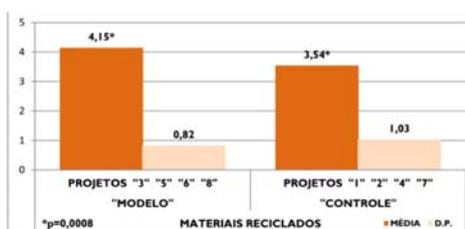
Os projetos de embalagens que utilizaram o modelo são os projetos 3, 5, 6 e 8, a que chamamos de “modelo”. Os projetos de embalagens concebidos convencionalmente, a que chamamos de “controle”, são os projetos 1, 2, 4 e 7.

O resultado que apresentamos é uma síntese obtida pela junção das respostas de todos os peritos a cada grupo de embalagens, “modelo” e “controle”. A análise quantitativa realizou-se a partir dos resultados numéricos apresentados nas escalas de Likert, obtido pela substituição dos rótulos (muito inadequado a muito adequado) por números.

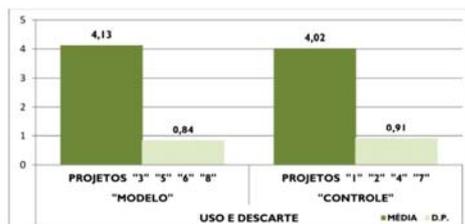
A comparação conjunta demonstrou, para cada um dos quatro tópicos analisados, a validade do modelo por nós proposto. Observa-se que nos itens Minimização de Recursos, Materiais Reciclados e Renováveis, Reciclagem e Compostagem, os projetos “modelo” apresentaram médias significativamente melhores ($p \leq 0,05$) que os projetos “controle”.



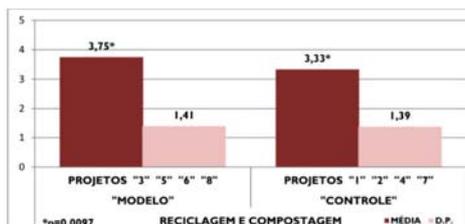
1. Minimização de Recursos, constata-se que os projetos “modelo” (3,58) foram significativamente melhor avaliados que os projetos “controle” (3,08).



2. Materiais Reciclados e Renováveis constata-se que os projetos “modelo” (4,15) foram significativamente melhor avaliados que os projetos “controle” (3,54).



3. Uso e Descarte, constata-se que os projetos “modelo” (4,13) foram melhor avaliados que os projetos “controle” (4,02).



4. Reciclagem e Compostagem, constata-se também que os projetos “modelo” (3,75) foram significativamente melhor avaliados que os projetos “controle” (3,33).

As medidas de melhorias sugeridas pelos peritos foram analisadas e partindo dessas propostas específicas de cada embalagem, tentámos generalizá-las e agrupá-las de modo a formular medidas que possam ser aplicadas em outros projetos. Desta forma pretendemos confirmar e também enriquecer o modelo usado inicialmente pelos alunos do grupo “modelo”.

Por favor, consulte as medidas de melhoria sugeridas por todos os peritos e responda às questões através do seguinte link:

https://docs.google.com/forms/d/1_hyEHVPEi1re-TSK5b15QF9ABI0075Ebhu9NcHhtH51/viewform

2.ª Ronda do inquérito ao Painel de Peritos

A síntese das medidas de melhorias propostas na 1.ª ronda encontra-se enumerada em cada um dos 4 temas/metast: 1. Minimização de recursos, 2. Materiais reciclados e renováveis, 3. Uso e descarte e 4. Reciclagem e compostagem eventual.

Gostaríamos de partilhar estas sugestões e saber a sua opinião. Por favor a cada uma das questões escolha se concorda ou discorda. Se discordar indique itens discordantes e explique. Poderá ainda sugerir novas melhorias quanto ao tema analisado.

***Obrigatório**

1. Sugestões de melhorias das embalagens no que refere à MINIMIZAÇÃO DE RECURSOS. *

Assinale a opção "CONCORDO COM TODOS OS ITENS" ou assinale os itens com os quais discorde.

