

MESTRADO EM DESIGN INDUSTRIAL E DE PRODUTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

O DESIGN E A REFRIGERAÇÃO

Desenvolvimento de um expositor para
pequenos mercados

Magda Rodrigues Pinto

M
2021



O DESIGN E A REFRIGERAÇÃO

Magda Rodrigues Pinto



MESTRADO EM DESIGN INDUSTRIAL E DE PRODUTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

O JÚRI

PRESIDENTE

Doutor Rui Mendonça

PROFESSOR AUXILIAR DA FACULDADE DE BELAS ARTES DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ORIENTADOR

Doutora Bárbara Rangel

PROFESSORA AUXILIAR DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ARGUENTE

Doutora Elga Costa

PROFESSORA ADJUNTA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO.

ESCOLA SUPERIOR DE HOTELARIA E TURISMO

16

26 NOVEMBRO 2021

MESTRE Magda Pinto
MDIP/109

RESUMO

Os progressos que se registam nas sociedades modernas e que abrangem o conhecimento, a tecnologia e a ciência, traduzem-se em novos hábitos, novas rotinas, novas formas de vida. As mudanças processam-se a um ritmo que exige às empresas de ponta atualizações adequadas, rápidas e apelativas. A alimentação e os hábitos alimentares ocupam neste processo um papel de relevo. Se por um lado se excluíram da rotina a confeção das ementas sofisticadas, por outro lado a exigência relativamente à qualidade atingiu patamares bem mais elevados. A ecologia priorizou o biológico, a exigência profissional potencializou a necessidade de condições ideais de conservação de alimentos e o ritmo de vida levou à procura de mercados de proximidade capazes de, em tempo útil, facilitarem o acesso a produtos de qualidade, com garantia de acondicionamento ideal.

A constatação destes fatores foi determinante à definição do tema deste trabalho e dos requisitos com que o dotamos. Para assegurar a clara perceção do produto a desenvolver sequencializamos a estrutura do trabalho em 5 capítulos. O primeiro sumariza o contexto do estudo incluindo objetivos e metodologia. O segundo, para além da breve história do frio como método de conservação de alimentos inclui aspetos associados ao equipamento de refrigeração e ao lugar de destaque que assume no quotidiano social. O terceiro centra-se no estudo de vários produtos da empresa parceira e de uma análise de questionários. O quarto é integralmente direcionado ao modelo em estudo, com descrição de funcionalidades e justificação das escolhas e da sua razão de ser. Por fim, o quinto capítulo conclui o processo desenvolvido de um expositor refrigerado, no qual o design tem um contributo crucial na melhoria das necessidades constatadas.

Palavras-chave

Refrigeração; Design; Reinterpretação; Expositor refrigerado; Retalho alimentar.

ABSTRACT

The progress listed in modern societies and which encompasses knowledge, technology and science are translated into new habits, new routines, new ways of life. Changes are taking place at a pace that requires leading companies to have suitable, fast and appealing updates.

Diet and eating habits engage an important role in this process; if, on the one hand, the preparation of sophisticated menus was excluded from routine, on the other hand, the demand regarding quality has reached much higher levels. Ecology prioritized the biological, the professional requirement enhanced the need for ideal conditions for food preservation and the pace of life led to the pursuit for close markets capable of, in profitable time, subserve access to quality products, with the ideal storage assurance.

Finding these factors was decisive in defining the theme of this work and the requirements with which we endow it.

To ensure a plain perception of the product to be developed, the work structure is sequenced into 5 chapters:

The first one summarizes the context of the study, including aims and methodology.

The second one, besides the brief history of refrigeration as a method of preserving food, includes aspects affiliated to the refrigeration equipment and the prominent place it takes on social daily life.

The third one, focuses on the study of several products from the partner company and an analysis of questionnaires.

The fourth is fully directed to the model of study with a features description and justification of choices and their motives.

Finally, the fifth chapter concludes the process developed of a refrigerated display, in which design has a crucial contribution to improve the perceived needs.

Keywords

Refrigeration; Design; Reinterpretation; Refrigerated Display Cases; Food Retail.

AGRADEÇO:

À Professora Doutora Bárbara Rangel, a orientadora deste trabalho, pela orientação, disponibilidade e supervisão;
Ao professor Doutor Jorge Lino pela coorientação e disponibilidade;

Ao Mário Rodrigues pela cooperação e apoio;

À empresa Jordão Cooling Systems pela oportunidade de vivenciar a realidade da produção de equipamentos refrigerados e por me ter orientado a aprendizagem em contexto laboral;

Aos meus pais e ao meu irmão pela paciência, tolerância e incondicional apoio;

Ao João que muito contribuiu para ultrapassar momentos de desalento, partilhando ideias, discutindo hipóteses... pela sua ilimitada dedicação;

À Professora Dores, por todo o cuidado, ajuda e carinho;

Aos amigos que tanto me motivaram e investiram em dedicação e encorajamento;

À Joana, pilar insubstituível pela amizade e omnipresença;

ÍNDICE

Resumo	
Abstract	
Agradecimentos	

CAP.1. INTRODUÇÃO

1.1. Introdução	23
1.2. Contexto	24
1.3. Objetivos	25
1.4. Metodologia	26
1.5. Estrutura da Dissertação	28

CAP.2. ESTADO DA ARTE

2.1. Introdução	31
2.2. Constituição de um equipamento de refrigeração	31
2.3. Definição de um expositor refrigerado	32
2.4. Caracterização do sistema de refrigeração	32
2.4.1. Requisitos	32
2.4.2. Funcionamento	33
2.4.3. Tipologias	35
2.4.4. Processo de fabrico	37
2.4.5. Processo de manutenção	38
2.4.6. Necessidades de refrigeração	39
2.4.7. Classe energética e etiquetagem	40
2.4.8. Classe Climática e classe de temperatura	41
2.4.9. Fluídos frigorigénios	42
2.5. História da refrigeração	
2.6. História do retalho alimentar	44
2.7. Perfil do consumidor	50
2.7.1. Comportamento do consumidor	53

55	2.8. Ergonomia
56	2.8.1. Antropometria
57	2.8.2. Dados Antropométricos
58	2.8.3. Dimensões adequadas
59	2.9. Espaços de venda
60	2.9.1. Tipologias
61	2.9.2. Regulamentos
61	2.10. Pesquisa de Mercado
61	2.10.1. Análise de produtos
70	2.10.2. Tabela Comparativa

CAP.3. CASO DE ESTUDO

73	3.1. Contexto
73	3.1.1. Tipologia dos produtos
74	3.2. Processo de fabrico
76	3.3. Funcionamento
76	3.4. Sustentabilidade e inovações
78	3.5. Análise de produtos
80	3.5.1. Tabela Comparativa
82	3.6. Levantamento do problema
83	3.7. Tipos de produtos
84	3.8. Inquéritos
85	3.8.1. Questionário
86	3.8.2. Tratamento de dados
86	3.8.2.1. Idade
86	3.8.2.2. Género

3.8.2.3. Número de equipamentos	87
3.8.2.4. Nível de satisfação	87
3.8.2.5. Equipamentos mais ajustáveis	88
3.8.2.6. Venda de produtos refrigerados	89
3.8.2.7. Características dos equipamentos	89
3.8.2.8. Dimensões dos estabelecimentos	90
3.9.3. Conclusão	91

CAP.4. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

4.1. Desenvolvimento do equipamento	93
4.2. Conceito	93
4.3. Funcionalidade	93
4.4. Dimensionamento	94
4.5. Processo de desenvolvimento	96
4.6. Maquetização	101
4.7. Avaliação de usabilidade	102
4.8. Proposta final	104
4.9. Processo de fabrico	106
4.9.1. Materiais	106
4.9.2. Componentes	108

CAP.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Conclusão	111
5.2. Perspectivas futuras	112
REFERÊNCIAS	114

LISTA DE ABREVIATURAS

CFC- Clorofluorocarboneto

EEI- Índice de Eficiência Energética

EPA- Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

FAO- Food and Agricultural Organization

GWP- Potencial de Aquecimento Global

HCFC- Hidroclorofluorocarbonetos

MDIP- Mestrado em Design Industrial e de Produto

ODP- “Ozone Depletion Potential”, Potencial de destruição
da camada de ozono

PU- Poliuretano

UP- Universidade do Porto

ÍNDICE DE FIGURAS

1._ “Double Diamond” pelo Britsih Design Council. (Disponível em: https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond)	27
2._ Compressor. (Disponível em: https://www.pecomark.com/pt/c/p/102022)	34
3._ Condensador. (Disponível em: https://www.arbrasilrefrigeracao.com.br/condensador-aluminio-1-2-elgin)	34
4._ Dispositivo de expansão. (Disponível em: https://www.danfoss.com/en/products/dcs/valves/thermostatic-expansion-valves/thermostatic-expansion-valves/#tab-overview)	34
5._ Evaporador. (Disponível em: https://serraff.com.br/produtos/serpentinhas/)	34
6._ Esquema sistema de compressão a vapor. (Adaptado de Dossat 1961)	35
7._ Expositor refrigerado horizontal. (Disponível em: http://maisfrio.ind.br/produto/expositor-ilha-conjugada-smgi-2500)	35

- 35 8._Expositor refrigerado combinado.
(Disponível em: <http://maisfrio.ind.br/produto/vitrine-refrigerada-aberta-smra-1250-261>)
- 35 9._Expositor refrigerado vertical.
(Disponível em: <http://maisfrio.ind.br/produto/expositor-vertical-para-frios-e-laticinios-smgr-2500-233>)
- 36 10._Expositor refrigerado vertical aberto.
(Disponível em: <http://maisfrio.ind.br/produto/expositor-vertical-refrigerado-aberto-smgo-1875-274>)
- 38 11._Corte e quinagem das chapas metálicas
(Elaborado pelo autor)
- 38 12._Montagem e injeção do isolamento entre as duas carcaças.
(Elaborado pelo autor)
- 38 13._Montagem do sistema termodinâmico e elétrico.
(Elaborado pelo autor)
- 40 14._Nova etiqueta dos equipamentos de refrigeração.
(EUR-lex n.d.)
- 46 15._Escravos a descarregar o gelo para a empresa de Frederick Tudor (1832).
(Gantz 2015)
- 46 16._Primeiro sistema de refrigeração por Jacob Perkins.
(Disponível em: <https://www.materials.sandvik/pt-br/campaigns/fridge-of-the-future/the-history-of-the-refrigerator/>)
- 46 17._Comércio de gelo natural.
(Gantz 2015)

18._ Caixa de gelo (1932). (Rees 2013)	46
19._ “Room cooler” (1932). (Gantz 2015)	48
20._Frigorífico que se podia personalizar. (Gantz 2015)	48
21._Cartaz publicitário da marca Frigidaire. (Peavitt 2017)	49
22._Mercearia (1926). (Deutsch 2012)	51
23._ Self-Service (1928). (Deutsch 2012)	51
24._Supermercado da época (1954). (Deutsch 2012)	52
25._Dados Antropométricos, “Zona de alcance mais confortável”. (Panero and Zelnik 1979)	58
26._Estudos antropométricos. (Adaptado de Panero and Zelnik 1979)	59
27._Supermercado. (Disponível na base de imagens do Pinterest 2021, www.pinterest.com)	60
28._Mercearia de produtos locais, Prado mercearia. (Disponível em: https://www.pradomercearia.com/)	60
29._Quadro de análise do expositor “Osaka 2”. (Imagens disponíveis em: https://www.arneg.pt/)	62

