

Packaging Design for Sustainable Development

Regina Delfino^{1,2}, Luís Paschoarelli³, Rui Frazão⁴, Pedro Matos⁵

¹ CIAUD, Faculty of Architecture, UL

² Polytechnic Institute of Tomar

³ UNESP, Faculty of Architecture, Arts and Communication

⁴ INETI, National Institute of Engineering, Technology and Innovation

⁵ C3i, Polytechnic Institute of Portalegre



46th Annual International Conference on graphic arts and media technology, management and education
Athens and Corinthia, Greece, 2014

INTRODUCTION

DESIGN

«Design is the central factor of innovative humanization of technologies and the crucial factor of cultural and economic exchange.»

(ICSID – International Council of Societies of Industrial Design, 2011)

SUSTAINABILITY

“...development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”
considering environmental, social and economic issues

(WCED, 1987)

INTRODUCTION

RESEARCH FIELD

Packaging Design

RESEARCH SUBJECT

Paper and Cardboard Packaging of Food Goods

RESEARCH QUESTION

How can design methods help in the packaging design of food goods, moving towards sustainability?

Literature review

Design

Packaging design methods

Sustainability

Design methods and tools for sustainability

Packaging

Design methods and tools for sustainability applied to packaging

Graphic Technology

Research methods

Paper e cardboard

Materials and methods

Pilot study (interviews and questionnaires)

Case studies

Interviews and technical study visits

Design of a Methodological Model

Operationalization of the Model

Validation of the Model

Interviews (related to new materials)

PILOT STUDY

Interviews

- RECIPAC — National Association for the Recovery and Recycling of Paper and Cardboard
- Quercus — National Association for Nature Conservation
- CNE — Package National Centre

Questionnaires

- APD — Portuguese Association of Designers
- CPD — Portuguese Design Centre
- SPV — Green Point Society

Actors in the food packaging chain

- **Packaging designers**
- **Producers and food companies**
- **Producers of raw materials and Transformers**
- **Certifying agencies**
- **Consumer Associations**
- **Recyclers**
- **Environmental protection entities**

CASE STUDIES

Frozen food packaging

Specific aims of the study:

- Verify their compliance with the standards of packaging and packaging waste.
- Check if there are other concerns that aim sustainability.



1.º GRUPO

Laminado (cartão + polietileno)

Douradinhos Peixe Iglo

Douradinhos Vegetais Iglo

Medalhões de espinafres Bonduelle



2.º GRUPO

Cartão, bolsa plástica

Almôndegas biológicas Polpette

Pizza Pingó Doce

Pizza biológicas Wagner

Pizza biológicas Du Moullin



3.º GRUPO

Cartão, bolsa plástica

Cartão, bolsa plástica + alumínio

Camarão biológicas Shrimps

Camarão Iglo

METHODOLOGY

- 1** Survey of the packages and/or products characteristics.
Survey of the graphic design characteristics/iconographic references.
- 2** Design of a checklist adapting the Envirowise Guide qualitative Lifecycle Design tools.
 - ✓ Minimization of resources
 - ✓ Recycled and renewable materials
 - ✓ Use and disposal
 - ✓ Recycling and composting
- 3** Verify the compliance of the packages with the standards of packaging and packaging waste.

INTERVIEWS AND VISITS

Interviews

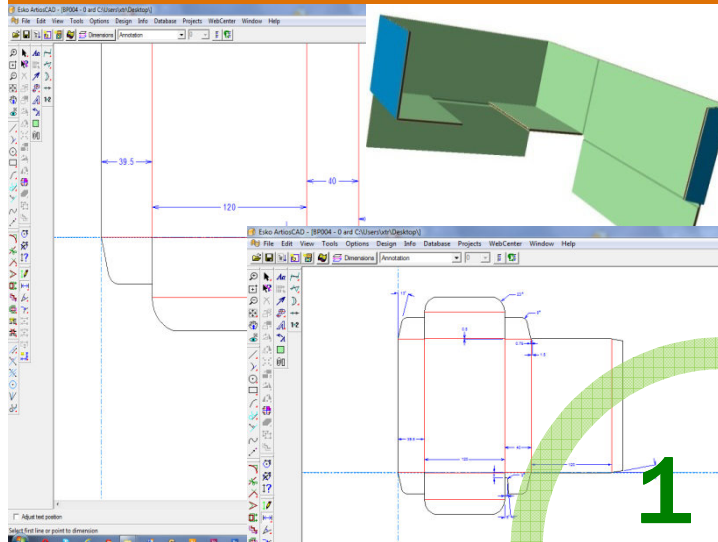
- Dr. Pedro Duarte, Ideal (printing plant)
- Eng. Fernando Antunes Rosa, PradoKarton (paper mill)
- Ângelo Rocha, Miosótiós (distributor of organic food)

Visits

- Waste recovery complex of Carregueira
- Certified Forest
- Portucel/Soporcel Paper Mill
- Printing plants: Fernandes & Terceiros, Olegário e Fernandes, Ideal and UV Varnishing.