- CONCORDO COM TODOS OS ITENS
- a. Minimizar os materiais considerando o peso da embalagem em relação à sua capacidade.
- b. Eliminar camadas duplas de cartão.
- c. Reduzir o número de materiais.
- d. Reduzir a quantidade de tinta.
- e. Reduzir o número de cores de impressão.
- f. Reduzir a quantidade de verniz.
- g. Não utilizar verniz.
- h. Evitar embalagens individuais.
- i. Utilizar um cartão com um tratamento adequado (barreira à umidade) eliminando a saqueta plástica interna.
- j. Verificar a imposição (n.º de embalagens por plano) e reduzir o desperdício na produção.
- k. Adequar a forma e dimensões da embalagem (primária) à embalagem de transporte (secundária).

1.1 Se discorda, indique os itens e explique porquê.

1.2 Outras sugestões de melhoria:

2. Sugestões de melhorias das embalagens no que refere ao uso de MATERIAIS RECICLADOS E RENOVÁVEIS. *

Assinale a opção "CONCORDO COM TODOS OS ITENS" ou assinale os itens com os quais discorde.

- CONCORDO COM TODOS OS ITENS
- a. Selecionar cartão reciclado, mas também deve ter certificação FSC ou PEFC.
- b. Aumentar a incorporação de material reciclado.
- c. Utilizar materiais com certificação ambiental.
- d. Evitar laminação e revestimentos plásticos.
- e. Não plastificar.
- f. Usar plástico biodegradável.
- g. Eliminar saquetas plásticas internas.
- h. Eliminar autocolantes (adesivos).
- i. Utilizar tinta de base aquosa.
- j. Não utilizar verniz.
- k. Eliminar cola.

2.1 Se discorda, indique os itens e explique porquê.

2.2 Outras sugestões de melhoria:

3. Sugestões de melhorias das EMBALAGENS no que refere ao USO E DESCARTE. *

Assinale a opção "CONCORDO COM TODOS OS ITENS" ou assinale os itens com os quais discorde.

- CONCORDO COM TODOS OS ITENS
- a. Facilitar a abertura.
- b. Facilitar o uso.
- c. Arredondar cantos das dobras, agilizando a funcionalidade.
- d. A embalagem deve ser fácil de espalmar ou aplinar.
- e. Reduzir os itens da embalagem, facilitando o descarte.
- f. Reduzir o número de materiais.
- g. Excluir laminação.

- h. Utilizar polímeros naturais ou biodegradáveis (ex.: PHA – poli-hidroxialcanoato ou PHB – poli-hidroxi-butirato) nas saquetas internas.
- i. Dar informação sobre o descarte da embalagem para o consumidor.

3.1 Se discorda, indique os itens e explique porquê.

3.2 Outras sugestões de melhorias:

4. Sugestões de melhorias das embalagens no que refere à RECICLAGEM E EVENTUAL COMPOSTAGEM.*

Assinale a opção "CONCORDO COM TODOS OS ITENS" ou assinale os itens com os quais discorda.

- CONCORDO COM TODOS OS ITENS
- a. Utilizar um só material (cartão).
- b. Evitar o uso de plástico.
- c. Utilizar plástico compostável.
- d. Utilizar plástico separado do papel.
- e. Evitar laminação.
- f. Utilizar selos de papel, substituindo adesivos plásticos.
- g. Utilizar tintas, vernizes e colas de fácil remoção (à base de água).
- h. Evitar ou minimizar o uso de tintas, vernizes, colas e autocolantes.
- i. Reduzir a tinta na frente e no verso.

4.1 Se discorda, indique os itens e explique porquê.

4.2 Outras sugestões de melhoria:

Apêndice II2. Continuação.

5. Outras sugestões consideradas importantes que não se enquadram diretamente nos tópicos questionados. *

Assinale a opção "CONCORDO COM TODOS OS ITENS" ou assinale os itens com os quais discorde.