- 63 30._Quadro de análise do expositor "Aruba".
(Imagens disponíveis no site <https://www.coldkit.com/>)
- 64 31._Quadro de análise do expositor "Bartolomeu".
(Imagens disponíveis em: <http://www.mafirol.pt/>)
- 65 32._Quadro de análise do expositor "F080".
(Imagens disponíveis em: <https://www.hydracooling.pt/>)
- 66 33._Quadro de análise do expositor "Elios".
(Imagens disponíveis em: <https://criocabin.com/>)
- 67 34._Quadro de análise do expositor "Funky Next".
(Imagens disponíveis no site <https://www.costan.com/>)
- 68 35._Quadro de análise do expositor "Exclusive".
(Imagens disponíveis em: <https://ciamweb.it/>)
- 69 36._Quadro de análise do expositor "Smartflex".
(Imagens disponíveis em: <https://www.isaitaly.com/>)
- 75 37._Ornograma do processo de fabrico.
(Elaborado pelo autor)
- 77 38._Cacifos 24/7, Jordão Cooling Systems.
(Disponível em: <https://jordao.com/pt/catalogo/cacifos-automaticos-automatizados-click--collect-comercio-eletronico>)
- 77 39._United Buy Bye, Jordão Cooling Systems.
(Disponível em: <https://jordao.com/pt/catalogo/tipologias--muraais-united-buy-bye>)
- 78 40._Quadro de análise do expositor "Futuro 2".
(Imagens disponíveis em: <https://jordao.com/pt>)
- 79 41._Quadro de análise do expositor "Xtra View".
(Imagens disponíveis em: <https://jordao.com/pt>)

42._Gráfico "Idade". (Elaborado pelo autor)	86
43._Gráfico "Género". (Elaborado pelo autor)	87
44._Gráfico "Número de equipamentos". (Elaborado pelo autor)	87
45._Gráfico "Nível de satisfação". (Elaborado pelo autor)	88
46._Gráfico "Equipamentos mais ajustáveis". (Elaborado pelo autor)	88
47._Gráfico "Venda de produtos". (Elaborado pelo autor)	89
48._Gráfico "Expositores mais adaptáveis". (Elaborado pelo autor)	90
49._Gráfico "Modulares". (Elaborado pelo autor)	90
50._ Gráfico "Dimensões do estabelecimento". (Elaborado pelo autor)	90
51._Desenhos técnicos, planta, vista frontal e lateral. (Elaborado pelo autor)	94
52._Desenhos técnicos, corte superior, vista frontal e corte lateral. (Elaborado pelo autor)	95
53._Caixa de gelo. (Disponível na base de imagens do Pinterest 2021, www.pinterest.com)	97

97	54._Frigorífico antigo. (Disponível na base de imagens do Pinterest 2021, www.pinterest.com)
98	55._Conjunto de esboços. (Elaborado pelo autor)
99	56._Conjunto de imagens, "Moodboard", de caixas de gelo e frigoríficos antigos. (Disponível na base de imagens do Pinterest 2021, www.pinterest.com)
99	57._Conjunto de esboços. (Elaborado pelo autor)
100	58._Esboços. (Elaborado pelo autor)
100	59._Conjunto de imagens da modelação 3D. (Elaborado pelo autor)
101	60._Conjunto de imagens do desenvolvimento da maquete. (Arquivo pessoal)
102	61._Montagem do produto desenvolvido em contexto real. (Elaborado pelo autor)
103	62._Montagem do produto desenvolvido com múltiplos módulos inserido em ambiente real. (Elaborado pelo autor)
104	63._Modelação 3D do produto desenvolvido com múltiplos módulos. (Elaborado pelo autor)
105	64._Modelação 3D do produto desenvolvido. (Elaborado pelo autor)

ÍNDICE DE TABELAS

39	Tabela 1._Temperatura recomendada nos vários tipos de alimentos. (Elaborado pelo autor)
40	Tabela 2._Classes de eficiência energética. (Elaborado pelo autor)
41	Tabela 3._Classes Climáticas e a que categoria de temperatura pertencem. (Elaborado pelo autor)
41	Tabela 4._Classes de temperatura e a que intervalo de temperatura estão inseridos. (Elaborado pelo autor)
43	Tabela 5._Fluído frigorigéneo e os valores ODP e GWP. (Elaborado pelo autor)
58	Tabela 6._Recolha de dados da norma Alemã DIN 33402 e do Estudo Antropométrico da População Portuguesa de Arezes (em cm). (Elaborado pelo autor)
70	Tabela 7._Comparação e análise de produtos existentes no mercado. (Elaborado pelo autor)

Tabela 8._Tipologia dos produtos da empresa Jordão Cooling Systems. (Elaborado pelo autor)	74
Tabela 9._Comparação e análise de produtos da empresa Jordão Cooling Systems com outras marcas existentes no mercado. (Elaborado pelo autor)	80

Nota prévia:

As presentes citações foram traduzidas para português de forma a melhorar a leitura da dissertação.

1 | INTRODUÇÃO

Embora a necessidade de preservar os alimentos remonte aos tempos primitivos e a conservação se processe de formas variadas, a conservação pelo frio é a mais utilizada. Este método de preservação alimentar apresenta como mais-valia a segurança, a nível nutricional e de saúde, para o consumidor e ainda um papel relevante na redução do desperdício alimentar. As sociedades modernas apresentam um elevado nível de desenvolvimento ao qual subjaz um “mundo” de recursos tecnológicos facilitadores de rotinas que assegurem qualidade de vida e economia de tempo. A consecução destes objetivos implica soluções que disponibilizem em tempo útil respostas eficazes. Neste contexto a refrigeração apresenta-se como alternativa ideal às compras frequentes com ganho de tempo e de disponibilidade. A evolução ocorre a um ritmo acentuado e a oferta tem de dispor de alternativas que se adequem simultaneamente às correntes estéticas, à utilização sustentável de recursos, às necessidades das comunidades a que se destinam e aos espaços disponíveis. Neste contexto a presente dissertação visa o desenvolvimento de um equipamento de refrigeração alternativo, destinado a espaços de retalho alimentar, especializados em produtos biológicos. O produto e a investigação desenvolvida, em parceria com a empresa Jordão Cooling Systems, tem como principal objetivo a resposta simultânea a dois mercados, o da indústria da refrigeração e da indústria alimentar.

1.2 CONTEXTO

Nas sociedades modernas a utilização de sistemas e equipamentos de refrigeração tem vindo gradualmente a aumentar, tornando-se um bem indispensável na rotina do quotidiano.

É um processo tecnológico vital para manter e fomentar a qualidade de vida de uma sociedade moderna altamente industrializada. A procura por estes tipos de sistemas não cessa de aumentar nos vários sectores de atividade, nomeadamente indústria alimentar, hotelaria e restauração, saúde, investigação, entre outros.” (Loureiro 2015)

Na área da indústria alimentar, uma vertente que se encontra em evidente expansão é o mercado de produtos biológicos. Com a pandemia provocada pelo covid-19, vários retalhistas, tanto na Europa como nos Estados Unidos, têm registado um significativo aumento de vendas deste tipo de produtos.

“A Covid-19 está a aumentar a conscientização do consumidor sobre a relação entre a nutrição e a saúde. Os consumidores estão a comprar mais alimentos orgânicos e saudáveis enquanto procuram aumentar a sua imunidade pessoal” (Agro Negócios n.d.)

De acordo com a Food and Agricultural Organization (FAO), adotar dietas sustentáveis é, de forma global, uma necessidade imperativa. Os modos de produção da agricultura orgânica, são sistemas, geralmente mais ecológicos, que melhoram a qualidade do solo, contribuindo para uma maior diversificação de plantas, promovendo dietas mais sustentáveis (Lacour et al. 2018).

O retalho alimentar está a atravessar um período de rápida transição, prevendo-se que no futuro a personalização, a motivação pelo estilo de vida mais

saudável e a integração do digital e da tecnologia, serão aspectos facilmente implementados na experiência com o consumidor. A compra de alimentos deixa de ser uma tarefa para tornar-se um estilo de vida. Os consumidores estão mais informados e com maior consciência de que as opções que fazem provocam alterações num todo. Desde a escolha de produtos “glúten-free”, até à escolha de produtos unicamente orgânicos e biológicos, a alimentação tem-se tornado, cada vez mais, uma experiência, uma extensão e definição de um modo de viver (Salmon 2017).

1.3 OBJETIVOS

Esta investigação tem, como principal objetivo, desenvolver um equipamento de refrigeração que integra, não só as características e necessidades dos utilizadores, mas também o ambiente a que se destina, pelo que o equipamento é projetado para espaços de retalho alimentar de menores dimensões, com o foco em lojas especializadas em produtos biológicos.

Para além da clara vontade de evitar o desperdício alimentar, este produto procura também combater a comercialização de equipamentos pouco ergonómicos e ineficientes, facilitando o setor da indústria da refrigeração que passa a dispor de um equipamento suscetível de se adaptar a espaços variados e, paralelamente, oferecer condições ideais ao acondicionamento dos produtos do setor da indústria alimentar.

1.4 METODOLOGIA

O designer Bruno Munari define que "*o problema do design resulta de uma necessidade*", é preciso primeiro definir o problema, os limites e a função exata do produto, o que leva a um método em que existe uma sequência de procedimentos que são dispostos em ordem lógica, sendo o objetivo chegar ao melhor resultado com a mínima dificuldade (Munari 1981).

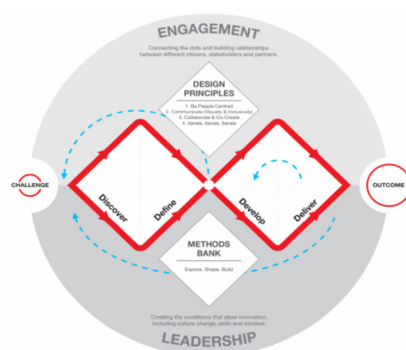
Munari analisa de forma simples os diferentes elementos dos métodos que um processo de design pode ter e que integram a definição do problema, os seus componentes, a criatividade, a análise dos dados, a coleta dos dados, os materiais e tecnologias que podem ser utilizados, a experimentação, o modelo, a solução do problema, o seu desenho construtivo e por fim a sua verificação. A sequência destes métodos não é fixa, nem completa, nem única, podendo ser modificada e pormenorizada a cada problema projetual (Yuukura 2019).

São várias as metodologias que se podem utilizar no processo de design: o "design thinking" - processo que tem várias definições, e os vários métodos utilizados nesse processo incluem reunir o máximo de informação sobre o tema, observar e analisar vários casos de estudo, refletir e teorizar, gerar ideias, reunir as melhores e examiná-las, criando modelos e protótipos e por fim avaliar, testar e validar ou não o conceito e a solução (Pressman 2018).