Minimization of resources



Recycled and renewable materials



Recycling and composting

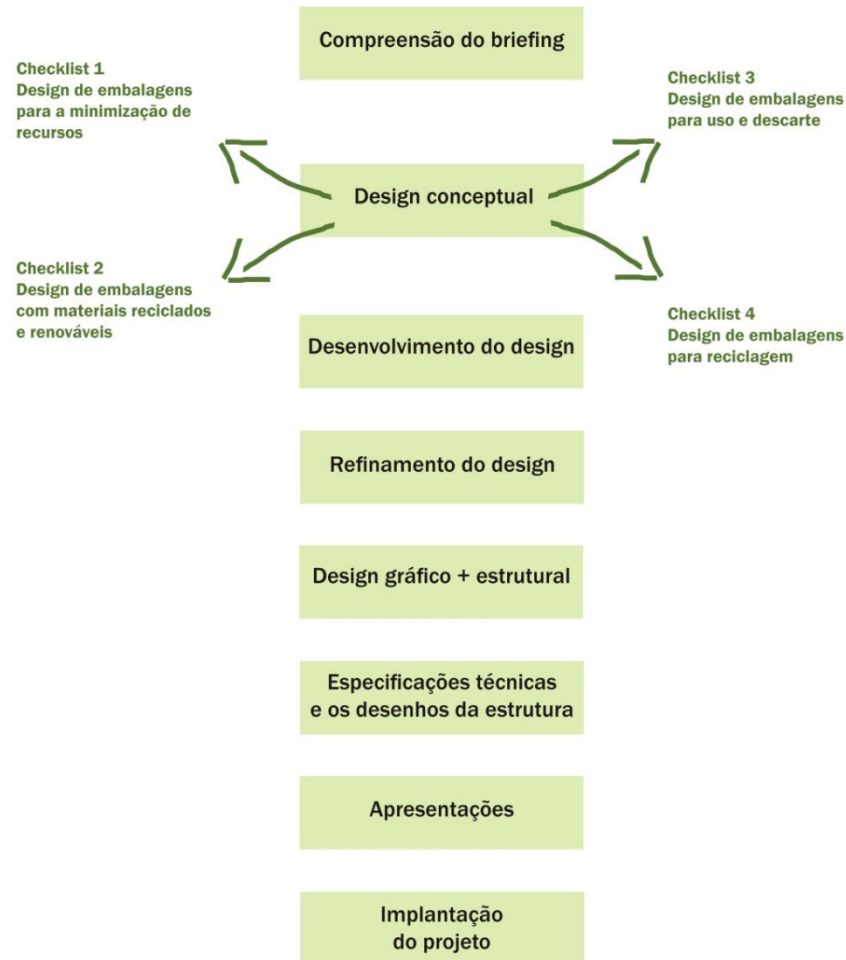
Design for Use and disposal

From the early design phase it should be adopted
a Methodological **Model** (qualitative tool)
to forecast or assess, which considers
environmental, social and economic impacts.

METHODOLOGICAL MODEL

Design de embalagem e desenvolvimento sustentável

EMBALAGEM DE BEM ALIMENTAR: CONGELADOS
MATERIAL: ESSENCIALMENTE PAPEL E CARTÃO



METHODOLOGICAL MODEL

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)

Checklist 2

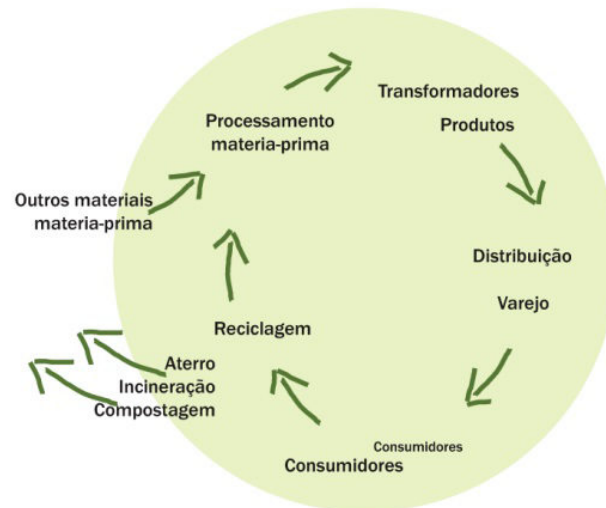
Design de embalagens com materiais reciclados e renováveis

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?