- CONCORDO COM TODOS OS ITENS
- a. Considerar fatores culturais.
- b. Tomar mais em consideração os fatores ergonômicos.
- c. Considerar as categorias dos produtos (p. ex.: gourmet).
- d. Atender a um público-alvo que necessite de porções individuais.

5.1 Se discorda, indique os itens e explique porquê.

5.2 Outras sugestões de melhoria:

6. A questão sobre a barreira à gordura e à umidade é o tema mais abordado nas sugestões de melhoria e é aquele em que há maior divergência de opiniões. *

De entre as seguintes hipóteses, escolha a opção que considere mais adequada.

- a. Substituir o laminado por saqueta plástica.
- b. Substituir o laminado por saqueta plástica natural ou biodegradável.
- c. Utilizar um cartão com um tratamento adequado (barreira à umidade) eliminando a saqueta plástica interna.
- d. Utilizar cartão laminado plástico (PE) e propor uma recolha seletiva que garanta reciclagem da embalagem.
- e. Outra opção. (Especifique abaixo)

6.1 Explique ou comente a sua opção.

Nome. *

Nunca envie palavras-passe através dos Formulários Google.

Com tecnologia  Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.
[Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Termos adicionais](#)

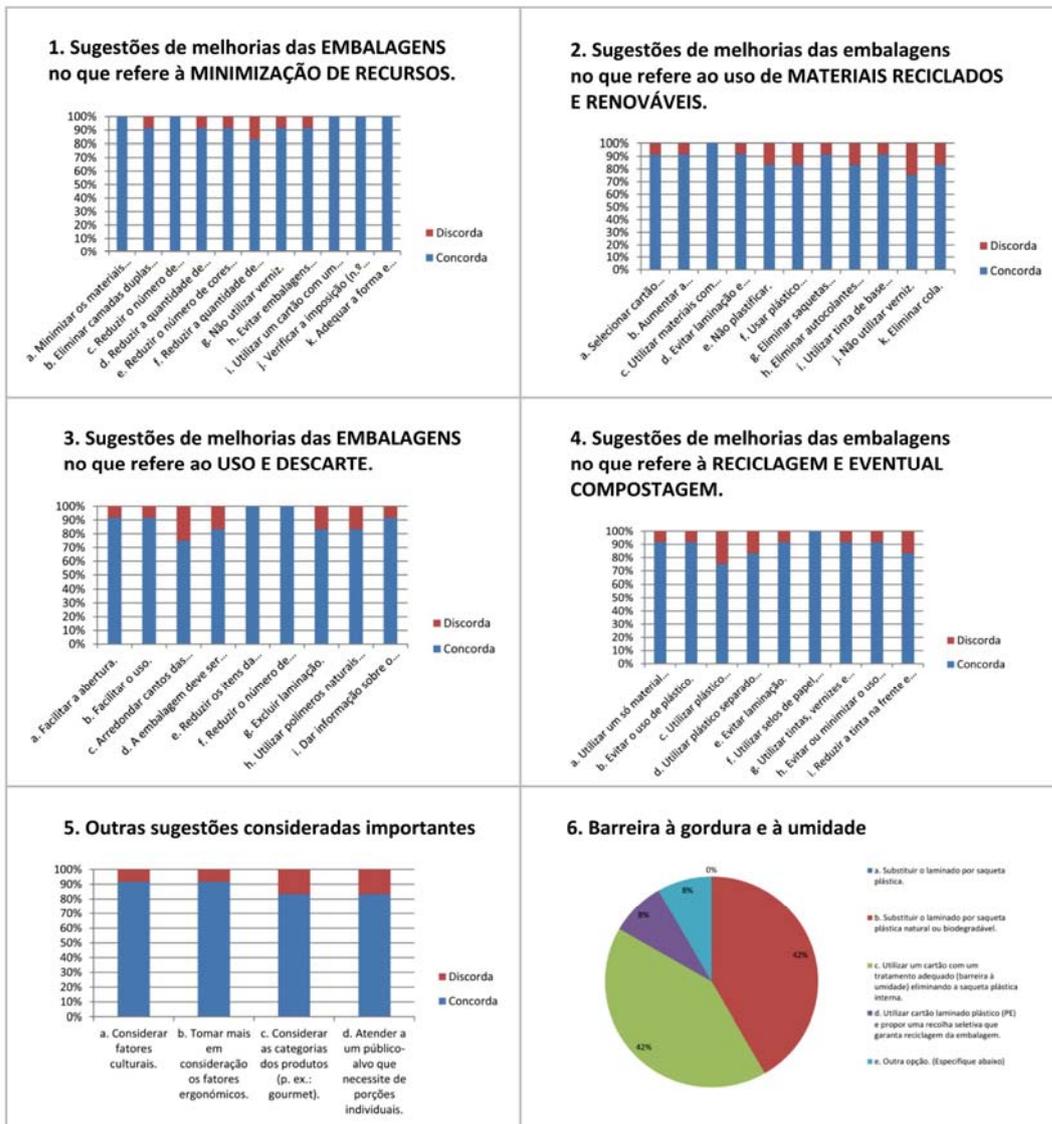
Apêndice II2. Continuação.

