



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
EGAS MONIZ**

MESTRADO EM SEGURANÇA ALIMENTAR E SAÚDE PÚBLICA

**PERCEÇÃO DO CONSUMIDOR PORTUGUÊS RELATIVAMENTE AO CONSUMO DE
BENS ALIMENTARES EM CONTACTO COM EMBALAGENS PLÁSTICAS**

Trabalho submetido por
Célia Margarida Gomes Pereira
para a obtenção do grau de Mestre em Segurança Alimentar e Saúde Pública

Outubro de 2014



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
EGAS MONIZ**

**MESTRADO EM SEGURANÇA ALIMENTAR E SAÚDE
PÚBLICA**

**PERCEÇÃO DO CONSUMIDOR PORTUGUÊS RELATIVAMENTE
AO CONSUMO DE BENS ALIMENTARES EM CONTACTO COM
EMBALAGENS PLÁSTICAS**

Trabalho submetido por
Célia Margarida Gomes Pereira
para a obtenção do grau de Mestre em Segurança Alimentar e Saúde
Pública

Trabalho orientado por
Professora Doutora Isabel Maria Nunes de Sousa

e coorientado por
Mestre Maria Isabel da Silva Santos

Outubro de 2014

Dedico este trabalho

Ao meu bebé João Pedro, pelo seu sorriso e pelos seus mimos.
Ao Luís, que em todos os momentos está ao meu lado, pelo carinho, partilha,
compreensão e incentivo fundamentais no desenvolvimento desta dissertação.

AGRADECIMENTOS

A realização desta Dissertação de Mestrado só foi possível graças à colaboração, de forma direta ou indireta, de várias pessoas, que contribuíram para a sua concretização, estimulando-me intelectual e emocionalmente, às quais gostaria de exprimir algumas palavras de agradecimento e profundo reconhecimento, em particular:

À Professora Doutora Isabel Sousa, orientadora da dissertação, agradeço o apoio, a partilha do saber e a disponibilidade manifestada para orientar este trabalho.

À Professora Mestre Isabel Santos coorientadora da dissertação, pelas valiosas contribuições para o trabalho, pela ajuda, interesse, acessibilidade, cordialidade e simpatia demonstradas desde sempre.

Ao Diretor Geral Carlos Silva, da EspaçoPlás – Indústria e Comercialização de Plásticos, Lda, pela cedência de dados e informações internas da empresa.

À Professora Doutora Laurentina Pedroso pela apresentação de algumas metodologias de investigação disponibilizadas durante o ano curricular deste Mestrado.

Ao Professor Mestre Mauro Bragança, agradeço a disponibilidade e o apoio na realização do inquérito para melhor análise estatística dos dados.

À Sandra Amaro pela revisão crítica do texto e pelo permanente estímulo que, por vezes, se tornaram decisivos em determinados momentos da elaboração desta dissertação.

Às centenas de pessoas que prescindiram de algum do seu tempo para responder ao inquérito.

Aos meus tios, o meu agradecimento pelo incentivo à inscrição neste mestrado, pelo apoio prestado, pelas sugestões dadas e pela alegria e atenção sem reservas.

A todos os meus amigos que ao longo de todo este processo me apoiaram, aceitando as minhas constantes ausências e momentos de indisponibilidade.

A todos os colegas e professores do Mestrado, pelo convívio, aprendizagem, amizade e espírito de entajuda.

Por fim, mas não menos importante, aos meus pais, pelo apoio incondicional e compreensão inestimáveis, pelo constante encorajamento a fim de prosseguir a elaboração deste trabalho.

A todos, reitero o meu apreço e a minha eterna gratidão.

RESUMO

Um dos principais objetivos das empresas produtoras de embalagens consiste em criar, desenvolver e introduzir produtos inovadores e seguros, no mercado. Nos dias de hoje, estas empresas disponibilizam elevados recursos económicos em projetos de inovação, conceção e desenvolvimento de embalagens para apresentarem algo que responda às exigências do consumidor e da legislação.

Para as empresas, o consumidor tornou-se no recurso cada vez mais raro, nos últimos anos, e por isso, investem na inovação em termos de qualidade do produto, *design* e embalagem. É a embalagem que é a cara de um produto: torna-o atrativo e desperta o interesse sobre o produto que contém.

Este trabalho teve como objetivo investigar e analisar em que medida o consumidor português tem preferência relativamente ao consumo de bens alimentares em contacto com embalagens plásticas e se esse conhecimento influencia a sua compra.

Foi efetuada uma revisão bibliográfica de fontes teóricas diversificadas que permitiu desenvolver um inquérito com a finalidade de perceber o objetivo do trabalho, e também, a relação entre os conhecimentos que o consumidor possui sobre segurança alimentar e as características que o levam a optar por uma embalagem alimentar em plástico em vez de uma embalagem alimentar noutro material.

A análise estatística dos dados, realizada no âmbito deste projeto de investigação, permitiu verificar que a preferência dos portugueses é pelo vidro, quando confrontados com uma embalagem que está em contacto com alimentos. Seguidamente a preferência vai para o plástico.

No entanto, no caso dos consumidores que revelam uma preferência pela embalagem em plástico, assumem que o fazem acreditando que a embalagem garante a qualidade, proporciona segurança alimentar e conserva e protege o produto. Consideram ainda que o preço e a existência de promoções e o aspeto geral da embalagem também são fatores importantes na sua escolha.

Palavras-chave: Embalagem, Plástico, Saúde, Reciclagem.

ABSTRACT

One of the main objectives of the companies producing packaging is to create, develop and introduce innovative and safe products on the market. Nowadays, these companies provide high economic resources in innovation projects, design and development of packaging to present something that responds to consumers demand and legislation.

For the businesses to succeed it is very important to invest in innovation in terms of product quality, design and packaging. The package is the face of the product: makes it attractive and arouses interest about the product content.

This paper aims to investigate and analyze the extent to which the Portuguese consumer has a preference for consumption of food in contact with plastic containers and how this influences their purchase.

A literature review of diverse theoretical sources was performed to develop a survey to set the state of the art of the work, and also the relationship between the consumers, knowledge on food security and features that influence their choice for a plastic pack of a food product.

Statistical analysis of the data held within the framework of this research project, demonstrated the preference of Portuguese for the glass when confronted with a package that is in contact with food. Then the preference goes to the plastic.

But consumers, who show a preference for plastic packaging, assume that they do believe the container ensures the quality of the product and provides safety, preserve and protect the food product. They also do not leave aside the price, existing promotions and general appearance of the packaging as factors to be important in their choice.

Keywords: Packaging, Plastic, Health, Recycling.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	3
RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	5
ÍNDICE GERAL.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Enquadramento Temático	13
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo Geral.....	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 Revisão Bibliográfica.....	16
1.3.1 A Embalagem Plástica	16
1.3.1.1 Evolução histórica da Embalagem	16
1.3.2 Funções da Embalagem	18
1.3.3 Tipos de Plásticos utilizados em Embalagem.....	19
1.3.3.1 PET -Politereftalato de etileno	19
1.3.3.1.1 Processo de fabrico da embalagem em PET.....	20
1.3.3.1.2 Benefícios do PET.....	23
1.3.3.1.3 Desvantagens das embalagens em PET.....	24
1.3.3.1.4 Consumos do PET	25
1.3.3.1.5 Outras aplicações em PET.....	26
1.3.3.1.6 Reciclagem do PET	26
1.3.3.2 PE - Polietileno.....	28
1.3.3.2.1 Processo de fabrico da embalagem em PEAD	28
1.3.3.2.2 Propriedades do PEAD	31
1.3.3.2.3 Desvantagens das embalagens em PEAD	31
1.3.3.2.4 Consumos do PEAD.....	31
1.3.3.2.5 Outras aplicações em PEAD.....	32
1.3.3.2.6 Reciclagem do PEAD	32
1.3.3.3 PVC - Policloreto de Vinilo	33
1.3.3.3.1 Processo de fabrico do PVC	34

1.3.3.3.2	Benefícios do PVC	36
1.3.3.3.3	Processo de fabrico da embalagem em PVC	37
1.3.3.3.4	Desvantagens das embalagens em PVC	37
1.3.3.3.5	Consumos do PVC	39
1.3.3.3.6	Outras aplicações em PVC	41
1.3.3.3.7	Reciclagem do PVC	42
1.3.4	Tipos de Embalagem	44
1.3.5	<i>Design</i> da Embalagem	45
1.3.6	O Consumidor e a Embalagem	47
1.3.6.1	Conceito de consumidor	48
1.3.6.2	Comportamento / atitude do consumidor	49
1.3.7	Embalagem e Impacto Ambiental.....	49
1.3.8	Reciclagem.....	53
1.3.9	Migração de substâncias do material polimérico para o produto	55
1.3.10	Embalagens Ativas e Inteligentes	58
2.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	59
2.1	Questão de Investigação.....	59
2.2	Definição de Variáveis.....	59
2.3	Metodologia	60
2.3.1	Dimensão da Amostra.....	60
2.3.2	Tipo de Amostragem	60
2.3.3	Recolha de Dados	60
2.3.4	Análise Estatística e Processamento dos Dados	61
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
4.	CONCLUSÕES	90
5.	BIBLIOGRAFIA	94
	ANEXOS	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura molecular do PET (Fonte: Wikipédia, 2011a).....	19
Figura 2. Máquina de Injeção - Sopros, para produção de embalagens em PET (Fonte: EspaçoPlás, 2013)	21
Figura 3. Estufa de secagem do material PET (Fonte: EspaçoPlás, 2013)	21
Figura 4. Fuso de máquina de produção de embalagens em PET (Fonte: EspaçoPlás, 2013)	21
Figura 5. Molde de injeção de pré-formas (Fonte: EspaçoPlás, 2013)	21
Figura 6. Exemplos de pré-formas em PET (Fonte: EspaçoPlás, 2013).....	21
Figura 7. Interior de máquina de produção de embalagens em PET - transferes (Fonte: EspaçoPlás, 2013)	22
Figura 8. Transferes onde são colocadas as pré-formas de PET (Fonte: EspaçoPlás, 2013)	22
Figura 9. Entrada das pré-formas no forno (Fonte: EspaçoPlás, 2013)	22
Figura 10. Esquema do sobreaquecimento da pré-forma no forno (Fonte: Rosato, 1998)	22
Figura 11. Saída de embalagem em PET do molde de sopros (Fonte: EspaçoPlás, 2013)	23
Figura 12. Exemplos de embalagens em PET, cujos gargalos são os mesmos. (Fonte: EspaçoPlás, 2013)	23
Figura 13. Esquema de moldagem por injeção-sopros (Fonte: Rosato, 1998).....	24
Figura 14. Comparação entre embalagem de PET que deformou por ação do calor e embalagem de PET conforme, com respetiva ampliação das bases (Fonte: EspaçoPlás, 2013)	25
Figura 15. Evolução do nº de embalagens em PET, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014).....	25
Figura 16. Comparação, expressa em %, do nº de embalagens em PET, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)	25
Figura 17. Evolução do nº de toneladas de PET compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014).....	26
Figura 18. Comparação, expressa em %, do nº de toneladas de PET, compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)	26
Figura 19. Estrutura molecular do PE (Fonte: Martinho & Rodrigues, 2007)	28
Figura 20. Extrusora de parafuso (Fonte: Bernardo & Covas, 1982)	29
Figura 21. Etapas do processo de extrusão-sopros de uma embalagem em PEAD (Fonte: Selke et al., 2000)	30
Figura 22. Excedente de material na embalagem (Fonte: Hernandez, 2000)	31
Figura 23. Evolução do nº de embalagens em PEAD, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014).....	31
Figura 24. Comparação, expressa em %, do nº de embalagens em PEAD, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)	32
Figura 25. Evolução do nº de toneladas de PEAD, compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014).....	32

Figura 26. Comparação, expressa em %, do nº de toneladas de PEAD, compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)	32
Figura 27. Estrutura molecular do PVC (Fonte: Dominghaus, 1993)	33
Figura 28. Fluxograma de fabrico do PVC (Fonte: Instituto do PVC, 2011)	35
Figura 29. Moldagem por sopro de embalagem em PVC (Fonte: Titow, 1986)	37
Figura 30. Evolução do nº de embalagens em PVC, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014).....	40
Figura 31. Comparação, expressa em %, do nº de embalagens em PVC, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)	40
Figura 32. Evolução do nº de toneladas de PVC, compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014).....	41
Figura 33. Comparação, expressa em %, do nº de toneladas de PVC, compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)	41
Figura 34. Ciclo de transformação de resíduos sólidos (Fonte: Instituto do PVC, 2011)	43
Figura 35. Esquema ilustrativo da reciclagem energética (Fonte: Instituto do PVC, 2011)	43
Figura 36. Fluxograma genérico da reciclagem química (Fonte: Instituto do PVC, 2011)	44
Figura 37. Exemplo de embalagem com design incorreto que provoca quantidade de produto residual (Fonte: Letras, 2011)	47
Figura 38. Símbolo de reciclagem (Fonte: Gordon, 2003)	54
Figura 39. Símbolos de reciclagem, para diferentes tipos de materiais plásticos (Fonte: Valle, 2011)	55
Figura 40. Definição de variáveis.....	60
Figura 41. Percentagem de idades dos indivíduos que responderam ao inquérito	63
Figura 42. Percentagem de indivíduos do sexo feminino e do sexo masculino que responderam ao inquérito.....	63
Figura 43. Percentagem de indivíduos que pertencem às diversas Regiões de Portugal e que responderam ao inquérito	64
Figura 44. Percentagem de indivíduos com diferentes níveis de escolaridade que responderam ao inquérito.....	64
Figura 45. Percentagem de indivíduos trabalhadores que responderam ao inquérito.....	65
Figura 46. Percentagem de indivíduos que fazem compras e que responderam ao inquérito	65
Figura 47. Percentagem de indivíduos que no momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, refletem sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto	66
Figura 48. Importância dada à embalagem como um veículo de comunicação produto – consumidor, na escolha do produto, por parte do consumidor.	66
Figura 49. Preferência dos indivíduos relativamente a uma embalagem que está em contacto com alimentos, no momento da compra.....	66
Figura 50. Grau de importância (crescente de 1 a 5) de várias características que levam os indivíduos a optar por uma embalagem alimentar em plástico	67

Figura 51. Grau de importância (crescente de 1 a 5) de funções de uma embalagem alimentar em plástico	68
Figura 52. Grau de importância (crescente de 1 a 5) de algumas características de uma embalagem em plástico, nova no mercado	68
Figura 53. Conhecimento da utilidade da reciclagem.....	69
Figura 54. Hábito de selecionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem.....	69
Figura 55. Utilidade dos símbolos de identificação do material e de reciclagem gravados nas embalagens	70
Figura 56. Conhecimento sobre embalagens ativas e inteligentes.....	70
Figura 57. Conhecimento sobre a existência em Portugal de um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos.....	71
Figura 58. Conhecimento sobre restrições ao material que produz a embalagem que irá estar em contacto com alimentos	71
Figura 59. Conhecimento sobre existência de materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados.....	72
Figura 60. Reflexão no momento da compra sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico poderá proporcionar	72
Figura 61. Relação entre o sexo dos indivíduos e a sua reflexão, no momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto	76
Figura 62. Relação entre o sexo dos indivíduos e a sua preferência quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos	77
Figura 63. Relação entre o sexo dos indivíduos e o seu conhecimento sobre o que o plástico após a reciclagem permite fabricar.....	78
Figura 64. Relação entre o sexo dos indivíduos e o seu hábito de selecionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem	78
Figura 65. Relação entre o sexo dos indivíduos e o seu conhecimento sobre a existência em Portugal de um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos	79
Figura 66. Relação entre o sexo dos indivíduos e o seu conhecimento de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados	79
Figura 67. Relação entre o sexo dos indivíduos e a sua reflexão sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar..	80
Figura 68. Relação entre a região de Portugal onde os indivíduos vivem e a sua preferência quando compram uma embalagem que está em contacto com alimentos ...	81
Figura 69. Relação entre a região de Portugal onde os indivíduos vivem e o seu hábito de selecionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem	82
Figura 70. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e a sua reflexão, no momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto	83

Figura 71. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e a sua preferência quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos	83
Figura 72. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o seu conhecimento sobre o que o plástico, após a reciclagem, permite fabricar	84
Figura 73. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o seu hábito de selecionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem.....	85
Figura 74. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o conhecimento sobre regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos, em Portugal	86
Figura 75. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o conhecimento sobre a existência de materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados.....	86
Figura 76. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e a reflexão sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar.....	87
Figura 77. Relação entre a reflexão dos indivíduos sobre a qualidade e segurança alimentar de uma embalagem de produto alimentar e a sua preferência quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos	88
Figura 78. Relação entre o conhecimento dos indivíduos de que existem restrições ao material que produz a embalagem que irá estar em contacto com alimentos e a sua preferência quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos.....	89
Figura 79. Relação entre a utilidade dos símbolos de identificação do material e de reciclagem gravados nas embalagens e a questão ambiental numa embalagem em plástico de produto alimentar que é nova no mercado.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ASTM - Sociedade Americana para Testes e Materiais

CE - Comunidade Europeia

C-O - Carbono - Oxigénio

DL - Decreto-lei

EFSA - *European Food Safety Authority*

EM - Estados-membros

FDA - *Food and Drug Administration*

HCl - Ácido Clorídrico

H₀ – Hipótese nula

H_A- Hipótese alternativa

INCPEN - *Industry Council for Packaging & the Environment*

ISO - Organização Internacional de Normalização

IUPAC - *International Union of Pure and Applied Chemistry*

PEAD - Polietileno de Alta Densidade

PET - Politereftalato de etileno

PVC - Policloreto de vinilo

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

RFID - *Radio Frequency Identification*

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

VCM - *Vinyl chloride monomer*

UV - Ultra Violeta

% - Percentagem

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento Temático

Hoje, encontramos-nos numa era de profundas e constantes mudanças. Jean Baudrillard (1927-2007), sociólogo e filósofo francês, deixou-nos uma síntese de ideias que caracterizam o conceito de Modernidade em várias áreas:

- tecnocientífico - o desenvolvimento prodigioso das ciências e das técnicas;
- político - a hegemonia do Estado invade todos os sectores da vida, mobilizando-os para proveito próprio, e racionalizando-os à sua imagem;
- psicológico - a emergência do indivíduo com o seu estatuto de consciência autónoma, a sua psicologia e os seus conflitos pessoais, o seu interesse privado;
- a modalidade de experiência do tempo - a modernidade segregou uma temporalidade nova, quer-se sempre contemporânea, e parece confundir-se, hoje e cada vez mais, com a atualidade, o imediato e o quotidiano (Baudrillard, 2013).

Estes quatro níveis apenas atestam que a complexidade e a velocidade da informação, a crescente globalização da economia, o desenvolvimento tecnológico, a elevada competitividade entre as empresas e uma maior exigência dos consumidores são aspetos determinantes desta época contemporânea. A sociedade é constantemente influenciada e modificada pela tecnologia (Malheiro, 2008), a influência leva à exigência e à preocupação com os produtos desenvolvidos e que se colocam no mercado, nomeadamente as embalagens. Assim, a embalagem é um assunto que atrai cada vez mais a atenção do público e dos *media* (Industry Council for Packaging & the Environment, 2011).

Desde os primeiros recipientes, feitos com materiais fornecidos pela natureza, até ao uso de materiais e de processos complexos, a embalagem tem sofrido alterações em função das necessidades e dos interesses dos próprios consumidores, da competição do mercado, das crises económicas, das alterações nos hábitos alimentares, das alterações de estilos de vida, das descobertas científicas e tecnológicas (Berger, 2005). Deste modo a história das embalagens tem acompanhado a evolução da civilização (Chinem, 2006).

O plástico é um material de embalagem mais recente, em comparação com o metal, o vidro e o papel. Embora descoberto no século XIX, a maioria dos plásticos foram reservados para uso militar. Posteriormente, contudo, os plásticos tornaram-se materiais muito importantes e ao longo dos últimos 170 anos foram desenvolvidos numa grande variedade (Berger, 2005).

Mas afinal o que é o plástico?

A combinação de um polímero com aditivos apropriados cria um plástico (Lundquist, Leterrier, Sunderland, & Manson, 2000). Para fins industriais, onde são necessárias a fiabilidade e durabilidade do material, têm sido desenvolvidas grandes variedades de substâncias denominadas aditivos para limitar o efeito do processamento e as condições de uso no polímero.

Os polímeros (do grego: muitas unidades) são macromoléculas constituídas por um grande número de unidades relativamente simples e idênticas, ou pelo menos, quimicamente semelhantes, ligadas umas às outras de uma forma regular. Essas macromoléculas formam-se por um processo denominado polimerização, ou seja, ligam-se muitas moléculas pequenas umas às outras para formar moléculas muito grandes (Morrison & Boyd, 1996).

Esta é a era dos polímeros. E pode afirmar-se isso pois eles são os escolhidos por razões ligadas às suas propriedades únicas, o seu valor económico e por fazerem cumprir as suas funções melhor do que qualquer outro material disponível no mercado (Stevens, 1999). Os aditivos são substâncias que se incorporam intencionalmente no polímero por forma a conferir-lhe propriedades específicas, quer durante a transformação quer enquanto produtos acabados (Pouzada & Bernardo, 1983).

Assim sendo, o plástico conterá, para além da matriz macromolecular, impurezas (ocasionais ou provenientes do processo de polimerização) e aditivos (Pouzada & Bernardo, 1983). Respondendo à questão acima formulada, os plásticos são materiais orgânicos feitos a partir de moléculas de grandes dimensões que são construídos por uma ligação em cadeia.

As propriedades do plástico dependem fortemente do tamanho da molécula e do arranjo dos átomos dentro da molécula. Por exemplo, o polietileno é feito a partir do etileno que inicialmente é um gás. Através do processo de polimerização, é formada uma cadeia de moléculas de etileno pela ligação de valência dos átomos de carbono na molécula de etileno (Beck, 1980).

A indústria dos plásticos, nomeadamente da embalagem, tem uma importância fulcral na indústria alimentar, pois a maioria dos alimentos industrializados exigem uma barreira contra gases, sabores ou odores, para manter a qualidade do produto e proporcionar um tempo de vida ou de prateleira aceitável. Por exemplo, os alimentos cozidos geralmente precisam de humidade e proteção, enquanto as carnes frescas e vegetais necessitam de baixa exposição ao oxigénio.

Como consequência, a indústria dos plásticos para maximizar a vida de prateleira dos produtos e o apelo ao consumidor desenvolveu películas de polietileno, tanto individuais como multi-camadas, para acondicionar tais produtos (Rosato, Rosato & Rosato, 2001).

Este trabalho irá incidir apenas em polímeros termoplásticos. Este termo é utilizado para significar qualquer plástico sólido à temperatura ambiente e que flui ou que é moldável quando recebe calor, sendo que, por vezes esse termo é também aplicado a plásticos moldáveis sob pressão, os quais podem ser novamente moldados quando aquecidos (Shigley, Mischke & Budynas 2004).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é concluir sobre a preferência e conhecimento do consumidor português relativamente ao consumo de bens alimentares em contacto com embalagens plásticas e se estas influenciam a sua compra.

1.2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, pretende-se:

- Estabelecer uma eventual relação entre a reflexão que o consumidor realiza sobre a qualidade e segurança alimentar de um produto numa embalagem alimentar e a sua preferência na opção de uma embalagem alimentar em plástico.

- Conhecer o motivo que leva o consumidor a optar por uma embalagem em plástico, como sendo, de entre vários exemplos, o preço, a qualidade e a segurança alimentar do produto, a facilidade de abertura, a reciclagem, o peso da embalagem ou a resistência do material.

- Inferir sobre o grau de importância que o consumidor português considera, consoante as funções de uma embalagem alimentar de plástico.

- Perceber as características mais importantes numa embalagem em plástico de produto alimentar que é nova no mercado, na ótica do consumidor.

- Saber se existe o hábito de selecionar e separar embalagens de plástico para reciclagem.

- Perceber se o consumidor é conhecedor de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados.

- Perceber se o consumidor, no momento de compra, reflete sobre o impacto (ambiente, saúde...) associado à embalagem em plástico.

- Fazer associações entre a percepção dos riscos para a saúde e perigos ambientais de acordo com a idade, sexo ou nível de habilitações académicas dos indivíduos.

1.3 Revisão Bibliográfica

1.3.1 A Embalagem Plástica

1.3.1.1 Evolução histórica da Embalagem

Desde os tempos mais primitivos, os seres humanos consumiam os alimentos onde eram encontrados.

Famílias e aldeias eram autossuficientes, por isso havia pouca necessidade de embalagem de bens, fosse para armazenamento ou transporte. Quando os recipientes eram necessários, a natureza providenciava desde cabaças, conchas e folhas (Mestriner, 2002). Mais tarde, os recipientes foram formados a partir de materiais naturais, como troncos ocos, tecidos de gramíneas e órgãos de animais, até ao momento em que o Homem começou a dominar a arte de fabricar cestos feitos a partir de fibras vegetais e, posteriormente, a produzir recipientes com argila e metais, quando foram descobertos minérios e produtos químicos, levando a outras formas de embalagens (Berger, 2005; Martinho & Rodrigues, 2007; Neis & Santos, 2012). Assim, desde os primórdios que a história do Homem revela a sua interdependência com a necessidade de produzir embalagens cada vez mais eficientes, sendo mesmo imprescindíveis à sua sobrevivência, seja para conter e conservar água e alimentos, ou resistir ao transporte para longas distâncias (Chinem, 2006; Neis & Santos, 2012).

Foi a partir da Revolução industrial, iniciada na Grã-Bretanha em meados do século XVIII e que se expandiu pelo mundo a partir do século XIX, que a embalagem se tornou imprescindível para a maioria dos produtos de consumo. A industrialização, a evolução da tecnologia e a elevada concentração de população proporcionaram o desenvolvimento de novas técnicas de produção e o aparecimento de novos materiais de embalagem.

Com a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), a necessidade de distribuir e fornecer, de forma fácil, alimentos ao exército, impulsionou a tendência ao recurso à embalagem individual. Desenvolveram-se nessa época novas técnicas de produção e selagem de embalagens e melhorou-se a logística de distribuição de produtos (Martinho & Rodrigues, 2007; Neis & Santos, 2012).

Com a conseqüente evolução social, o tempo de lazer aumentou e, com ele, surgiu uma nova gama de alimentos instantâneos que economizavam tempo. Um estilo diferente de embalagem emergiu gradualmente nos anos 20, com *designs* mais limpos e atraentes, influenciados pelas cores vivas e linhas angulares do movimento *art deco*, atraindo a atenção do consumidor de modo mais imediato (Chinem, 2006).

Na década de 30, a tecnologia de embalagem aperfeiçoou-se e começaram a produzir-se embalagens com novos materiais, como o plástico (Martinho & Rodrigues, 2007). Em 1939, com a comercialização das primeiras televisões e o desenvolvimento dos meios de comunicação e publicidade, a embalagem ganha importância como ferramenta de promoção do produto. Os consumidores passam a adquirir os seus produtos de acordo com a confiança que depositam na aparência dos mesmos, expressa através das próprias embalagens. Assim, a embalagem adquire expressão e significado comunicativo (Paine & Paine, 1994).