Ciclo de vida da embalagem papel e cartão



Checklist 3

Design de embalagens para uso e descarte

Uso e manipulação

14. O projeto permite que o produto a 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?

IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL

Design of Packages: Testing the Model

Group I: students who used
our model

Group II: students who used a
conventional methodology

Work proposal with
Students of Design and
Graphic Arts Technology,
Polytechnic Institute of Tomar

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

Projeto4

Concepção de Embalagem para produto congelado Pescanova

O cliente

Marca espanhola reconhecida UE
Produto Pescado pré fritura (imagem da embalagem actual e dados à fornecer)

Produto

Produto com qualidade que precisam 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 das outras existentes.

Desenvolvimento do Projecto

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.

2.º Fase (17/12 – 21/12)

Escolha de uma hipótese. Realização de protótipos reduzidos.
Desenvolvimento dos desenhos no software ArtiosCad e design gráfico.

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.

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.

Entrega do trabalho (07/01/2013) Será fornecido template da apresentação

- 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).

Protótipos tridimensionais em tamanho natural (100%).

Formato digital da apresentação em PDF e desenhos e 3D ArtiosCad, fotografias em jpeg e animação em AVI.

IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL

Data Sheet of the current packaging



Dimensão exterior da embalagem Pescanova



A embalagem contém 4 filetes de pescada com forma irregular
Dimensão a considerar da cada filé de pescada

Design de embalagem
Professora: Regina Delfino

EMBALAGEM DE BEM ALIMENTAR: CONGELADOS
MATERIAL: ESSENCIALMENTE PAPEL E CARTÃO

IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL

Template for submitting proposals.

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		Dimensões: comprimento, largura e altura
GRUPO I – TRABALHO 1 Pormenor significativo da embalagem: encaixe, parte interna, modo de abrir, etc.....		
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.		Embalagem para descarte (todas as partes) Imagem da embalagem espalmada Dimensões: comprimento, largura e altura
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: _____		

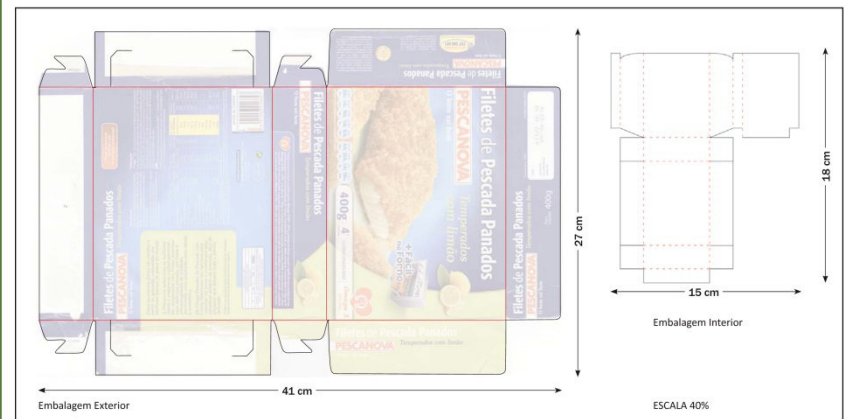
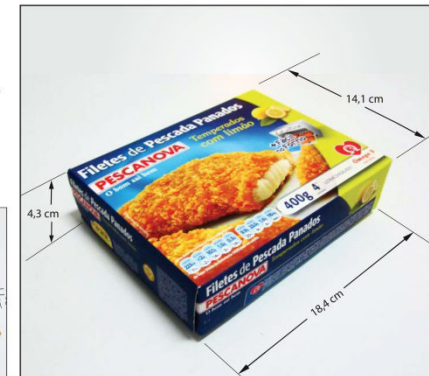
IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL

Template with the original packaging and technical information about it.

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



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:
Definição dos materiais (só cartão tipo de cartão, cartão e plástico, se é laminado).

Tipo de armação da embalagem:
usa colagem, encaixe, dobragem outros tipos.