<p>h. Eliminar autoadesivos (adesivos), j. Não usar verniz.</p>	<p>SOMENTE VERNIZES A BASE DE ÁGUA. NÃO HÁ NECESSIDADE DE ADESIVOS NA NOSSA OPINIÃO.</p>	<p>EMBALAGENS DESTE TIPO MELHORAR A RESISTÊNCIA À REDUÇÃO DE TINTA.</p>	<p>EMBALAGENS DESTE TIPO MELHORAR A LAMINAÇÃO PARA MELHORAR A RESISTÊNCIA.</p>	<p>EMBALAGENS DESTE TIPO MELHORAR A RESISTÊNCIA À REDUÇÃO DE TINTA.</p>	<p>POÇÕES INDIVIDUAIS SÃO UMA MUDANÇA DE CONSUMO. ACHO QUE SE POSSÍVEL DEVEM SE FAZER PRESENTES.</p>	<p>A LAMINAÇÃO POR SI SOZ, SE NÃO FOR FEITA, OUTROS MATERIAIS DE TORNAR DISPONÍVEIS.</p>
<p>1. Usar plástico biodegradável.</p>	<p>Inveniente quanto ao impacto biodegradável na segurança do produto.</p>	<p>Inveniente quanto ao impacto do plástico biodegradável na segurança do produto.</p>	<p>Inveniente quanto ao impacto do plástico biodegradável na segurança do produto.</p>	<p>Inveniente quanto ao impacto do plástico biodegradável na segurança do produto.</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>c. Usar um cartão com um tratamento adequado eliminando a segurança plástica interna.</p>
<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>Se não falta de algum item que afete a sustentabilidade, a segurança e a saúde, as ideias poderiam ser incorporadas como outras ideias.</p>
<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>Se não questões do âmbito da área da engenharia de materiais e/ou segurança de materiais e/ou alimentar, não deve emitir opinião para além da prevenção/conservação dos materiais utilizados (sem comprometer a qualidade de conservação do produto).</p>	<p>Se não questões do âmbito da área da engenharia de materiais e/ou segurança de materiais e/ou alimentar, não deve emitir opinião para além da prevenção/conservação dos materiais utilizados (sem comprometer a qualidade de conservação do produto).</p>	<p>Se não questões do âmbito da área da engenharia de materiais e/ou segurança de materiais e/ou alimentar, não deve emitir opinião para além da prevenção/conservação dos materiais utilizados (sem comprometer a qualidade de conservação do produto).</p>	<p>Se não questões do âmbito da área da engenharia de materiais e/ou segurança de materiais e/ou alimentar, não deve emitir opinião para além da prevenção/conservação dos materiais utilizados (sem comprometer a qualidade de conservação do produto).</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>Se não questões do âmbito da área da engenharia de materiais e/ou segurança de materiais e/ou alimentar, não deve emitir opinião para além da prevenção/conservação dos materiais utilizados (sem comprometer a qualidade de conservação do produto).</p>
<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>CONCORDO COM TODOS OS ITENS</p>	<p>Se não questões do âmbito da área da engenharia de materiais e/ou segurança de materiais e/ou alimentar, não deve emitir opinião para além da prevenção/conservação dos materiais utilizados (sem comprometer a qualidade de conservação do produto).</p>

Apêndice II.2.1. Continuação.