Na década de 60, o aparecimento de alimentos pré-confecionados, congelados ou enlatados, as embalagens descartáveis, o celofane, o alumínio e o plástico, influenciaram profundamente os hábitos alimentares e os estilos de vida dos consumidores. Com o aumento da variedade de produtos nas prateleiras, a concorrência entre produtos intensificou-se e a embalagem passou a constituir um poderoso elemento de venda dos produtos. O *design* gráfico das embalagens começou a ser pensado para vender e convencer (Chinem, 2006).

Nos anos de 70, a tecnologia de embalagem continuou a aperfeiçoar-se. E a utilização de plásticos quer em novas aplicações, quer como substituto dos materiais tradicionais (metal, madeira, vidro) tem um aumento explosivo. Esta expansão é o resultado não só de certas propriedades únicas dos plásticos, como também do seu fácil (e energeticamente pouco exigente) processamento e ainda da possibilidade de se modificarem as suas propriedades (através de aditivos, por exemplo) de forma a responderem a necessidades específicas das aplicações (Pouzada & Bernardo, 1983).

Na década de 80, a embalagem tornou-se um veículo ainda mais poderoso de venda de produtos. Os *designers* perceberam que a embalagem podia ser integrada a toda uma conceção de marca, veiculando uma mensagem global ao consumidor. Por outro lado, a tecnologia de corte e dobra de materiais e moldagem de plásticos tornou-se mais barata, propiciando grandes inovações no *design* das embalagens (Chinem, 2006). De igual modo, a crescente sensibilização ambiental dos consumidores, registada a partir dos finais dos anos 80 e nos anos 90, levaram os próprios fabricantes a inovar,

criando embalagens mais recicláveis, recicladas, biodegradáveis, não tóxicas, produzidas com menor recurso a material e menor consumo de energia, concebidas com base nos princípios de *eco design*. É de referir ainda os novos avanços científicos, em áreas como a nanotecnologia e a ciência dos materiais, que fazem antever uma nova era de inovações no sector da embalagem.

As chamadas embalagens ativas, que permitem, por exemplo, aquecer, arrefecer ou interagir com o produto, bem como as embalagens inteligentes, que desempenham funções programadas como acusar descongelamento, perda de vácuo ou indicar a temperatura ideal de consumo, são já uma realidade posta em prática por várias marcas de produtos.

Também no sector da rotulagem se antevê, a curto prazo, uma revolução: substituição do tradicional código de barras pela etiqueta de identificação por radiofrequência (*Radio Frequency Identification* - RFID) (Martinho & Rodrigues, 2007). E é com estas inovações e tecnologias de ponta que, no início do século XXI, a embalagem adquire uma nova importância estratégica na sociedade de consumo. Para além das suas funções básicas de contenção e conservação do produto, veículo de informação ao consumidor, publicidade e promoção de vendas, a embalagem está a acrescentar valor ao produto.

1.3.2 Funções da Embalagem

A definição de embalagem, descrita no Decreto-Lei nº 366/A-97 de 20 de Dezembro, aborda as embalagens utilizadas no sector doméstico, comercial ou de serviços. Também aborda as embalagens que, pela sua natureza ou características, são semelhantes a embalagens internas, bem como todas as outras embalagens, utilizadas para fins industriais ou outros fins (Letras, 2001).

De acordo com o referido Decreto-Lei, define-se “«Embalagem» como todos e quaisquer produtos feitos de materiais de qualquer natureza utilizados para conter, proteger, movimentar, manusear, entregar e apresentar mercadorias, tanto matérias-primas como produtos transformados, desde o produtor ao utilizador ou consumidor, incluindo todos os artigos «descartáveis» utilizados para os mesmos fins.”

Resumidamente, a embalagem é utilizada para diversas finalidades estruturais:

- Conter os produtos, definindo a quantidade que o consumidor vai comprar;
- Proteger produtos de contaminações, desde danos ambientais e de roubo;
- Facilitar o transporte e armazenamento de produtos;

- Levar informações e desenhos coloridos que tornam o produto atraente.

Também tem finalidades visuais como:

- Informar;
- Diferenciar;
- Vender (Letras, 2001).

Para as necessidades de cada produto, existem boas soluções de embalagem. E embora as embalagens sejam vulgarizadas e tomadas por certo, elas são o resultado de muitos anos de inovação que em alguns casos foi acidental (Berger 2005).

A função de comunicação nas embalagens traduz-se em fazer com que as embalagens sejam visualizadas, entendidas, integradas, memorizadas e, sobretudo, desejadas pelos consumidores. Esta função é encarregue de tornar o produto competitivo e fazer com que o mesmo cumpra com normas nacionais e internacionais de legislação (Merino, Carvalho, & Merino, 2011). Em suma, uma boa embalagem será aquela que cumpre integralmente a sua função protetora, serve de veículo promocional ao produto e transmite uma honesta mensagem ao consumidor (Pouzada & Castro, 2004).

1.3.3 Tipos de Plásticos utilizados em Embalagem

1.3.3.1 PET -Politereftalato de etileno

Símbolo: PET

Designação IUPAC: poly(ethylene terephthalate)

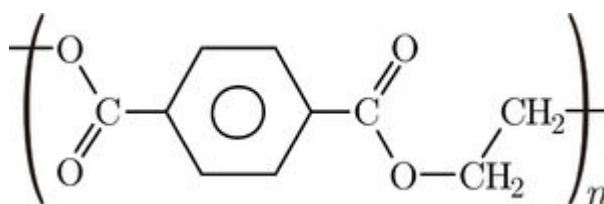


Figura 1. Estrutura molecular do PET (Fonte: Wikipédia, 2011a)

A estrutura molecular do PET tem uma característica peculiar: as moléculas tendem a rodar em torno das ligações C-O originando uma maior aproximação entre elas. Assim, tornam-se mais curtas, levando à não existência da conformação em zig-zag planar de uma cadeia linear, a qual se verifica na maioria dos polímeros. A flexibilidade das cadeias moleculares vem da rotação à volta das ligações saturadas (Wiebeck & Harada, 2005).

O PET fornece boas propriedades barreira a gases como Oxigénio e Dióxido de Carbono devido a sua orientação biaxial (Selke, Culter & Hernandez, 2000). Pode definir-se permeabilidade como a quantidade de gás, em cm^3 que passa através de um metro quadrado de material, por diferença de pressão, durante 24 h, em determinadas condições (Gava, Silva & Frias 2008).

O PET é um polímero termoplástico, formado pela reação entre o Ácido tereftálico e o Etilenoglicol. Decorria o ano de 1941, quando John Rex Whinfield e James Dickson, dois químicos britânicos, ao condensarem estas duas substâncias, desenvolveram o PET, para ser usado na fabricação de fibras sintéticas. As suas propriedades termoplásticas devem-se ao facto de poder ser reprocessado várias vezes pelo mesmo ou por outro processo de transformação. Quando sujeitos a temperaturas adequadas, esses plásticos, passam por determinada temperatura de transição vítrea amolecem e fundem, podendo ser novamente moldados, com o mesmo ou outro formato. O facto de poder ser reaproveitado em novas moldagens, justifica a grande vantagem deste material, pois assim a sua reciclagem é possível por repetidas vezes (Wikipédia, 2011a).

Apesar do PET ser capaz de se cristalizar numa elevada extensão, isso pode ocorrer apenas ao longo de um intervalo de temperatura limitado. Portanto, o grau de cristalinidade do PET é fortemente influenciado pelas condições de processamento. As embalagens em PET têm um grau de cristalinidade reduzido e baixo, mas com excelente transparência (Selke et al., 2000).

Como o PET é um material quimicamente inerte pode estar em contacto com géneros alimentícios.

1.3.3.1.1 Processo de fabrico da embalagem em PET

As embalagens (desde garrafas a garrafões) em PET são produzidas pelo processo de Injeção - Sopro, sem comprometer as suas características.

Neste processo a matéria-prima, inicialmente passa por uma estufa que lhe retira toda a humidade.



Figura 2. Máquina de Injeção - Sopros, para produção de embalagens em PET (Fonte: EspaçoPlás, 2013)



Figura 3. Estufa de secagem do material PET (Fonte: EspaçoPlás, 2013)

Após passagem pelo fuso da máquina, onde se sujeita a elevadas temperaturas é introduzida num molde, pelo processo de injeção, originando pré-formas, cujos gargalos já estão formados.



Figura 4. Fuso de máquina de produção de embalagens em PET (Fonte: EspaçoPlás, 2013)



Figura 5. Molde de injeção de pré-formas (Fonte: EspaçoPlás, 2013)



Figura 6. Exemplos de pré-formas em PET (Fonte: EspaçoPlás, 2013)

Essas pré-formas, são colocadas em transferes, que se deslocam em sentido “marcha em frente”, e rodando sobre si próprios.

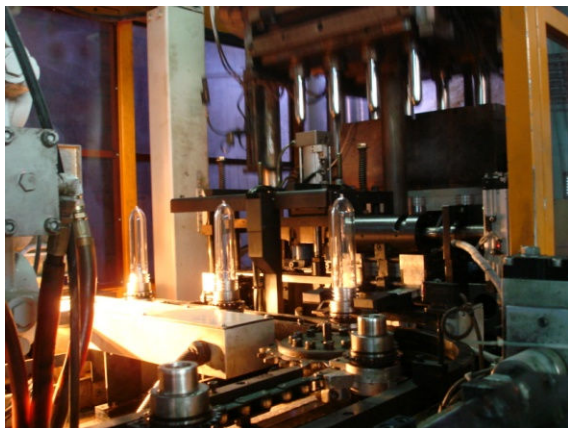


Figura 7. Interior de máquina de produção de embalagens em PET - transferes (Fonte: EspaçoPlás, 2013)



Figura 8. Transferes onde são colocadas as pré-formas de PET (Fonte: EspaçoPlás, 2013)

Estando colocadas nesses transferes, as pré-formas são transportadas passando por uma zona de resistências (forno) que lhes vai fazer um sobreaquecimento, cujo benefício é uma boa distribuição de material e igual espessura em todo o corpo das pré-formas.

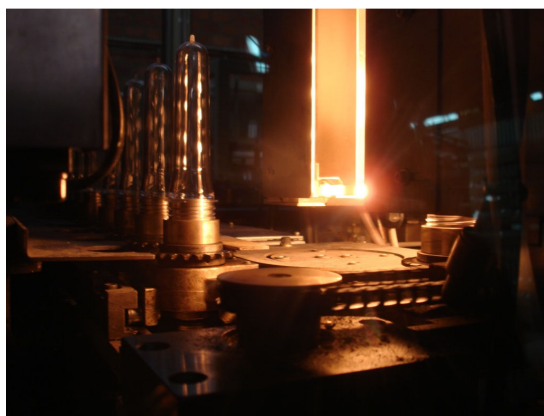


Figura 9. Entrada das pré-formas no forno (Fonte: EspaçoPlás, 2013)

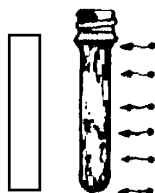


Figura 10. Esquema do sobreaquecimento da pré-forma no forno (Fonte: Rosato, 1998)

Uma vez que os gargalos (também designados por marizas) já estão moldados, sendo transportados nos mesmos cones dos transferes, até à zona de moldagem, apenas

o corpo de cada pré-forma é soprado ou insuflado com ar comprimido no seu interior a uma temperatura de 90 a 100°C, num molde de sopro, originando o seu formato final de acordo com o formato que o molde tiver.



Figura 11. Saída de embalagem em PET do molde de sopro (Fonte: EspaçoPlás, 2013)

Uma determinada pré-forma, cujo gargalo está pré-definido no molde de injeção, poderá ter inúmeros formatos de embalagens, dependendo do molde de sopro que seja colocado na máquina.



Figura 12. Exemplos de embalagens em PET, cujos gargalos são os mesmos. (Fonte: EspaçoPlás, 2013)

Esse molde poderá ter várias cavidades, tal como o molde de injeção. Em cada cavidade do molde de sopro apenas é colocada uma pré-forma. No mesmo ciclo de produção podem ser produzidas várias embalagens ao mesmo tempo, dependendo do número de cavidades do molde de sopro.

1.3.3.1.2 Benefícios do PET

Os grandes benefícios na utilização deste material são o facto de ser:

- transparente (sendo colorido por adição de pigmento se assim for desejado);

- inquebrável e muito resistente (de acordo com norma interna de laboratório da EspaçoPlás, onde as embalagens em PET são sujeitas a teste de queda, a cada 8h, e os resultados obtidos revelam boa resistência ao impacto);

- impermeável (humidade, gases, oxigénio), evitando a absorção de odores externos;

- leve (por exemplo, o Garraão 5L PET, Palhinhas, EspaçoPlás tem apenas 86 g, facilitando o transporte e tornando o manuseamento da embalagem muito mais fácil dado o seu ligeiro peso);

- prático e versátil (a bebida pode ser ingerida diretamente pelo gargalo, pois este não apresenta rebarbas);

- seguro (não quebra nem estilhaça);

- barato.

Tendo em consideração que apenas entre 1970 e 1980 se iniciou a produção de embalagens com esta matéria-prima, após análise e estudo aprofundado sobre o impacto ambiental e de segurança, o PET está a tornar-se o campeão na indústria alimentar.

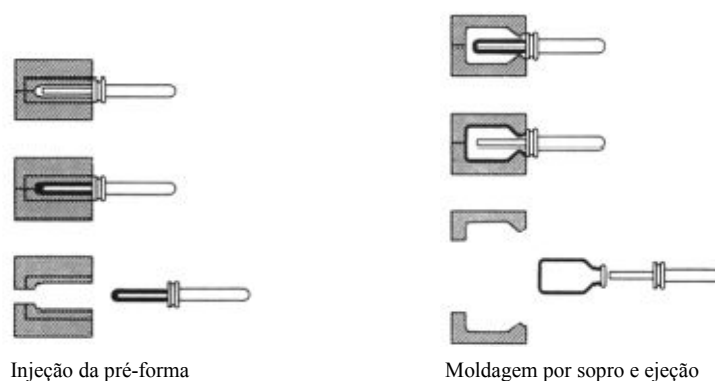


Figura 13. Esquema de moldagem por injeção-sopro (Fonte: Rosato, 1998)

1.3.3.1.3 Desvantagens das embalagens em PET

A principal desvantagem é a deformação da embalagem, que por exposição a calor, inicia o regresso ao formato de pré-forma, encolhendo, diminuindo a capacidade e alterando o seu formato e aspeto.



Figura 14. Comparação entre embalagem de PET que deformou por ação do calor e embalagem de PET conforme, com respectiva ampliação das bases (Fonte: EspaçoPlás, 2013)

Mas existem outras desvantagens:

- O PET tem um ponto de fusão baixo, o que faz com que os graus padrão sejam difíceis ou impossíveis de processar por extrusão-sopro (Selke et al., 2000);
- Também é objeto de hidrólise a altas temperaturas, por isso os grãos de PET têm que ser estufados e secos antes do seu processamento (Selke et al., 2000);
- Outra desvantagem é o facto de ser pouco biodegradável quanto o necessário.

1.3.3.1.4 Consumos do PET

Devido às vantagens descritas anteriormente, a evolução do consumo deste material está a aumentar de ano para ano, como se pode verificar nas figuras 15, 16, 17 e 18, tornando-se a preferência, por exemplo, da indústria de bebidas gaseificadas.

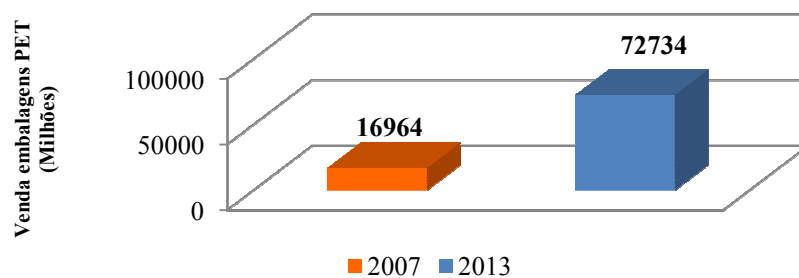


Figura 15. Evolução do nº de embalagens em PET, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

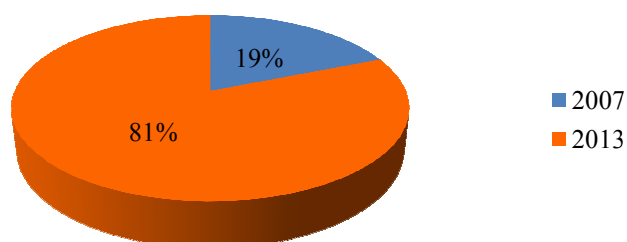


Figura 16. Comparação, expressa em %, do nº de embalagens em PET, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

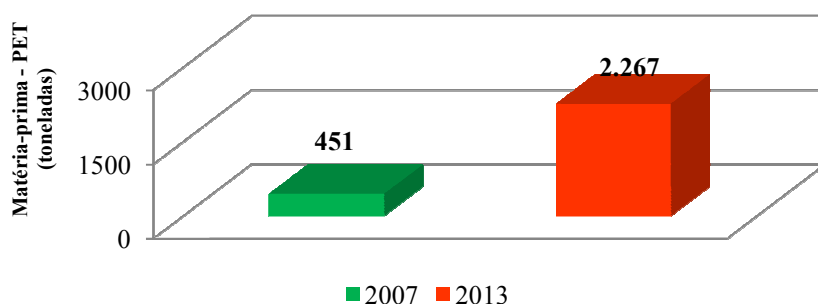


Figura 17. Evolução do nº de toneladas de PET compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

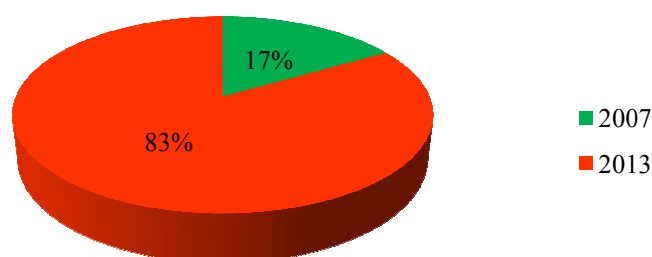


Figura 18. Comparação, expressa em %, do nº de toneladas de PET, compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

1.3.3.1.5 Outras aplicações em PET

As principais aplicações deste material, para além das embalagens para produtos alimentares sobre as quais recai este estudo, são em filme denso exterior, em estruturas laminadas e filme metalizado.

1.3.3.1.6 Reciclagem do PET

A partir de 1980, os Estados Unidos e o Canadá iniciaram a recolha das embalagens, para posterior reciclagem, cujo objetivo era o enchimento de almofadas. A reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os detritos e reutiliza-los no ciclo de produção de que saíram. É o resultado de uma série de atividades, pela qual materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos. Reciclagem é um termo originalmente utilizado para indicar o reaproveitamento (ou a reutilização) de um polímero no mesmo processo em que, por alguma razão foi rejeitado. O retorno da matéria-prima ao ciclo de produção é denominado reciclagem, embora o termo já venha sendo utilizado popularmente para designar o conjunto de operações envolvidas. O vocábulo surgiu na década de 1970,

quando as preocupações ambientais passaram a ser tratadas com maior rigor, especialmente após o primeiro choque do petróleo, quando reciclar ganhou importância estratégica. As indústrias recicladoras são também chamadas secundárias, por processarem matéria-prima de recuperação. Na maior parte dos processos, o produto reciclado é completamente diferente do produto inicial (Compam, 2013).

Entre os processos de reciclagem, os mais comuns são os processos de reciclagem mecânica, os quais consistem em processos que envolvem a moagem, derretimento, corte e granulação de resíduos plásticos. Para isso, as peças plásticas devem ser selecionadas em tipos iguais de materiais antes do início efetivo do processo. Após a seleção, o plástico selecionado é derretido e moldado numa nova forma ou cortado em pequenos grânulos que serão posteriormente utilizados como matéria-prima para praticamente qualquer finalidade, excluindo-se hospitalar e alimentar.

Um dos maiores problemas da reciclagem de plásticos é que ao derreter polímeros diferentes, eles não se misturam facilmente, pois é necessário que eles sejam do mesmo material para que o processo de mistura seja homogêneo. Plásticos diferentes tendem a não se misturar, assim como a água e o óleo (Techduto, 2013).

Com o avanço da tecnologia e da melhoria da qualidade do próprio PET reciclado, começou a aplicar-se também em tecidos, lâminas e embalagens para produtos não alimentares.

No final do séc. XX, deu-se início à produção de PET reciclado para embalagens cuja finalidade é estar em contacto com géneros alimentícios.

O processo de reciclagem do PET inicia-se por uma recolha através de um sistema seletivo das embalagens no referido material, passando por uma triagem de separação por cores por processo manual ou mecânico, com o auxílio de sensores óticos.

Neste momento são enfardadas através de uma prensa hidráulica (mais comum nos dias de hoje) ou manual, que vai facilitar o transporte até à indústria transformadora. Posteriormente as embalagens passam por uma máquina de lavagem automática, onde são retirados resíduos, rótulos e lixo. Este processo continua através da moagem das embalagens e posterior transformação em grãos de material, que irão ser reutilizados.

A reciclagem das embalagens em PET tem como vantagem a redução do volume de lixo nos aterros sanitários e conseqüente melhoria nos processos de decomposição de matérias orgânicas, visto que o PET, com as suas características, acaba por prejudicar a decomposição, pois impermeabiliza certas camadas de lixo, não deixando que circulem gases e líquidos

1.3.3.2 PE - Polietileno

Símbolo: PE

Designação IUPAC: etileno

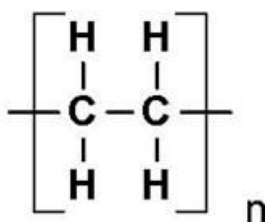


Figura 19. Estrutura molecular do PE (Fonte: Martinho & Rodrigues, 2007)

Em 1933, três investigadores, de seus nomes Gibson, Fawcett e Swallow, descobriram o Polietileno. Depois da 2ª Guerra Mundial, acelerou-se quer a investigação científica quer o desenvolvimento industrial e na década de 50 aparece o Polietileno de Alta Densidade (PEAD), obtido através do desenvolvimento de catalisadores organometálicos de polimerização (Pouzada & Bernardo, 1983).

É sobre o PEAD que este projeto vai recair. O Polietileno é a olefina mais antiga dos termoplásticos e é um dos plásticos disponíveis mais utilizados, devido ao baixo custo (Beck, 1980). Este polímero é a base de mais de 90% dos plásticos utilizados e paralelamente ao desenvolvimento de novos materiais surgiram as técnicas que permitiram o seu processamento (Pouzada & Bernardo, 1983).

O PEAD é um termoplástico linear, não polar e cuja densidade varia entre 0,940 a 0,965 g/cm³. É um dos polímeros mais versáteis e é o segundo mais usado na indústria do embalamento. Processável por todos os processos dos termoplásticos, o polietileno é conhecido pela sua flexibilidade, resistência à baixa temperatura, baixo coeficiente de atrito, boa resistência elétrica, e resistência a produtos químicos (Beck, 1980). Apresenta uma cristalinidade de 65-90% e contribui como propriedade barreira, resistência química e não-transparência (Selke et al., 2000). Obtém-se por polimerização do etileno, que é um hidrocarboneto gasoso, resultante da quebra, em presença de vapor, dos hidrocarbonetos de peso molecular elevado, constituintes das ramas petrolíferas. No caso do Polietileno de Alta Densidade, a polimerização faz-se a pressão reduzida (no máximo 8 MPa), em presença de catalisadores (Pouzada & Bernardo, 1983).

1.3.3.2.1 Processo de fabrico da embalagem em PEAD

Na produção de embalagens em PEAD utiliza-se o processo de extrusão-sopro. Este processo oferece as vantagens que as técnicas de processamento de plásticos

possuem e que são insuperáveis em importância económica por qualquer outro processo (Rosato, 1998). A extrusão é qualquer processo em que um material é forçado a passar através de um orifício, com o material a solidificar imediatamente para produzir um contínuo comprimento de secção transversal. Espremer pasta de dentes a partir de um tubo é um exemplo bem conhecido (Levy & Carley, 1989). Nos plásticos, a extrusão consiste em converter, através do processamento numa máquina (a extrusora), a matéria-prima (em grânulos ou em pó) num produto com uma secção transversal uniforme, o que se consegue fazendo passar o fundido através de um orifício com a configuração adequada (a feira). Seguidamente, o extrudido é arrefecido até as suas dimensões se tornarem estáveis (Pouzada & Bernardo, 1983).

Em todo o mundo, as linhas de extrusão são as maiores transformadoras de plásticos e podem ser consideradas como os equipamentos de produção mais importantes na indústria do plástico. Comercialmente, as linhas de extrusão são direcionadas para dar vantagens em relação ao custo operacional (produção por hora). As duas principais razões que os tornam atraentes para os gestores de empresas e mercados são a sua gama quase ilimitada de aplicações e as suas capacidades de produção contínuas para atender a novos desafios do mercado (Rosato, 1998).

Segue-se o exemplo do processo de extrusão-sopro de uma embalagem em PEAD, que é o mais comum para a produção de garrafas de plástico (Selke et al., 2000). Neste exemplo refere-se a extrusora de parafuso, pois graças à sua aplicação universal, a elevada produção e o grau de automação, atingiu um campo de aplicação muito vasto na indústria dos plásticos (Savgorodny,1973). O material cai, por ação da gravidade, da tremonha para uma câmara cilíndrica onde é aquecido (Pouzada & Bernardo, 1983).

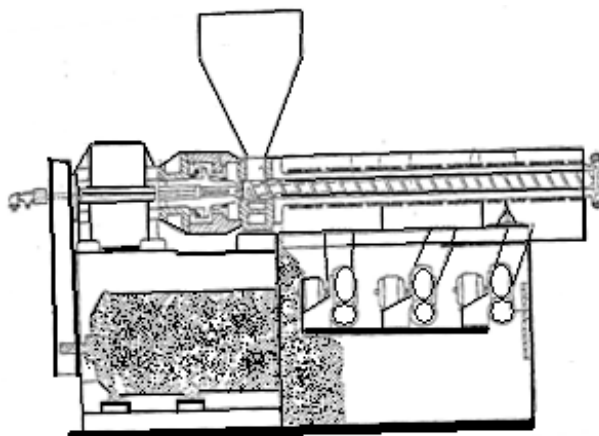


Figura 20. Extrusora de parafuso (Fonte: Bernardo & Covas, 1982)

O primeiro passo é a extrusão de um tubo oco de plástico, tal como é feito para filme soprado, exceto que a extrusão é normalmente numa direção descendente para a formação de garrafas, e geralmente na direção ascendente para películas de filme para embalagem.

As duas metades do molde fecham-se sobre o tubo, prendendo uma parte de material (chamado *párison*). Um calibrador ou uma agulha é inserido e é soprado ar para dentro do molde, dando-se a expansão do tubo ou *párison*. Em alguns casos, o calibrador de soprar, arrefecido por água, auxilia na formação do gargalo. Isto resulta num interior liso na região da mariza. O molde é arrefecido com água para solidificar o plástico. Quando a embalagem está a uma temperatura suficiente para manter a sua forma, é ejetado do molde. As rebarbas (excesso de material) são retiradas no gargalo da embalagem e no fundo, bem como de outras áreas comprimidas fora, por exemplo, para formar asas.