Segundo Norman, o design centrado no ser humano é uma das ferramentas mais importantes no design thinking, que assegura as necessidades das pessoas, resultando em produtos que são acessíveis e práticos. Encontrar o problema certo e responder às necessidades humanas são duas fases muito importantes no processo de design. Esta abordagem do design é descrita como "double Diamond" pelo British Design Council (figura 1), dividindo este processo em quatro fases: "descobrir" , "definir" , "desenvolver" e "entregar"(Norman 2013, Ball n.d.).

No processo de design é da maior importância assegurar as necessidades do alvo a que se destina e para assegurar essa “regra” existem quatro atividades diferentes, a observação, a ideação, a prototipagem e a testagem. Estas atividades podem repetir-se, serem cíclicas até encontrar a solução final. Na observação, o designer tem que examinar o possível cliente, as atividades que ele realiza e como realiza, para perceber os seus interesses e as suas necessidades. A criatividade na parte da ideação é essencial gerar uma multiplicidade de ideias e só posteriormente avaliar e questionar tudo. Na prototipagem, a ideia mais coerente deve ser testada com um protótipo rápido, ver se o problema foi bem estruturado e entendido para passar a fase de testes, na qual pode ser reunido um pequeno grupo de pessoas que correspondem ao público alvo e observando os diferentes tipos de pessoas a relacionar-se com o protótipo, deve-se perceber se o protótipo responde às necessidades daqueles que usam (Norman 2013).

No desenvolvimento desta dissertação, a abordagem foi orientada por várias metodologias de vários autores de forma a encontrar o melhor processo para a temática e para o caso de estudo em particular. No estado da arte, no capítulo 2, foi realizada uma investigação bibliográfica pormenorizada sobre o tema da refrigeração e do retalho alimentar e, também, um estudo de mercado, com a análise de vários produtos já existentes no mercado. Posteriormente, no capítulo 3, com a recolha de conhecimentos, realizou-se uma investigação sobre a empresa Jordão Cooling Systems e um questionário para compreender as necessidades e os incómodos do utilizador com um expositor refrigerado.



1. "Double Diamond" pelo Britsih Design Council

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está estruturada em cinco capítulos.

O primeiro integra a introdução, a contextualização da temática, os objetivos que se pretende concretizar, as diferentes metodologias presentes no desenvolvimento e a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo designado por Estado da Arte, contém uma pormenorizada revisão de literatura sobre a temática dos expositores refrigerados que abrange os sistemas de refrigeração, uma breve súpula da história do início da refrigeração e do retalho, e análise de vários produtos existentes no mercado atual.

O terceiro capítulo - Caso de Estudo - é constituído por uma investigação sobre a empresa Jordão Cooling Systems, referente aos produtos que constituem a sua oferta comercial e apresentação de um questionário com o intuito de identificar as várias necessidades do utilizador.

O quarto capítulo - Programa Final - consiste no desenvolvimento e exploração do problema, pela análise, desenvolvimento do conceito, do produto, da maquete e da sua validação.

O quinto capítulo - Considerações Finais - inclui a análise do trabalho desenvolvido, dificuldades sentidas e algumas sugestões para eventuais necessidades de melhorar o produto desenvolvido

2 | ESTADO DA ARTE

2.1 INTRODUÇÃO AO ESTADO DA ARTE

O Estado da Arte, define-se pela apresentação da problemática, tendo como principal finalidade a conjugação de conhecimentos e aspetos relevantes para o desenvolvimento do processo, após uma detalhada revisão da literatura nas diferentes vertentes que lhe estão subjacentes, tais como a constituição, a definição e caracterização de um sistema de refrigeração, a história da refrigeração e do retalho alimentar, o perfil e comportamento do consumidor para além de temas como a ergonomia e antropometria, os espaços de venda e uma pesquisa de mercado, tanto a nível nacional como internacional.

2.2 CONSTITUIÇÃO DE UM EQUIPAMENTO DE REFRIGERAÇÃO

Os expositores refrigerados são geralmente constituídos por três grupos. O primeiro grande grupo é composto pelo corpo principal, em que a base é formada pelas estruturas metálicas, pelos pés de apoio, rodízios, rodapés e defletores interiores. O fundo injetado é constituído pela caixa de ventilação, suporte de grelhas e ventilação e a câmara é constituída por vidros e/ou acrílicos, defletores, hidráulicos e grelhas de ar.

O segundo grupo abrange todo o sistema termodinâmico, formado pelo grupo do compressor, que inclui compressor, ventilador, condensador, tubagem, cablagem, fluído refrigerante, evaporadores, sensores, aquecimento e circuitos elétricos.

No último grupo, o sistema elétrico, este possui toda a iluminação e quadro elétrico.

Um expositor refrigerado está completamente funcional com os três grupos, no entanto podem existir mais componentes na parte decorativa, como os painéis decorativos (Canossa n.d.).

2.3 DEFINIÇÃO DE UM EXPOSITOR REFRIGERADO

Um expositor refrigerado define-se como um equipamento cuja finalidade é o armazenamento e a exibição de produtos refrigerados ou congelados (SEAI 2011).

São frequentemente usados em espaços de retalho alimentar, restauração, mercados, supermercados, pastelarias e cafés, para manter os alimentos e bebidas à temperatura ideal de forma a prevenir o desenvolvimento de microrganismos prejudiciais para a saúde humana (SEAI 2011).

2.4 CARACTERIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

2.4.1 REQUISITOS

Na refrigeração comercial, os equipamentos de refrigeração devem respeitar requisitos diversificados que garantam uma boa prestação e só podem ser colocados no mercado europeu se o cumprimento dessas normas for assegurado.

No enquadramento das atuais políticas da União Europeia, os aparelhos de refrigeração devem respeitar requisitos relacionados com a eficiência energética, exigência consolidada no Regulamento sobre etiquetagem de eficiência energética UE N.º. 2015/1094 + UE N.º. 2019/2018. Esta eficiência energética, tem de estar publicitada para garantir a transparência e ser trabalhada para maximizar o desempenho dos equipamentos e reduzir o impacto ambiental, promovendo produtos mais eficientes e com um menor consumo de energia, favorecendo a evolução do mercado e a sustentabilidade ambiental. As classes de eficiência energética são reveladas pelo Índice de Eficiência Energética (EEI) e quanto mais baixo for esse valor, maior será a eficiência energética e menor o consumo de energia. Existe também regulamentação sobre gases fluorados UE N.º. 517/2014.

O Ecodesign é igualmente relevante nos equipamentos de refrigeração e tem como requisito o regulamento para aparelhos de refrigeração direcionados a venda direta, (UE) 2019/2024, que promove a durabilidade dos equipamentos e a utilização de materiais recicláveis, reduzindo os equipamentos menos eficientes do mercado. Os produtos também são classificados nos valores indicados pelo EEI e não serão permitidos no mercado equipamentos de refrigeração comercial que excedam os valores referenciados neste índice. Além desses aspetos, o regulamento de Ecodesign estabelece, em termos de eficiência de recursos, que se garanta disponibilidade de peças de reposição para pelo menos oito anos, com prazos máximos de entrega de 15 dias, informações no site do fabricante sobre reparação e manutenção e instruções de desmontagem (Topten n.d., EUR-lex n.d.).

2.4.2 FUNCIONAMENTO

“Em geral, refrigeração é definida como qualquer processo de remoção de calor. Mais especificamente, refrigeração é definida como aquele ramo da ciência que lida com o processo de redução e manutenção da temperatura de um espaço ou material abaixo da temperatura do ambiente.” (Dossat 1961)

Os equipamentos de refrigeração funcionam com um sistema termodinâmico, que é responsável pela renovação e arrefecimento do ar. O processo de refrigeração tem como objetivo alterar o estado térmico, de forma cíclica, de um fluído frigorígeno para uma temperatura que seja considerada fria. Existem diversos tipos de refrigeração, mas o mais utilizado é o ciclo de compressão a vapor, por ser mais simples, tanto operacionalmente como na sua construção. Este ciclo tem vários componentes, sendo os principais, o compressor (Figura 2), o condensador (Figura 3), o dispositivo de expansão (Figura 4) e o evaporador (Figura 5) (Guerreiro 2016).

O DESIGN E A REFRIGERAÇÃO

Desenvolvimento de um expositor
para pequenos mercados

2. Compressor



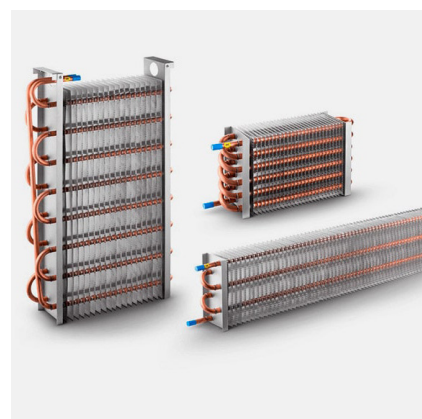
3. Condensador



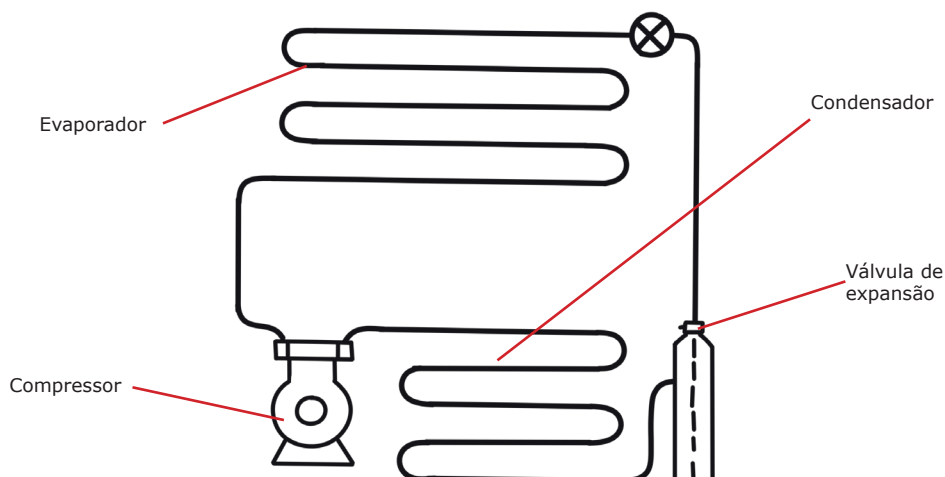
4. Dispositivo de Expansão



5. Evaporador



Neste método, a refrigeração inicia-se com o compressor que ao comprimindo o vapor, provoca o seu aquecimento, impulsionando-o para a próxima fase. O vapor, a alta pressão e temperatura é conduzido até ao condensador, passando ao estado líquido e reduzindo drasticamente a temperatura. O líquido passa por uma válvula de expansão que reduz a pressão e temperatura e consequentemente o líquido expande-se e forma-se uma mistura de líquido e vapor, heterogénea que entra no evaporador, onde o líquido arrefece ainda mais o vapor. Este fluido retira o calor do ambiente e utiliza essa fonte de calor para se vaporizar, seguindo para o compressor, onde completa o ciclo, como está ilustrado na Figura 6. (Silva 2005, Equipment Energy Efficiency (E3) 2013).