Resultados quantitativos da 2.ª Ronda ao Painel de Especialistas



Síntese dos comentários

Questão 1. Minimização de Recursos

Todos os comentários a esta questão são no sentido de que a embalagem deve cumprir as suas funções primordiais de garantir a integridade e a conservação do produto, evitando o desperdício do alimento. No entanto, todas as propostas de melhoria no sentido da sustentabilidade têm que pressupor este aspecto, considerando esta necessidade desde a fase inicial do projeto de design e buscando, em simultâneo, soluções adequadas ao ambiente.



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Questão 2. Materiais Reciclados e Renováveis

Com relação a esta questão, o comentário que nos parece mais importante destacar é sobre o item *f*: *Usar plástico biodegradável* dada a incerteza quanto ao impacto que possa ter na segurança do produto.

Sobre o item *j*. *Não utilizar verniz*, um quarto dos participantes destaca a importância de discriminar o tipo de verniz. Assim, propomos que o tópico passe a especificar o verniz com menor impacto: *Ao utilizar verniz escolher o de base aquosa*.

Há ainda a proposta de retirar o tópico *e*. *Não plastificar*, com o qual concordamos por estar de certa forma sobreposto ao tópico *d*. *Evitar laminação com revestimentos plásticos*.

Questão 3. Uso e Descarte

Nesta questão um quarto dos participantes discorda do item *c*. *Arredondar cantos das dobras, agilizando a funcionalidade*. Este item tem caráter técnico, sendo o arredondamento muito sutil, facilitando a armação da embalagem e o seu uso. Não pensamos, portanto, que esta opção possa ter qualquer impacto negativo seja a que nível for.

Questão 4. Reciclagem e eventual Compostagem

Com relação a esta questão, um quarto dos participantes faz comentário sobre o item *c*. *Utilizar plástico compostável*: um para se especificar qual material e os outros dois alertam quanto à segurança do produto. Quanto ao item *i*. *Reduzir a tinta na frente e no verso*, reconsideramos e propomos não haver impressão nenhuma no verso por estar em contacto com o produto alimentar. Assim, propõem-se a seguinte redação: *i. Reduzir a quantidade de tinta e não imprimir no verso quando em contacto com produto alimentar*.

Questão 5. Outras Sugestões

Com relação a esta questão, há mais uma sugestão para que se considere os consumidores com necessidade especial e a população idosa. E ainda outra sugestão chamando atenção a função do design gráfico.

Questão 6. Barreira

Esta é a questão onde as opiniões divergem claramente: 42% dos participantes optam pela opção *b*. *Substituir o laminado por saqueta plástica natural ou biodegradável*, e 42% optam pela opção *c*. *Utilizar um cartão com um tratamento adequado (barreira à umidade) eliminando a saqueta plástica interna*.

Estes temas são referidos nos comentários das primeiras 4 questões além desta última.

Os especialistas que escolheram o item *b*. destacam as vantagens quanto a sua reciclabilidade e a sua origem renovável, no entanto segundo especialista da área alimentar esta opção apresenta incerteza quanto ao impacto do plástico biodegradável na segurança do produto, não garantindo a sua integridade considerando o longo prazo de validade dos produtos congelados têm.

Já o item *c*., segundo os comentários dos especialistas e em particular do especialista da área do cartão, a opção *c*. atualmente já apresenta a vantagem de garantir a integridade do produto, sendo uma solução integralmente reciclável e composta por um único material.