Características gráficas

Número de cores:

Tipo de impressão:

tipo de tinta:

Verniz: tipo de verniz,

Plastificação:



Delphi Method Panel of Experts

AREAS OF EXPERTISE

Packaging (Design and Engineering)

Graphic Technology

Paper and Cardboard

Sustainability

Waste

Panel of Experts Participants

Design

- Fábio Mestriner, Fernando Moreira da Silva

Design and sustainability

- José Vicente, Rita Almendra

Design and Graphic Technology

- António Celso Collaro, António Guilhermino Pires, Manuel Manteigas

Paper and Cardboard engineering

Cecília Melo Baptista, Fernando Antunes Rosa

Biotechnology and Food Engineering

Fátima Poças

Environmental Engineering and Waste Management

Dulce Pássaro, Filipe Queiroz e Melo

Delphi Method

Three rounds of surveys were conducted.

In the first round, were sent eight presentations of the packages designed by students.

The surveys were administered online, using the Google Drive tool.

Experts maintained anonymity.

VALIDATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL

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 recorremos 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

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](#)

Delphi Method Survey 1.st Round

VALIDATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL

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 discorda.

☐ 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:

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.

Delphi Method Survey 2.nd Round
and 3.rd Round

INTERVIEWS

New materials

Product: CKB with a bio-based PE coating

Eng. Fredrik Werner, Stora Enso

Product: Safecompost – Biopolymer Coated Paper / Paperboard

Dra. Divya Dharga, Safepack Industries

Results and discussion

Pilot study (interviews and questionnaires)

Case studies

Interviews and technical study visits

Design of a Methodological Model

Operationalization of the Model

Validation of the Model

Interviews (related to new materials)

Interviews RECIPAC, QUERCUS, CNE

Questionnaires by phone and email APD, CPD, SPV

Clarified doubts related to recycling and packaging waste management:

- Laminates are not recycled in Portugal
- Waxes of other coatings turn paper recycling almost impossible
- Lack of specific legislation.
- Lack of relationship between professionals in the packaging chain.
- Lack of statistical data.

CASE STUDIES

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)	Caixa americana			
Douradinhos Vegetais		Primária	Laminado (cartão + polietileno)	Caixa americana			
Bonduelle		Primária	Laminado (cartão + polietileno)	Caixa americana			
Polpette		Primária	Cartão, bolsa plástica	Caixa americana			
Pizza	Pingo doce	Primária	Cartão, bolsa plástica	Caixa americana			
	Wagner	Primária	Cartão, bolsa plástica	Caixa americana			
	Du Moullin	Primária	Cartão, bolsa plástica	Caixa americana			

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	  Segurança da embalagem alimentar		
Pizza	Pingo Doce	Pingo doce	Sim	 ecoponto azul		
	Wagner Produto	Wagner	Sim	 		

CASE STUDIES

Minimizing resources

- One of packaging as an exaggerated use of material because of the application of a promotional information.
- Both shrimp packages have voids that could be reduced.

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	Bondulle	Polpette	Pingodoco	Wagner	Du Moulin	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

Recycled materials and renewable

- The polyethylene components of laminates and internal plastic bags are not made from renewable sources.
 - In the case of the Iglo shrimp, the inner bag is made of two materials, plastic and aluminum.
- + The use of recycled paper is considered, even if only in inner layers.

Checklist 2: Design de embalagens com materiais reciclados e renováveis									
Geral									
	Laminação Cartão / Plástico			Cartão + Plástico	Cartão + Plástico Pizza			Cartão + plástico	
	Douradinhos	Douradinhos Vegetais	Bondulle	Polpette	Pingodoco	Wagner	Du Moulin	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	–	–	–	–	–	–

CASE STUDIES

Use and disposal

- Removal of product is not easy.
- System of closing / handling and reuse not working properly.
- + Easy to flatten.

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	Bondelle	Polpetta	Pingodoco	Wagner	Du Moulin	Camarião Iglo	Camarião 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