As marcas deixadas a partir da remoção das rebarbas servem para identificar a extrusão-sopro. Normalmente, identifica-se mais facilmente na parte inferior da embalagem. Aparece como uma linha ao longo da zona de separação do molde, centrado no meio do fundo. Também é possível identificar que se trata de embalagens de extrusão-sopro analisando a rugosidade na zona do acabamento, ou em outras áreas onde as rebarbas são aparadas. As rebarbas, depois de serem cortadas, são imediatamente moídas para serem reaproveitadas. Entram novamente na extrusora em percentagem controlada, misturadas com a resina virgem. Este reaproveitamento interno é frequentemente utilizado pelas indústrias de plásticos, no entanto, a utilização de material recuperado pode ser problemático para resinas sensíveis ao calor se a proporção de material recuperado em relação ao material virgem for elevada (Selke et al., 2000).

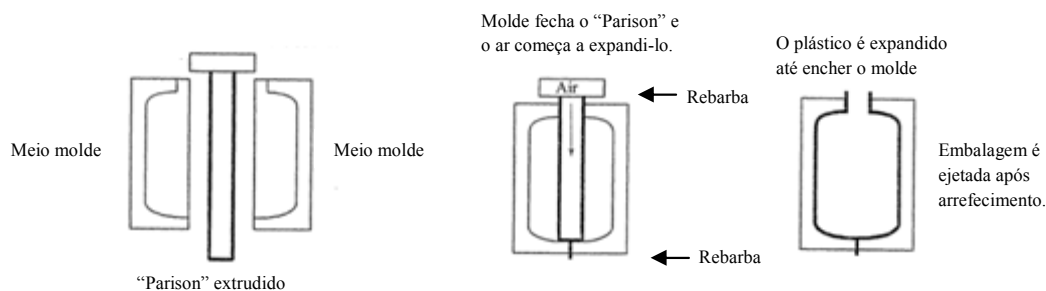


Figura 21. Etapas do processo de extrusão-sopro de uma embalagem em PEAD (Fonte: Selke et al., 2000)



Figura 22. Excedente de material na embalagem (Fonte: Hernandez, 2000)

1.3.3.2.2 Propriedades do PEAD

O PEAD apresenta como propriedades:

- Mecânicas: o facto de ter resistência à tração que pode atingir as 31-45 MPa;
- Químicas: tem uma excelente resistência a uma vasta gama de compostos químicos (produtos à base de água, hidrocarbonetos alifáticos, álcoois, acetonas, ácidos e bases diluídas). Mas não é aceitável para hidrocarbonetos aromáticos como, por exemplo, o benzeno;
- Permeabilidade: apresenta boas propriedades barreira. No entanto, não tem boas características de barreira contra oxigénio e compostos orgânicos;
- Processabilidade: boas características de processabilidade (Selke et al., 2000).

1.3.3.2.3 Desvantagens das embalagens em PEAD

O PEAD também apresenta desvantagens, apesar de serem em número reduzido: é suscetível à fadiga, tem baixa rigidez comparando com outros polímeros, apresenta baixa estabilidade térmica para moldagem, mostra baixa resistência a raios UV e é inflamável.

1.3.3.2.4 Consumos do PEAD

Devido às suas propriedades, a evolução do consumo de embalagens em PEAD praticamente manteve-se estável como mostram as figuras 23, 24, 25 e 26.

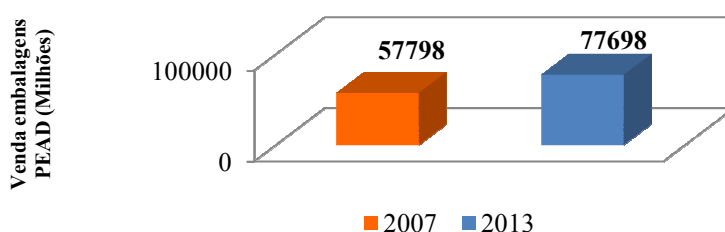


Figura 23. Evolução do nº de embalagens em PEAD, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

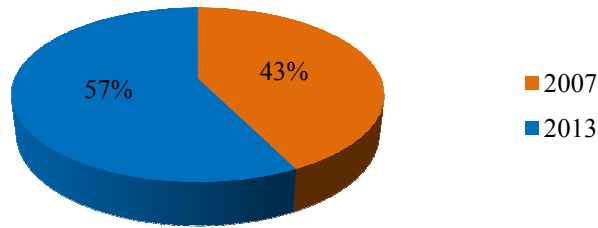


Figura 24. Comparação, expressa em %, do nº de embalagens em PEAD, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

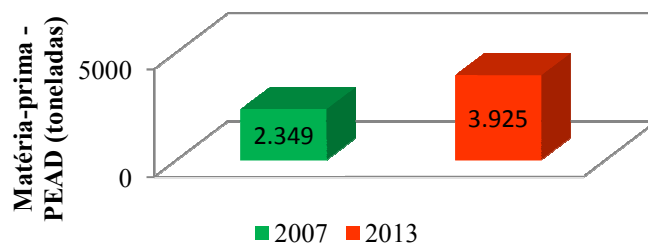


Figura 25. Evolução do nº de toneladas de PEAD, compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

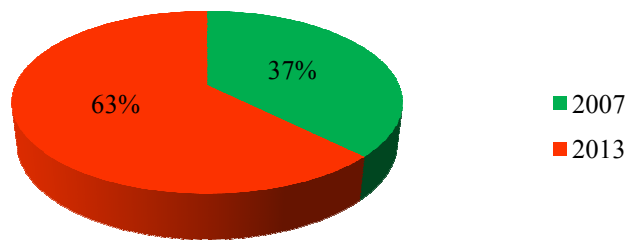


Figura 26. Comparação, expressa em %, do nº de toneladas de PEAD, compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

1.3.3.2.5 Outras aplicações em PEAD

O PEAD é muito utilizado em filmes finos, frascos e garrafas. Devido às suas propriedades mecânicas, inércia química e facilidade de esterilização é utilizado no fabrico de bidões e barris (Pouzada & Castro, 2004).

1.3.3.2.6 Reciclagem do PEAD

Atualmente, a reciclagem de PEAD é praticada em larga escala por cooperativas e empresas de reciclagem. O processo de reciclagem do PEAD passa pelas seguintes etapas:

- 1º) Os produtos de PEAD são lavados e passam por um processo de prensagem;
- 2º) Os fardos de PEAD são triturados, gerando os flocos;

- 3º) Os flocos passam por um processo de extrusão, gerando os grãos aglomerados;
 4º) Os grãos com aditivos são pelletizados (ReciclaBrazil, 2013).

O uso do polietileno reciclado na produção de embalagens e outros artefactos plásticos apresenta muitos benefícios, nomeadamente, redução de 33% no consumo de energia, redução de 90% no consumo de água, redução de 66% na emissão de dióxido de carbono, redução de 33% na emissão de dióxido de enxofre, redução de 50% na emissão de óxido nitroso.

Além disso, a reciclagem do polietileno permite que não haja acumulação de lixo plástico não biodegradável no meio ambiente, visto que os plásticos demoram centenas de anos para se decompor (Techduto, 2013).

1.3.3.3 PVC - Policloreto de Vinilo

Símbolo: PVC

Designação IUPAC: policloreto de vinilo

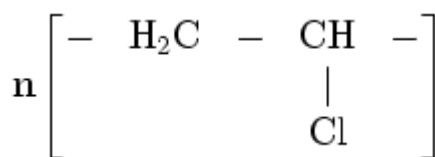


Figura 27. Estrutura molecular do PVC (Fonte: Dominghaus, 1993)

O material monomérico, cloreto de vinilo, foi obtido por Henri Victor Regnault (1810-1878) por adição de cloro em etileno através do dicloroetano. Alguns anos mais tarde este químico francês expôs uma mistura de hidróxido de potássio alcoólico dicloroetano à luz solar durante vários dias e registou um depósito de pó branco. No entanto, o momento não era oportuno para a avaliação técnica desta observação. Assim, apenas em 1912, foram concedidas patentes aos químicos F. Klatte e E. Zacharias para realizarem um processo para o fabrico de monómero de cloreto de vinilo por adição de cloreto de hidrogénio ao acetileno. No ano seguinte, foram concedidas outras patentes para a polimerização de cloreto de vinilo.

A Primeira Guerra Mundial trouxe a suspensão temporária de outras atividades mas nos anos vinte tudo se retomou (Dominghaus, 1993). O monómero para a produção de PVC, o cloreto de vinilo, é hoje quase exclusivamente obtido a partir do etileno, por substituição do antigo processo baseado no acetileno. O monómero cloreto de vinilo é cancerígeno mas este problema foi ultrapassado nas aplicações, mediante o

controlo rigoroso dos teores máximos presentes no polímero. Devido ao átomo de cloro que é de grandes dimensões em comparação com o de hidrogénio, o grau de cristalinidade do PVC é reduzido, variando entre 5 e 15%. Este material tem limitada estabilidade térmica (por aquecimento começa a degradar-se libertando Ácido Clorídrico) e o seu fundido tem viscosidade elevada, o que dificulta o seu processamento, sendo por isso normalmente aditivado com lubrificantes, plasticizadores e estabilizadores (Pouzada & Bernardo, 1983).

1.3.3.3.1 Processo de fabrico do PVC

O PVC é um produto de grande versatilidade e que está bem presente no nosso dia-a-dia. O consumo mundial é atualmente de cerca de 30 milhões de toneladas anuais, das quais 25% são utilizadas na Europa Ocidental, o que o torna um dos plásticos com maior procura. As suas características e relação custo/benefício combinados, tornam este termoplástico, um produto de extrema importância para a indústria mas, sobretudo, para a humanidade.

O PVC, cuja sigla se deve à sua designação em inglês *Polyvinyl chloride*, é um polímero termoplástico, que não deriva a 100% do petróleo, pois contém, em peso, 57% de cloro (derivado do cloreto de sódio - sal de cozinha) e 43% de etileno (derivado do petróleo), devendo referir-se que este é um dos seus aspetos mais importantes e benéficos, pois apenas consome 0,3% do petróleo extraído no mundo, sendo consumidos por todos os polímeros na totalidade, 4% do petróleo mundial, e o sal marinho é um recurso renovável na natureza. Destaca-se ainda que o Brasil possui tecnologia para a obtenção do etileno a partir do álcool da cana-de-açúcar, tornando-se também um recurso renovável e inesgotável.

É interessante referir que 80% do PVC comercial em embalagem é produzido por polimerização de adição, usando um método de suspensão. Outros métodos poderão incluir a emulsão (Selke et al., 2000). Para se chegar ao produto final, são necessárias várias etapas no processo produtivo, com baixo consumo de energia. Este polímero forma-se a partir de repetidos processos de polimerização que convertem hidrocarbonetos, contidos em materiais como o petróleo, num único composto. Este facto dá ao PVC duas importantes vantagens: não está dependente das variações de preço do petróleo e não é um bom combustível.

Numa refinaria, o petróleo bruto é separado nos vários componentes por meio de destilação (separação de líquidos), sendo utilizado o ponto de ebulição de cada

componente. Deste processo obtém-se o gás, a gasolina, o petróleo e a nafta, entre outros componentes. A nafta é o destilado mais importante para a produção do plástico. Por um processo de separação térmica, a nafta é quebrada (processo também conhecido por craqueamento "to crack = quebrar"), dando origem, por exemplo, ao etileno. O cloro é obtido por eletrólise, que é uma reação química que ocorre pela passagem de corrente elétrica numa mistura de água e sal. O etileno é então misturado ao cloro, que por meio de processos químicos dá origem ao dicloreto de etileno, que por sua vez é transformado num gás chamado VCM, cuja sigla se deve à sua designação em inglês *Vinyl chloride monomer*. O passo final é a polimerização, que converte o monómero num polímero de PVC.

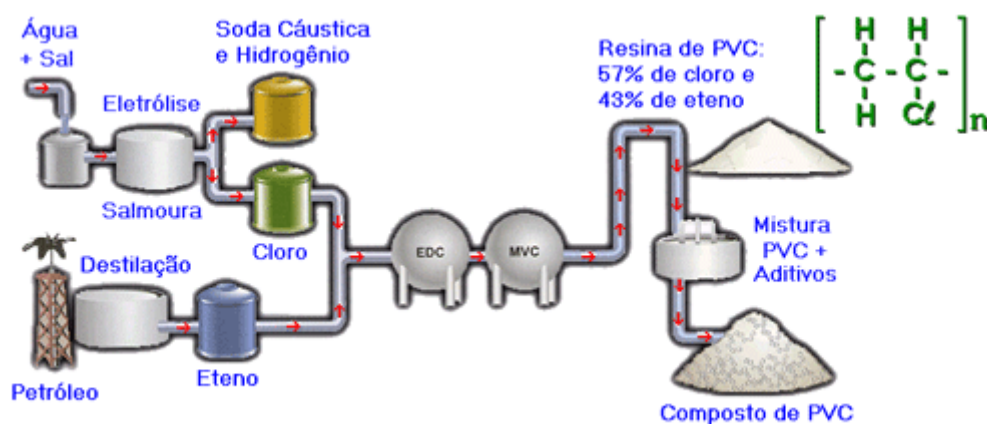


Figura 28. Fluxograma de fabricação do PVC (Fonte: Instituto do PVC, 2011)

O PVC é comercializado habitualmente na forma de um pó branco e fino, enquanto a maioria dos polímeros são obtidos por processos diversos de polimerização e fornecidos ao mercado consumidor na forma de grânulos regulares prontos para o processamento (geralmente aditivados em alguma etapa do seu processo de produção).

Para a utilização do PVC, por vezes, é necessária a incorporação de aditivos para atender aos requisitos de desempenho necessários para o produto, tais como resistência às intempéries, rigidez e resistência mecânica. Como existe uma infinita gama de combinações de aditivos possíveis de serem incorporados à resina base, existe também uma enorme versatilidade nas suas aplicações.

A mistura de resina de PVC com os aditivos é conhecida como composto de PVC ou composto vinílico, e dependendo das substâncias adicionadas e suas quantidades é possível moldar artigos em PVC com aspeto desde o totalmente rígido (tal como um tubo para distribuição de água potável) ou ainda tão flexível e com aspeto de borracha

como uma mangueira de jardim. A versatilidade do PVC reside em dois pontos principais: o primeiro relacionado com a morfologia das partículas das resinas de PVC, responsável pela estrutura de sub-partículas entremeadas por poros, os quais são recetivos aos aditivos incorporados durante o processamento, permitindo a perfeita interação entre estes e o polímero; o segundo ponto assenta na necessidade de incorporação de aditivos para o adequado processamento do PVC que implica no desenvolvimento de uma nova formulação de composto para cada produto a ser moldado, com características específicas de desempenho, propriedades e processabilidade (Wikipédia, 2011b). Assim, permite também que a indústria responda às exigências ambientais, pois os resíduos de materiais plásticos estão cada vez mais a aumentar em volume, devido ao crescimento populacional, aumento do poder económico e maior utilização das embalagens plásticas o que se deve à facilidade de transporte, distribuição e diminuição de desperdício de alimentos.

1.3.3.3.2 Benefícios do PVC

Além das características positivas do seu processo de fabrico, o PVC tem vantagens que fazem dele a escolha nº 1 para determinadas aplicações visto que possui baixa manutenção, facilidade de *design*, é económico (relação qualidade/preço), é leve ($1,4 \text{ g/cm}^3$) o que facilita o seu manuseamento e transporte, constitui um bom isolante térmico, elétrico e acústico, apresenta impermeabilidade a gases e líquidos, tem durabilidade elevada (a sua vida útil em construções é superior a 50 anos), é fácil de transformar (por extrusão, injeção, moldagem-sopro, calandragem, termo-moldagem, prensagem), é resistente à ação de fungos, bactérias, insetos, roedores, maioria dos reagentes químicos, choques, raios ultravioletas, intempéries e mudanças de clima, não é corrosivo, suporta ambientes rurais ou urbanos e não propaga o fogo, sendo auto extingüível (em caso de combustão, os gases produzidos pelo PVC são fundamentalmente CO_2 e HCl , onde este serve de alarme resultante da sua fácil deteção por intermédio do olfato). Adicionalmente é versátil, inócuo e não-tóxico, 100% reciclável e por isso amigo do meio-ambiente, pode ser produzido em qualquer cor (desde a transparência até à opacidade) e com diferentes graus de dureza (desde rígido a flexível) e pode ter um aspeto brilhante ou fosco. Na área alimentar pode ser utilizado para acondicionamento, proteção e preservação de aromas, onde 11% é em filme estirável para carnes frescas, frutos e vegetais, 51% em película rígida como bandejas e

boiões para *snacks*, chocolates, margarinas e manteigas, 3% em conservação e 35% em embalagens de óleo alimentar e azeites (Instituto do PVC, 2011; Estruturalis, 2011).

1.3.3.3 Processo de fabrico da embalagem em PVC

As embalagens em PVC, moldadas por sopro (produzidas pelo processo de extrusão) surgiram à escala comercial, por volta de 1960. No Reino Unido, por exemplo, uma cadeia de lojas de prestígio começou a utilizar recipientes neste material, em 1962, para colocar polpas de frutas.

Praticada como habitualmente, todas as inúmeras variantes da moldagem por sopro inclui os seguintes elementos essenciais:

1. A produção de um tubo de material termoplástico. Este tubo é designado *parison*.
2. A expansão do tubo de aquecimento (nesta fase sempre selado numa das extremidades, por vezes em ambas as extremidades) com ar comprimido, no interior de um molde.
3. Arrefecimento do artigo de modo a ser formado e retirado do molde (Titow, 1986).

1.3.3.4 Desvantagens das embalagens em PVC

A maioria dos produtos de PVC tem uma vida útil muito longa, mas as embalagens de PVC têm um curto tempo de utilização, por serem descartáveis. O ciclo de vida útil dos produtos à base de PVC é de 15 a 100 anos em 64% dos produtos (tubos, janelas, portas, móveis, etc.), de 2 a 15 anos em 24% (peças de automóveis, eletrodomésticos, tapeçarias, mangueiras, brinquedos, etc.), e até 2 anos em 12% dos produtos (garrafas, boiões, filmes para embalagens) (Estruturalis, 2011).

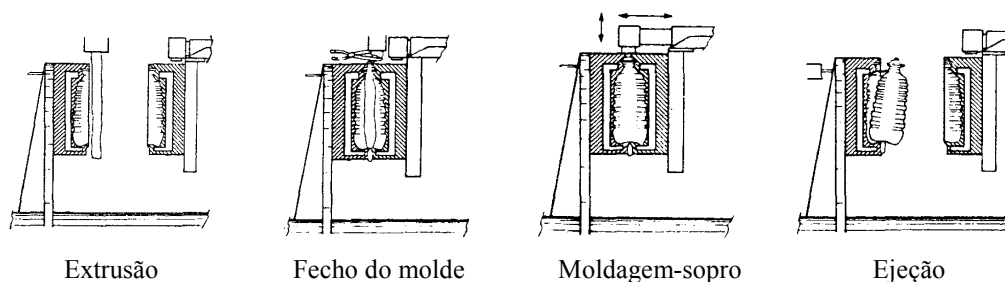


Figura 29. Moldagem por sopro de embalagem em PVC (Fonte: Titow, 1986)

A queima de embalagens em PVC, produz HCl e há suspeitas de que isso contribui para a formação de dioxinas cloradas. Adicionado a preocupações mais gerais sobre os efeitos da formação de compostos orgânicos clorados no ambiente, o resultado é uma imagem negativa do PVC relacionado com o ambiente, e que, por isso, teve uma substituição acelerada pelo PET e outros plásticos que têm as mesmas funções, mas que não afetam o meio ambiente (Selke et al., 2000). Não podemos esquecer o que aconteceu no passado: em 1966 devido à exposição ocupacional ao monómero de cloreto de vinilo foram relatados riscos para a saúde. Alguns trabalhadores belgas envolvidos no trabalho de uma autoclave de polimerização de monómero de cloreto de vinilo sofreram de acro-osteólise (processo de reabsorção das extremidades ósseas) (Cunha, Saavedra, Oliveira, Salvador & Malcat, 2007). Mas talvez a indicação mais grave dos problemas provocados pelo PVC tenha sido a descoberta, no início da década de 70 do século passado, em Itália, em que o monómero de cloreto de vinilo era responsável pelo angiossarcoma induzido, um raro cancro de fígado, em animais de laboratório. Em Janeiro de 1974 foram relatados, por uma empresa americana, quatro casos de mortes atribuídas ao angiossarcoma em trabalhadores entre 14 e 22 anos de uma indústria de PVC cujo trabalho era em autoclaves. Houve outros relatos de mortes por cancro atribuídos à exposição ocupacional ao cloreto de vinilo, mas totalizaram menos de 150 em todo o mundo. Não pode haver dúvida de que o monómero de cloreto de vinilo é um carcinogéneo humano, embora fraco. Nos Estados Unidos, várias agências reguladoras reagiram rapidamente. Embora os casos de angiossarcoma tenham sido confinados à exposição ocupacional, a preocupação foi expressa para o risco do consumidor. A *Food and Drug Administration* (FDA) propôs a proibição de todas as embalagens de alimentos em PVC rígido, mas a indústria dos plásticos também reagiu rapidamente. Dentro de um período muito curto, os níveis residuais de monómero de cloreto de vinilo em resinas de PVC foram reduzidos para níveis insignificantes e a ameaça ao consumidor diminuiu. Assim, a FDA rescindiu a sua proibição por completo por considerar não haver riscos para a saúde humana ou risco ambiental (Weisfeld, 1993).

Como consequência, desde o início da década de 70 a indústria que utiliza PVC tem sido alvo de uma sucessão de alegações contra a sua aplicação por ambientalistas, defensores da segurança e reguladores da legislação. As suas afirmações têm-se centrado em preocupações diversas, incluindo:

1. A suspeita de que o monómero cloreto de vinilo é cancerígeno;

2. Possível formação de dioxinas durante a combustão ou incineração de resíduos de PVC;
3. A potencial toxicidade de alguns aditivos para PVC;
4. Várias outras denúncias de segurança e de riscos ambientais.

Deste modo, as afirmações persistentes, em todo o mundo, no combate ao PVC têm continuado a crescer (Cowfer, 2005).

A indústria tem respondido a essas afirmações, reduzindo drasticamente as emissões de monómero cloreto de vinilo no fabrico e polimerização, nos locais de consumo de resina, e no ambiente em geral. Além disso, as formulações foram alteradas para reduzir, se não eliminar, a utilização de potenciais aditivos perigosos, como certos estabilizadores de calor. Foram também iniciados programas de gestão de resíduos, para resolver algumas das questões destacadas pelos ativistas anti-PVC para não prejudicar o meio ambiente.

No entanto, é claro que o consumo global de PVC foi adversamente afetado por estas preocupações e questões de segurança. Isso foi mais evidente na Europa, onde os movimentos anti-PVC tinham sido particularmente bem sucedidos resultando uma legislação proibitiva (Cowfer, 2005). No entanto, os avanços tecnológicos permitem controlar de forma mais eficaz a polimerização do PVC, e obter materiais contendo monómero de cloreto de vinilo em quantidades residuais. Hoje em dia, é possível obter produtos finais que contenham menos de 0,00001% de monómero de cloreto de vinilo.

1.3.3.3.5 Consumos do PVC

As figuras 30, 31, 32 e 33 permitem verificar que se tem observado um decréscimo nas vendas das embalagens em PVC. Esta situação pode explicar-se com o facto de haver outras alternativas com excelentes benefícios, por exemplo em PET, cujas embalagens não são quebradiças, têm elevada transparência e são mais leves, para dar alguns exemplos diretamente ligados ao consumidor e já referidos anteriormente. Relativamente ao fabricante, também existem vantagens: a produção horária das máquinas para produção de embalagens em PET, seguindo o mesmo exemplo, é três vezes superior à produção horária das máquinas que produzem embalagens em PVC. Daí que a rentabilidade das máquinas seja muito superior. Além disto, a quantidade de embalagens não conformes em PVC resultantes do processo de fabrico é 12 vezes superior numa produção, comparativamente a outra, de acordo com os dados estatísticos da EspaçoPlás (o que leva a desperdícios de matéria-prima e formação de resíduos

quando não é possível o seu reaproveitamento, devido a partículas queimadas, por exemplo). Outra situação que leva a que o fabricante ofereça ao cliente uma alternativa noutra material, que não em PVC, é por este ser obtido por extrusão-sopro, cujas máquinas não são tão automatizadas quanto injeção-sopro, originando um custo de mão-de-obra associado muito maior.

Com as vantagens que as produções em material PET fornecem ao fabricante, este pode baixar o custo de cada embalagem. No contacto comercial cliente - fornecedor este é um aspeto que conta quando se pondera a encomenda e a compra. De referir que uma vantagem das embalagens em PVC é o facto do custo do molde ser muito inferior ao custo de um molde para PET. Mas ainda assim, este não é um fator que pese na decisão dos clientes a favor do PVC, após negociação e contrato com o fornecedor, com possibilidades de amortizações de acordo com as quantidades de embalagens fornecidas, para dar o exemplo da realidade EspaçoPlás - clientes.

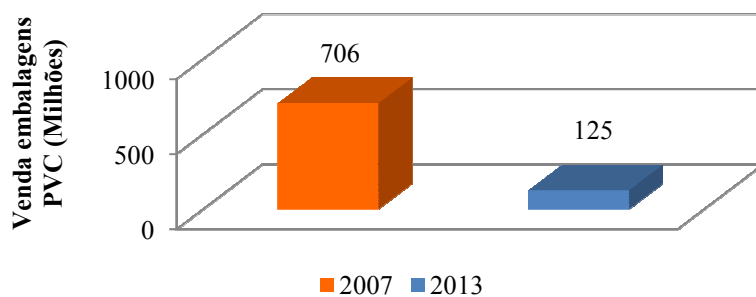


Figura 30. Evolução do nº de embalagens em PVC, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

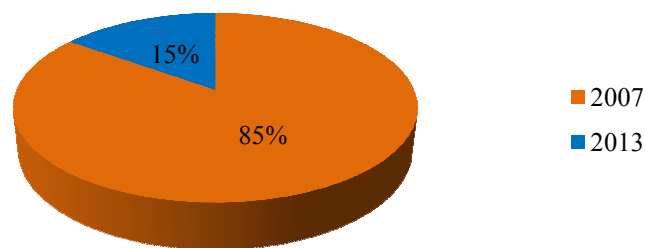


Figura 31. Comparação, expressa em %, do nº de embalagens em PVC, vendidas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

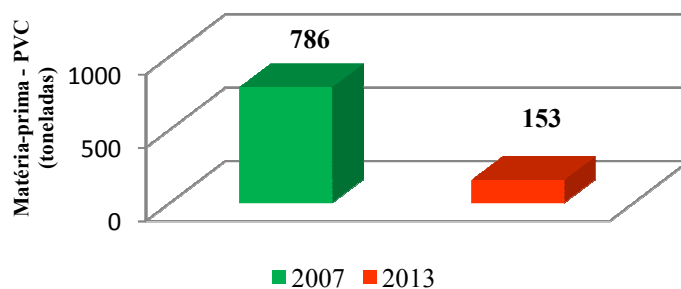


Figura 32. Evolução do nº de toneladas de PVC, compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

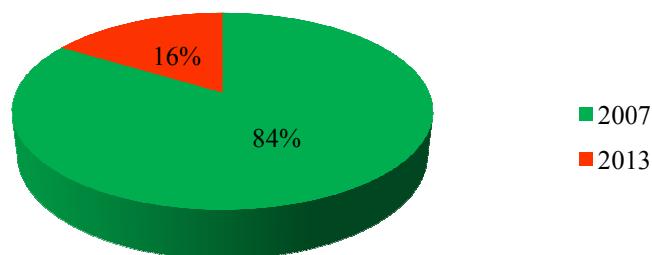


Figura 33. Comparação, expressa em %, do nº de toneladas de PVC, compradas em 2007 e 2013, pela EspaçoPlás (Fonte: EspaçoPlás, 2014)

1.3.3.3.6 Outras aplicações em PVC

Devido às suas características, este material tornou-se uma presença tão necessária quanto indispensável na indústria e no quotidiano das populações, nas suas mais variadas aplicações, contribuindo para o conforto, modernidade e melhoria da qualidade de vida e bem-estar da sociedade (Instituto do PVC, 2011; Estruturalis, 2011).