6. Esquema sistema do compressão a vapor

2.4.3 TIPOLOGIAS

Genericamente existem três tipos de formatos para os expositores refrigerados de alimentos, os horizontais (Figura 7), os combinados (Figura 8) e os verticais (Figura 9). Podem possuir diferentes níveis de temperatura: positiva, neutra ou negativa. Esta característica é importante para definir o modelo de expositor e para



7. Expositor refrigerado horizontal

8. Expositor refrigerado combinado



9. Expositor refrigerado vertical

que modalidade e alimentos vai ser empregue (Mendes 2012).

As diferentes tipologias, são distintas pela forma como expõem os produtos alimentares. Os expositores verticais são mais especializados e funcionam como murais, expondo uma ampla área de exposição para facilitar o self-service. Os produtos que se enquadram melhor neste regime são os produtos lácteos, a charcutaria, os produtos congelados, os legumes e a fruta.

Já os expositores horizontais funcionam mais como ilhas, são esteticamente usados para ocupar espaços vazios e são preferencialmente destinados a produtos congelados. Para a parte de cafetaria, restauração, talho e charcutaria são mais usados os combinados ou semiverticais, que podem tanto ser usados diretamente pelos clientes, ou então terem a função de expositores, sendo que o seu uso é restringido aos vendedores.

Para além de poderem ser horizontais, verticais, ou combinados, podem ser fechados (com portas) ou abertos (sem portas).

Uma das vantagens de um expositor aberto (Figura 6) é a barreira inexistente entre o cliente e o produto, facilitando o processo de escolha e manuseamento dos produtos, sem ter que abrir uma porta, o que simplifica a compra por impulso.

A desvantagem mais relevante é o consumo de energia, que é bastante mais elevada em comparação com os expositores fechados. Este tipo de equipamentos também



10. Expositor vertical aberto

retém mais humidade, exigindo maior eficácia para não criar gelo.

Os expositores fechados têm a principal vantagem de uma significativa redução no consumo de energia. Cada vez mais, esta barreira é reduzida por portas com maior visibilidade, não afetando a quantidade de vendas (Evans and Foster 2015, Mendes 2012).

Além dessas diferenças, os expositores podem também distinguir-se pelo tipo de sistema de refrigeração que têm, sendo possível ter dois, o sistema integral ou central/remoto. O sistema integral, é caracterizado por ser plug-in, em que todo o sistema de refrigeração está contido no móvel. A principal vantagem é ter uma pequena carga de refrigerante e ser bastante seguro a nível de fugas. A desvantagem mais relevante está relacionada com o ruído emitido e com a rejeição de calor dos compressores, que vai para o meio envolvente. Já no sistema central ou remoto, as unidades de refrigeração estão localizadas separadamente, normalmente fora da área de vendas. Este sistema é especialmente indicado para superfícies de grandes dimensões, sendo que, a maior vantagem para os consumidores, é que o ruído e a rejeição de calor acontecem num local diferente ao do expositor (Dias 2013).

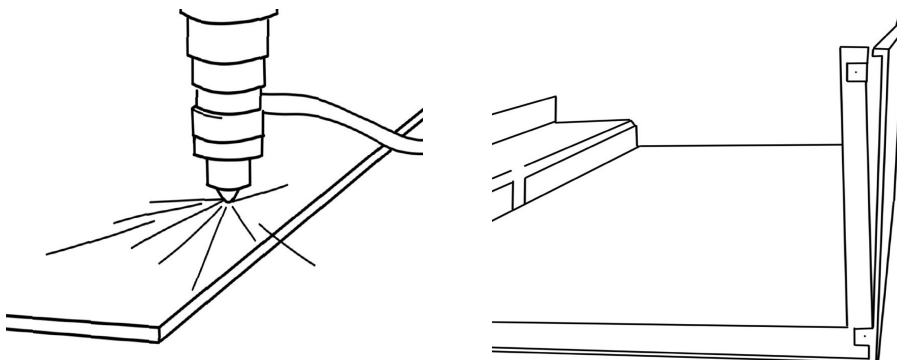
2.4.4 PROCESSO DE FABRICO

De forma resumida, o processo de fabrico de um equipamento de refrigeração começa pela produção de duas caixas metálicas, uma que irá ser a carcaça externa e outra interna. Inicia-se o corte e a quinagem da chapa metálica (Figura 11); em seguida fabrica-se o fundo e a parte superior também em chapa, segue-se a montagem da caixa externa para posterior pintura e cura. A caixa interna pode ser de metal ou plástica e passa pelas mesmas etapas que a carcaça externa. Após estas etapas, as duas peças são montadas em conjunto, uma

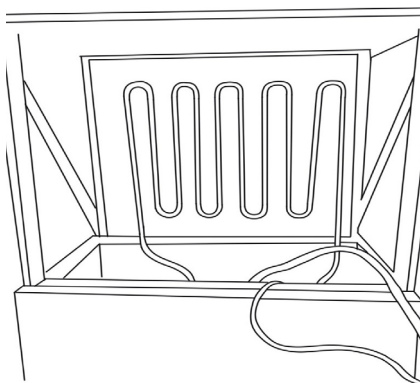
na outra, formando a estrutura principal do equipamento. Em seguida no espaço entre as duas partes injeta-se o isolamento, normalmente de poliuretano, , fixando-as (Figura 12). Por fim, sucede-se a montagem de todos os tubos, vedações e cablagem (Figura 13) (Amaral et. al n.d.).

11. Corte e quinagem das chapas metálicas

12. Montagem e injeção do isolamento entre as duas carcaças



13. Montagem do sistema termodinâmico e elétrico



2.4.5 PROCESSO DE MANUTENÇÃO

Nos equipamentos de refrigeração são precisos cuidados acrescidos devido à proximidade entre este tipo de produto e os alimentos. A manutenção regular das unidades de refrigeração traz vários benefícios entre os quais se destaca a segurança alimentar, a menor probabilidade de desenvolver avarias, aumentando a longevidade do equipamento.

Há serviços que devem ser realizados por um profissional; o carregamento do refrigerante, a limpeza do condensador, a substituição de lâmpadas, entre outros. Contudo há outros que podem ser efetuados por um funcionário ou proprietário do equipamento como a limpeza regular das partes externas do expositor que devem ser feitas diariamente ou semanalmente, as partes

internas, que necessitam de ser limpas mensalmente, retirando completamente todos os artigos alimentares das prateleiras e fazer uma limpeza e desinfecção (Legacy air n.d.).

2.4.6 NECESSIDADES DE REFRIGERAÇÃO

Um dos parâmetros mais importante na segurança alimentar, além da higiene, é a temperatura. Existem variados fatores de risco ligados à formação de toxinas, bactérias e reações bioquímicas nos alimentos, que adulteram a sua comestibilidade e durabilidade devido à temperatura (Borges, n.d.).

A temperatura de conservação é o fator mais importante sendo responsável por 45% dos casos de tóxico-infeções alimentares. Os alimentos que precisam de ser conservados pelo frio e não se encontram dentro desse espaço refrigerado, estão na zona térmica de perigo, entre os 5°C e os 7°C, onde os microrganismos estão mais sujeitos a multiplicarem-se, o que faz com que se estraguem com maior facilidade (Borges, n.d., Direção geral de Alimentação e Veterinária 2019).

ALIMENTOS		TEMPERATURA RECOMENDADA (C°)
REFRIGERADOS	Peixe	+1/+3
	Carne e produtos cárnicos	+1/+7
	Carne e peixe cozinhados	1-4
	Frutas e verduras	+7/+10
	Ovos	+3/+4
	Produtos Lácteos	+1/+8
ULTRACONGELADOS		-18
CONGELADOS		-18/-12

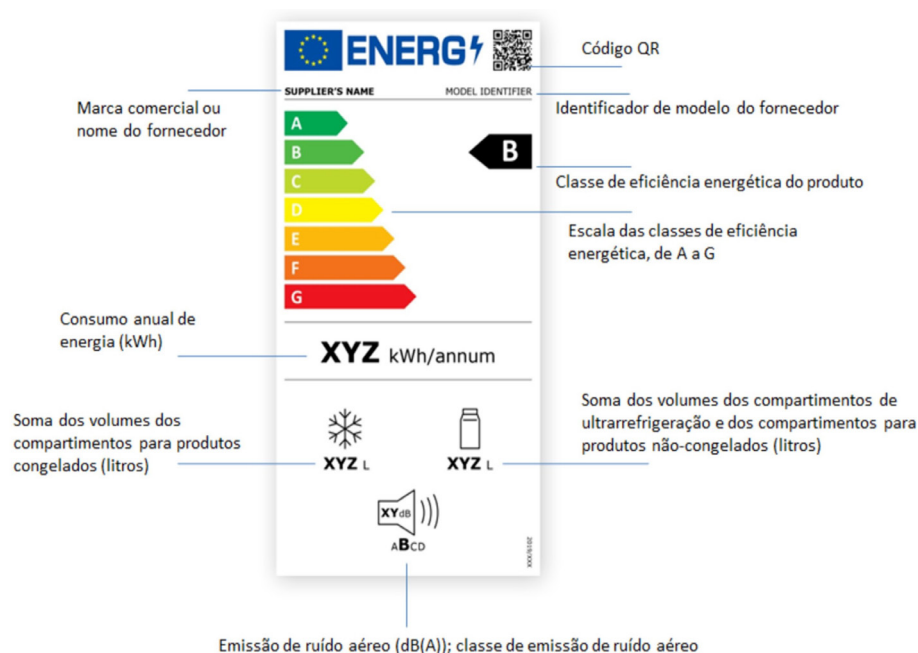
Tabela 1- Temperatura recomendada nos vários tipos de alimentos.

2.4.7 CLASSE ENERGÉTICA E ETIQUETAGEM

A rotulagem energética tem como propósito informar a classe energética do produto, no qual a letra A indica a melhor e a G a pior classe. As recentes diretivas de consumo de energia, que entraram em vigor a março de 2021, avaliam os produtos de uma forma rigorosa e exigente, retirando do mercado os equipamentos menos eficientes e impondo a todos os novos produtos de refrigeração comercial, com a função de exposição e venda direta, que apresentem o novo rótulo de energia (figura 14) (EUR-lex n.d.).

Tabela 2. Classes de eficiência energética

Classe de eficiência energética	Índice de Eficiência Energética (IEE)
A	$IEE < 10$
B	$10 \leq IEE < 20$
C	$20 \leq IEE < 35$
D	$35 \leq IEE < 50$
E	$50 \leq IEE < 65$
F	$65 \leq IEE < 80$
G	$IEE \geq 80$



14. Nova etiqueta dos equipamentos de refrigeração

2.4.8 CLASSE CLIMÁTICA E CLASSE DE TEMPERATURA

A classe climática informa em que determinada categoria de temperatura o equipamento de refrigeração pode funcionar. Existem três classes, 3, 4 e 5 (tabela 3). Os expositores refrigerados são testados apenas para a classe climática 3. Já a classe de temperatura indica a que categoria de temperatura os alimentos pertencem, dentro do equipamento de refrigeração (tabela 4) (Topten n.d., Skope n.d.).