Para dar o seu parecer com relação a esta questão sobre a barreira, por favor responda através do link, até o dia 3 de abril, a uma única e última questão

https://docs.google.com/forms/d/1nEUho29L7Pu6bVpd_1U3t0SNDgRD9rhOfrd5EB_R4VE/viewform

Design de Embalagem e Desenvolvimento Sustentável. Regina Delfino. Luis Carlos Paschoarelli. Rui Frazão.

3.^a Ronda do inquérito ao Painel de Peritos

*Obrigatório

1. Com relação à questão sobre a Barreira à gordura e à umidade a melhor opção é: Utilizar um cartão com um tratamento adequado eliminando a saqueta plástica interna. Esta solução apresenta as seguintes vantagens: a. Garantir a integridade do alimento, b. Solução integralmente reciclável e c. Material único. *

Concordo

Discordo

1.1. Se discordar, explique porquê.

Nome *

Enviar

Nunca envie palavras-passe através dos Formulários Google.

Apêndice II.3. Inquérito da Terceira Ronda.

Carimbo de data/hora	1.Com relação à questão sobre a Barreira à gordura e à umidade a melhor opção é: Utilizar um cartão com um tratamento adequado eliminando a saqueta plástica interna. Esta solução apresenta as seguintes vantagens: a. Garantir a integridade do alimento, b. Solução integralmente reciclável e c. Material único.	1.1.Se discordar, explique porquê.
3-29-2013 19:37:04	Concordo	
3-29-2013 19:45:17	Concordo	
3-29-2013 19:46:32	Concordo	Coloquei concordo apesar de ter algumas reticências sobre a facilidade de reciclagem e porque a hipótese da saquete biodegradável também pode ter problemas relativamente à relação com os alimentos congelados.
3-30-2013 11:24:38	Concordo	
3-30-2013 12:00:10	Concordo	
3-30-2013 12:01:18	Concordo	
3-30-2013 17:25:30	Concordo	
4-1-2013 16:01:13	Concordo	
4-1-2013 16:55:17	Concordo	Em principio concordo, supondo que o tratamento seja realmente efetivo como barreira à gordura e umidade e que seu custo não seja muito superior ao uso da saqueta plástica.
4-2-2013 13:52:46	Concordo	Nao é linear que o cartao com tratamento adeqauo antigordura e humidade seja integralmente reciclavel.
4-2-2013 18:40:14	Concordo	
4-3-2013 15:15:34	Concordo	

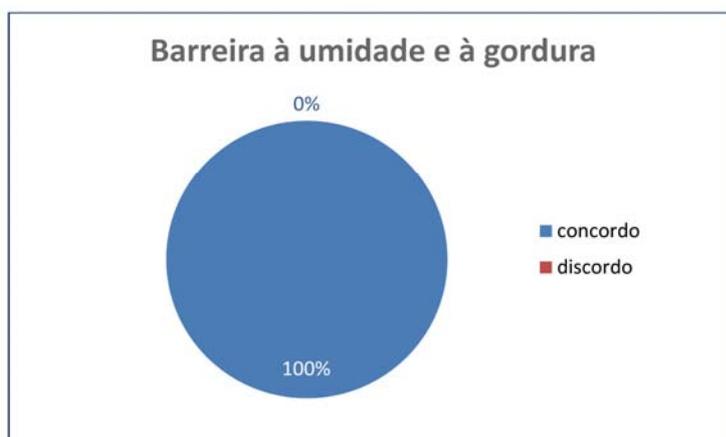
Apêndice II.3.1. Respostas ao Inquérito da Terceira Ronda.



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Resultados da 3.^a Ronda ao Painel de Especialistas



1. Com relação à questão sobre a Barreira à gordura e à umidade a melhor opção é: Utilizar um cartão com um tratamento adequado eliminando a saqueta plástica interna. Esta solução apresenta as seguintes vantagens: a. Garantir a integridade do alimento, b. Solução integralmente reciclável e c. Material único.