Por ser tão adaptável, devido à sua estrutura molecular, podemos encontrá-lo em diversos sectores do mercado:

- na construção civil em perfis de janelas, portas, pisos e revestimentos de paredes;
- tubos de distribuição de água e de saneamento (evita contaminações externas e previne perdas por vazamento, devido à fácil e eficiente soldagem entre os tubos e as conexões);
- revestimento de fios e cabos (produtos competitivos, económicos, energeticamente estáveis e de longa vida útil);
- etiquetagem de garrafas;
- cápsulas de inviolabilidade; na indústria eletrónica com estruturas de computadores e peças técnicas;

- em peças de alta tecnologia, como as usadas em equipamentos espaciais e na indústria automobilística;

- em calçado, sendo usado nos sapatos modernos de desporto fornece amortecedores de choque, sustentando a força de choque nos mais diversos ambientes e nas solas e partes superiores de sapatos fornecendo uma alternativa sintética ao couro tradicional permitindo uma produção mais rentável e estilos inovadores com a sua capacidade de ser moldado na forma;

- em brinquedos, pois o seu baixo custo de fabrico é suportável pelo consumidor final;

- na área médica-hospitalar, onde é utilizado há várias décadas, em tubos endotraqueais, tubos para transfusão e hemodiálise, cateteres cardiovasculares, embalagens para medicamentos, artigos cirúrgicos e em bolsas de sangue e soro, pois tem elevada biocompatibilidade, aspeto essencial sempre que o plástico é usado no contacto direto com o tecido ou o sangue dos pacientes. Além disso, são facilmente esterilizados utilizando métodos como o vapor, a radiação ou o óxido de etileno (Selke et al., 2000; Rodolfo, Nunes & Ormanji, 2006; Estruturalis, 2011).

1.3.3.3.7 Reciclagem do PVC

A história da reciclagem de embalagens pós-consumo em PVC é curta. Antes de se iniciar a reciclagem de embalagens pós-consumo em PVC, já os produtores procediam à reciclagem dos desperdícios de PVC (Ehrig, 1992).

O PVC é um material que possui excelente avaliação em estudos que têm comprovado cientificamente, que os produtos de PVC não causam mais impactos ambientais que os outros materiais termoplásticos. Para isso é fundamental a sua reciclagem mecânica conseguindo-se transformar em outro produto de PVC completamente diferente do que lhe deu origem. Para um melhor aproveitamento do PVC contido nos resíduos sólidos urbanos (RSU), é preciso efetuar uma recolha seletiva dos materiais. Esta reciclagem consiste num processo de transformação de materiais, cuja separação foi previamente realizada, de forma a possibilitar a sua recuperação. Estes materiais podem ter duas origens: rejeições de procedimentos industriais ou produtos de pós-consumo.

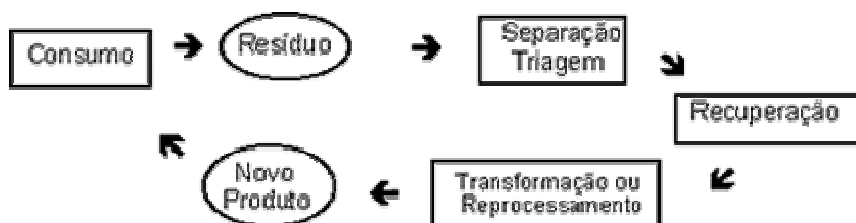


Figura 34. Ciclo de transformação de resíduos sólidos (Fonte: Instituto do PVC, 2011)

Também se poderá fazer uma valorização energética, que permite a recuperação da energia térmica contida no PVC, ao ser queimado numa incineradora com depuração de gases. A compactação dos resíduos e posterior incineração origina energia, resíduos sólidos e gasosos. Este processo baseia-se no alto poder calorífico dos plásticos, utilizando-os como combustíveis sintéticos.

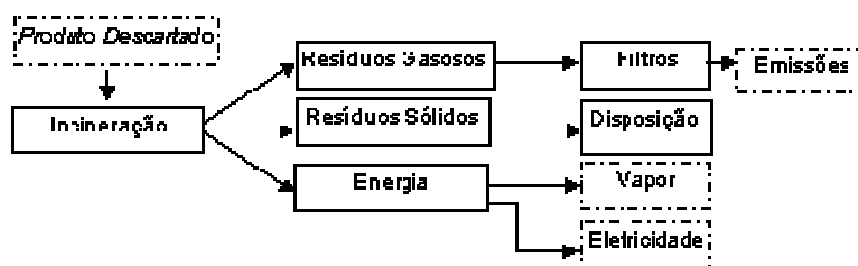


Figura 35. Esquema ilustrativo da reciclagem energética (Fonte: Instituto do PVC, 2011)

Os resíduos gasosos são tratados de forma a reduzir-se a toxicidade das emissões; os sólidos recebem destinos diferentes conforme o país que utiliza o processo. A energia térmica gerada é recuperada sob a forma de vapor ou eletricidade.

Outro modo de reciclar é através de reciclagem química, cujo resultado pode ser uma substância combustível ou um produto químico, a ser utilizado para a obtenção do polímero que lhe deu origem. Este processo consiste na hidrogenação, gaseificação e pirólise (decomposição por aquecimento) do resíduo plástico. Este resíduo é aquecido e hidrogenado para a obtenção de hidrocarbonetos e, desta reação, resultam resíduos, bem como gases e óleos que são separados e enviados a refinarias para reaproveitamento como matéria-prima ou utilização como combustíveis.

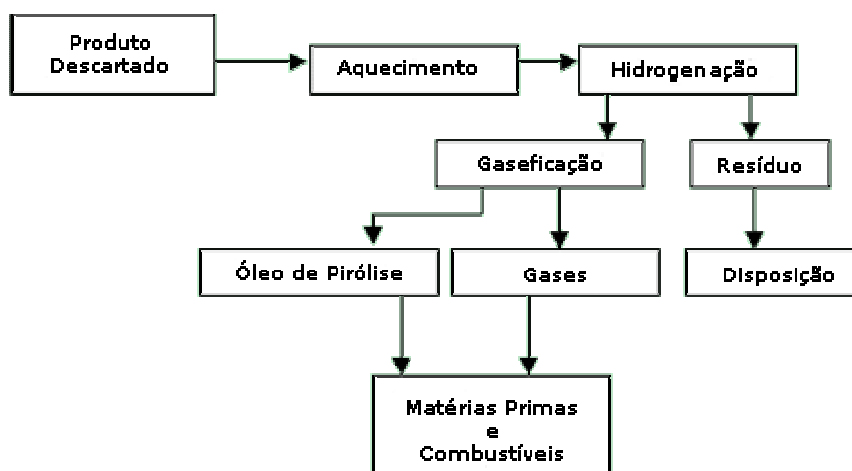


Figura 36. Fluxograma genérico da reciclagem química (Fonte: Instituto do PVC, 2011)

A presença do PVC nos RSU não apresenta nenhum problema para as instalações de incineração equipadas com sistemas de neutralização e depuração de gases, de cumprimento obrigatório. Valida esta informação o facto de existirem fontes naturais de dióxido de enxofre e de óxidos de azoto e, em menor medida, de ácido clorídrico (HCL) (vulcões, oceanos, pântanos, incêndios florestais, entre outros), que contaminam a chuva e lhe conferem uma certa acidez (chuva ácida) nas zonas onde ocorrem estes fenómenos naturais. As centrais térmicas, algumas indústrias e atividades humanas, tão usuais como o uso do automóvel e o funcionamento dos aquecimentos domésticos, produzem um efeito semelhante.

Há que sublinhar, no entanto, que do total de chuva ácida possível, só 2% são atribuídos ao HCl e, destes 2%, unicamente 0,25% poderiam corresponder à incineração do PVC, no pressuposto de que nenhuma incineradora utilizasse o sistema de neutralização de gases obrigatório.

1.3.4 Tipos de Embalagem

Existem vários tipos de embalagens, podendo ser classificadas como:

- Embalagem Primária ou Embalagem de venda: é a embalagem que está em contacto direto com o produto e que proporciona a barreira de proteção inicial. Pode ser um recipiente ou outra forma de proteção, removível ou não, destinado a conter, cobrir ou empacotar matérias-primas, produtos semi-elaborados ou produtos acabados. É usada como unidade de venda ao consumidor final ou consumidor no local da venda.

- Embalagem Secundária ou Agrupamento: é qualquer embalagem criada para fornecer um agrupamento de um determinado número de unidades de venda no local de

venda, quer para ser vendida como um agrupamento ou apenas parcialmente através de uma das suas unidades de venda. É aquela que contém uma série de embalagens primárias.

- Embalagem Terciária ou de Transporte: é qualquer embalagem concebida para facilitar o movimento e transporte de uma série de unidades de venda ou de agrupamentos com o fim de evitar dano físico para a unidade de venda e os seus conteúdos. Isto não inclui recipientes para o transporte rodoviário, ferroviário, marítimo ou transporte de carga aérea. É constituída por várias embalagens secundárias.

- Embalagem Quaternária: é aquela que contém uma série de embalagens terciárias.

Na indústria alimentar as embalagens secundárias, terciárias e quaternárias, não estão em contacto direto com os produtos.

Desempenham um papel importante como elementos agregadores, adequando as quantidades aos intervenientes em cada fase da cadeia alimentar e facilitando a distribuição dos produtos. A maior parte deste tipo de embalagens não chega ao consumidor final, servindo apenas para a reposição em locais de venda (Letras, 2001; Malheiro, 2008).

1.3.5 Design da Embalagem

O design é uma atividade essencial no decurso de uma inovação, pois é um elemento fundamental da criatividade. O design é muito importante nas ideias de novos produtos, que tem em conta desde o início do processo, a importância da relação entre as capacidades técnica e produtiva e as exigências / oportunidades do mercado (Gimeno, 2000).

A qualidade e funcionalidade de uma embalagem começam com o conhecimento que o *designer* tem do uso correto do plástico para o fabrico de uma peça. O desenho é um resultado deste conhecimento e experiência, juntamente com o que pensa querer fazer e qual a forma desejada, que irá funcionar como pretendido. Deste modo, para alcançar a qualidade total deverá ter-se em conta o *design* da peça, a capacidade do molde que a vai fabricar e os princípios de controlo de fabrico (Gordon, 2010). Também devem ser considerados os fatores relacionados com os custos das embalagens, bem como o que o cliente irá aceitar e usar (Gordon, 2003).

Os *designers* têm hoje um vasto menu de materiais para selecionar e essa seleção é baseada na sua experiência, criatividade e requisitos de desempenho do produto. Os

plásticos cumprem a tarefa de satisfazer as necessidades dos clientes mais exigentes e os seus objetivos relacionam-se com o seu desempenho a um custo menor do que outros materiais. A utilização do produto pelo cliente / consumidor é a chave para todo o sucesso do produto que, ao oferecer recursos extras, acima das expectativas do cliente, cria a sua fidelização. No *design* de um bom produto em plástico deverão ser tidas em conta as características e procedimentos a que o produto deverá respeitar para atender à exigência do cliente na utilização final (Gordon, 2003). É assim importante que o *designer* tenha a competência que lhe permita encontrar a melhor correspondência possível entre o produto e a embalagem, de acordo com as especificações estabelecidas pelo fabricante. Daqui ressalta que, um bom produto provavelmente terá menos hipóteses de vender numa embalagem pouco atraente e um mau produto tem uma probabilidade de venda elevada em embalagens atrativas. Na realidade, a embalagem faz parte do produto. Outra verdade inquestionável sobre a embalagem é que nenhuma é certa ou errada, simplesmente será mais ou menos adequada para a tarefa para a qual foi projetada (Letras, 2001).

O *design* das embalagens plásticas baseia-se nas mesmas fórmulas de engenharia e procedimentos utilizados para a conceção de embalagens em metal e outros materiais que estão na moda na sociedade atual. A utilização de materiais plásticos relativamente a materiais metálicos, por exemplo, requer um conhecimento ainda mais profundo pois é necessário saber como o material responde ao ambiente a que vai estar submetido. Portanto, para produzir produtos aceitáveis, o *designer* de produtos em plástico deve responder às mesmas perguntas de *design* de produtos noutros materiais e, adicionalmente, deve analisar questões de *design* específicas para materiais plásticos (Gordon, 2003).

Dependendo da complexidade do desenho e do peso do material na embalagem, também variam os preços pagos pelos materiais de embalagem. Tendo em consideração o formato utilizado e o produto alimentar, é muitas vezes possível alterar a forma, o tamanho ou o *design* da embalagem de modo a reduzir o custo. Este é um método que atualmente é aplicado numa ampla gama de setores de alimentos. Outra questão prende-se com a impressão das embalagens que tem um custo elevado, que está dependente da complexidade do *design* de impressão. Por exemplo, passando de uma imagem fotográfica colorida do produto a um projeto simples de três cores o preço vai ser reduzido (Dudbridge, 2011). Contudo, há que ter em conta que cada vez mais a embalagem ajuda a vender o produto. E a substituição do empregado ao balcão dos

estabelecimentos, obrigou a uma alteração na rotulagem das embalagens, que tiveram que assegurar a tarefa de informar o consumidor e de vender o produto. Esta necessidade deu origem à embalagem onde as funções mercadológicas ganharam cada vez mais espaço e importância (Martinho & Rodrigues, 2007; Faria & Sousa, 2008; Neis & Santos, 2012).

Na sequência do que foi dito, verifica-se que o *design* tem vindo a ser considerado progressivamente como um elemento importante para as empresas, fortalecendo a sua identidade e a imagem que é percebida pela sociedade. Revistas especializadas em gestão de negócios apresentam cada vez mais publicações que mostram que as organizações estão focadas no *design*, quer pela vantagem competitiva, onde se relacionava *design* com o despertar de emoções nos consumidores, mas também com uma nova visão, onde as empresas se preocupam em atender às verdadeiras necessidades e aspirações não-expressas dos clientes, levando-os ao ato de compra. (Gonçalves, Passos & Biedrzycki, 2008; Merino et al., 2011; Neis & Santos, 2012).

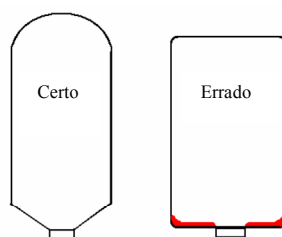


Figura 37. Exemplo de embalagem com design incorreto que provoca quantidade de produto residual
(Fonte: Letras, 2011)

Como exemplo do mau desenvolvimento do *design* de uma embalagem pode-se referir o caso de embalagens que não são esvaziadas facilmente após término do produto e deixam para trás uma pequena quantidade de produto residual, o qual deveria ser o mais baixo possível, mas efetivamente isto não se verifica.

1.3.6 O Consumidor e a Embalagem

O consumidor do séc. XXI vive numa época de abundância. Apesar de tudo, o consumidor tem o direito à informação que deverá ajudá-lo a escolher, contribuindo para a formação de consumidores conscientes (Letras, 2001). O consumidor é o principal “alvo” dos estudos de *marketing*. Conhecer “quem é o consumidor”, quais são as suas preferências, os seus desejos, hábitos e costumes, e ainda, quais os fatores que determinam as suas decisões de compra, são motivos que têm levado as empresas a

realizarem investimentos na área de marketing, a fim de conseguirem uma maior taxa de sucesso na conceção de um novo produto (Malheiro, 2008; Neis & Santos, 2012). No entanto, os consumidores estão cada vez mais cientes da necessidade de evitar o supérfluo e querem ver menos embalagens em volta dos produtos alimentares.

A embalagem está ao serviço do produto e do consumidor, devendo ter várias características necessárias para isso, como sendo:

- o impacto visual: é indispensável que uma embalagem seja rapidamente encontrada, pois os clientes passam velozmente pelas prateleiras e estas expõem muitos produtos concorrentes;

- o reconhecimento: a embalagem deve permitir que os consumidores que conhecem a marca a identifiquem de imediato;

- a identificação: um consumidor que vê um produto que não conhece, dever ser capaz de identificar a sua categoria através de um simples olhar; e quando o consumidor já conhece uma marca, é desejável que possa identificar facilmente através da embalagem, as diferentes variedades da gama;

- a expressão do posicionamento: a embalagem deve contribuir para exprimir e transmitir aos consumidores o posicionamento escolhido pela marca. Por outras palavras, a embalagem deve evocar os traços marcantes e distintivos que foram conferidos à marca;

- a informação ao consumidor: a embalagem também pode ser um veículo de informações úteis, destinadas aos consumidores indicando-lhes a composição do produto, a data limite de utilização, o modo de preparação ou utilização;

- o impacto da compra: a embalagem deve provocar ou reforçar o desejo de compra (Lindon, Lendrevie, Lévy, Dionísio & Rodrigues, 2004).

1.3.6.1 Conceito de consumidor

Na prateleira de um supermercado, a embalagem deve transmitir imagens e emoções ao consumidor. O consumidor face a uma embalagem é pró-ativo, fazendo de imediato uma seleção das ideias que lhe emergem ao olhar um produto. Também é defensivo, pois nas ideias que realiza, pode recusar de imediato esse produto. A embalagem deve possibilitar a informação acerca da qualidade do produto que contém, mas o consumidor que também tem um espírito criativo, pode processar a informação recebida sem olhar a essa qualidade, levando-o à imaginação de outras características que o produto lhe poderá oferecer.

1.3.6.2 Comportamento / atitude do consumidor

Ao longo dos tempos, foram desenvolvidas algumas teorias da motivação sobre o comportamento humano, cujo fundamento é a afirmação de que o comportamento pode ser entendido no jogo das emoções e dos afetos que fluem nas pessoas, deixando o racional em segundo plano (Giglio, 2005). Deste modo, a compra pode ser influenciada por fatores cognitivos e afetivos subtis que são extremamente fáceis de empregar, pois o consumidor é um indivíduo que analisa a informação específica, experimenta emoções específicas e estabelece interações sociais (Gonçalves et al., 2008; Guéguen, 2011).

A embalagem é a cristalização de um esforço social na construção de um processo de diferenciação do produto; o embelezamento da mercadoria, que é enfeitada, visa convencer o consumidor a reconhecer-se nela e representa a realização mágica da mercadoria. Este universo rico e colorido, incorporado por um objeto técnico especial (a embalagem) conformado entre as necessidades e os desejos do consumidor, e vinculado a ele através da marca e da propaganda da marca, lubrifica e dinamiza a circulação das mercadorias (Silva, 2001; Gonçalves et al., 2008).

Muitas vezes o consumidor toma a decisão de comprar por se sentir enfeitado pela embalagem, em alguns casos sem necessitar verdadeiramente do produto que ela contém.

1.3.7 Embalagem e Impacto Ambiental

A indústria dos plásticos, no seu conjunto, não é responsável por problemas sérios de poluição ambiental. Por um lado, devido à natureza dos próprios processos que emprega, por outro, sendo relativamente nova, teve a possibilidade de incorporar nas suas linhas de produção a instrumentação de medida e controlo que tem vindo a ser desenvolvida. Em termos gerais pode dizer-se que a agressão ambiental causada pela indústria, considerada apenas a jusante do produtor de matérias-primas, deriva dos processos de transformação e da utilização dos produtos acabados. Aqueles podem ter incidência na atmosfera e nos cursos de água, que tem fundamentalmente repercussões na degradação da paisagem - poluição visual.

Os perigos potenciais para a atmosfera decorrentes da atividade industrial derivam geralmente de descargas feitas acidentalmente ou intencionalmente para o ambiente. Os maiores efeitos são, a curto prazo, devidos à toxicidade ou inflamabilidade dos materiais libertados, que numa situação de incêndio provoca a conseqüente libertação de grandes quantidades de fumos altamente tóxicos para a atmosfera. Os efeitos a longo prazo

relacionam-se com a saúde dos trabalhadores e dos habitantes da comunidade em que a indústria se insere (Bernardo & Covas, 1982).

Nas últimas décadas, as embalagens tornaram-se produtos imprescindíveis na vida de qualquer pessoa ou nas atividades de qualquer empresa. A sua função social e económica é indiscutível e a sua conceção tem envolvido aspetos admiráveis da arte e do engenho do ser humano. O principal problema ambiental dos resíduos de embalagens não é, pois, o seu carácter de perigosidade, mas sim a sua crescente quantidade e a difícil biodegradabilidade de alguns dos materiais que a constituem. Talvez por se terem tornado uma componente bastante visível do fluxo dos resíduos, em especial após o aparecimento de muitos produtos comercializados em embalagens descartáveis, tornaram-se um assunto do debate ambiental e político que se iniciou nos anos 70. Face a esta problemática, foi desenvolvida legislação específica sobre embalagens e resíduos de embalagens (Martinho & Rodrigues, 2007).

A primeira iniciativa regulamentar da Comunidade Europeia (CE) especificamente sobre a gestão de resíduos de embalagens deu-se em 1985, com a publicação da Diretiva 85/339/CEE, de 27 de Junho, revogada pela Diretiva 94/62/CE, de 20 de Dezembro de 1994, do Parlamento Europeu e do Conselho relativa às embalagens e aos resíduos de embalagens relativa às embalagens para líquidos alimentares, e que deixou aos Estados-membros o cuidado de determinar, de acordo com as suas prioridades e ritmos, os seus objetivos concretos para reduzir o peso e/ou o volume das embalagens contidas no lixo doméstico que deveria ser definitivamente eliminado. Esta Diretiva, que resultou de dez anos de debates, tinha por objetivo um conjunto de ações a realizar no domínio da produção, da comercialização, da utilização, da reciclagem e da reutilização das embalagens de líquidos alimentares bem como no domínio da eliminação das embalagens usadas, com vista à redução do impacto ambiental destas últimas, nomeadamente a redução do consumo de energia e matérias-primas utilizadas nos processos de fabrico.

Mas não é só na fase de pós-consumo que as embalagens se tornam um problema ambiental. Qualquer que seja a natureza da embalagem, e como em qualquer outro produto, durante o seu ciclo de vida apresenta impactos ambientais negativos. Desde a extração da matéria-prima, passando pela produção, transporte, distribuição, comercialização e utilização pelo consumidor, até se transformar num resíduo, todas estas fases representam impactos que se traduzem pelo consumo de recursos naturais, alguns não renováveis, consumo de energia e de água, libertação de emissões poluentes

para o ar, água e solo. Os plásticos foram os principais materiais alvo das lutas dos movimentos ambientalistas e dos estudos baseados em eco-balanços (análise do ciclo de vida), devido ao seu rápido aumento em todo o tipo de produtos, incluindo as embalagens, e às suas características de difícil biodegradabilidade em aterro.

Com o objetivo de economizar matérias-primas, energia e reduzir os custos de transporte, começaram a produzir-se embalagens mais leves, mais finas e compressíveis e, por conseguinte, ocupando menor volume num aterro sanitário. Os esforços para reduzir o impacto ambiental das embalagens, têm sido a estratégia seguida, nas últimas décadas, por muitos industriais de todo o tipo de materiais, procurando compatibilizar as suas funções de proteção e promoção do produto, com as medidas ambientais (Martinho & Rodrigues, 2007).

A adoção pelo *eco-design*, ou *design* para a sustentabilidade, veio introduzir alterações e inovações na embalagem, nomeadamente a redução do seu peso ou volume, a eliminação de embalagens secundárias, a anulação de espaços vazios, a utilização de materiais compatíveis ou o recurso a um único material para facilitar a reciclagem, a eliminação de determinadas substâncias perigosas, como os metais pesados utilizados nos pigmentos e tintas, a utilização de materiais reciclados, recicláveis, biodegradáveis, comportáveis e baseados em recursos naturais renováveis, a otimização dimensional para efeitos logísticos e a utilização de colas solúveis em água para rótulos (Martinho & Rodrigues, 2007).

Normalmente, quando se consideram os aspetos de *eco-design* verifica-se que são dirigidos ou só para o produto ou só para a embalagem. No entanto, é atualmente reconhecido que ambos devem ser avaliados em conjunto e que a embalagem deve ser considerada como parte integrante do ciclo de vida do produto, uma vez que aquela apenas foi feita tendo em conta a sua função relativa ao artigo que contém, nomeadamente: proteger (danos e deterioração), conter (eliminar vazamentos, desperdícios e auxiliar o manuseio), preservar (segurança), informar (detalhes do conteúdo) e promover (publicidade) (INCPEN, 2011). O desempenho ambiental da embalagem não pode assim ser dissociado do produto a que se destina.

É, pois, curioso verificar que as pressões sociais e as imposições regulamentares, que para muitos pareciam poder vir a condenar o futuro da embalagem, acabaram por estimular o próprio mercado, que, rapidamente reagiu introduzindo aspetos inovadores com vista à redução dos impactos ambientais das suas embalagens, originando ainda a criação de novas empresas e postos de trabalho nas áreas de novos materiais, reciclagem

e valorização de resíduos. Realça-se que as responsabilidades pelos problemas ambientais das embalagens não se limitam às empresas que as fabricam. Nesta questão, o papel dos consumidores é tão ou mais importante de que o das empresas. As suas atitudes e comportamentos de consumo são fundamentais para reduzir o impacto destes produtos no ambiente. Optar por produtos, com menor embalagem, reutilizáveis, reciclados, recicláveis, biodegradáveis, compostáveis, não tóxicos, realizar a sua reutilização após consumo e depositá-las nos sistemas de deposição seletiva com vista à sua reciclagem, são algumas das medidas que as campanhas de sensibilização e educação para a sustentabilidade, promovidas pelas mais diversas organizações em todo o mundo, têm recomendado e defendido (Martinho & Rodrigues, 2007).