Recycling and composting possible

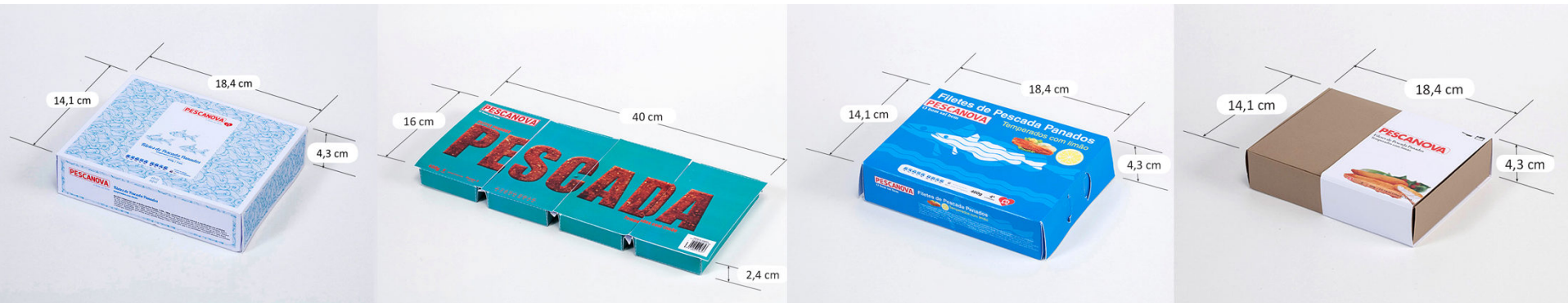
- Approximately 50% of packages use compound materials.
- Difficulty to or inability to recycling.
- Lack of information about the different materials.
- Removal of contaminants (glues and varnishes) is difficult.

Checklist 4: Design de embalagens para reciclagem e compostagem eventual									
Geral									
	Laminação Cartão / Plástico			Cartão + Plástico	Cartão + Plástico Pizza			Cartão + plástico	
	Douradinhos	Douradinhos Vegetais	Bondelle	Polpetta	Pingodoco	Wagner	Du Moulin	Camarião Iglo	Camarião 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

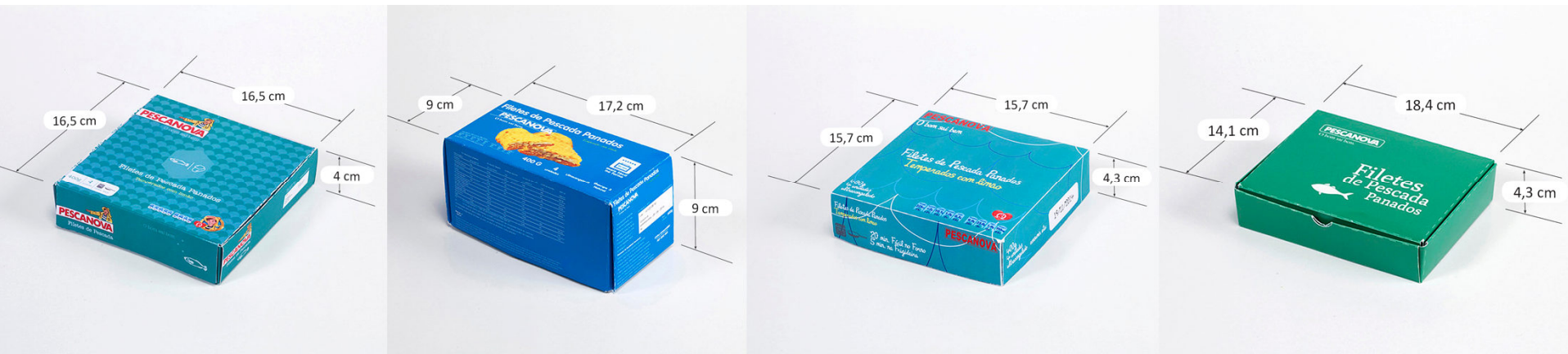
Conclusions

- Possibility of optimizing the structural packaging design.
- Possibilities of improving the information and the symbols used about the suitability of recycling.
- Possibilities for improving the compatibility of materials with recycling.

IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL



Group I – Model. Students working with our Methodological Model



Group II – Control. Students working with a conventional Methodology

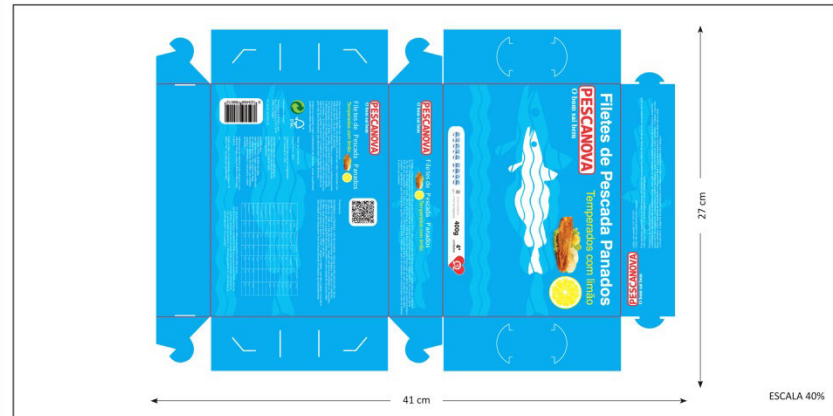
IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL

One of the packages design by Group I

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/57326555>)

EMBALAGEM 6



Especificações da embalagem

Design Ideias/conceitos

O objetivo da embalagem é ser impressa numa folha A3, ser amiga do 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 Papius 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.