Sobre esta última questão chegou-se a um claro consenso. Nos comentários foram ainda levantadas dúvidas sobre a facilidade de reciclagem, a efetividade como barreira e sobre o custo do tratamento dado ao cartão. Estas dúvidas foram reencaminhadas ao Especialista em papel que confirmou a efetividade da barreira e a facilidade da reciclagem. Quanto ao custo não temos dados conclusivos.

De: Werner, Fredrik <Fredrik.Werner@storaenso.com>
Para: reginadelfino@sapo.pt <reginadelfino@sapo.pt>

Dear Regina,

I'll try to answer your questions regarding the bio-based PE;

To begin with I can say that we offer a Green PE or a polyethylene made from renewable resources. Today it is based on sugar canes, but in the future we hope to see a Green PE made from wood. It has the very same barrier properties as an oil based polyethylene since the molecular structure is the same. The Green PE is made from bio-ethanol => processed into ethylene => polyethylene. You can find more information on www.braskem.com. What is unique with our product is that we have developed a process to apply these polymers on paperboard by using extrusion coating (these polymers are originally not designed for extrusion coating).

"-What is the shelf (refrigerator, in this case) life of packages made from CKB® with a bio-based PE coating? (For frozen products.)"
Answer: the shelf life is not limited by our product CKB® + Green PE; it is limited by the food stuff.

"-What is the price of CKB® with a bio-based PE coating compared with conventional PE?"
Answer: The cost difference depends on the thickness of the polymer layer and the paperboard, but in EUR/t we usually calculate with a price difference between 7-10%.

"-Could you send me some samples of CKB® with a bio-based PE coating?"
Answer: yes, we will send you some samples.

"-Have you got other technical information about it, such as the degree of water absorption index (Cobb)?"
Answer: Cobb is not relevant in case of polyethylene coatings, it will be zero. We measure water vapor transmission rate and it is <5g/m²x24h at 23°C and RH 50%.

"- Does CKB with a bio-based PE coating contain recycled paper fibers?"
Answer: No, CKB is a food packaging grade and is based on 100% virgin fibers, it is approved for direct food contact.

"-What about recycling CKB with a bio-based PE coating? E.g., can it be recycled along with any other cardboards or papers?"
Answer: Yes, CKB+Green PE can be recycled in the same way as for example liquid packaging containers from Tetra Pak. We have a mill outside Barcelona where we recycle this kind of material. The nice thing with our Green PE is that it will not affect the quality of the recycled PE waste stream as other bio-coatings can do, such as PLA.

Best regards
/Fredrik

Fredrik Werner
Segment Development Manager

Stora Enso Renewable Packaging
Skoghalls Bruk
Box 501
663 29 Skoghall
Sweden

Mobile ext.
SMS/MMS

Apêndice III. Resposta a entrevista final.

Glossário

ArtiosCAD É o *software* para design de embalagens, desenvolvimento de produtos, protótipo virtual e produção, da empresa Esko.

Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) É uma ferramenta que permite avaliar os impactes ambientais de produtos ao longo do seu ciclo de vida, envolve três fases distintas: o inventário de todas as entradas e saídas de materiais e energia, a avaliação dos impactes ambientais potenciais associados a essas entradas e saídas e interpretação dos resultados das fases de levantamento e avaliação em relação aos objetivos de estudo.

Cartão canelado Consiste na combinação de, no mínimo, dois papéis que se unem, a camada base, é plana e a camada seguinte é formada por ondas ou caneluras (>600 g/m²).

Cartão compacto (Card) Material constituído pasta por fibra de celulose, com fibras virgens e ou recicladas, formado por múltiplas camadas (150-600 g/m²).

Celofane Proveniente de tratamento dado à celulose, resultando em filmes transparentes bastante utilizados em embalagens.

Conicais Peças em forma de cone, fabricadas em papelão, utilizadas em embalagens.

Desenvolvimento Sustentável É o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades. (WCED, 1987)

Destintagem Tratamento dado para remover a tinta e outras impurezas do papel, é realizado com sistemas químicos ou mecânicos com o objetivo de fabricar papel reciclado.