Em 2008, o INCPEN, conclui que existem altos níveis de apoio entre os consumidores para as inovações de embalagem, particularmente em relação ao conteúdo reciclado, reciclagem e materiais biodegradáveis. No entanto, existem questões importantes sobre como isso poderia ser melhor comunicado ao consumidor, por exemplo, através de comunicação da marca e/ou através de uma expansão de produtos com rotulagem específica. Uma coisa é clara, apenas uma minoria dos consumidores procura na embalagem as informações sobre reciclagem e, além disso, os resultados de vários questionários, sugerem uma diferença importante entre consumidores que procuram a mudança (através de suas escolhas de produtos) e consumidores cujas mudanças são forçadas por imposição da legislação.

Uma empresa com uma estratégia sustentável, que apoia as questões ambientais deve ser capaz de obter benefícios comerciais específicos relacionados com:

1. Redução de obrigações ambientais;
2. Identificação de oportunidades de redução de custos ambientais;
3. Aumento das receitas de novos consumidores ambientalmente conscientes;
4. O aumento de clientes e imagem. (Letras, 2001).

A minimização do impacto ambiental causado pela embalagem é um dos grandes desafios da indústria de embalagens para os próximos anos e vai ganhar cada vez mais importância à medida que o consumidor se torna mais e mais consciente do impacto dos seus hábitos de consumo. A importância de alcançar produtos de maior valor associado tem sido uma preocupação das organizações de gestão de resíduos em toda a Europa Ocidental nestes anos recentes.

1.3.8 Reciclagem

Nos últimos anos, a produção de resíduos tem vindo a ganhar uma importância considerável dentro das sociedades modernas, como resultado da mudança nos hábitos de consumo e estilos de vida dos consumidores. A evolução das sociedades em todo o mundo levou ao aumento de fenómenos de consumo, o que resultou em quantidades crescentes de resíduos produzidos e aumentou o impacto ambiental gerado por esses resíduos (Letras, 2001).

Um dos benefícios dos polímeros é a sua durabilidade. Mas nesta era da consciência ambiental, a durabilidade também pode ser uma maldição, pois particularmente os plásticos têm uma forte componente, visível, do fluxo de resíduos da sociedade (Stevens, 1999). Na lista de opções para a eliminação segura de plásticos, em termos ambientais, a reciclagem é a solução mais indicada para materiais de fácil reprocessamento e fácil comercialização, que podem voltar ao mercado sob a forma de matérias-primas recicladas, permitindo recuperar a maior parte do valor inerente a essa eliminação (Boettcher, 1992; Valle, 2011).

O ato de reciclar, isto é, refazer o ciclo, permite retomar a origem, na forma de matérias-primas, dos materiais que não se degradam facilmente e que podem ser reprocessados, mantendo as suas características básicas (Valle, 2011).

Não há evidências documentadas de quando a reciclagem de plásticos começou, mas provavelmente terá tido início dentro da indústria em algum momento durante o desenvolvimento do fabrico de termoplásticos sintéticos (Ehrig, 1992). Os industriais rapidamente se aperceberam que as peças rejeitadas e as rebarbas das operações de fabricação eram materiais valiosos. E assim se determinou que certas percentagens destes materiais podem ser moídas, misturados com material virgem e moldados em condições aceitáveis. Este processo pode ser repetido várias vezes, desde que em nada se altere as características das embalagens. Todos os plásticos podem ser reciclados por um método próprio. Mas o esforço que é necessário para a reciclagem e o valor do material recuperado não é igual em todos os casos (Boettcher, 1992).

Como a indústria de plásticos cresceu, apareceram novos processos de fabrico. Os produtores de resinas começaram a gerar grandes quantidades de material de resíduos das suas operações de fabrico. De igual modo, embaladores e distribuidores também começaram a gerar resíduos de plásticos (Ehrig, 1992). Durante as décadas de 1960 e 1970 surgiu o primeiro esforço intenso direcionado para a reciclagem de plásticos pela indústria, além do consumo interno de desperdícios de plásticos. Vários fatores

causaram isso: por volta de 1969, a produção de plásticos total tinha atingido um valor acima do esperado e por isso a embalagem de plástico começou a mostrar uma quantidade elevada de resíduos. Então, durante a década de 1970, os preços dos plásticos começaram a subir, seguindo-se uma escassez de abastecimento, como resultado do embargo do petróleo e o conseqüente aumento de preço das matérias-primas derivadas de petróleo. Esta combinação de fatores resultou num maior esforço para reciclar e para obter material para os produtos de plástico e a custos razoáveis.

Estas abordagens estão bem documentadas na literatura da década de 1970. A reciclagem de plásticos, realizada durante esse tempo, mostrou uma grande variedade de abordagens e sofisticação. Grande parte da pesquisa, desenvolvimento e inovações tecnológicas, formaram a base dos novos plásticos de reciclagem da indústria de hoje. Mesmo assim, muitos projetos nunca saíram do laboratório, outros chegaram apenas à fase de projeto - piloto, enquanto alguns passaram a ser comercializados (Ehrig, 1992).

Mas a variedade de materiais com que determinada embalagem é produzida e colocada no mercado, causa um problema acrescido, pois uma embalagem pode ser colorida, ter rótulo em papel ou adesivo noutro material, ter tampa em alumínio. Daí que se tenha adaptado a realização da reciclagem com separação de materiais, limpeza de papel no plástico e separação de cores de embalagens, como exemplo frequentemente utilizado pelas empresas recicladoras (Boettcher, 1992).

Para facilitar a identificação dos materiais recicláveis foram criados símbolos padronizados, de uso internacional, que devem constar das embalagens passíveis de serem recicladas (Gordon, 2003; Valle, 2011).



Figura 38. Símbolo de reciclagem (Fonte: Gordon, 2003)

Foi emitido em 1991, pela Sociedade Americana para Testes e Materiais (ASTM), um sistema mais abrangente que engloba mais de cem polímeros e misturas de polímeros. O sistema ASTM é baseado em abreviaturas recomendadas pela Organização Internacional de Normalização (ISO) e destina-se a identificar todos os plásticos industriais de manuseamento (Stevens, 1999).



Figura 39. Símbolos de reciclagem, para diferentes tipos de materiais plásticos (Fonte: Valle, 2011)

1.3.9 Migração de substâncias do material polimérico para o produto

Como já referido, é bem conhecido que o maior consumo de plásticos em todo o mundo é em aplicações relacionadas com a embalagem. E por isso, a principal exigência do sector é garantir a qualidade organolética do produto durante uma vida útil pré-determinada de modo a assegurar a saúde dos consumidores. As embalagens de plástico destinam-se a minimizar as interações ambiente/pacote e produto/pacote e as reações de degradação que podem levar a uma perda de qualidade do produto. Tais perdas podem afetar o conteúdo nutricional, aroma, sabor, frescura e cor para citar alguns (Naranjo, Noriega, Osswald, Roldán-Alzate & Sierra, 2008).

A principal preocupação com a aprovação de resinas plásticas para embalagens que vão estar em contacto com alimentos é a de que estas não podem adulterar o alimento e não podem ser potencialmente prejudiciais para o consumidor, isto é, a migração dos constituintes a partir do material de embalagem de plástico para o alimento com o qual ele está em contacto (Selke et al., 2000).

Na perspetiva da embalagem alimentar, isto é, da compatibilidade alimentar, torna-se indispensável, para o conhecimento da aceitabilidade do material, o estudo da migração dos constituintes do material de embalagem e a sua eventual toxicidade

(Pouzada & Castro, 2004). O contínuo desenvolvimento dos processos das indústrias modernas fez com que cada vez mais haja informação sobre as propriedades dos materiais, incluindo várias novas substâncias químicas cujas propriedades físicas nunca foram estudadas e medidas experimentalmente. Isto é especialmente verdade para substâncias poliméricas (Krevelen & Nijenhuis, 2009).

Todas as embalagens, seja qual for o seu material, são propensas a transmitir os seus componentes para o seu conteúdo, uma vez que não existe material perfeitamente insolúvel, por exemplo:

- Vidro: cromatos, silicatos e compostos de borato;
- Cristal e faiança: sais de chumbo;
- Papel: um grande número de diferentes produtos, incluindo materiais de impermeabilização;
- Folha-de-flandres: estanho;
- Alumínio: hidratos e sais de alumínio (Gecom, 1978).

A migração é a transferência de substâncias originalmente presentes no material de plástico para o produto embalado. Os compostos transferidos são designados de migrantes. Exemplos de migrantes incluem monómeros residuais, solventes, catalisadores residuais e aditivos poliméricos. A migração pode afetar a qualidade organolética (sensorial) do produto, bem como as suas características toxicológicas, uma vez que pode envolver a incorporação de componentes indesejáveis da embalagem (Selke et al., 2000). Designa-se por migração global, a soma de todos os componentes da embalagem transferidos para o alimento. A migração específica refere-se a um ou vários compostos identificáveis, que tenham interesse do ponto de vista toxicológico, ou sejam utilizados na análise do mecanismo da migração (Pouzada & Castro, 2004).

Em geral, os alimentos e as bebidas podem exibir uma composição indesejada e mudanças físicas se as embalagens permitirem que a água, alguns vapores e gases sejam permeados através delas. Embora se tenham que considerar várias substâncias que podem ser permeabilizadas, tais como vapor de água, oxigénio, azoto, dióxido de carbono e monóxido de carbono, os mais relevantes são o vapor de água e o oxigénio.

Para um grande número de alimentos e bebidas, existem na literatura os valores máximos de ganho ou perda de gases, daí, poder ser calculada a quantidade máxima de gás que pode entrar ou sair da embalagem antes de afetar o produto ou causar a indesejada alteração organolética (Naranjo et al., 2008). Salienta-se que, mesmo que as

resinas virgens contenham níveis muito baixos de substâncias (monómeros e aditivos), resultantes das operações de conversão do polímero, pode ocorrer a migração.

As excessivas condições de temperatura-tempo de processamento também podem oxidar e degradar a resina. Isto pode ocorrer durante a extrusão, moldagem por injeção, moldagem por sopro, ou mesmo o calor da própria operação de produção. Os adesivos, tintas, pigmentos, solventes de impressão e ingredientes de pré-tratamento de impressão são potenciais fontes de contaminação de embalagem. Os solventes residuais como por exemplo, o tolueno, hexano, ou pentanol em contacto direto com o plástico podem produzir odor e sabor indesejados em produtos alimentares. Mas, embora a migração de substâncias seja geralmente evitada, há casos em que a migração de uma substância, como por exemplo, um antioxidante, é desejada. Apresenta-se o caso do antioxidante di-terc-butil metil fenol BHT (Butylated hydroxytoluene BHT) e a vitamina E em pacotes de cereais (Selke et al., 2000).

A responsabilidade pelos produtos oferecidos ao público, que se justifica por razões de ordem ética e moral, tornou-se obrigatória por força da lei. A título de exemplo, considera-se o problema do cloreto de vinilo, o monómero de que o PVC é feito. Quando em meados da década de setenta se confirmaram as suspeitas de que esse monómero podia causar angiossarcoma de fígado, surgiu legislação, em todos os países, restringindo o uso de PVC nas embalagens alimentares ou impondo limites apertados para o teor máximo permissível de monómero. Desde essa altura, um esforço conjugado dos produtores de matéria-prima e dos transformadores, permitiu que fossem postos no mercado, produtos com os teores permitidos e muitas vezes, substancialmente inferiores (Bernardo & Covas, 1982).

Nos Estados Unidos da América (EUA), a presença de substâncias potencialmente migrantes num material de embalagem para alimentos, cosméticos ou medicamentos está sujeita a controlo legal pela *Food and Drug Administration*, FDA (Selke et al., 2000). Na Europa, esta vigilância está a cargo da *European Food Safety Authority* (EFSA).

1.3.10 Embalagens Ativas e Inteligentes

As embalagens ativas e inteligentes apresentam grande potencial de aplicação no mercado de alimentos, visando garantir a qualidade e a segurança dos produtos. A aplicação de embalagens ativas e, ou inteligentes é possível em diversos alimentos com diferentes finalidades. É necessário o estudo aprofundado dos alimentos e das embalagens para identificar uma combinação favorável entre eles.

Também é importante a definição de legislação relativa às embalagens ativas e inteligentes para regulamentar o uso dessas tecnologias, bem como para informar o consumidor sobre a sua aplicação segura (Restuccia et al., 2010; Robertson, 2013).

É importante enfatizar que as embalagens ativas e inteligentes são componentes de um sistema complexo de embalagens. A combinação de tecnologias básicas de processamento e de embalagens ativas e inteligentes é essencial para que ocorra maior segurança dos alimentos e aumento da vida de prateleira dos produtos acondicionados (Soares, Washington, Pires, Camilloto & Silva, 2009).

A embalagem ativa pode ser definida como o tipo de embalagem que muda as condições do ambiente que cerca o alimento para prolongar a sua vida útil, manter as propriedades sensoriais e de segurança, enquanto conserva a qualidade do alimento (Braga & Peres, 2010). A embalagem inteligente constitui um sistema que monitoriza as condições do alimento em tempo real, dando informações sobre a sua qualidade durante o transporte e armazenagem. Como exemplos disso são os indicadores de temperatura, frescura, microrganismos patogénicos ou oxigénio. A aplicação destas embalagens em alimentos oferece um aumento significativo da quantidade de informações que o consumidor pode obter através da embalagem e também facilita a transmissão, pois a qualidade do produto pode ser informada apenas pela coloração da etiqueta presente na embalagem. Deste modo, as novas propostas de embalagens têm como objetivo contribuir com as práticas modernas de venda e distribuição dos produtos como, por exemplo, vendas pela *Internet* e a internacionalização de mercados, que resultam num aumento das distâncias de distribuição e longos períodos de *stock* em armazém (Braga & Peres, 2010).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Questão de Investigação

Este trabalho de investigação pretende responder à seguinte questão:



Qual a preferência e conhecimento do consumidor português relativamente ao consumo de bens alimentares em contacto com embalagens plásticas, e se estas influenciam a sua compra.

2.2 Definição de Variáveis

Com o objetivo de se realizar o tratamento estatístico dos dados obtidos através de Inquérito, que se encontra em Anexo, classificaram-se as variáveis aí presentes.

Nome da variável	Tipo de variável		Qualitativa	
	Contínua	Discreta	Nominal	Ordinal
Idade		X		
Sexo			X	
Região de Portugal onde vive			X	
Nível de escolaridade				X
Trabalha			X	
Costuma fazer compras de bens alimentares			X	
Perante embalagem de produto alimentar, reflete sobre qualidade e seg. alimentar.			X	
Importância da embalagem como veículo de comunicação produto – consumidor.			X	
Preferência na compra de embalagem que está em contacto com alimentos.			X	
Grau de importância das características de embalagem alimentar em plástico.			X	
Grau de importância das funções de uma embalagem alimentar de plástico.				X
Grau de importância de características de embalagem em plástico, nova no mercado.				X
Conhecimento do que o plástico após a reciclagem permite fabricar.				X
Seleção e separação de embalagens alimentares em plástico para reciclagem.			X	

Utilidade dos símbolos de identificação do material e de reciclagem nas embalagens.			X	
O que são embalagens ativas e inteligentes.			X	
Conhecimento de regulamento dos materiais plásticos em contacto com alimentos.			X	
Conhecimento de restrições ao material de embalagem em contacto com alimentos.			X	
Conhecimento de materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde.			X	
Reflexão sobre o impacto negativo que a embalagem em plástico poderá proporcionar.				X

Figura 40. Definição de variáveis.

2.3 Metodologia

2.3.1 Dimensão da Amostra

A partir da população portuguesa retirou-se uma amostra representativa, tendo em conta o tamanho da mesma, o intervalo de confiança e o nível de significância.

O tamanho da amostra foi de 208 indivíduos adultos, cujas respostas foram válidas, de ambos os sexos, provenientes de diferentes regiões do país e vários níveis de escolaridade, retirados da população portuguesa, uma vez que a partir dos 30 dados, a distribuição das médias é normal.

2.3.2 Tipo de Amostragem

O tipo de amostragem utilizado foi aleatório simples.

2.3.3 Recolha de Dados

Utilizou-se um inquérito, em anexo, do tipo quantitativo como método para recolha de dados, tendo em conta os objetivos deste projeto, o nível de rigor pretendido e o tipo de questões colocadas.

O inquérito foi auto-preenchido pelos participantes, via correio eletrónico, internet (recorrendo à ferramenta disponível online, *SurveyGizmo*) ou presencial, respeitando a confidencialidade e o anonimato. É composto por 20 questões de resposta rápida e com tempo médio de preenchimento de cerca de 7 minutos.

Previamente foi realizado um pré-teste, que possibilitou a avaliação do tempo de preenchimento e dificuldades de compreensão / preenchimento.

Esta recolha foi realizada entre 05 de Novembro de 2011 e 12 de Janeiro 2012.

2.3.4 Análise Estatística e Processamento dos Dados

Após a análise de todas as perguntas do inquérito anotou-se para cada uma delas o número de variáveis, a escala de medida ligada a resposta (nominal, ordinal) e verificou-se a ausência de respostas. Seguidamente, atribuiu-se um nome abreviado a cada uma das variáveis (codificação).

Os dados foram processados através do Software Microsoft Office Excel 2007 e do Software de análise estatística SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences* (versão 19.0, 2010, SPSS, Inc., an IBM Company, USA), onde se fez a codificação e se efetuou a chamada análise descritiva dos mesmos (Bragança, 2011).

Para a avaliação da perceção do consumidor português relativamente ao consumo de bens alimentares em contacto com embalagens plásticas, além da estatística descritiva, foram utilizados os seguintes testes indutivos para análise dos dados recolhidos através do inquérito: *Kolmogorov-Smirnov* (tamanho amostral > 50) para verificar a normalidade das variáveis em estudo; teste paramétrico Teste T para verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis em estudo; teste Exacto de *Fisher's* para verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis nominais, para o caso de uma tabela de 2x2; teste Chi-Quadrado de *Pearson*, para mais variáveis.

Para todos os casos, foi verificada a normalidade da amostra.

Nos testes de hipóteses, onde se analisa a idade e a sua influência nas respostas dadas, fixou-se o nível de significância em 5% para haver a certeza de que, acima deste valor, quando surge uma diferença, esta não se deve ao acaso mas sim a diferenças estatisticamente significativas ($\alpha = 0,05$), associando-se a um grau de certeza de 95%.

Uma vez que se trata de uma variável numérica, o teste utilizado terá que ser paramétrico e, por se tratar do estudo de médias, o teste mais indicado para este caso será o Teste T para duas amostras independentes.

Só é possível utilizar o Teste T se a distribuição seguir o parâmetro da normalidade, portanto é necessário verificar este ponto antes de prosseguir com a aplicação do teste estatístico aos dados. Como a amostra é composta por 208 indivíduos utiliza-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para confirmar a normalidade da distribuição.

Utilizou-se o teste ANOVA *One-Way*, para comparar as diferentes médias de idade com as questões que continham mais de 2 respostas. Para verificar se existem

diferenças significativas, optou-se por fazer os testes *Welch* e *Brown-Forsythe*, que permitem confirmar os resultados obtidos pela ANOVA.

Em todos os casos considerou-se H_0 , a Hipótese nula e H_A a Hipótese alternativa, que é uma hipótese que contraria a hipótese nula.

Para todos os testes utilizados foi calculado o *p-value*, que é uma probabilidade que mede até que ponto é que os dados da amostra sugerem a rejeição da hipótese nula verdadeira.

Quanto menor for o valor do p , maior será o grau que a hipótese nula é contradita. Se o *p-value* for superior a 0,05 o resultado do teste não é significativo e se o *p-value* for inferior a 0,05 o resultado do teste é significativo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação dos resultados encontra-se organizada de modo a responder aos objetivos da investigação. Tendo em consideração os resultados, proceder-se-á à sua discussão, procurando salientar os mais significativos.

Análise da questão nº 1 do inquérito: “Idade”

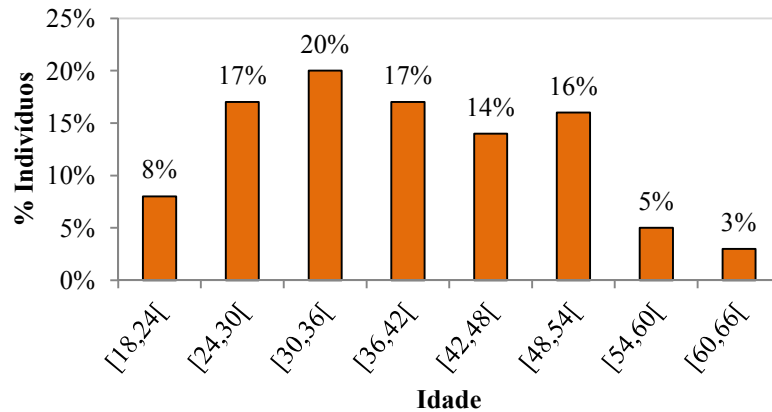


Figura 41. Percentagem de idades dos indivíduos que responderam ao inquérito

A amplitude da distribuição da idade dos indivíduos, que se define pela diferença entre os valores máximo (64 anos) e mínimo (18 anos) observados é de 46 anos. Uma vez que a dimensão da amostra (N) é de 208 indivíduos, o menor número inteiro que satisfaz a condição $2^k \geq N$ e que determina o número de classes (k) é 8. A amplitude da classe que é determinada pela divisão entre a amplitude da distribuição e o número de classes é de 6.

Observa-se que a classe modal é $[30,36[$, atingindo os 20% e que a idade mais frequente é de 36 anos. A idade média dos inquiridos é de 39 anos.

Análise da questão nº 2 do inquérito: “Sexo”

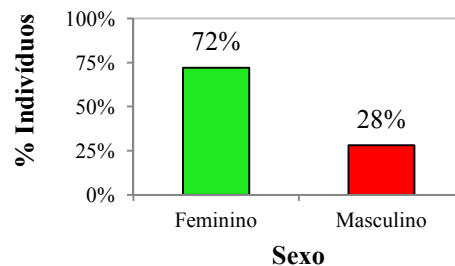


Figura 42. Percentagem de indivíduos do sexo feminino e do sexo masculino que responderam ao inquérito

Relativamente ao sexo dos inquiridos, resultou que 72% são mulheres e apenas 28% são homens. Esta pergunta representa a variável categórica ou qualitativa nominal, ou seja, representam categorias e não existe relação de ordem possível entre os valores de resposta que a variável pode assumir.

Análise da questão nº 3 do inquérito: “Região de Portugal”

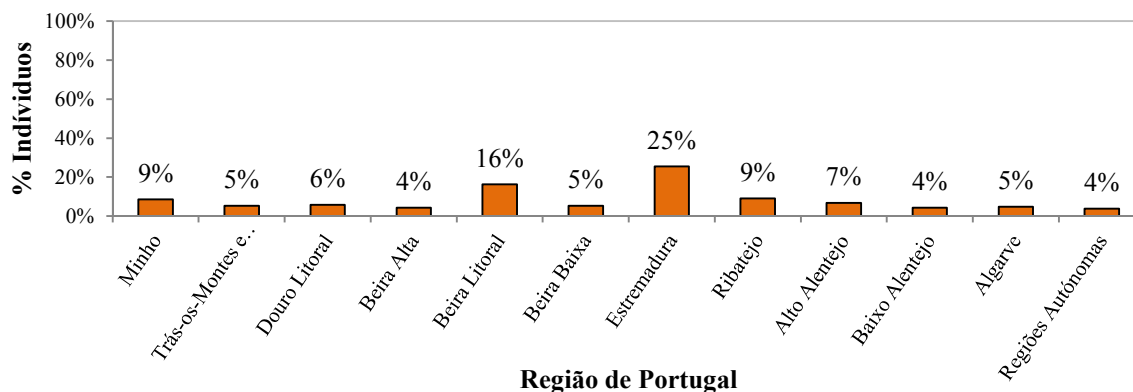


Figura 43. Percentagem de indivíduos que pertencem às diversas Regiões de Portugal e que responderam ao inquérito

Foram obtidas respostas provenientes de todas as regiões do país, incluindo Madeira e Açores. Verificou-se no entanto, que a maior percentagem de respostas foi conseguida na zona litoral centro do país referente à Estremadura, com 25%, seguida da Beira Litoral, com 16% de respostas dadas ao inquérito.

Análise da questão nº 4 do inquérito: “Nível de escolaridade”

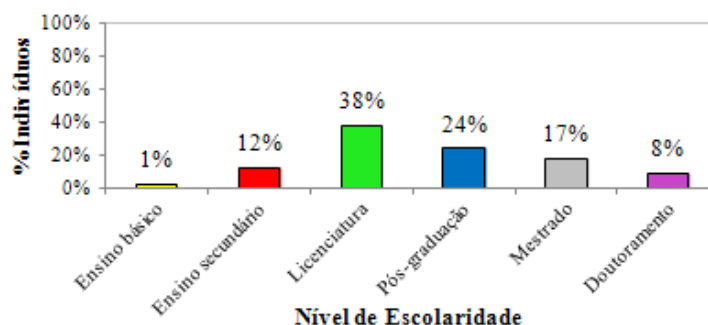


Figura 44. Percentagem de indivíduos com diferentes níveis de escolaridade que responderam ao inquérito

Apesar do baixo nível de escolaridade da população portuguesa (Rosa, 2010), a maioria dos inquiridos, 87%, possuía escolaridade ao nível do ensino superior, sendo

que o grau de escolaridade mais frequente foi a Licenciatura, manifestado em 38% dos inquiridos.

Análise da questão nº 5 do inquérito: “Trabalha?”

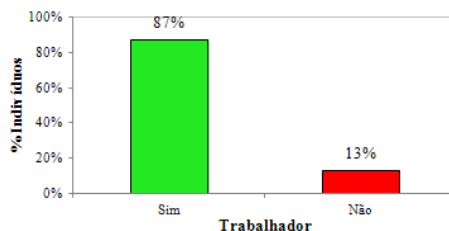


Figura 45. Percentagem de indivíduos trabalhadores que responderam ao inquérito

Verificou-se que 87% dos inquiridos trabalhava na altura da realização do inquérito.

Análise da questão nº 6 do inquérito: “Costuma fazer compras de bens alimentares?”

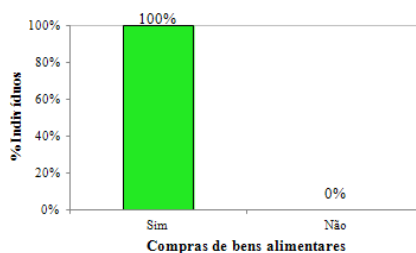


Figura 46. Percentagem de indivíduos que fazem compras e que responderam ao inquérito

Todos os inquiridos, 100%, referiram ter a prática de fazer comprar de bens alimentares, não havendo nenhuma resposta negativa à questão.

Esta questão, tendo 100% de respostas positivas, originou o preenchimento da totalidade do inquérito por parte de todos os inquiridos, pois caso não fizessem compras de bens alimentares, o inquérito terminaria nesta questão.

Análise da questão nº 7 do inquérito: “No momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, reflete sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto?”

A percentagem de indivíduos que no momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, reflete sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto é de 88%, perante os 12% de inquiridos que não ponderam sobre isso.