Classe Climática	Adequado para...	Categoria de temperatura
Classe Climática 3	Exposição e armazenamento	25°C ambiente e 60% de humidade relativa
Classe Climática 4	Armazenamento	30°C ambiente e 55% de humidade relativa
Classe Climática 4	Armazenamento	40°C ambiente e 40% de humidade relativa

Tabela 3. Classes Climáticas e a que categoria de temperatura pertencem

Classe temperatura	Intervalo de temperatura
M1	-1°C a +5°C
M2	-1°C a +7°C
L1	-18°C a -15°C
L2	-18°C a -12°C

Tabela 4. Classes de temperatura e a que intervalo de temperatura estão inseridos

2.4.9 FLUÍDOS FRIGORIGÉNIOS

"O elemento circulante no interior de todos os equipamentos mencionados num sistema de refrigeração e que é sujeito à absorção, transporte e rejeição de calor denomina-se fluído frigorígeno." (Almeida 2019)

Existem vários fatores que são importantes na seleção do fluído frigorígeno, como as propriedades termodinâmicas, a temperatura de condensação e evaporação. Outros aspetos que também têm grande importância são a boa estabilidade química, boa compatibilidade com os materiais do circuito, não ser tóxico, ter baixo potencial de aquecimento global (tabela 5), não ser inflamável, entre outros (Almeida 2019, Guerreiro 2016).

Existem ainda diversos grupos de fluídos frigorígenos que foram proibidos e sofreram restrições devido ao potencial de destruição da camada de ozono, como os clorofluorcarbonetos (HCFC) e os gases fluorados com efeito de estufa (Guerreiro 2016)

Os fluídos frigorígenos naturais são uma das alternativas para os fluídos que têm maior impacto para o ambiente, pelas suas características positivas. Destacam-se os hidrocarbonetos, como o R600a (isobutano) e o R290 (propano) (Almeida 2019).

Fluido refrigerante	ODP (Potencial de destruição da camada de ozônio)	GWP (Potencial de aquecimento global)
R12 (CFC)	1	10.900
R22 (HCFC)	0,05	1810
R404A (HFC)	0	3920
R134A (HFC)	0	1430
R290 (HC)	0	3
R600A (HC)	0	3

Tabela 5. Fluido refrigerante e os valores ODP e GWP

2.5 HISTÓRIA DA REFRIGERAÇÃO

"Humanidade, o frigorífico em si não tem um papel com muito protagonismo. Fica apenas em segundo plano na maior parte do tempo.

Serias perdoado por pensar que os frigoríficos, congeladores não têm nada de excitante. Que não têm nada de especial. Existem centenas de milhões deles.

Cada família no mundo desenvolvido tem um; um quarto dos lares americanos têm pelo menos dois. E em outros lugares, um frigorífico está no topo da lista de desejos de eletrodomésticos - logo abaixo da televisão. Quando gostamos de algo frio - um gelado, um copo de leite, uma cerveja gelada - lá estão eles no frigorífico. Nos dias de hoje, o acesso ao frio é tão fácil que não há necessidade de pensar nisso." (Jackson 2016)

Os métodos de conservação existiam e continuam a evoluir desde a pré-história. Com a descoberta do fogo, o homem primitivo, pela simples observação, descobriu a preservação pelo fumo e com o decorrer do tempo, pelo sal, pelo gelo ou pela neve, o que fez com que criassem métodos que conseguissem servir o propósito (Jackson 2016).

A preservação pelo frio é das únicas técnicas que não muda o sabor dos alimentos, ao contrário do fumo, do sal ou até da desidratação. Por isso é adotado sistematicamente nos produtos alimentares e comerciais (Jackson 2016).

O gelo, que já era utilizado em 330 a.C., sendo o elemento mais usado desde a Antiguidade, transportado de locais com um clima frio e/ou armazenado no inverno em casas, cavernas ou abrigos subterrâneos. Um dos princípios científicos básicos para que o gelo não derretesse tão facilmente seria o isolamento. Era já um processo utilizado na Antiga Mesopotâmia e na Pérsia, a capital do gelo (Rees 2013).

Até ao século XV não se verificaram alterações significativas. Em França, no final do século XVI, o comércio de bebidas frescas e a experimentação de sais

com a água, que em alguns casos fazia descer dos 10° C para os -12°C, era bastante comum.

Em Nova Iorque, nos finais do século XVII, com o aumento da temperatura no verão, a sociedade ansiava por gelo, pelo que foram criados pequenos mercados de venda de gelo armazenado no inverno. Um produto bastante dispendioso, de que só os mais abastados podiam usufruir e ter nas suas próprias casas (Gantz 2015).

Em 1748, a refrigeração por compressão a vapor pelo químico William Cullen foi uma novidade que só despertou interesse a alguns cientistas que acabaram por dar continuidade ao projeto.

Frederick Tudor, conhecido por “The Ice King”, em 1806, iniciou um comércio de blocos de gelo retirados do rio Hudson como está ilustrado na Figura 15, estes eram armazenados nas casas de gelo, e enviados para várias partes do mundo (Gantz 2015).

O primeiro refrigerador de compressão a vapor foi criado no ano 1834 por Jacob Perkins (Figura 16) inventor americano, mas sem muito sucesso comercial.

Simultaneamente, Louis Pasteur, explicou a deterioração dos alimentos através da teoria microbiana que poderiam ser bloqueados com a aplicação de temperaturas baixas. Assim sendo, o gelo proveniente dos lagos também tinha problemas sanitários (Silva 2017).

“Na década de 1880, mais de cinco milhões de toneladas de gelo eram consumidas apenas nos Estados Unidos - e esse número deveria aumentar ainda mais. Também aumentaram as epidemias de febre tifóide e disenteria, cuja culpa estava sendo colocada firmemente no gelo natural. Thoreau estava certo, a indústria do gelo não estava a ser benéfica para a população. Mas, à medida que começamos a desconfiar do frio natural, poderíamos aprender a confiar em um mecânico?” (Jackson 2016)

Nos Estados Unidos, o comércio do gelo natural (Figura 17) tornou-se uma grande indústria, principalmente com novos métodos e a experimentação de vários

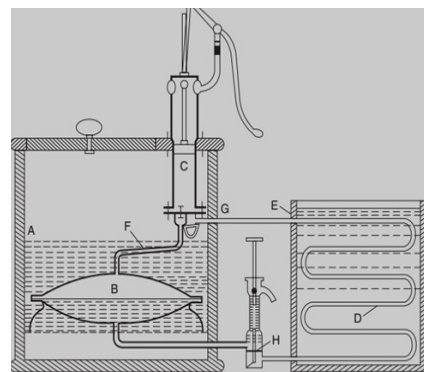
materiais isolantes, fazendo com que o transporte, o armazenamento e a distribuição tivesse uma menor percentagem de perdas e desperdícios.

Houve inventores de caixas de gelo (Figura 18), comuns nos utensílios de cozinha, mas que tinham mais sentido estético do que funcional.

15. Escravos a descarregar o gelo para a empresa de Frederick Tudor (1832)



16. Primeiro sistema de refrigeração por Jacob Perkins (1832)



17. Comércio do gelo natural (1918)



18. Caixa de gelo (1932)



"Mas o gelo natural não era mais a única fonte de gelo. Como vimos historicamente, o homem fez gelo durante séculos por meios químicos, ou seja, o uso de sal para diminuir a temperatura de congelamento da água e por meio de rápida evaporação. No início do século 19, a experimentação continuou anonimamente para produzir blocos de gelo manufaturados por meios químicos." (Gantz 2015)

Com a evolução da criação artificial de gelo, vários inventores, como Ferdinand Carré, Carl Von Linde, Albert T. Marshall e Albert Einstein continuaram a desenvolver e a melhorar os métodos já existentes, de maneira a ser mais prático e seguro.

A indústria de cerveja, foi das primeiras a compreender

os benefícios da refrigeração mecânica e a implementá-la nas suas fábricas. Só após uma década, é que a refrigeração foi adotada na indústria dos frigoríficos (History magazine n.d.).

No início do século XIX, o primeiro refrigerador para o uso doméstico foi criado pelo americano Fred W. Wolf que designou por Domelre e que acabou por revelar-se um fracasso. Em 1927, a General Electric, desenvolveu o primeiro frigorífico a ser comercializado, mas o preço elevado limitou o seu acesso às famílias mais ricas. Só quando o preço começou a diminuir é que o mercado começou a aumentar. Vários frigoríficos com o sistema de compressão a vapor, provocaram acidentes fatais por causa dos gases tóxicos, facto que contribuiu para o desenvolvimento de métodos mais seguros e que resultou na descoberta do Freon, que se tornou comum para a maior parte dos frigoríficos (Gantz 2015).

"Os equipamentos refrigerados mudaram a maneira como vivemos. Isso já era óbvio em 1931, a julgar por um artigo de revista intitulado 'The New Ice Age':

Se o estupendo sistema de preservação e transporte de alimentos que nos sustenta sofresse interferências, mesmo que por pouco tempo, nossa atual existência diária se tornaria impraticável, cidades com milhares de habitantes desapareceriam. Provavelmente nos transformaríamos em bestas em nossas lutas frenéticas para alcançar a fonte de suprimento... Não é extravagante dizer que nossa forma atual de civilização depende de refrigeração." (Jackson 2016)

No que respeita ao design dos frigoríficos, a evolução é notória. Inicialmente eram tratados como mobília e tal como a mobília, os engenheiros colocavam-lhes pernas, e eram revestidos a madeira, como está ilustrado na Figura 19. No entanto os designers industriais não olhavam para os frigoríficos como peças de mobiliário, mas como novos eletrodomésticos. Retiraram-lhes as pernas e passaram a linhas mais simples e convencionais.

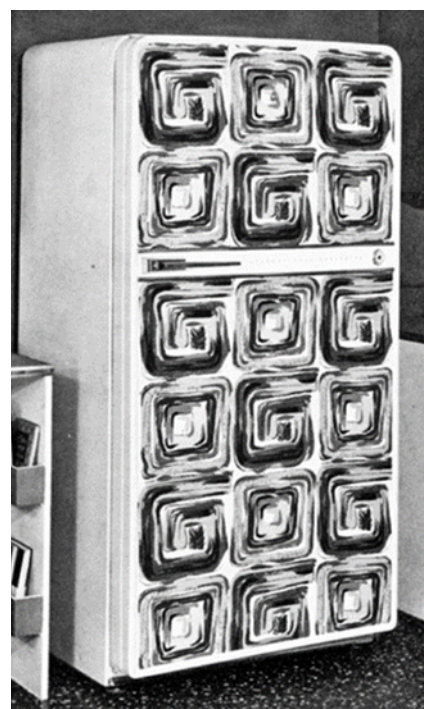
O aspeto exterior sofreu várias mudanças sendo as mais relevantes o encobrir componentes e a simplicidade das linhas, o que originou frigoríficos com linhas mais geométricas, logo mais fáceis de incorporar em qualquer tipo de decoração e de casa. Um objeto além de ser claramente funcional, também passou a ter um atributo estético (Figura 20) sendo um dos fatores mais importantes na sua compra (Gantz 2015).

Após a segunda guerra mundial, a produção de frigoríficos tornou-se massificada, sendo eficientes e mais seguros no armazenamento de alimentos. Com o passar dos anos quase todas as famílias tinham um frigorífico e começou-se a pensar na melhor eficiência energética e na eliminação "clorofluorcarbonetos em sistemas selados de refrigeração" (Peavitt 2017).