Ecodesign Design que considera a redução dos impactes ambientais durante o ciclo de vida de um produto.

Embalagem Todos os produtos feitos de quaisquer materiais, seja qual for a sua natureza, utilizados para conter, proteger, movimentar, entregar e apresentar

mercadorias, desde as matérias-primas até aos produtos transformados, e desde o produtor até ao utilizador ou consumidor. (94/62/CE alterada pela Dir.2004/12/CE)

Embalagens primária É a embalagem que normalmente está em contacto direto com o produto e constitui uma unidade de venda ao consumidor final. (94/62/CE alterada pela Dir.2004/12/CE)

Embalagens secundária É a embalagem que contém ou agrupa produtos e está também à venda para o consumidor final. (94/62/CE alterada pela Dir.2004/12/CE)

Embalagens terciária É a embalagem que contém as duas primeiras, sendo utilizada fundamentalmente na distribuição. (94/62/CE alterada pela Dir.2004/12/CE)

Encanoamento Forma que o papel pode assumir (ondulado), neste caso em forma de canoa.

Extrusão Dá-se com a combinação de dois ou mais estratos de material, por meio de uma capa de plástico fundido que é colocada entre as capas de material.

Fibras secundárias São as fibras utilizadas na fabricação de pastas celulósicas e papel, estas são obtidas através de reciclagem de papéis, cartões e desperdícios.

Fibras virgens São as fibras utilizadas na fabricação de pastas celulósicas e papel, estas são retiradas diretamente da madeira.

Gramagem É o peso de uma folha considerada como tendo um metro quadrado de superfície, sendo expresso em g/m².

Laminação É a combinação de materiais por meio de adesivos, a película de polietileno recebe um tratamento elétrico para obter melhor aderência.

Laminados Consistem na combinação de duas ou mais películas (papéis, plásticos ou alumínio) de modo a obter uma só lâmina com vários estratos, fabricam-se por extrusão e por laminação.

Papel (Paper) Material constituído por elementos fibrosos de origem vegetal, as fibras utilizadas na fabricação de pastas celulósicas mais viáveis são as provenientes do eucalipto e pinheiro, pode também ser proveniente com mistura de fibras recicladas. (papel <150 g/m²).

Policloreto de Vinilo (PVC) Material plástico mais usado para embalagens moldadas a quente, ampolas e cápsulas e embalagens para produtos congelados.

Poliestireno (PS) Material plástico usado em bandejas e embalagens com janelas.

Polietileno de Alta Densidade (HDPE) Material plástico aplicado em filmes flexíveis, porém muito finos.

Polietileno de Baixa Densidade (LDPE) Material plástico bastante usado no fabrico de filmes flexíveis impermeáveis à água e com razoável transparência, é também usado no fabrico de garrafas e sacos.

Polipropileno (PP) Campo de aplicação em filmes transparentes, não sendo termoseláveis, quando necessário é utilizado também em combinação com outros materiais, formando laminados.

Politereftalato de Etileno (PET) Poliéster usado para garrafas de bebidas com gás e outros líquidos, embalagens para alimentos e produtos medicinais.

Pulping Desagregação que consiste em selecionar as matérias-primas e proceder à libertação das fibras.

Reciclagem Reprocessamento, num processo de produção, dos resíduos para o fim inicial ou para outros fins, incluindo a reciclagem orgânica, mas não a valorização energética. (94/62/CE alterada pela Dir.2004/12/CE)

Reciclável Característica de um produto, embalagem ou outros componentes associados que podem ser desviados do fluxo de resíduos através de processos e programas disponíveis e pode ser recolhido, tratado e devolvido para utilização sob a forma de matérias-primas ou produtos. (ISO)

Sentido de fibra Consiste no sentido segundo o qual as fibras de celulose se posicionam em relação à folha de papel ou cartão.

Tubetes Peças em forma de tubos, fabricados em papelão, e utilizados para embalagens.