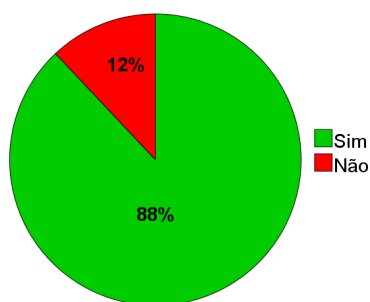


Figura 47. Percentagem de indivíduos que no momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, refletem sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto

Análise da questão nº 8 do inquérito: “Considera importante a embalagem, na escolha do produto, por parte do consumidor, como um veículo de comunicação produto - consumidor?”

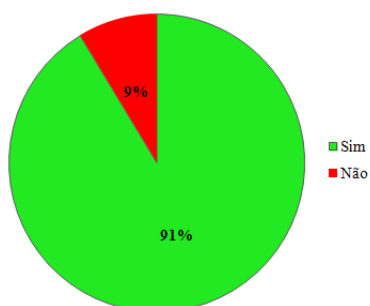


Figura 48. Importância dada à embalagem como um veículo de comunicação produto – consumidor, na escolha do produto, por parte do consumidor

Verificou-se que 91 % dos inquiridos dá importância à embalagem como um veículo de comunicação produto – consumidor, na escolha do produto, colocando em minoria os indivíduos que não o fazem, sendo estes apenas 9%.

Análise da questão nº 9 do inquérito: “Quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos, qual a sua preferência?”

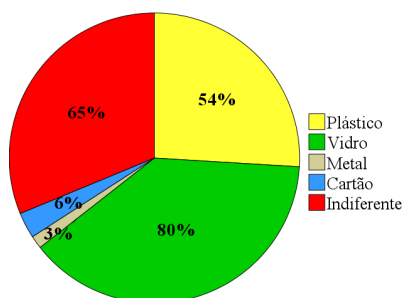


Figura 49. Preferência dos indivíduos relativamente a uma embalagem que está em contacto com alimentos, no momento da compra

Verificou-se que 80% dos inquiridos prefere uma embalagem em vidro, seguindo-se o plástico, com 54% de respostas de preferência. O cartão é a escolha de 6% dos indivíduos e 3% elege o metal. De notar que 65% dos inquiridos não tem preferência no tipo de embalagem que está em contacto com bens alimentares.

Análise da questão nº 10 do inquérito: “No momento da compra, classifique as características que o levam a optar por uma embalagem alimentar em plástico em vez de uma embalagem alimentar noutro material, sabendo que 1 corresponde ao grau de menor importância e 5 corresponde ao grau de maior importância.”

Das várias características, sugeridas aos inquiridos através do inquérito, que levam os indivíduos a optar por uma embalagem alimentar em plástico, destacam-se a qualidade e segurança alimentar do produto, ultrapassando os 50% de elevada importância (57% e 56% respetivamente). A conservação do produto, o preço e as promoções e o aspeto geral da embalagem atingem quase 40% de importância. É igualmente dada especial importância à informação que o rótulo da embalagem contém (38%). Os inquiridos dão menor importância ao facto da marca do produto ser conhecida, ser descartável e da embalagem atrair a atenção do consumidor.

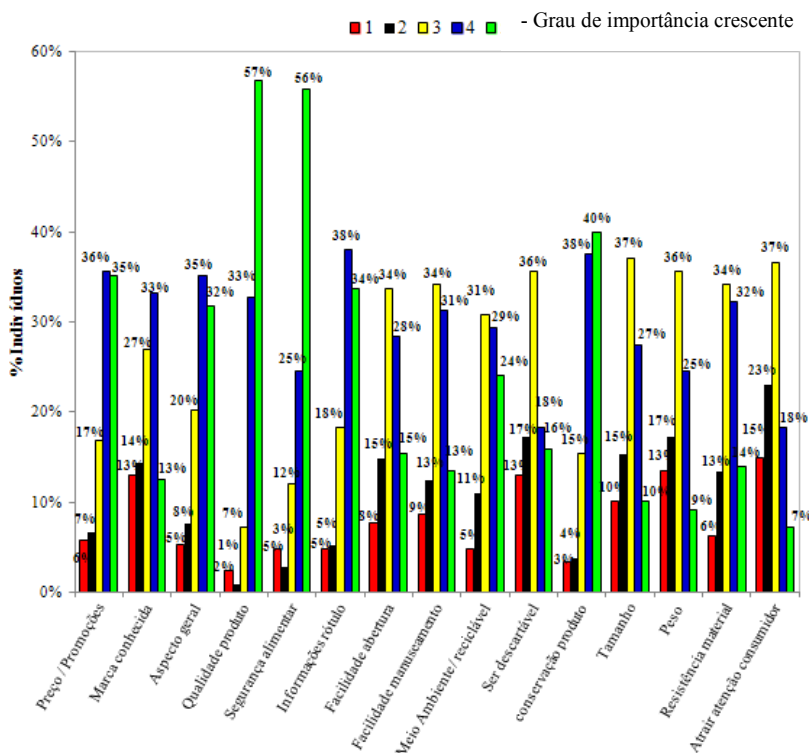


Figura 50. Grau de importância (crescente de 1 a 5) de várias características que levam os indivíduos a optar por uma embalagem alimentar em plástico

Análise da questão nº 11 do inquérito: “Atribua um grau de importância às funções de uma embalagem alimentar em plástico, sabendo que 1 corresponde ao grau de menor importância e 5 corresponde ao grau de maior importância.”

Para os inquiridos, as funções de uma embalagem alimentar de plástico que se destacam são a conservação (64%) e a proteção do produto (61%). Também é dada importância relevante ao transporte do produto (42%). Ao Marketing, os inquiridos atribuíram menor importância, atingindo os 14%. Conter, identificar e informar sobre o produto são funções da embalagem em que os inquiridos se manifestam similarmente: dão alguma importância entre 34% e 36%, e muita importância entre 26% e 36% e apenas 2% dão menor importância.

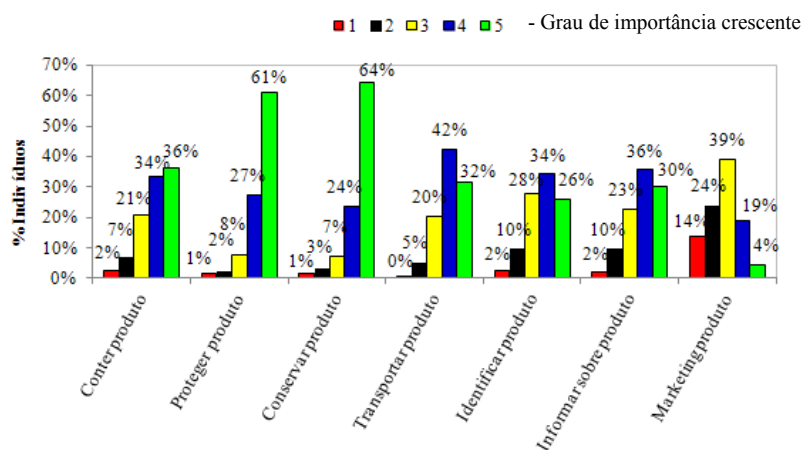


Figura 51. Grau de importância (crescente de 1 a 5) de funções de uma embalagem alimentar em plástico

Análise da questão nº 12 do inquérito: “O que considera importante numa embalagem em plástico de produto alimentar que é nova no mercado, sabendo que 1 corresponde ao grau de menor importância e 5 corresponde ao grau de maior importância.”

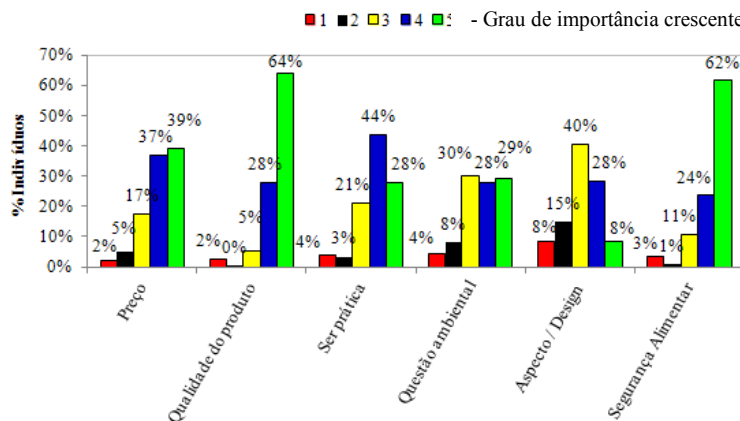


Figura 52. Grau de importância (crescente de 1 a 5) de algumas características de uma embalagem em plástico, nova no mercado

Verificou-se que a segurança alimentar e a qualidade do produto, com 62% e 64% de respostas respetivamente, possuem a preferência mais elevada dos inquiridos.

De salientar o facto do preço ficar em 3º lugar nas preferências dos consumidores.

O facto de a embalagem ser prática leva a que 44% de inquiridos concedam bastante importância a esta característica, 8% dos inquiridos considera que o aspeto e o *design* de uma embalagem em plástico nova no mercado não é o mais importante.

Análise da questão nº 13 do inquérito: “Sabe que, após a reciclagem de 5 garrafas de sumo em plástico, pode obter-se material recuperado suficiente para produzir uma T-Shirt do tamanho XL, 10 garrafas de sumo permitem fabricar um par de calças, 25 garrafas de sumo fornecem material para uma camisola e que se podem produzir cobertores com as fibras resultantes dessa reciclagem?”

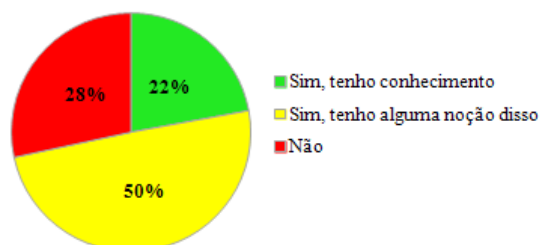


Figura 53. Conhecimento da utilidade da reciclagem

Apenas 22% dos inquiridos respondeu que tem conhecimento sobre a utilidade da reciclagem no mercado têxtil, e 50% tem alguma noção e 28% não tem qualquer conhecimento sobre isso.

Análise da questão nº 14 do inquérito: “Costuma seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem?”

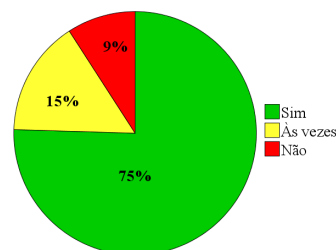


Figura 54. Hábito de seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem

Da análise desta figura ressaltam os 75% dos indivíduos que revelaram o hábito de seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem e também os 9% dos indivíduos que manifestou não o fazer.

Análise da questão nº 15 do inquérito: “Considera úteis os símbolos de identificação do material e de reciclagem gravados nas embalagens?”

Quanto ao interesse dos símbolos de identificação do material e de reciclagem gravados nas embalagens, 83% considera de muita utilidade, perante 13% que considera de pouca utilidade.

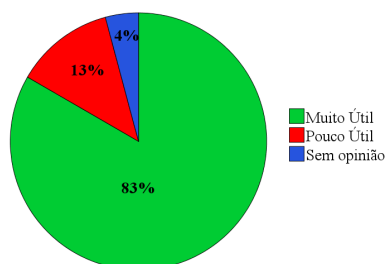


Figura 55. Utilidade dos símbolos de identificação do material e de reciclagem gravados nas embalagens

Análise da questão nº 16 do inquérito: “Sabe o que são embalagens ativas e inteligentes?”

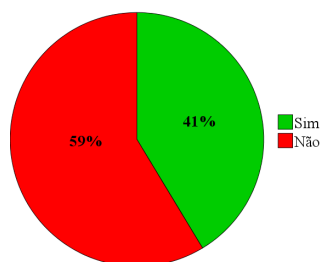


Figura 56. Conhecimento sobre embalagens ativas e inteligentes

O conhecimento sobre embalagens ativas e inteligentes atinge os 59% dos indivíduos, e 41% afirma desconhecer do que se trata. Esta situação pode dever-se a falta de formação e informação, por um lado, e ao facto de não serem vulgarmente comercializadas, por outro lado.

Análise da questão nº 17 do inquérito: “Sabe se existe em Portugal um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos?”

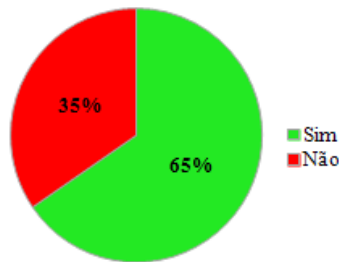


Figura 57. Conhecimento sobre a existência em Portugal de um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos

A maioria, 65%, confirma ser sabedor da existência de um regulamento em Portugal relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos, contra os restantes 35% que desconhecem a existência de tal regulamento.

Análise da questão nº 18 do inquérito: “Tem conhecimento de que existem restrições ao material que produz a embalagem que irá estar em contacto com alimentos?”

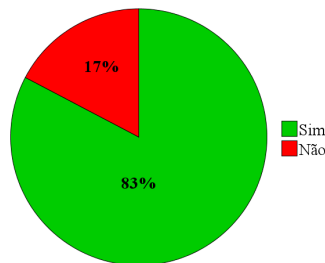


Figura 58. Conhecimento sobre restrições ao material que produz a embalagem que irá estar em contacto com alimentos

83% dos inquiridos têm conhecimento sobre restrições que existem ao material que produz a embalagem que irá estar em contacto com alimentos. E 88% têm conhecimento sobre materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados.

Análise da questão nº 19 do inquérito: “Tem conhecimento de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados?”

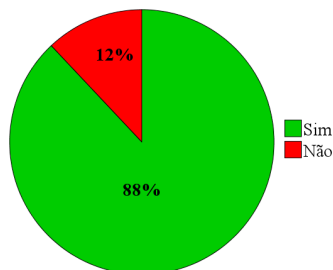


Figura 59. Conhecimento sobre existência de materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados

Dos indivíduos inquiridos neste inquérito, 88% confirmou ter conhecimento sobre a existência de materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados. Os restantes 12% manifestaram desconhecimento sobre isso.

Análise da questão nº 20 do inquérito: “No momento de compra, reflete sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar?”

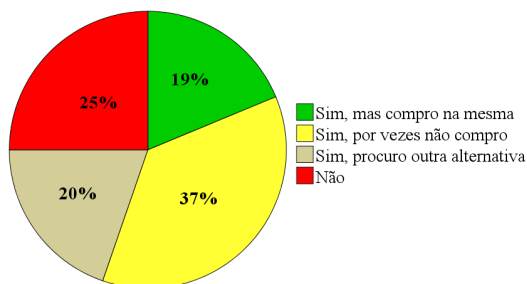


Figura 60. Reflexão no momento da compra sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico poderá proporcionar

Dos indivíduos inquiridos neste inquérito, quando confrontados com a questão da reflexão no momento da compra sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico poderá proporcionar, 19% responde que reflete mas compra na mesma, sem procurar alternativas, 37% dos indivíduos por vezes não compra e 20% procura uma alternativa. De referir que 25% dos inquiridos não ponderam sobre o impacto negativo que a embalagem poderá causar.

No sentido de perceber se existiam relações entre algumas das variáveis em estudo, efetuou-se a análise conjunta entre algumas questões que se consideraram mais importantes.

Análise conjunta das questões nº 1 e nº 7 do inquérito:

Nº1: “Idade”

Nº7: “No momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, reflete sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto?”

Pela análise da amostra verificou-se que o grupo que reflete sobre a qualidade e segurança alimentar sobre o produto antes da compra tem em média 38,64 [37,01 – 40,28] anos de idade, enquanto o grupo que não reflete sobre esta questão tem em média 37,84 [33,51 – 42,17] anos de idade. O estudo sugere que não existem diferenças estatisticamente significativas para a média de idades entre os indivíduos que responderam positivamente a esta pergunta e os que responderam negativamente ($p\text{-value} = 0,735$).

Análise conjunta das questões nº 1 e nº 9 do inquérito:

Nº1: “Idade”

Nº9: “Quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos, qual a sua preferência?”

Constatou-se que o grupo que tem preferência pelo plástico tem em média 37,50 [34,39 – 40,61] anos de idade, o grupo que tem preferência pelo vidro tem em média 39,42 [36,98 – 41,87] anos de idade, o grupo que tem preferência pelo metal tem em média 48,67 [37,47 – 59,87] anos de idade, o grupo que tem preferência pelo cartão tem em média 46,33 [30,65 – 62,02] anos de idade e o grupo cuja preferência é indiferente tem em média 37,15 [34,55 – 39,76] anos de idade.

O estudo ANOVA sugere que não existem diferenças estatisticamente significativas entre a média de idades dos indivíduos e a sua preferência perante uma embalagem (plástico, vidro, metal, cartão, indiferença) que está em contacto com alimentos, aquando da sua compra ($p\text{-value} = 0,113$). Apesar do Teste Welch sugerir que existem diferenças significativas ($p\text{-value} = 0,028$), o teste Brown-Forsythe confirma a conclusão do teste ANOVA ($p\text{-value} = 0,144$).

Análise conjunta das questões nº 1 e nº 13 do inquérito:

Nº1: “Idade”

Nº13: “Sabe que, após a reciclagem de 5 garrafas de sumo em plástico, pode obter-se material recuperado suficiente para produzir uma T-Shirt do tamanho XL, 10 garrafas de sumo permitem fabricar um par de calças, 25 garrafas de sumo fornecem material para uma camisola e que se podem produzir cobertores com as fibras resultantes dessa reciclagem?”

Pela análise da amostra verificou-se que o grupo que tem conhecimento sobre o que se pode obter após reciclagem de garrafas em plástico no mercado têxtil, tem em média 40,61 [37,38 – 43,84] anos de idade, o grupo que tem alguma noção sobre o que se pode obter após reciclagem de garrafas em plástico tem em média 38,76 [36,56 – 40,96] anos de idade, o grupo que não tem conhecimento sobre o que se pode obter após reciclagem de garrafas em plástico tem em média 36,58 [33,73 – 39,42] anos de idade.

O estudo ANOVA sugere que não existem diferenças estatisticamente significativas para a média de idades dos indivíduos e o seu conhecimento sobre o que se pode obter após reciclagem de garrafas em plástico ($p\text{-value} = 0,176$). Os testes Welch e Brown-Forsythe confirmam a conclusão do teste ANOVA ($p\text{-value}=0,171$, $p\text{-value}=0,172$, respetivamente).

Análise conjunta das questões nº 1 e nº 14 do inquérito:

Nº1: “Idade”

Nº14: “Costuma seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem?”

Pela análise da amostra verificou-se que o grupo que tem o hábito de seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem, tem em média 39,85 [38,13 – 41,58] anos de idade, o grupo que tem esse hábito “às vezes” tem em média 34,75 [30,62 – 38,88] anos de idade e o grupo que não o tem, possui em média 34,16 [29,42 – 38,89] anos de idade.

O estudo ANOVA sugere que existem diferenças estatisticamente significativas para a média de idades dos indivíduos e do seu hábito de seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem ($p\text{-value} = 0,011$). Os testes Welch

e Brown-Forsythe confirmam a conclusão do teste ANOVA (p -value = 0,015, p -value = 0,011, respetivamente).

Análise conjunta das questões nº 1 e nº 17 do inquérito:

Nº1: “Idade”

Nº17: “Sabe se existe em Portugal um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos?”

Pela análise da amostra verificou-se que o grupo que tem conhecimento sobre a existência em Portugal de um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos, tem em média 38,87 [36,94 – 40,79] anos de idade, enquanto o grupo que não tem esse conhecimento, tem em média 37,94 [35,43 – 40,46] anos de idade.

O estudo sugere que não existem diferenças estatisticamente significativas para a média de idades entre os indivíduos que responderam positivamente a esta pergunta e os que responderam negativamente (p -value = 0,570).

Análise conjunta das questões nº 1 e nº 19 do inquérito:

Nº1: “Idade”

Nº 19: “Tem conhecimento de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados?”

Pela análise da amostra verificou-se que o grupo que tem conhecimento de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados, tem em média 38,64 [37,01 – 40,33] anos de idade, enquanto o grupo que não tem conhecimento, tem em média 37,68 [33,93 – 41,43] anos de idade.

O estudo sugere que não existem diferenças estatisticamente significativas para a média de idades entre os indivíduos que responderam positivamente a esta pergunta e os que responderam negativamente (p -value = 0,678).

Análise conjunta das questões nº 1 e nº 20 do inquérito:

Nº1: “Idade”

Nº 20: “No momento de compra, reflete sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar?”

Verificou-se que o grupo que reflete sobre o impacto negativo que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar e compra, tem em média 39,26 [35,73 – 42,78] anos de idade. O grupo que reflete sobre o impacto negativo que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar e que por vezes não compra, tem em média 39,33 [36,78 – 41,88] anos de idade. O grupo que reflete sobre o impacto negativo que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar e que procura outra alternativa, tem em média 39,85 [36,28 – 43,43] anos de idade. Enquanto o grupo que não tem reflete, tem em média 35,85 [32,80 – 38,89] anos de idade.

O estudo sugere que não existem diferenças estatisticamente significativas para a média de idades entre os indivíduos que responderam positivamente a esta pergunta e os que responderam negativamente ($p\text{-value} = 0,244$).

Análise conjunta das questões nº 2 e nº 7 do inquérito:

Nº2: “Sexo”

Nº7: “No momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, reflete sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto?”

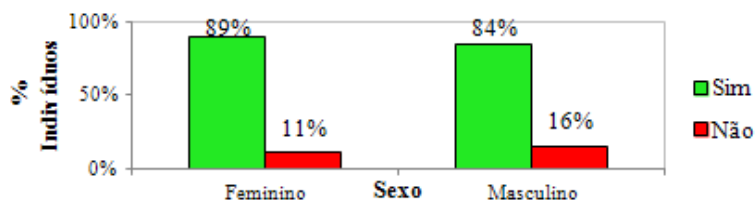


Figura 61. Relação entre o sexo dos indivíduos e a sua reflexão, no momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto

De referir que apesar de 89% das mulheres e 84% dos homens refletirem sobre a qualidade e segurança alimentar do produto numa embalagem alimentar, contra 11% e 16% de indivíduos do sexo feminino e masculino respetivamente que não o fazem, foi constatado que não existia nenhuma relação entre o sexo dos indivíduos e a reflexão sobre a qualidade e segurança alimentar do produto no momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar ($p\text{-value} = 0,347$).

Análise conjunta das questões nº 2 e nº 9 do inquérito:

Nº2: “Sexo”

Nº9: “Quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos, qual a sua preferência?”

Constatou-se que não existe nenhuma relação entre o sexo dos indivíduos e a preferência, perante uma embalagem que está em contacto com alimentos, aquando da sua compra ($p\text{-value} = 0,533$). Constatou-se ainda que 41% das mulheres e 33% dos homens prefere o vidro. O plástico tem a preferência de 25% das mulheres e 28% dos homens estando equiparados, sendo interessante verificar que dos indivíduos indiferentes ao tipo de material, tanto mulheres como homens atingem os 31 e 33% respetivamente.

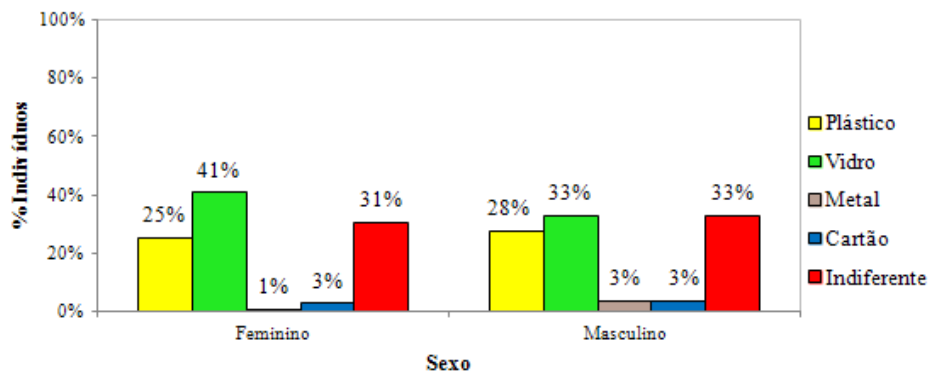


Figura 62. Relação entre o sexo dos indivíduos e a sua preferência quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos

Análise conjunta das questões nº 2 e nº 13 do inquérito:

Nº2: “Sexo”

Nº13: “Sabe que, após a reciclagem de 5 garrafas de sumo em plástico, pode obter-se material recuperado suficiente para produzir uma T-Shirt do tamanho XL, 10 garrafas de sumo permitem fabricar um par de calças, 25 garrafas de sumo fornecem material para uma camisola e que se podem produzir cobertores com as fibras resultantes dessa reciclagem?”

Foi verificado que não existia nenhuma relação entre o sexo dos indivíduos e o seu conhecimento sobre o que se pode obter após reciclagem de garrafas em plástico ($p\text{-value} = 0,702$). Destaca-se que 51% das mulheres e 45% dos homens têm alguma noção sobre esse facto e 27% das mulheres e 31% dos homens o desconhecem por completo.

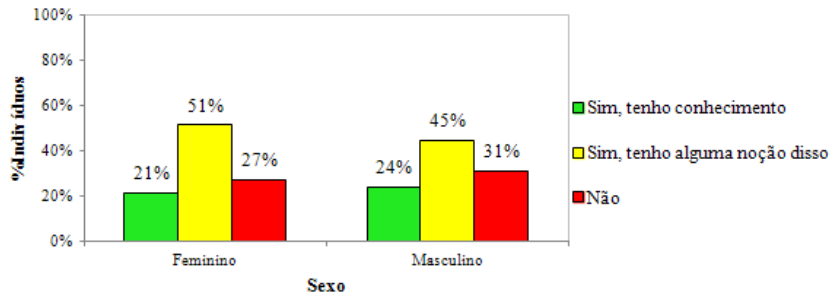


Figura 63. Relação entre o sexo dos indivíduos e o seu conhecimento sobre o que o plástico após a reciclagem permite fabricar

Análise conjunta das questões nº 2 e nº 14 do inquérito:

Nº2: “Sexo”

Nº14: “Costuma seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem?”

Constatou-se que não existia nenhuma relação entre o sexo dos indivíduos e o seu hábito de seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem ($p\text{-value} = 0,928$). De referir que 76% das mulheres e 74% dos homens o fazem, perante 9% e 10% de mulheres e homens, respetivamente, que não reciclam. Equivalentes são as percentagens de mulheres e homens que assumem por vezes reciclar (15% e 16% respetivamente).

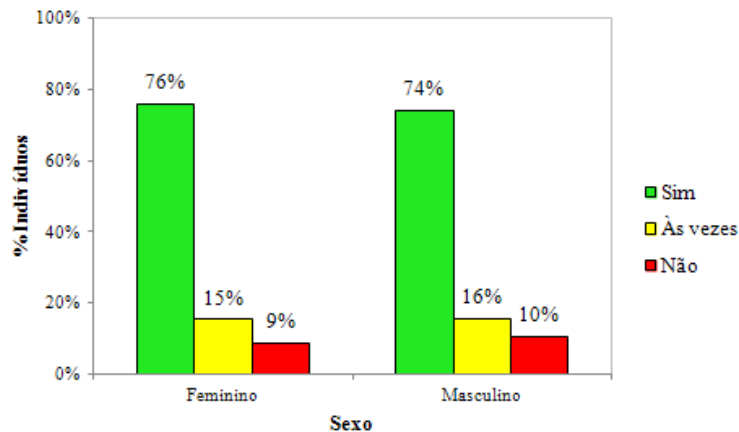


Figura 64. Relação entre o sexo dos indivíduos e o seu hábito de seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem

Análise conjunta das questões nº 2 e nº 17 do inquérito:

Nº2: “Sexo”

Nº17: “Sabe se existe em Portugal um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos?”