O Council of Industrial Design incentivava as melhorias do design britânico e a partir da década de 1950, a parte estética foi usada cada vez mais, o que os tornou mais apelativos para a comercialização. Nessa altura estavam disponíveis com uma variedade de cores da moda (Figura 21).



19. "Room cooler" (1932)



20. Frigorífico que se podia personalizar (1953)



21. Cartaz publicitário da marca Frigidaire

"Os frigoríficos, desde a década de 1950, eram bastante semelhantes na aparência externa pelas razões mencionadas anteriormente, ou seja, relacionadas ao encaixe em cozinhas modernas e coordenadas como um componente modular. Estes também se tornaram "caixas brancas", o equivalente estético de "caixas pretas eletrônicas." (Gantz 2015)

Nos dias de hoje, o frigorífico é apenas um produto que serve um fim - é essencial para a proteção das características dos produtos alimentares e outros (não só alimentares), facilitando o dia-a-dia familiar. Tornou-se uma conquista técnica imprescindível, com enorme importância na qualidade de vida do ser humano, sendo usada em variadas circunstâncias.

O frigorífico é atualmente a produção tecnológica do frio pela utilização da energia elétrica e é uma conquista técnica do início do século XX.

"A refrigeração mudou o mundo, então como é que pode mudar tudo de novo?"

Prever o futuro é uma missão tola. Deixe-me ser seu tolo por mais um pouco. Kevin Kelly, um dos fundadores da revista Wired, coloca desta forma: "Qualquer previsão credível estará errada. Qualquer previsão correta será inacreditável." So let's bear that in mind." (Jackson 2016)

2.6 HISTÓRIA DO RETALHO ALIMENTAR

Tal como na refrigeração, o retalho alimentar evoluiu e os seus primórdios remontam à era Pré-Cristã, com a troca direta de ovelhas e vacas, até à criação da primeira moeda na Mesopotâmia. Na Grécia Antiga, no centro da cidade, desenvolveram-se os primeiros mercados, onde eram negociados vários tipos de alimentos e embora fossem destinados ao comércio, também era um espaço de convívio (Meyer 2019).

"Sem espaço de exposição ou refrigeração, muitas lojas de bairro vendiam apenas stocks simbólicos de frutas e vegetais frescos. Peixe fresco e aves eram raridades."
(Levinson 2011)

O retalho alimentar continuou a evoluir, mas manteve o formato já mencionado durante bastantes anos, passando no século XVII e XVIII a ser praticado em pequenas lojas dispersas pela cidade, com pouca variedade de produtos. Existia uma proximidade entre o vendedor e os clientes, ilustrado na Figura 22, visto que, a distância percorrida até às lojas era pouca e o número de vezes que se deslocavam para a realização das compras era maior, devido à falta de refrigeração nas casas e nos locais de comércio. As lojas de esquina possuíam "mercearia seca" e normalmente não vendiam produtos frescos. Existiam lojas especializadas em produtos frescos como as peixarias, padarias e "mercearias verdes". Até meados do século XVIII, as lojas da esquina e o resto dos estabelecimentos especializados foram o núcleo do comércio de alimentos daquela época (Stanton 2018). Nesse período, as lojas de retalho alimentar eram independentes, até que uma das companhias expôs as vantagens a nível monetário de se juntarem, criando filiações ou "cadeias" de lojas. A primeira cadeia de lojas foi a Great Atlantic and Pacific Tea Company em associação com pequenas lojas regionais. No século XIX, uma das mudanças mais importantes foi a implementação

do self-service, ilustrado na Figura 23, o que estimulou a compra por impulso e concedeu um papel diferente e mais autónomo ao cliente (Stanton 2018).

Durante séculos os produtos eram apresentados em recipientes de vidro, em latas de aço, caixas de madeira ou sacos de pano e só em finais do século XIX é que se começou a usar produtos em lata e cartão, o que se tornou barato para os fabricantes utilizarem em grandes quantidades (Digimarc 2018).

O progresso nas cidades contribuiu para a inovação e a Revolução Industrial desenvolveu diversos tipos de máquinas que facilitaram a produção em série, o que levou a uma produção em grande escala, criando a ideia de embalagens individuais, inovação que teve grande impacto na maneira como os produtos eram fabricados e embalados.

O plástico, desenvolvido nesta altura, muito rapidamente se tornou o material mais utilizado nas embalagens, mas houve um excessivo uso desse tipo de embalagens e no início do século XX, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) concebeu regras para as empresas minimizarem os impactos ambientais.

Atualmente as empresas estão mais focadas na criação de embalagens mais sustentáveis, mais modernas e fáceis de transportar ("The Evolution Of Packaging Design" n.d.).



22. Mercearia (1926)



23. Self-Service (1928)

"As lojas maiores exibiam os produtos nos balcões, em vez de atrás deles, para que os clientes pudessem se servir. Algumas lojas tinham espaço para expositores refrigerados, uma nova invenção, para armazenar leite fresco e mercearia." (Levinson 2011)

As lojas de retalho expandiram e aumentaram a superfície de armazenamento, criando o primeiro supermercado, onde começaram a vender ingredientes tanto frescos como secos, ilustrado na Figura 24 (Grocertia 2009).

Em Portugal, só se sentiu maior diferença a partir do fim do século XIX, onde num só espaço havia cumulativamente produtos alimentares e não alimentares. Com a entrada de Portugal para a União Europeia, o setor alimentar sofreu um impulso positivo com o crescimento da importação e concorrência entre os mercados (Campos et al. 2013).

Em termos estéticos, não era relevante a criatividade na apresentação dos produtos.



24. Supermercado da época
(1954)

Os expositores podem ser utilizados por qualquer tipo de pessoa, mas são, maioritariamente, usados por pessoas com uma certa independência e autonomia. São, geralmente, adultos, inseridos numa faixa etária compreendida entre os 18 e os 70.

O consumidor português tem um horário de trabalho extenso, sendo que uma ida ao supermercado deve ser rápida, pelo que o design e a disposição dos produtos tem que ser a ergonómica, apelativa e acessível.

2.7.1 COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR

O comportamento do consumidor não é algo que se restringe ao momento da compra e à interação entre o vendedor e o cliente, mas também a momentos antes, durante e depois da compra. Os comerciantes têm de estar cientes da multiplicidade de fatores envolvidos para perceber o comportamento do consumidor.

A sua diversidade reflete o âmbito da sua origem e podem ser classificados em culturais, sociais e pessoais (Kotler and Keller 2016). A cultura é uma das causas que pode interferir diretamente com os desejos, valores e padrões de uma sociedade, conduzindo a um modo de vida semelhante na comunidade. Os produtos e serviços devem ajustar-se às prioridades de cada cultura e opções de consumo entendidas dentro do contexto cultural (Solomon et al. 2013).

A nível social, a classe na qual o consumidor se situa também influencia o seu comportamento, os produtos são compreendidos de forma diferente, dependendo da cultura e da classe social que o indivíduo pertence.

"Classes sociais são definidas como divisões relativamente permanentes e homogêneas numa sociedade, nas quais indivíduos ou famílias partilhando valores semelhantes, estilos de vida, interesses e comportamento podem ser

categorizados. Referem-se a um agrupamento de pessoas que são similares em seus comportamentos baseados em sua posição económica no mercado.” (Engel et al. 1990).

As experiências e tudo o que rodeia o consumidor, condicionam a escolha. Naturalmente, a combinação dos traços psicológicos de um indivíduo como a autonomia, a sociabilidade e a adaptabilidade compromete a sua experiência (Kotler and Keller 2016).

“O comprador por certo dá importância ao valor dos produtos, mas, ao mesmo tempo, mostra-se cada vez mais em busca de prazeres renovados, de experiências sensitivas ou estéticas, comunicacionais ou lúdicas. Excitação e sensações é o que são vendidas, e é experiência vivida que se compra, assemelhando-se todo consumidor, mais ou menos, a um colecionador de experiências.” (Lipovetsky 2006).

Hoje em dia, o consumidor tem um critério de escolha muito exigente, o que decorre de maior domínio de informação, tornando-o mais ponderado e racional. Procura nos produtos autenticidade, usando-a como forma de expressar os seus valores e a sua individualidade preocupando-se com as várias questões que afetam diretamente e indiretamente a vida, o meio ambiente, e a sustentabilidade. As lojas transformaram-se numa experiência envolvente, não sendo apenas locais de troca, mas sim, locais de aprendizagem e de estímulos (Lewis and Bridges 2004).

O ato de compra do consumidor abrange não só o momento exato da compra, mas todo o percurso que lhe é anterior. O processo caracteriza-se por várias etapas, a partir do momento em que o indivíduo entra no estabelecimento e procura o produto que deseja, neste caso um produto alimentar refrigerado. Existe a relação entre o consumidor e o expositor, primeiro visualmente até escolher ou encontrar o produto que pretende, de

seguida o utilizador abre a porta (quando existe), pega no produto e fecha a porta.

Após escolher e agrupar todos os artigos, o indivíduo finaliza a compra com o pagamento numa caixa.

Além dos consumidores, os vendedores ou empregados também manipulam o expositor, para outras tarefas como limpar, organizar, fazer a reposição de stocks, reorganizar, fazer a monitorização e a sua gestão. De facto estes manuseiam mais e de formas mais diversificadas o expositor do que os próprios clientes. Um designer ou engenheiro tem de estar ciente e refletir, ao longo de todas as etapas do processo, que o expositor refrigerado vai ser manuseado por diferentes tipos de pessoas.

A visibilidade para dentro do refrigerador é muito importante, para conseguir analisar e escolher o produto rapidamente e ir logo ao sítio onde este está localizado. Além de tornar a experiência melhor e mais rápida, não há a necessidade de abrir as várias portas do refrigerador à procura do produto desejado (Fang, Li, and Li 2019).

2.8 ERGONOMIA

A ergonomia é uma área relativamente recente que contribui em muitos aspetos para o Design de Produto e Industrial. O conceito de Ergonomia tem diferentes perspetivas, porém todas concordam que o seu principal objeto de estudo é a interação entre o homem, a máquina e o meio envolvente (Lida 2005).

Os objetos, ambientes ou sistemas que são usados pelo homem em trabalho ou qualquer outra atividade são objetos de estudo da Ergonomia, no qual o Design tem o papel muito importante de integrar essa ciência nos produtos que desenvolve (Pheasant and Haslegrave 1996).

O propósito de um design que se alia à Ergonomia é conseguir o melhor equilíbrio entre o produto e o utilizador, proporcionando segurança e satisfação, tendo como critérios o conforto, a facilidade de uso, a eficiência,

a qualidade de trabalho, a segurança e a saúde do utilizador (Pheasant and Haslegrave 1996, Lida 2005).

Os princípios ergonómicos devem ser inseridos idealmente desde o início, na conceção, do desenvolvimento de um produto, aumentando a sua eficácia e produtividade. As diversas alternativas devem ser extensamente examinadas, contudo é necessário ter conhecimento na área. O ser humano deve ser incluído como um dos elementos na projeção de um objeto, sistema ou ambiente (Lida 2005).

No caso dos equipamentos de refrigeração, a ergonomia tem um grande impacto na utilização do produto, uma vez que este é utilizado por diversos tipos de pessoas, em diferentes espaços de retalho alimentar. O design do produto deve ser centrado nas especificidades e características do ser humano.