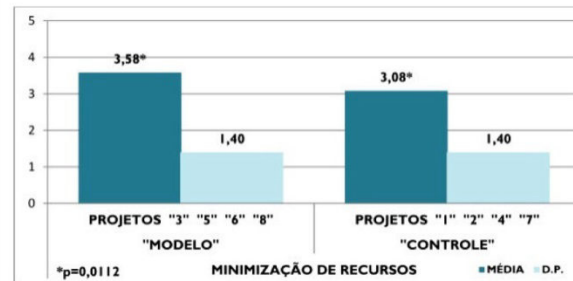
Projeto integrante da investigação em Design de Regina Delfino.
Orientação do Prof. Dr. Luis Paschoarelli. Co-Orientação do Eng.º Rui Frazão.
Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, 2013

Methodological Model validation through the Delphi method

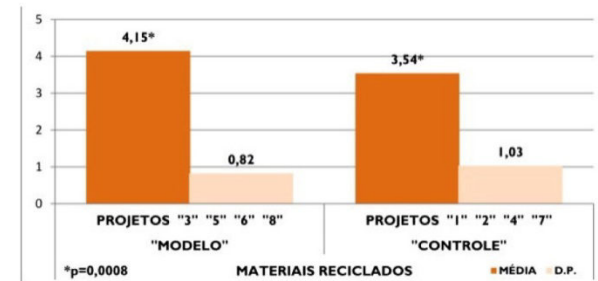
- Three rounds of questions.
- Data analysis was quantitative and qualitative.

VALIDATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL

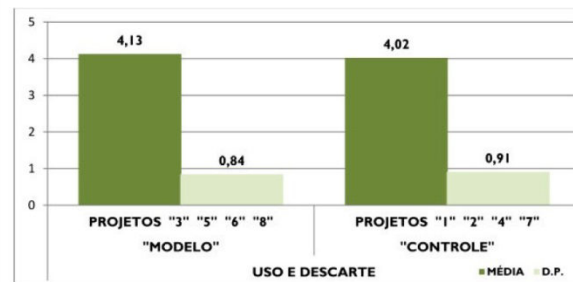
1.st Round Quantitative Analysis



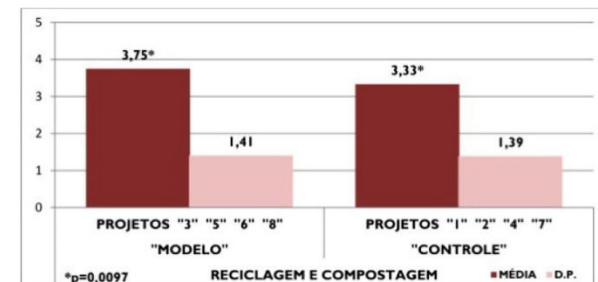
1. Minimization of resources, it appears that the "Model" designs (3.58) were significantly better reviewed than the "control" (3.08) projects.



2. Recycled and Renewable Materials, it appears that the "Model" designs (4.15) were significantly better reviewed than the "control" (3.54) projects.



3. Use and disposal, it appears that "Model" designs (4.13) were better evaluated than the projects 'control' (4.02).



4. Recycling and Composting, it is also noted that the "Model" designs (3.75) were significantly better reviewed than the "control" (3.33) projects.

VALIDATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL

1.st Round Qualitative Analysis

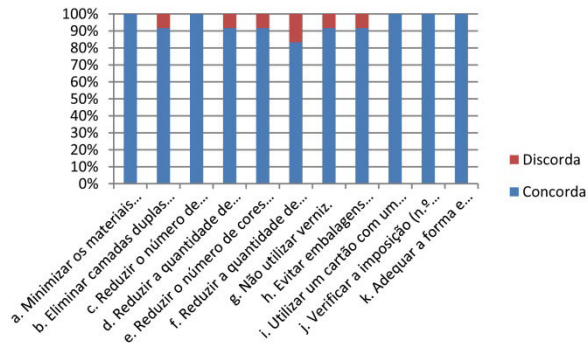
The results of the open questions were organized in 6 topics / goals:

1. Minimization of resources
2. Recycled and renewable materials
3. Use and disposal
4. Possible recycling and composting
5. Other suggestions
6. Barrier to grease and moisture

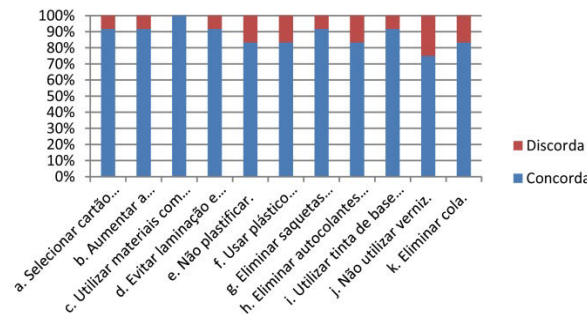
VALIDATION OF THE METHODOLOGICAL MODEL

2.nd Round Quantitative and Qualitative Analysis

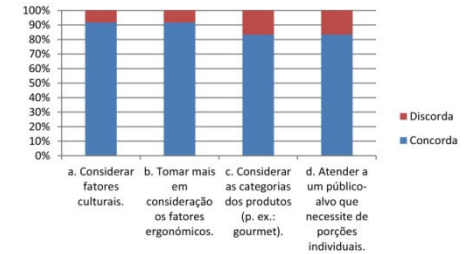
Minimization of resources



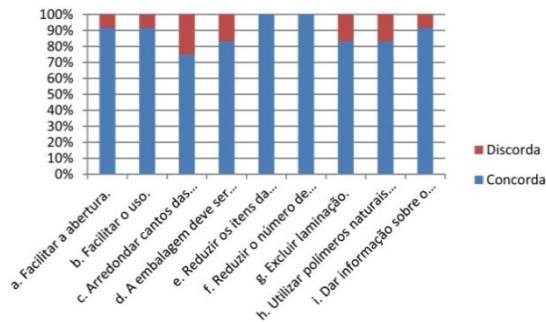
Recycled and renewable materials



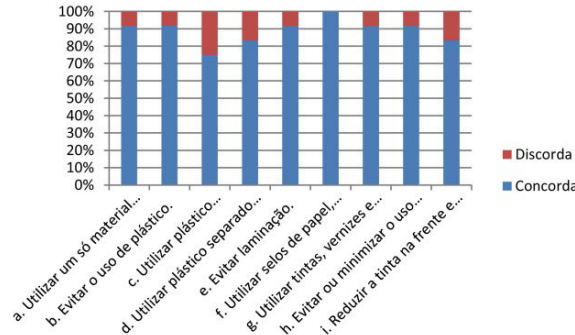
Other suggestions



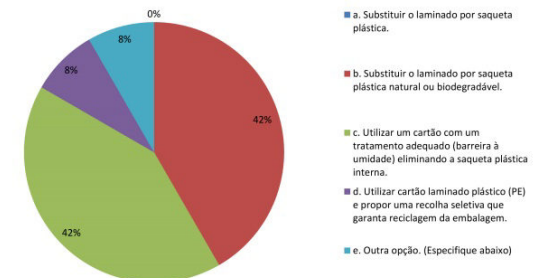
Use and disposal



Possible recycling and composting



Barrier to grease and moisture



3.rd Round Quantitative and Qualitative Analysis

*Regarding the issue about barrier to grease and moisture,
the best option is to:*

*Use cardboard with an appropriate treatment eliminating
the inner plastic bag. This solution has the following advantages:*

- a. Ensures food integrity*
- b. Fully recyclable solution*
- c. Single material in use*

The results of this last question generated a clear consensus.

New materials

Eng. Fredrik Werner, Stora Enso

Product: **CKB with a bio-based PE coating**

- The main advantage of this material is to be totally made from renewable sources.
- The material is not considered biodegradable.
- For recycling it, specific techniques are needed, requiring a system of gathering or selection and a differentiated treatment (not implemented yet).