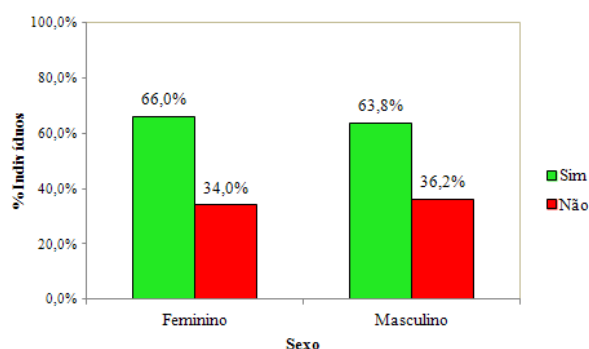


Figura 65. Relação entre o sexo dos indivíduos e o seu conhecimento sobre a existência em Portugal de um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos

Verificou-se que não existe nenhuma relação entre o sexo dos indivíduos e o seu conhecimento sobre a existência em Portugal de um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos (p -value = 0,871). Salienta-se o facto de estarem muito próximas as percentagens de indivíduos do sexo feminino e masculino que sabem da existência em Portugal de um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos (66% e 63,8% respetivamente).

Análise conjunta das questões nº 2 e nº 19 do inquérito:

Nº2: “Sexo”

Nº 19: “Tem conhecimento de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados?”

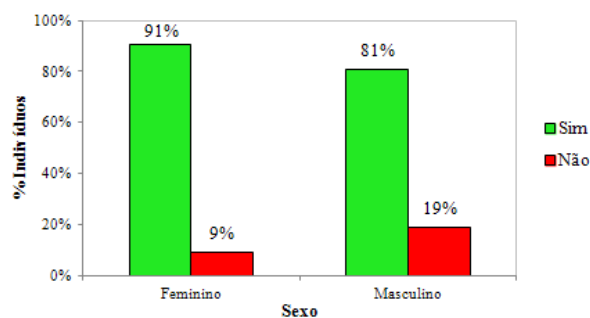


Figura 66. Relação entre o sexo dos indivíduos e o seu conhecimento de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados

Constatou-se que não existe nenhuma relação entre o sexo dos indivíduos e o seu conhecimento de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados ($p\text{-value} = 0,093$). Verificou-se igualmente que 91% dos inquiridos do sexo feminino têm esse conhecimento e 81% do sexo masculino, também.

Análise conjunta das questões nº 2 e nº 20 do inquérito:

Nº2: “Sexo”

Nº 20: “No momento de compra, reflete sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar?”

Verificou-se que não existe nenhuma relação entre o sexo dos indivíduos e a sua reflexão sobre o impacto negativo que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar ($p\text{-value} = 0,221$).

De referir que 41% dos inquiridos do sexo feminino reflete sobre o impacto negativo que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar e por vezes não compra. De notar também que a maior percentagem de respostas de indivíduos do sexo masculino pertence a não reflexão (36%).

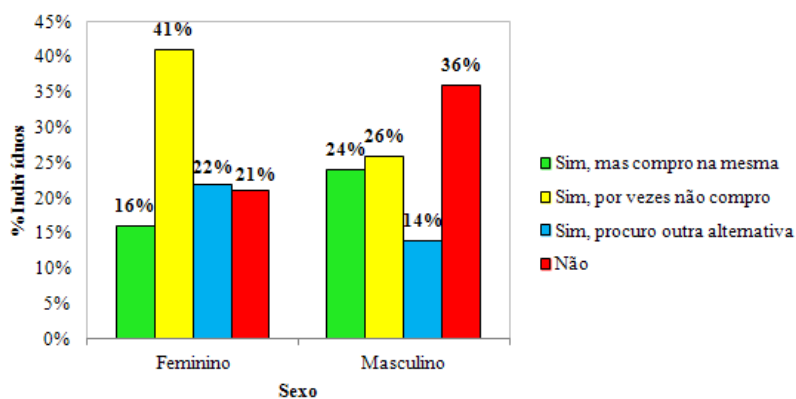


Figura 67. Relação entre o sexo dos indivíduos e a sua reflexão sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar

Análise conjunta das questões nº 3 e nº 9 do inquérito:

Nº3: “Região de Portugal onde vive”

Nº9: “Quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos, qual a sua preferência?”

O plástico é o material preferido na região do Ribatejo (42%) e o menos escolhido no Algarve (10%) onde o vidro atinge 50% de preferência dos indivíduos daquela região, seguido da Estremadura com 47%. O cartão e o metal não fazem parte da preferência dos portugueses na maioria das regiões, destacando-se a região do Alto Alentejo, onde 14% dos portugueses escolhe estes materiais preferencialmente. De notar que em todas as regiões existem muitos portugueses indiferentes ao tipo de material aquando da compra de uma embalagem que está em contacto com alimentos, destacando-se o Douro Litoral com 42%, seguido do Algarve com 40% e as Regiões Autónomas com 38%.

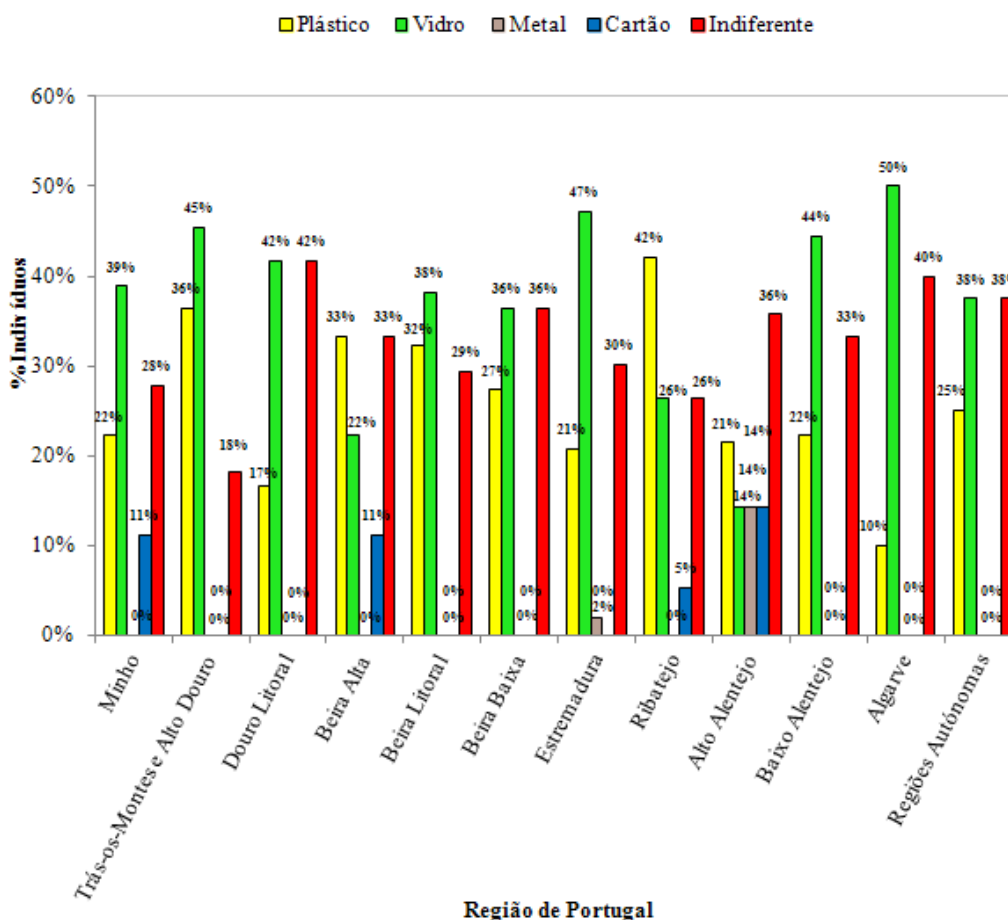


Figura 68. Relação entre a região de Portugal onde os indivíduos vivem e a sua preferência quando compram uma embalagem que está em contacto com alimentos

Análise conjunta das questões nº 3 e nº 14 do inquérito:

Nº3: “Região de Portugal onde vive”

Nº14: “Costuma seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem?”

Salienta-se que 100% dos inquiridos pertencentes à Beira Baixa assumiram fazer reciclagem, seguidos do Baixo Alentejo com 89% e *ex aequo* encontram-se o Minho e o Douro Litoral com 83%. 18% dos inquiridos da Beira Litoral assumem não reciclar, contrariamente aos indivíduos pertencentes às regiões de Trás-os-Montes e Alto Douro, Douro Litoral, Beira Baixa, Alto Alentejo e Baixo Alentejo, onde não houve respostas positivas à ação de fazer a seleção e a separação das embalagens para reciclagem.

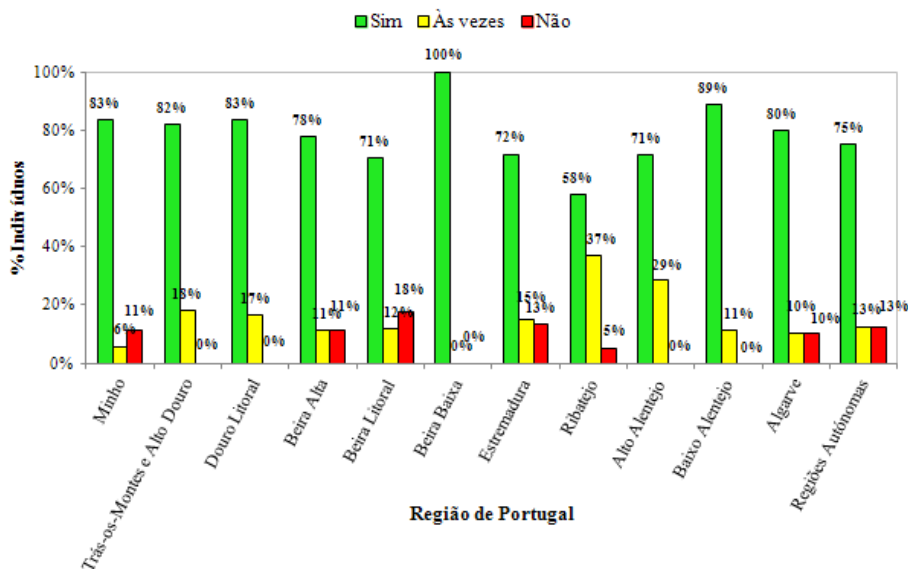


Figura 69. Relação entre a região de Portugal onde os indivíduos vivem e o seu hábito de selecionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem

Análise conjunta das questões nº 4 e nº 7 do inquérito:

Nº4: “Nível de escolaridade”

Nº7: “No momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, reflete sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto?”

Foi verificado que não existia nenhuma relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e a reflexão sobre a qualidade e segurança alimentar do produto no momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar ($p\text{-value} = 0,548$).

Verificou-se que 100% dos indivíduos que possuem o Ensino Básico refletem sobre a qualidade e segurança alimentar do produto numa embalagem de produto alimentar, enquanto 94% dos detentores de Mestrado e apenas 76% com Doutoramento assumem fazer o mesmo.

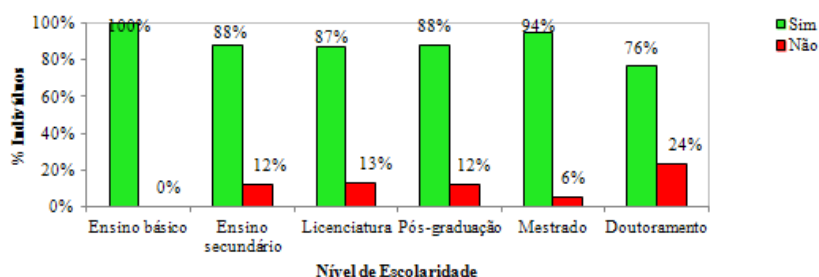


Figura 70. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e a sua reflexão, no momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto

Análise conjunta das questões nº 4 e nº 9 do inquérito:

Nº4: “Nível de escolaridade”

Nº9: “Quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos, qual a sua preferência?”

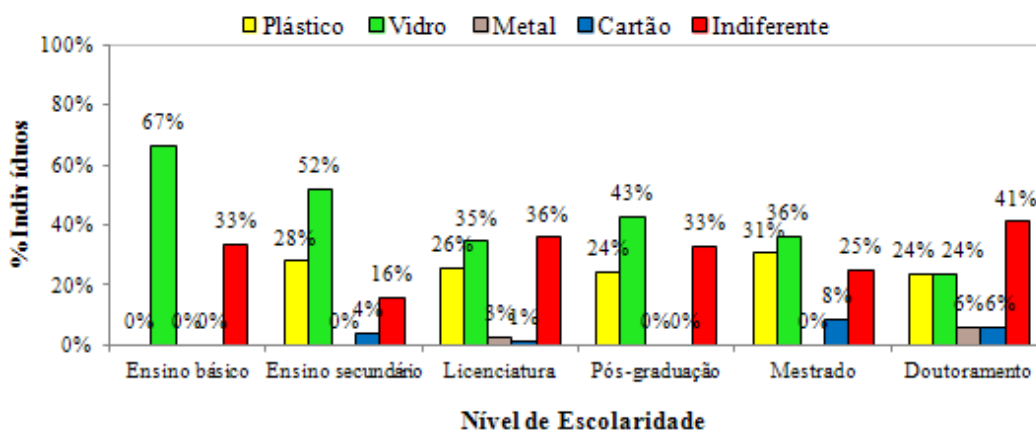


Figura 71. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e a sua preferência quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos

Constatou-se que não existe nenhuma relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e a preferência, perante uma embalagem que está em contacto com alimentos, aquando da sua compra ($p\text{-value} = 0,510$). Constata-se igualmente que 67% dos portugueses detentores do ensino básico, 52% com ensino secundário e 43% com Pós-graduação manifestaram preferência pelo vidro como material de embalagem. De notar que 6% dos inquiridos com o doutoramento escolhe o metal e o cartão respetivamente. Em relação ao plástico é no grupo dos indivíduos possuidores de mestrado que se detetou a maior preferência apenas com 31%.

Análise conjunta das questões nº 4 e nº 13 do inquérito:

Nº4: “Nível de escolaridade”

Nº13: “Sabe que, após a reciclagem de 5 garrafas de sumo em plástico, pode obter-se material recuperado suficiente para produzir uma T-Shirt do tamanho XL, 10 garrafas de sumo permitem fabricar um par de calças, 25 garrafas de sumo fornecem material para uma camisola e que se podem produzir cobertores com as fibras resultantes dessa reciclagem?”

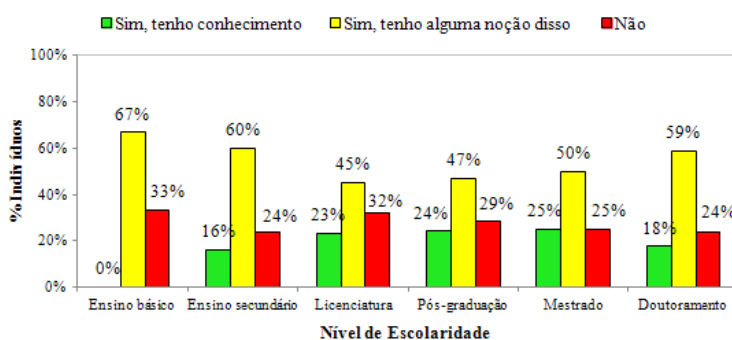


Figura 72. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o seu conhecimento sobre o que o plástico, após a reciclagem, permite fabricar

Verificou-se que não existia nenhuma relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o seu conhecimento sobre o que se pode obter após reciclagem de garrafas em plástico ($p\text{-value} = 0,955$). De todos os níveis de escolaridade, a maioria afirma ter alguma noção sobre o que o plástico, após a reciclagem, permite fabricar: 67% do Ensino Básico, 60% do Ensino Secundário, 59% do Doutoramento, 50% do Mestrado. 25% dos indivíduos mestres têm pleno conhecimento do que se pode obter após reciclagem de garrafas em plástico, em *ex aequo* com a mesma percentagem de indivíduos que referiram não ter conhecimento algum.

Análise conjunta das questões nº 4 e nº 14 do inquérito:

Nº4: “Nível de escolaridade”

Nº14: “Costuma seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem?”

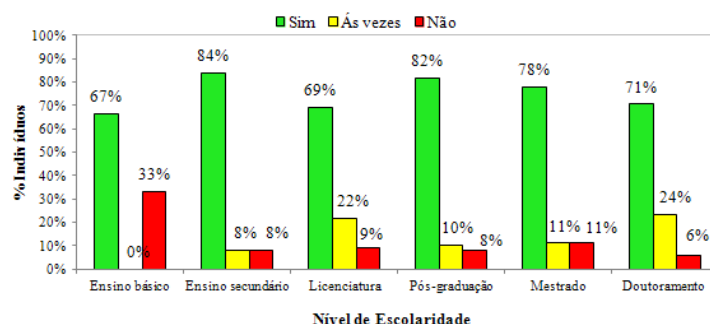


Figura 73. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o seu hábito de selecionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem

Foi constatado que não existe nenhuma relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o seu hábito de selecionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem ($p\text{-value} = 0,550$).

Dos indivíduos com o nível de escolaridade do ensino secundário, 84% assume reciclar, seguidos de 82% de pós-graduações. 33% do ensino básico não recicla, seguido de 11% dos indivíduos mestres inquiridos neste inquérito.

Estes factos estão relacionados com o conhecimento que os inquiridos possuem sobre a utilidade e possíveis finalidades da reciclagem, em que 22 % tem conhecimento sobre isso, mas 28% não tem noção das possibilidades de reciclagem existentes, como por exemplo, com a reciclagem de 5 garrafas de sumo em plástico, poder obter-se material recuperado suficiente para produzir uma T-Shirt do tamanho XL ou 10 garrafas de sumo permitirem fabricar um par de calças.

Análise conjunta das questões nº 4 e nº 17 do inquérito:

Nº4: “Nível de escolaridade”

Nº17: “Sabe se existe em Portugal um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos?”

Verificou-se que não existia nenhuma relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o seu conhecimento sobre a existência em Portugal de um regulamento relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos ($p\text{-value} = 0,275$). Verificou-se ainda que 100% dos inquiridos com o ensino básico tem conhecimento sobre regulamentos relativos aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos, em Portugal,

seguidos de 76% de doutorados e 73% de pós-graduados. Destacam-se 42% de licenciados que não têm conhecimento disso, seguidos de 39% de Mestres.

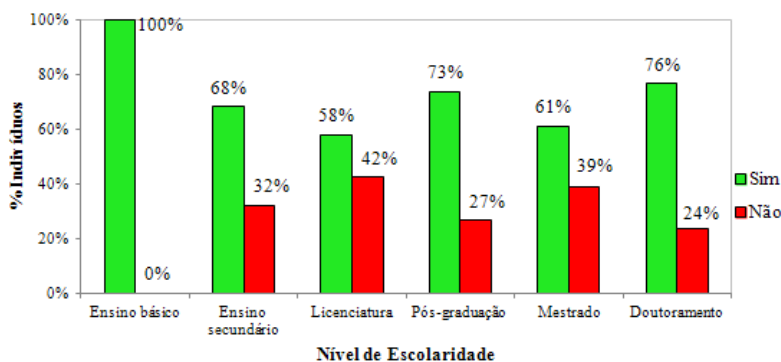


Figura 74. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o conhecimento sobre regulamentação relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos, em Portugal

Análise conjunta das questões nº 4 e nº 19 do inquérito:

Nº4: “Nível de escolaridade”

Nº 19: “Tem conhecimento de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados?”

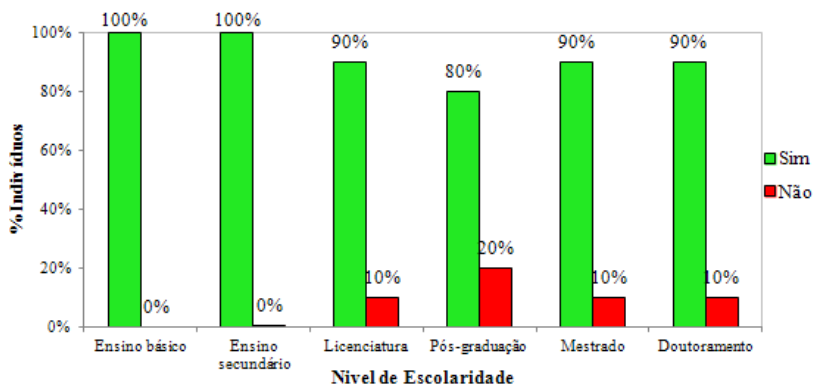


Figura 75. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o conhecimento sobre a existência de materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados

Foi verificado que não existia nenhuma relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e o seu conhecimento de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados ($p\text{-value} = 0,721$). Nos vários níveis de escolaridade verificou-se que variam entre os 80% e os 100% o número de indivíduos

que assume ter este conhecimento, estando mesmo os 100% no ensino básico e secundário. De realçar que 20% dos inquiridos pós-graduados assumem não ter esse conhecimento.

Análise conjunta das questões nº 4 e nº 20 do inquérito:

Nº4: “Nível de escolaridade”

Nº 20: “No momento de compra, reflete sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar?”

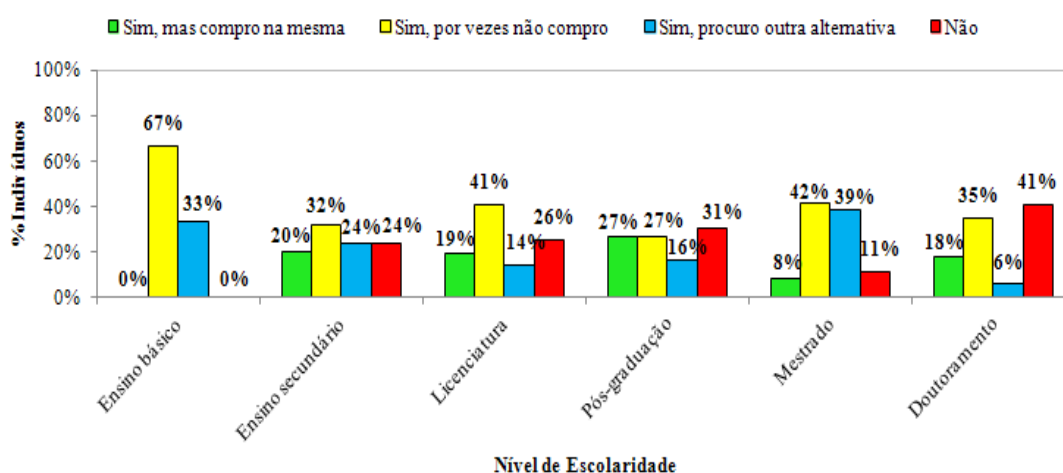


Figura 76. Relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e a reflexão sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar

Foi verificado que não existia nenhuma relação entre o nível de escolaridade dos indivíduos e a sua reflexão sobre o impacto negativo que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar ($p\text{-value} = 0,836$).

De referir que o grupo de indivíduos que reflete mas compra na mesma, com maior percentagem possuem Pós-graduação, 27%, seguidos dos detentores do Ensino Secundário, com 20%.

De referir que o nível de escolaridade que mais se acentua na reflexão e que por vezes não compra a embalagem em plástico é o Ensino Básico, com 67% de respostas.

E o grupo de consumidores que não reflete sobre o impacto negativo que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar com maior percentagem (41%), possui o grau de Doutoramento.

Os Mestres são aqueles que mais refletem sobre o impacto negativo e procuram outra alternativa, com 39%, em contraste com Doutorados, com 6%.

De realçar os 0% obtidos para os inquiridos possuidores do Ensino Básico que refletem sempre e não compram.

Análise conjunta das questões nº 7 e nº 9 do inquérito:

Nº7: “No momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, reflete sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto?”

Nº9: “Quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos, qual a sua preferência?”

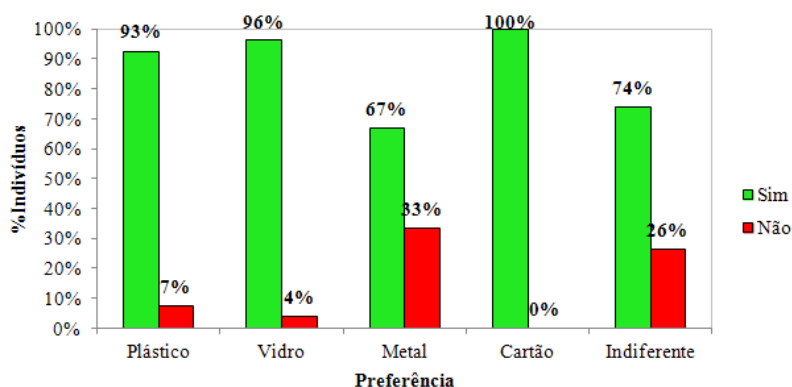


Figura 77. Relação entre a reflexão dos indivíduos sobre a qualidade e segurança alimentar de uma embalagem de produto alimentar e a sua preferência quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos

Desta análise obtiveram-se os seguintes resultados: refletem sobre o Plástico 93% dos inquiridos; Vidro 96% dos inquiridos; Metal 87% dos inquiridos; Cartão 100% dos inquiridos. A percentagem de indiferentes ao material de embalagem é de 74% de inquiridos que refletem e 26% que não refletem sobre isso.

Análise conjunta das questões nº 9 e nº 18 do inquérito:

Nº9: “Quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos, qual a sua preferência?”

Nº18: “Tem conhecimento de que existem restrições ao material que produz a embalagem que irá estar em contacto com alimentos?”

Da relação entre o conhecimento dos indivíduos de que existem restrições ao material que produz a embalagem que irá estar em contacto com alimentos e a sua preferência quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos, apresentam-se os seguintes resultados: Plástico e Vidro: 85% tem conhecimento; Metal

100% tem conhecimento; Cartão 83% tem conhecimento. A percentagem de indiferentes é de 77%.

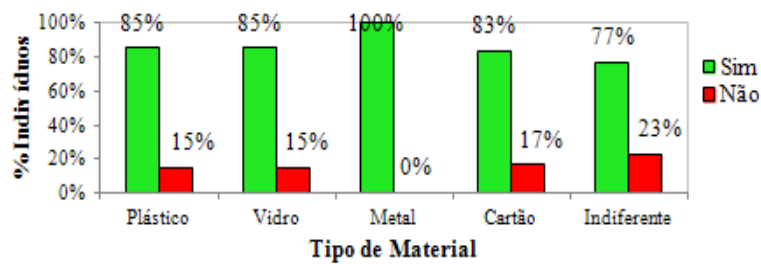


Figura 78. Relação entre o conhecimento dos indivíduos de que existem restrições ao material que produz a embalagem que irá estar em contacto com alimentos e a sua preferência quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos

Análise conjunta das questões nº 12 e nº 15 do inquérito:

Nº12: “O que considera importante numa embalagem em plástico de produto alimentar que é nova no mercado, sabendo que 1 corresponde ao grau de menor importância e 5 corresponde ao grau de maior importância – Questão ambiental.”