2.8.1 ANTROPOMETRIA

A antropometria é a ciência que se dedica exclusivamente às medidas do corpo humano para definir as diferenças em indivíduos e grupos. Não só as medidas são estudadas mas também os movimentos, facilitando o conhecimento do volume espacial e as probabilidades da obtenção de um objeto pelo movimento (Panero and Zelnik 2007) (Abrahão et al. 2011).

A antropometria tem uma grande importância no design, sendo desejável desenvolver produtos com as dimensões mais corretas, de maneira a provocar menos adversidades para o utilizador (Abrahão et al. 2011).

Existe a necessidade em vários projetos de combinar medidas mínimas e máximas de uma população. Visto que as medidas antropométricas de um homem costumam ser maiores que as das mulheres, o percentil 95% dos homens é utilizado para o máximo e o mínimo é utilizado com percentil 5% das mulheres. Nos alcances em locais de trabalho ou lazer, onde se encontram tanto mulheres como homens, normalmente utiliza-se o mínimo, o

percentil 5% das mulheres (Lida 2005).

Numa situação de alcance, se o projeto consegue responder ao utilizador com menor grau de alcance, então este também será apropriado para utilizadores com maiores capacidades de alcance (Panero and Zelnik 1979).

"É importante alertar o designer ou arquiteto para não encarar os dados antropométricos apresentados como informações tão precisas e "cientificamente corretas", a ponto de serem consideradas infalíveis." (Panero and Zelnik 1979)

No que respeita ao refrigerador, como existem situações de alcance na sua utilização deve ser utilizado o percentil 5% das mulheres.

2.8.2 DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Existem disponíveis numerosas bases de dados antropométricos, uma das mais completas é a DIN 33 402 de 1981 (Lida 2005).

Para complementar a norma alemã e assegurar o enquadramento na população portuguesa, comparou-se com o Estudo Antropométrico da População Portuguesa (Arezes 2006), utilizando uma amostra composta por 399 mulheres e 492 homens, com idades compreendidas entre os 17 e os 65 anos. Nos espaços comerciais, a função principal é a exposição e a venda dos produtos. A qualidade ou a mediocridade do espaço tem uma grande influência na eficiência do local.

Os campos de visibilidade, a altura dos olhos, a exposição dos produtos, a localização das prateleiras que incorporam os vários graus de alcance dos utilizadores são fatores de máxima relevância. As medidas antropométricas com maior importância e que se relacionam melhor com a utilização de um expositor refrigerado são a estatura, a altura dos olhos e o alcance frontal de apreensão (alcance funcional).

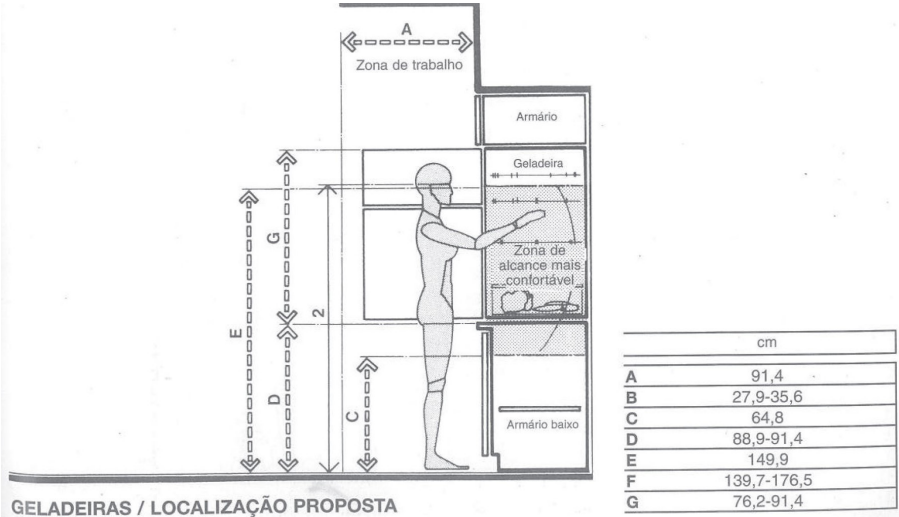
	EST.ANTOPOMÉTRICO P.PORTUGUESA AREZES		DIN 33402		EST.ANTOPOMÉTRICO P.PORTUGUESA AREZES		DIN 33402	
DIMENSÕES	Percentil 5.º Homens	Percentil 95.º Homens	Percentil 5.º Homens	Percentil 95.º Homens	Percentil 5.º Mulheres	Percentil 95.º Mulheres	Percentil 5.º Mulheres	Percentil 95.º Mulheres
ESTATURA	1,566	1,814	1,629	1,841	1,456	1,674	1,510	1,725
ALTURA DOS OLHOS	1,463	1,707	1,509	1,721	1,356	1,574	1,402	1,596
ALCANCE FUNCIONAL	627	-	662	-	620	-	616	-

Tabela 6. Recolha de dados da
norma Alemã DIN 33402 e do Estudo
Antropométrico da População
Portuguesa de Arezes (em cm).

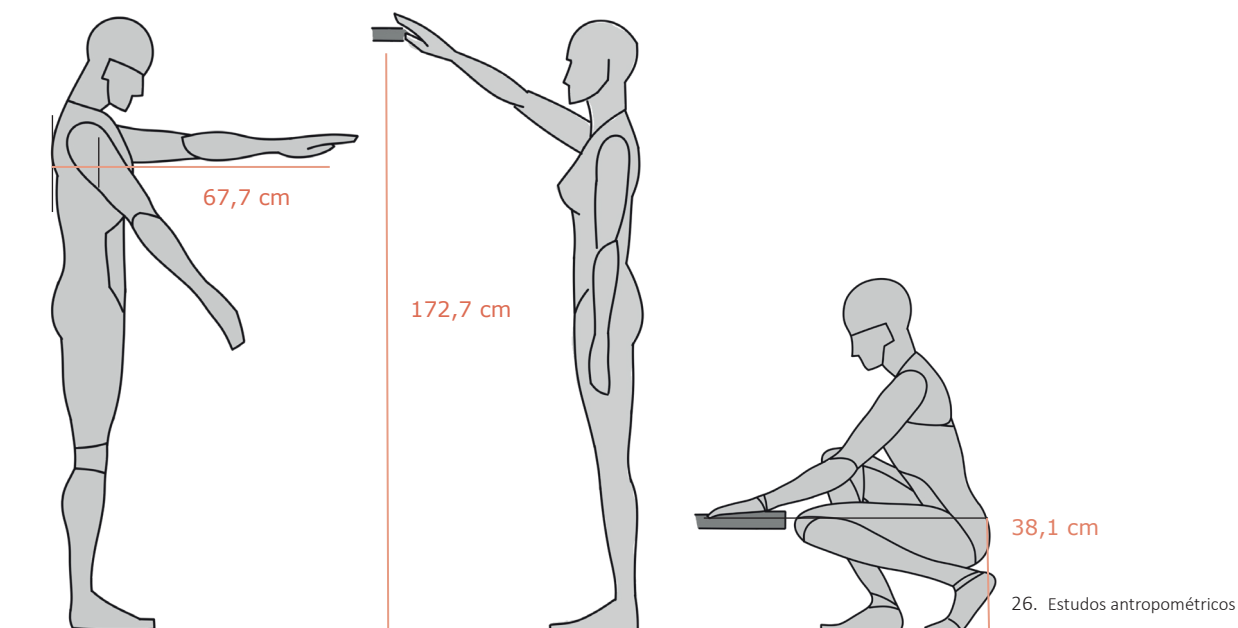
2.8.3 DIMENSÕES ADEQUADAS

As dimensões humanas, numa loja de alimentos, têm uma grande importância, pelo que a altura das prateleiras deve considerar as limitações dos mais baixos e a altura dos olhos da maioria dos utilizadores.

A zona de alcance mais confortável (Figura 25) é dos 64,8cm do chão até aos 149,9 cm e a profundidade das prateleiras deve ter por volta dos 45,7 cm aos 55,9 cm (Panero and Zelnik 1979). Como as prateleiras são dos componentes mais utilizados para a exibição e armazenamento de produtos, para um bom alcance, a prateleira mais alta deve estar no máximo a 172,7 cm do chão e a mais baixa a 38,1 cm (Figura 26).



25. Dados antropométricos, “zona
de alcance mais confortável”



2.9 ESPAÇOS DE VENDA

A indústria dos alimentos é uma das maiores do mundo e o retalho alimentar é um dos setores que claramente tem um grande contributo para a economia, com espaços de venda em todas as cidades, desde restaurantes, cafés, pequenos mercados a grandes superfícies alimentares. Os ambientes dos vários espaços de retalho alimentar são normalmente idênticos e monótonos, mas começa a existir um aprofundamento de conceitos interessantes para a sua conceção.

Apesar destes locais tentarem refletir a cultura e as tradições, como uma recordação dos antigos mercados de rua, com as cores dos alimentos, os produtos empilhados e as embalagens para atrair os clientes, tudo acaba por ser diluído e transformam o espaço num ambiente sistemático e funcional.

Os grandes supermercados (Figura 27) possuem um ambiente quase clínico, que é lógico e organizado, de forma a ser fácil de explorar. Dessa forma, os supermercados não recriam a perceção de comunidade, nem de envolvimento social como um mercado tradicional. Os espaços de retalho alimentar mais especializado

(Figura 28) tentam conceber uma experiência mais autêntica e parecida com a de um mercado antigo, existe uma ligação maior entre o retalho e o lazer, originando um espaço para um determinado estilo de vida. Estes locais são mais personalizados, conseguindo combinar tanto o contemporâneo como o tradicional (Mesher 2010).

27. Supermercado



28. Mercearia de produtos locais,
Prado Mercearia



2.9.1 TIPOLOGIAS

Existem diferentes tipologias de retalho alimentar, distinguindo-se pelo tipo de produtos ou serviços, pela dimensão e pela proximidade.

O tipo de loja de retalho tradicional tem uma distribuição mais pequena, normalmente com poucos trabalhadores, na maior parte deles apenas o dono. Os pequenos supermercados ou minimercados têm uma área de venda inferior a 400m² (Evans and Foster 2015).

Existe um conjunto de requisitos em todos os estabelecimentos comerciais, relacionado com as condições da instalação genérica, tais como, o pé-direito, que é um requisito estrutural, que em estabelecimentos comerciais deve ter no mínimo 3 metros, com uma tolerância de redução até aos 2,70 metros, desde que haja reforço da ventilação. Todas as superfícies devem ser de um material liso, resistente impermeável e de fácil lavagem. As estantes, prateleiras e expositores de produtos devem estar pelo menos 12 cm afastadas do pavimento, e no caso de frutas ou vegetais, a uma distância do solo de 50 cm no mínimo. Deve-se ter em atenção os equipamentos de refrigeração e procurar separar os produtos alimentares diferenciados através de diferentes expositores ou através de divisórias verticais dentro do equipamento (Anje 2019).

2.10 PESQUISA DE MERCADO

A nível nacional e internacional existem várias empresas que disputam a liderança no mercado da refrigeração comercial. Sendo um mercado bastante competitivo, a inovação e a melhoria constante dos equipamentos é algo bastante presente em várias empresas.