ENHANCED METHODOLOGICAL MODEL

The Methodological Model
was enhanced

Methodological stages
of packaging design



ENHANCED METHODOLOGICAL MODEL

The Methodological Model
was enhanced

The checklists improved

CHECK LIST 1

Packaging Design for the minimization of resources

Packaging elimination / reduction

1. Does the product need any packaging (e.g. could it be replaced by a label)?
2. Can some layers of packaging be removed (e.g. remove inner bags)?
3. Can double cardboard layers be eliminated/reduced?
4. Can adhesives or tapes be replaced with interlocking tabs?
5. Can separate labels be avoided by using direct printing?
6. Can information be printed on the pack (e.g. inside carton) rather than on a separate leaflet?
7. Was imposition verified (no. of packages per sheet) in order to reduce paper waste?
8. Can the amount of ink be reduced?
9. Can the number of printing inks be reduced?
10. Can the amount of varnish/coating be reduced/eliminated?
11. Can a prepared cardboard (barrier to moisture) be used instead of using a plastic inner bag?

Reducing void spaces

12. Can void space be reduced (e.g. between cardboard and plastic inner packaging)?

Weightlessness and size reduction

13. Could the use of a product photo replace plastic film 'windows' in a package or a cut-out window?
14. Could localized strengthening of a container lead to an overall reduction in material use?

Improve the efficiency of transport

15. Can the shape of the package be altered to improve case/palletisation/transport efficiency?
16. Can the package dimensions be made to fit the ISO module and, hence, improve pallet use?

CHECK LIST 2

Packaging Design with recycled and renewable materials

17. Are the Ponto Verde/Defra Green Claims Code guidelines being followed?

Use of recycled paper and cardboard

18. Would a laminated cardboard allow the use of recycled cardboard?
19. Can recycled cardboard be used, including with FSC and/or PEFC certifications?
20. Does the cardboard used contain a high percentage of recycled material?
21. Would the use of a plastic inner bag allow the use of recycled cardboard?

Use of varnish and glue

CHECK LIST 3

Packaging Design for use and disposal

Use and handling

31. Does the design allow the product to be removed without destroying the package?
32. Is the package easy to collapse/stack when empty?
33. Are instructions on how to collapse/stack the container provided?
34. Is the closure secure yet easy to open, thereby promoting easy handling and re-use?
35. Is the packaging easy to clean/wash?
36. Is the number of packaging items reduced, thereby promoting the disposal?
37. Can lamination be eliminated, thereby promoting the disposal?
38. Can natural or biodegradable polymers be used for inner bags?
39. Is information about the disposal being provided to the consumer?

CHECK LIST 4

Packaging Design for possible recycling and composting?

40. Has the segregation, collection and sorting regime for recycling been considered?
41. Have the end markets for the materials been considered?

Simple materials and compatible polymers

42. Can an all-cardboard design be used in place of a cardboard container with EPS/plastic inserts?
43. Can a blister pack be replaced with an all-cardboard pack with illustration/photo?
44. Can the use of plastics be avoided?
45. Can compostable plastic be used?
46. If plastic is needed can it be used apart from paper?
47. Can lamination be avoided?
48. Can plastic stickers be replaced by paper tags?

Minimizing contamination

49. Has the use of potential contaminants (inks, adhesives, coatings and labels) been minimized?
50. Can easy to remove (water-based) inks, varnishes and glues be used?
51. On cardboard packaging, can interlocking tabs be used?
52. Can UV coatings, plastic or aluminium laminations be removed from paper packaging?

Making contaminants removal easier

53. On paper packaging, are discrete blobs rather than thin strips of adhesive used?
54. On cardboard, can water-based emulsions and starch-based coatings be used?

CHECK LIST 5

Packaging Design and social issues

CONCLUSIONS

- Having in mind that improvements should be made to frozen food packaging design, from a sustainability point of view, we have proposed a new Methodological Model.
- The methods used to evaluate and validate our Methodological Model were objective and lead to important improvements of our first version of the model.
- Our Methodological Model for packaging design of food stuff brings sustainability issues into the practice of designers in an accessible way and leading to real improvements in packages.
- This research can also contribute to the teaching of Packaging Design, allowing a more dynamic and rich teaching practice, with a specific design method that spreads the values of Design for Sustainability.

ACKNOWLEDGEMENTS

CIAUD - Research Centre for Architecture, Urbanism and Design

IPT - Polytechnic Institute of Tomar

FCT - Foundation for Science and Technology , Portugal



**46th Annual International Conference on graphic arts and media technology, management and education
Athens and Corinthia, Greece, 2014**

Thank you very much

re.delfino@ipt.pt

paschoarelli@faac.unesp.br

rui.frazao@ineti.pt

pmatos@estgp.pt



46th Annual International Conference on graphic arts and media technology, management and education
Athens and Corinthia, Greece, 2014