Nº15: “Considera úteis os símbolos de identificação do material e de reciclagem gravados nas embalagens?”

Da relação entre a utilidade dos símbolos de identificação do material e de reciclagem gravados nas embalagens e a questão ambiental numa embalagem em plástico de produto alimentar que é nova no mercado, ressalta que 92% considera muito útil e muito importante.

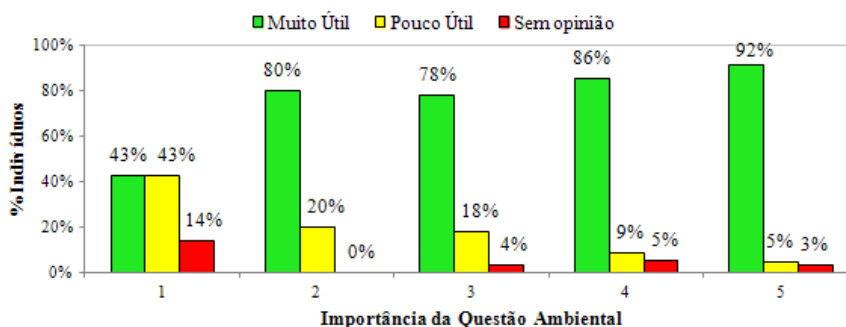


Figura 79. Relação entre a utilidade dos símbolos de identificação do material e de reciclagem gravados nas embalagens e a questão ambiental numa embalagem em plástico de produto alimentar que é nova no mercado

4. CONCLUSÕES

Apresentam-se, de seguida, as principais conclusões obtidas neste trabalho, tendo em conta os objetivos específicos delineados no início do estudo.

A indústria plástica de embalagens alimentares tem vindo a prosperar ao longo dos últimos anos, uma vez que a principal preocupação é melhorar o armazenamento dos produtos alimentares de modo a aumentar e melhorar o tempo de vida dos produtos.

As propriedades que os polímeros apresentam para a sua utilização em embalagens são a transparência, a flexibilidade e a propriedade de barreira, ao oxigénio e ao vapor de água. Esta última propriedade faz com que aumente o tempo de prateleira, de vida e armazenamento do produto, mantendo-o fresco e com o sabor original, indo ao encontro das expectativas e exigências do consumidor, que pretende, cada vez mais, produtos frescos, com maior tempo de vida e com o sabor original. Devido a estas propriedades e ao facto de terem um baixo custo, baixo peso e ainda serem favoráveis ao meio ambiente devido ao baixo custo energético e grande facilidade de produção, os plásticos estão a substituir materiais como o vidro e o metal, aplicados em embalagem, além de que permitem a preservação da qualidade do produto alimentar.

Ainda assim, de acordo com os resultados do inquérito realizado, a preferência dos portugueses é o vidro (80%), seguindo-se o plástico, com 54% dos inquiridos a manifestarem a sua preferência.

A análise efetuada às respostas obtidas permitiram verificar que a idade, o sexo e a escolaridade não influenciam a escolha dos consumidores na maioria das questões colocadas. Apenas na questão nº 14 “Costuma selecionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem?” se verificou uma diferença estatisticamente significativa relacionada com a idade. Curiosamente o grupo que tinha o hábito de selecionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem, apresentava a média de idade mais elevada. Verificou-se igualmente que a maioria dos inquiridos (75%) tem o hábito de selecionar e separar as embalagens em plástico para reciclagem. Esta percentagem elevada pode dever-se aos *media* que cada vez mais informam sobre as vantagens que a reciclagem traz ao ambiente, protegendo-o e preservando-o e também ao incentivo da reciclagem através dos mais novos, que têm iniciativas para a educação e sensibilização ambiental na sua comunidade escolar. Pode concluir-se que se está perante cidadãos que apresentam uma atitude de cidadania, responsável e um bom hábito, protegendo o ambiente e pensando num futuro com qualidade.

Contrariamente ao descrito, verificou-se que quanto mais novos os indivíduos, menos conhecimento sobre reciclagem e reaproveitamento para o mercado têxtil têm. Este facto pode dever-se à falha na educação, deste aspeto particular, nas comunidades escolares.

É interessante notar que, de acordo com os resultados obtidos no inquérito, a percentagem de indivíduos que no momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, reflete sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto, era elevada (88%). Por outro lado, 74% destes inquiridos que refletem sobre a qualidade e segurança da embalagem são indiferentes ao material de embalagem. Refletem sobre o plástico 93% dos inquiridos, o que representa o 3º tipo de material que origina ponderação por parte dos consumidores, tendo o vidro e o cartão à sua frente. Verifica-se assim, uma grande percentagem de inquiridos (93%) que refletem sobre a qualidade e segurança alimentar e que optam pelo plástico, constatando-se que existe uma relação entre a reflexão sobre a qualidade e segurança alimentar e a preferência pelo plástico.

Relativamente ao motivo que leva a optar por uma embalagem em plástico, verificou-se que se destacou a qualidade e segurança alimentar do produto, ultrapassando mais de 50% de elevada importância. A conservação do produto, o preço e as promoções e o aspeto geral da embalagem atingem quase 40%. É igualmente dada especial importância à informação que o rótulo da embalagem contém (38%). Os inquiridos dão menor importância ao facto da marca do produto ser conhecida, ser descartável e da embalagem atrair a atenção do consumidor. Mas, dos consumidores que revelam uma preferência pela embalagem em plástico, assumem que o fazem acreditando que a embalagem garante a qualidade do produto, proporciona segurança alimentar e conserva e protege o produto. Não deixam de parte o facto do preço e promoções e o aspeto geral da embalagem também serem importantes na sua escolha.

Para além destas características, os inquiridos destacam em graus de importância algumas funções de uma embalagem alimentar de plástico como por exemplo a conservação (64%) e a proteção do produto (61%). O transporte do produto (42%) também tem importância evidente. Às funções de conter, identificar e informar sobre o produto, os inquiridos manifestam-se de igual modo, dando alguma importância entre 34% e 36%, e muita importância entre 26% e 36% e apenas 2% dão menor importância. Para muitos fabricantes estas preferências fazem da embalagem um elemento fundamental do produto. Daí que, quando se pretende desenvolver uma boa embalagem para um produto novo e se está na etapa da criação, inovação e desenvolvimento dessa

embalagem, é necessário tomar muitas decisões. Numa sociedade que está repleta de produtos, atrair a atenção do consumidor é algo muito difícil. Os fatores externos desempenham um papel fundamental na decisão de compra. É necessário pensar na embalagem numa perspetiva de *marketing*, questionando sobre as motivações, os desejos, as atitudes e comportamentos do consumidor. Ainda assim, ao *marketing* do produto, os inquiridos manifestam menor importância nesta função, com apenas 14%.

No que concerne às embalagens novas no mercado, verificou-se que a qualidade do produto e a segurança alimentar possuem a preferência mais elevada dos inquiridos. Seguiu-se o preço, questão ambiental e o facto de a embalagem ser prática. 8% dos inquiridos considera que o aspeto e o *design* de uma embalagem em plástico nova no mercado não é o mais importante.

Estes resultados corroboram o facto de que a primeira tarefa antes do desenvolvimento do projeto de uma embalagem, seja obter dados sobre as necessidades existentes do consumidor e, se possível, antecipar-se a elas.

Por outro lado, e de acordo com os resultados obtidos através do inquérito, 65% dos portugueses não tem preferência no tipo de embalagem que está em contacto com bens alimentares e dão menor importância ao facto da marca do produto ser conhecida, ser descartável e da embalagem atrair a atenção do consumidor.

Desde o que se pretende que a embalagem seja ou faça pelo produto até às funções que a embalagem pode dar ao produto, tendo em conta o tamanho, a forma, o material e a cor, citando alguns exemplos, tem-se o objetivo de perceber a posição do produto e a estratégia de marketing. Além de que se deve ter em conta a forma como os consumidores atuam e deve-se compreender as atitudes assumidas perante o produto, os fatores que influenciam o seu comportamento de compra e a forma como usam o produto. Normalmente os consumidores baseiam-se apenas em algumas das características do produto para fazerem as suas considerações sobre a sua qualidade, de modo que só algumas das características serão importantes.

É de referir, relativamente ao conhecimento da existência de materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados, que a grande maioria, 88%, confirmou ter conhecimento sobre esta questão, o que se poderá dever ao facto de que a maioria dos inquiridos possuía o grau de licenciatura.

No que respeita ao impacto negativo que a embalagem em plástico poderá proporcionar, verificou-se que 25% dos inquiridos não ponderam sobre esta questão,

19% responde que reflete mas compra na mesma, sem procurar alternativas, 37% dos indivíduos por vezes não compra e 20% procura uma alternativa. Realça-se que 100% dos inquiridos de mais baixa escolaridade assume ter este conhecimento, enquanto que 20% dos inquiridos pós-graduados assumem não o ter.

Embora no campo de ação desta dissertação, se tenham abordado várias variáveis na seleção de embalagens alimentares e dos seus materiais, é recomendável o aprofundamento da investigação relativa a estas variáveis, analisando algumas delas com maior especificidade. A embalagem para bens de consumo é um elemento fundamental para a vida moderna, ao desempenhar um papel importante na economia e no comportamento da sociedade.

Uma vez que após este trabalho de pesquisa se verifica que para o consumidor, o plástico é um dos preferidos, então futuramente a investigação recairia sobre o desenvolvimento de soluções plásticas de embalagens de alto desempenho. Um projeto de embalagem tem de ter em conta as necessidades de todo o ciclo de vida do produto, desde o momento de produção, enchimento até ao pós-consumo, onde estão incluídas as leis de resíduos e a preocupação ambiental entre a população. O *design* de embalagens também tem muita importância para a competitividade das empresas, pois agregam valor e adequam-no com eficiência às necessidades e expectativas do consumidor.

E por isso, no momento da conceção da embalagem, os *designers* focam principalmente o atendimento às necessidades dos consumidores e às suas exigências.

Assim, poder-se-ia analisar e investigar uma proposta de criação de uma embalagem adequada a um produto e que contribua para aumentar a sua atratividade e diferenciação, tendo que constituir, em si mesma, um valor acrescentado para o cliente, ou seja, investigar a sua interação com o *marketing* numa abordagem multidisciplinar, tendo por base uma pesquisa de opinião.

5. BIBLIOGRAFIA

- Baudrillard, J., Brunn, A. e Lageira, J. (2013). Modernité. *Encyclopaedia Universalis* [en ligne]. [Consultado em 11.07.2013]. Disponível em: <http://www.universalis.fr/encyclopedie/modernite/>
- Beck, R. D. (1980). *Plastic product design*. New York, USA: Van Nostrand Reinhold, CO.
- Berger, K. R. (2005). A Brief History of Packaging. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences (UF/IFAS). [Consultado em 10.09.2011]. Disponível em <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FILES/AE/AE20600.pdf>
- Bernardo, C. A. e Covas, J. A. (1982). *Saúde e Segurança na Indústria dos Plásticos*, Braga, Portugal: Universidade do Minho.
- Boettcher, F.P. (1992). Environmental Compatibility of Polymers. In Andrews, G. D. e Subramanian, P. M. (Eds.), *Emerging Technologies in Plastics Recycling* (pp. 16-25). Washington, USA: ACS.
- Braga, L. R. e Peres, L. (2010). Novas tendências em embalagens para alimentos: revisão. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 28 (1), 68-84. [Consultado em 13.07.2013]. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/download/17899/11765>
- Bragança, F. M. (2011). Apontamentos de Bioestatística do Mestrado em Segurança Alimentar e Saúde Pública, NISQA.
- Chinem, M.J. (2006). A sinergia do design de embalagem na comunicação publicitária. *UNIrevista*, 1 (3), 1-11.
- Compam (2013). *O que é a reciclagem*. [Consultado em 18.07.2013]. Disponível em: <http://www.compam.com.br/oquereciclagem.html>
- Cowfer, J.A. (2005). Vinyl Chloride Monomer. In C.E. Wilkes, J.W. Summers e A. D. Charles (Eds.), *PVC Handbook* (pp.19-56). Munich, Germany: Hanser Publishers.
- Cunha, I., Saavedra, M.J., Oliveira, M.A., Salvador, M.J. e Malcat, A.B. (2007). Síndrome de hajdu-cheney: a propósito de um caso de acroosteólise. *Acta Reumatológica Portuguesa*, 32 (2),169 -174.
- Decreto-Lei nº 366/A-97 de 20 de Dezembro. Diário da República nº 293/1997 - I Série–A, Ministério do Ambiente, Lisboa.

- Diretiva do Conselho nº 85/339/CEE de 27/06/1985, revogada pela Diretiva 94/62/CE, do 20 de Dezembro de 1994, do Parlamento Europeu e do Conselho relativa às embalagens e aos resíduos de embalagens
- Domininghaus, H. (1993). *Plastics for Engineers: Materials, Properties, Applications*, Munich, Germany: Hanser Publishers.
- Dudbridge, M. (2011). *Handbook of Lean Manufacturing in the Food Industry*, Oxford, UK: Wiley-Blackwell Publishing.
- Ehrig, R.J. (1992). *Plastics Recycling: Products and Processes*, Munich, Germany: Hanser Publishers.
- Espaçoplás, Indústria e Comercialização de Plásticos, [Consultado em 02.03.2014]. Disponível em: <http://www.espacoplas.com>
- Estruturalis - Sistemas de Alumínio e PVC (2011). [Consultado em 15.07.2011]. Disponível em: <http://www.estruturalis.pt/pvcs.php>
- Faria, M.A. & Sousa, C.V. (2008). *A influência da embalagem no composto de marketing*. Comunicação apresentada no IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão: Responsabilidade Socioambiental das Organizações Brasileiras, Niterói.
- Gava, A.J., Silva, C.A.B. e Frias, J.R.G. (2009). *Tecnologia de alimentos - princípios e aplicações*, São Paulo, Brasil: Editora Nobel.
- Gecom (1978). *Le Point Sur Les Emballages Alimentaires en PVC*, Paris, França: Communications économiques et sociales.
- Giglio, E.M. (2005). *Comportamento do Consumidor*. São Paulo, Brasil: Thomson Learning.
- Gimeno, J. M. I (2000). *La gestión del diseño en la empresa*. Madrid, España: McGraw Hill.
- Gonçalves, A., Passos, M.G. e Biedrzycki, A. (2008). Percepção do consumidor com relação à embalagem de alimentos: tendências. *Estudos Tecnológicos*, 4 (3), 271-283. doi: 10.4013/ete.20083.10.
- Gordon, M. J. (2003). *Industrial design of plastics products*. New Jersey, USA: Wiley Publication.
- Gordon, M.J.J. (2010). *Total Quality Process Control for Injection Molding*. New Jersey, USA: Wiley Publication.
- Guéguen, N. (2011). *Psychologie du consommateur: Pour mieux comprendre comment on vous influence*, Paris, France: Dunod.

- INCPEN - Industry Council for Packaging & the Environment (2008). *Public Attitudes to Packaging*. [Consultado em 10.09.2011]. Disponível em: <http://incpen.org/docs/IpsosMORIPublicAtttoPack2008.pdf>
- INCPEN - Industry Council for Packaging & the Environment (2011). *Consumer Attitudes to Packaging Survey*. [Consultado em 10.09.2011]. Disponível em: <http://incpen.org/docs/Consumerattitudestopackagingsurvey.pdf>
- Instituto do PVC (2011). [Consultado em 15.07.2011]. Disponível em: <http://www.institutodopvc.org/>
- Krevelen, D. W. e Nijenhuis, K.T. (2009). *Properties of Polymers: Their Correlation with Chemical Structure; Their Numerical Estimation and Prediction from Additive Group Contributions*. Oxford, UK: Elsevier.
- Letras, J. (2001). *Critical Aspects in the Design of Plastics Packaging: A Design for Environment and Design for Recycling Perspective* (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.
- Levy, S. e Carley, J.F. (1989). *Plastics Extrusion Technology Handbook*. New York, USA: Industrial Press Inc.
- Lindon, D., Lendrevie, J., Lévy, J., Dionísio, P. e Rodrigues, J.V. (2004). *Mercator XXI – Teoria e Prática do Marketing*, Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote.
- Lundquist, L., Leterrier, Y., Sunderland, P. e Manson, J.E. (2000). *Life Cycle Engineering of Plastics: Technology, Economy and the Environment*. Oxford, UK: Elsevier.
- Malheiro, C. (2008). *A Influência do Design da Embalagem na Melhoria da Competitividade em Empresas Alimentares* (Dissertação de Mestrado). Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Portugal.
- Martinho, M. G. e Rodrigues, S. A. (2007). *História da Produção e Reciclagem de Embalagens em Portugal*. Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e Sociedade Ponto Verde.
- Merino, E., Carvalho, L.R. e Merino, G. (2011). Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Embalagens: uma proposta de sistematização orientativa. *Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade*, 3 (3) [Consultado em 15.08.2012]. Disponível em: <http://seer.uniritter.edu.br/index.php/revistadesign/article/viewFile/124/44>
- Mestriner, F. (2002). *Design de embalagem, curso avançado*. São Paulo, Brasil: Pearson Education.

- Morrison, R.T. e Boyd, R.N. (1996). *Química Orgânica*. Lisboa, Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Naranjo, A., Noriega, M.P., Osswald, T., Roldán-Alzate, A. e Sierra, J.D. (2008). *Plastics Testing and Characterization, Industrial Applications*, Munich, Germany: Hanser Publishers.
- Neis, L.C. e Santos, R.P. (2012). A embalagem como importante ferramenta de merchandising na decisão de compra do consumidor. *Revista Advérbio*, 7 (13), 168-182.
- Paine, F. e Paine, H. (1994). *Manual de envasado de alimentos*, Madrid, Espanha: Vicente Ediciones.
- Pouzada, A.S. e Bernardo, C.A. (1983). *Introdução à Engenharia de Polímeros*, Braga, Portugal: Universidade do Minho.
- Pouzada, A.S. e Castro, A.G. (2004). *Embalagens para a indústria alimentar*, Lisboa, Portugal: Instituto Piaget.
- ReciclaBrasil (2013). Gerenciamento, Coleta, Tratamento, Destinação e Viabilização de Reaproveitamento de Resíduos Pós-Industriais. [Consultado em 18.07.2013]. Disponível em: <http://reciclabrasil.net/hdpe.html>
- Restuccia, D., Spizzirri, U.G., Parisi, O.I., Cirillo, G., Curcio, M., Iemma, F., Puoci, F., Vinci, G. e Picci, N. (2010). New EU regulation aspects and global market of active and intelligent packaging for food industry applications. *Food Control*, 21 (11), 1425-1435.
- Robertson, G.L. (2013). *Food Packaging Principles and Practice*, Boca Raton, USA: CRC.
- Rodolfo, A., Jr., Nunes, L.R. e Ormanji, W. (2006). *Tecnologia do PVC*, São Paulo, Brasil: ProEditores Associados.
- Rosa, E. (2010). *O aumento do nível médio de escolaridade da população empregada está-se a fazer à custa da exclusão dos trabalhadores de baixa escolaridade que são os mais atingidos pelo desemprego, e o governo desinveste na educação*. [Consultado em 25.06.2013]. Disponível em: <http://www.eugeniorosa.com/Sites/eugeniorosa.com/Documentos/2010/51-2010-escolaridade-populacao-total-empregada.pdf>
- Rosato, D.V. (1998). *Extruding Plastics: Practical Processing Handbook*, Norwell, USA: Kluwer Academic Publishers.

- Rosato, D.V., Rosato, D.V. e Rosato, M.G. (2001). *Plastics Design Handbook*, Norwell, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Savgorodny, V.K. (1973). *Transformación de plásticos*, Barcelona, Espanha: Editora Gustavo Gili.
- Selke, S.E.M., Culter, J.D., Hernandez, R.J. (2000). *Plastics Packaging: Properties, Processing, Applications, and Regulations*, Munich, Germany: Hanser Publishers.
- Shigley, J.E., Mischke, C.R. e Budynas, R.G. (2004). *Mechanical Engineering Design*, New York, USA, McGraw-Hill.
- Silva, L. F. (2001) *O Gosto da Embalagem* (Tese de Doutoramento). Universidade Estadual de Campinas, Brasil. [Consultado em 12.09.2011]. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000219923>
- Soares, N.F.F.S., Washington, A.S., Pires, A.C.S., Camilloto, G.P. e Silva, P.S. (2009). Novos desenvolvimentos e aplicações em embalagens de alimentos. *Ceres*, 56 (4), 370-378. [Consultado em 14.07.2013]. Disponível em: http://www.ceres.ufv.br/ceres/revistas/V56N004_00109.pdf
- Stevens, M.P. (1999). *Polymer Chemistry: An Introduction*, New York, USA: Oxford University Press.
- Techduto (2013). *Reciclagem PEAD: Características e Limitações*. [Consultado em 18.07.2013]. Disponível em: <http://techduto.com.br/reciclagem-pead>
- Titow, W.V. (1986). *PVC Technology*, Essex, England: Elsevier Applied Science Publishers.
- Valle, C. E. (2011). *Qualidade Ambiental, ISO 14000*, São Paulo, Brasil: Editora Senac.
- Weisfeld, L.B. (1993). Environmental and health concerns in formulating Vinyl Compounds. In E.J. Wickson, (Ed.), *Handbook of PVC Formulating* (pp.895-908). New York, USA: John Wiley & Sons.
- Wiebeck, H. e Harada, J. (2005). *Plásticos de Engenharia - Tecnologia e Aplicações*, São Paulo, Brasil: Artliber Editora.
- Wikipédia (2011a). *Politereftalato de etileno*. [Consultado em 15.07.2011]. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Tereftalato_de_polietileno
- Wikipédia (2011b). *Policloreto de vinila*. [Consultado em 15.07.2011]. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Policloreto_de_vinila

ANEXOS

Inquérito

No âmbito da dissertação do Mestrado em Segurança Alimentar e Saúde Pública, do Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, desenvolveu-se este inquérito visando recolher informações acerca da preferência do consumidor português, relativamente ao consumo de bens alimentares em contacto com embalagens plásticas e a perceção dessa preferência na sua compra.

O questionário é composto por 20 perguntas de resposta rápida com tempo médio de preenchimento de 7 min.

Todas as informações recolhidas são anónimas e confidenciais.

A sua opinião é muito importante, pelo que agradecemos a sua colaboração e disponibilidade.

Equipa de investigação:

Investigadora: Célia Pereira

Orientadoras: Mestre Isabel Santos, Professora Doutora Isabel Sousa

1. Idade: __

2. Sexo: Feminino Masculino

3. Região de Portugal onde vive:

Minho	<input type="checkbox"/>	Estremadura	<input type="checkbox"/>
Trás-os-Montes e Alto Douro	<input type="checkbox"/>	Ribatejo	<input type="checkbox"/>
Douro Litoral	<input type="checkbox"/>	Alto Alentejo	<input type="checkbox"/>
Beira Alta	<input type="checkbox"/>	Baixo Alentejo	<input type="checkbox"/>
Beira Litoral	<input type="checkbox"/>	Algarve	<input type="checkbox"/>
Beira Baixa	<input type="checkbox"/>	Regiões Autónomas	<input type="checkbox"/>

4. Nível de escolaridade:

Sem escolaridade	<input type="checkbox"/>	Pós-graduação	<input type="checkbox"/>
Ensino básico	<input type="checkbox"/>	Mestrado	<input type="checkbox"/>
Ensino secundário	<input type="checkbox"/>	Doutoramento	<input type="checkbox"/>
Licenciatura	<input type="checkbox"/>		

5. Trabalha? Sim Não

6. Costuma fazer compras de bens alimentares? Sim Não

Caso a sua resposta seja “Não”, o seu inquérito termina aqui.

7. No momento da compra, perante uma embalagem de produto alimentar, reflecte sobre a qualidade e segurança alimentar desse produto? Sim Não

Inquérito

8. Considera importante a embalagem, na escolha do produto, por parte do consumidor, como um veículo de comunicação produto - consumidor? Sim Não

9. Quando compra uma embalagem que está em contacto com alimentos, qual a sua preferência?
Plástico Vidro Metal Cartão Indiferente

10. No momento da compra, classifique as características que o levam a optar por uma embalagem alimentar em plástico em vez de uma embalagem alimentar noutra material, sabendo que 1 corresponde ao grau de menor importância e 5 corresponde ao grau de maior importância.

	1	2	3	4	5
Preço / Promoções	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marca conhecida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspecto geral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualidade do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Segurança alimentar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informações do produto no rótulo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidade de abertura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidade de manuseamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meio Ambiente / Ser reciclável	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ser descartável	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Capacidade de conservação do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tamanho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Peso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resistência do material	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atrair a atenção do consumidor (ex: cor, formato, beleza)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Atribua um grau de importância às funções de uma embalagem alimentar de plástico, sabendo que 1 corresponde ao grau de menor importância e 5 corresponde ao grau de maior importância.

	1	2	3	4	5
Conter o produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proteger o produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conservar o produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transportar o produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identificar o produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Inquérito

Informar sobre o produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marketing do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. O que considera importante numa embalagem em plástico de produto alimentar que é nova no mercado, sabendo que 1 corresponde ao grau de menor importância e 5 corresponde ao grau de maior importância.

	1	2	3	4	5
Preço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualidade do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ser prática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Questão ambiental	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspecto / Design	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Segurança Alimentar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Sabe que, após a reciclagem de 5 garrafas de sumo em plástico, pode obter-se material recuperado suficiente para produzir uma T-Shirt do tamanho XL, 10 garrafas de sumo permitem fabricar um par de calças, 25 garrafas de sumo fornecem material para uma camisola e que se podem produzir cobertores com as fibras resultantes dessa reciclagem?

Sim, tenho conhecimento
Sim, tenho alguma noção disso
Não

14. Costuma seleccionar e separar embalagens alimentares em plástico para reciclagem?

Sim Às vezes Não

Caso a sua resposta seja “Não”, passar à questão 16.

15. Considera úteis os símbolos de identificação do material e de reciclagem gravados nas embalagens?

Muito Útil Pouco Útil Sem opinião

16. Sabe o que são embalagens activas e inteligentes?

Sim Não

17. Sabe se existe em Portugal um regulamento relativo aos materiais e objectos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos?

Sim Não

Inquérito

18. Tem conhecimento de que existem restrições ao material que produz a embalagem que irá estar em contacto com alimentos?

Sim Não

19. Tem conhecimento de que existem materiais plásticos que poderão oferecer risco para a saúde, caso os limites de migração dos seus constituintes, permitidos por lei, sejam ultrapassados?

Sim Não

20. No momento de compra, reflete sobre o impacto negativo (ambiente, saúde...) que a embalagem em plástico lhe poderá proporcionar?

Sim, mas compro na mesma
Sim, por vezes não compro
Sim, procuro outra alternativa
Não

Terminou o preenchimento deste inquérito.

Obrigado pela sua colaboração!