2.10.1 ANÁLISE DE PRODUTOS

Com base na pesquisa feita sobre diversas marcas nacionais e internacionais, foi selecionada uma amostra de expositores verticais refrigerados presentes no mercado, de modo a analisar e posteriormente comparar as diferentes características.

OSAKA 2 65H203



OSAKA 2 é um expositor vertical refrigerado projetado pelo grupo ARNEG. Este expositor concilia a estética com novas soluções técnicas e um bom funcionamento, como as portas de vidro duplo e a iluminação LED. Tanto pode ser destinado para congelados, pizza, flores, gastronomia quente, peixe, para superfícies de retalho alimentar pequenas a médias. A temperatura varia do -1°C a +5°C.

DADOS TÉCNICOS



Ventilado



Automático



R290



3-M1 (-1°C a +5°C)



LED



Plug-in

NOTAS

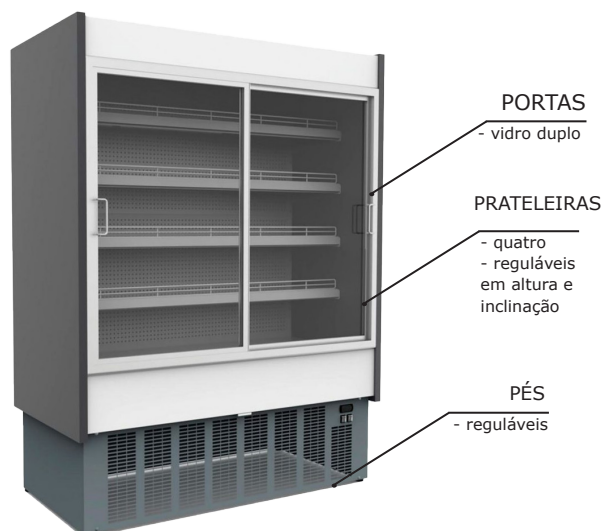
O expositor Osaka 2 tem várias versões com dimensões e classes climáticas diferentes.

Produzido em Portugal.

OUTROS DADOS

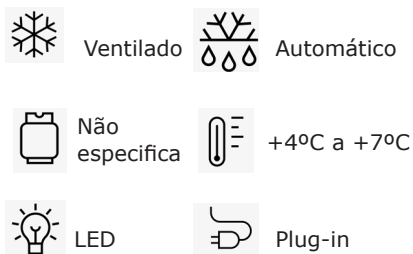
Modelo	Dimensões (mm)	Área de exposição	Capacidade	
65 H203	1250x667x2030	1,93m ²	717 dm ³	

ARUBA MR60A100CHP



Aruba é um expositor vertical refrigerado projetado pela empresa Cold kit. Tem um sistema de refrigeração ventilado e integral o que faz dele um plug-in, as temperaturas variam dos +4°C aos +7°C. Tem pés reguláveis e as quatro prateleiras existentes também dão para regular, tanto em altura como em inclinação, tornando-se mais fácil de personalizar, mais ergonómico e funcional. Ao possuir portas de correr, faz com que o consumo energético seja mais baixo.

DADOS TÉCNICOS



NOTAS

O expositor Aruba tem várias versões com dimensões, classes climáticas diferentes e a opção de não ter portas. Produzido em Portugal.

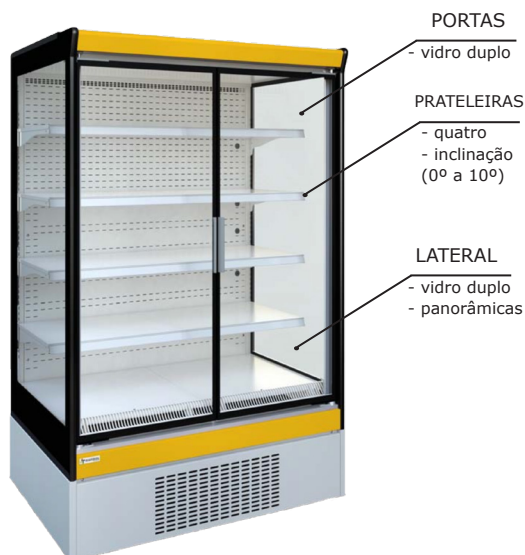
OUTROS DADOS

Modelo	Dimensões (mm)	Área de exposição	Capacidade
MR60A100CHP	1070x650x2036	1,44m ²	-

Diagrama de análise do expositor Aruba com dimensões: largura 650mm, altura total 2036mm, altura da porta 1485mm, altura da prateleira 260mm, altura da base 415mm.

30. Quadro de análise do expositor "Aruba"

BARTOLOMEU NT RAL 1037



Bartolomeu é um expositor vertical refrigerado com três versões, de conservação, congelação e combinado, projetado pela Mafrol. Segundo o site da marca, o mural Bartolomeu tem uma performance que possibilita a diminuição dos custos operacionais e a preservação de recursos para o futuro.

As três versões possui iluminação LED e portas em vidro o que melhora o consumo energético e têm como fluido refrigerante o R290 (propano), que é um refrigerante natural que contribui muito pouco para o Efeito de Estufa. A nível de acessórios e personalização, possui prateleiras inclináveis, barras de carga, ganchos, palas de acrílico para prateleiras, separadores de ambiente e uma prateleira adicional.

DADOS TÉCNICOS



Ventilado



Natural



R290



3-M1 (-1°C a +5°C)



LED



Plug-in

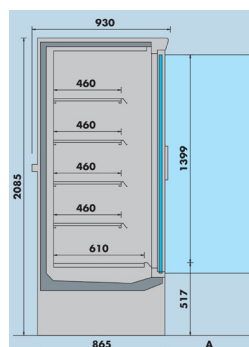
NOTAS

O expositor Bartolomeu tem várias versões com dimensões e classes climáticas diferentes.

Produzido em Portugal.

OUTROS DADOS

Modelo	Dimensões (mm)	Área de exposição	Capacidade
65 H203	1350x865x2085	1,64 m2	0,77 m3



31. Quadro de análise do expositor "Bartolomeu"

F080 DA



O F080 é um expositor vertical refrigerado com portas de vidro, concebido pela empresa Hydracooling. Tem como características mais relevantes, os pés niveladores, o controlador digital de temperatura, portas traseiras, iluminação LED, cinco níveis de prateleiras que tanto são amovíveis e ajustáveis, como inclináveis.

DADOS TÉCNICOS

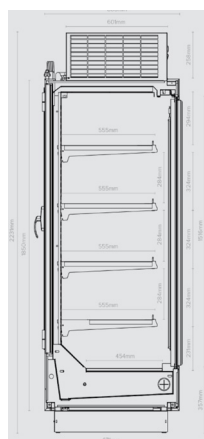
	Ventilado		Automático
	Não específica		-
	LED		Plug-in

NOTAS

O expositor F080 tem várias versões com dimensões e classes climáticas diferentes. Produzido em Portugal.

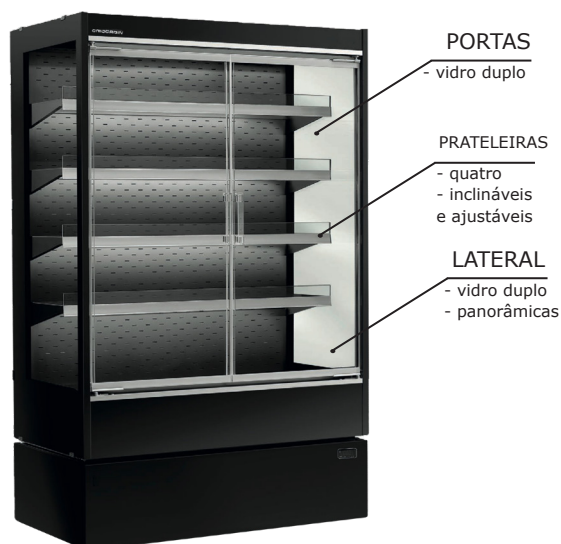
OUTROS DADOS

Modelo	Dimensões (mm)	Área de exposição	Capacidade
F080 DA	1300x800x2231	-	-



32. Quadro de análise do expositor "F080"

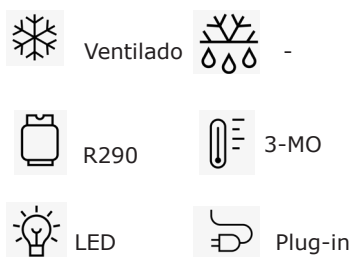
ELIOS EI700-S SHOW



Elios é um expositor vertical refrigerado projetado pela Criocabin. Existe a possibilidade de colocar ou não portas de vidro e de personalizar o exterior do equipamento.

Dispõe de várias classes climáticas, cada um indicada para determinados tipos de produtos alimentares como fruta, legumes, lacticínios, comida já preparada, carnes e peixe. De forma a pensar na sustentabilidade, possui iluminação LED e o fluído refrigerante optado é o R290 (propano). As prateleiras são inclináveis e dispõe de um controle eletrónico touch, possibilitando a monitorização remota do expositor.

DADOS TÉCNICOS



NOTAS

O expositor Elios tem várias versões com dimensões e classes climáticas diferentes.

Controlo remoto.

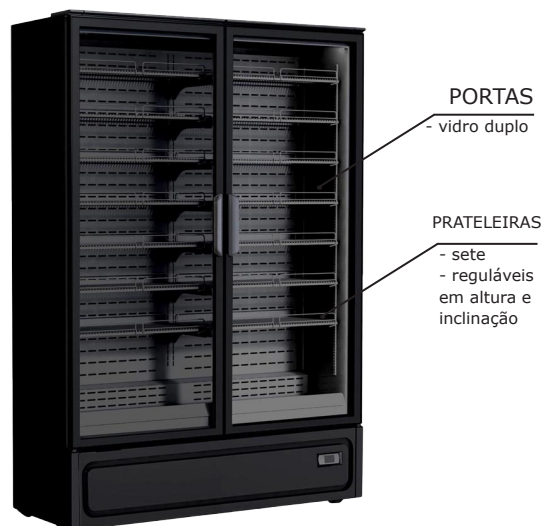
Produzido em Itália.

OUTROS DADOS

Modelo	Dimensões (mm)	Área de exposição	Capacidade	
EI700-S SHOW	937x700x2060	1,69m ²	475 dm ³	

33. Quadro de análise do expositor "Elios"

FUNKY NEXT



Funky next é um expositor vertical refrigerado com portas de vidro com duas versões projetado pela Costan. O tipo de sistema de refrigeração é ventilada e integral o que faz dele um equipamento plug-in. Possui iluminação LED e o fluido refrigerante é o R290 (propano). A classe climática é 3-M1 (-1°C a +5°C), sendo destinado para carnes, laticínios, frutas, vegetais, sandes e bebidas.

DADOS TÉCNICOS

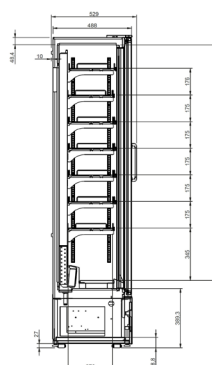
	Ventilado		Automático
	R290		3-M1 (-1°C a +5°C)
	LED		Plug-in

NOTAS

Existe duas versões do expositor, mudando apenas a cor (preto ou branco).
Produzido em Itália.

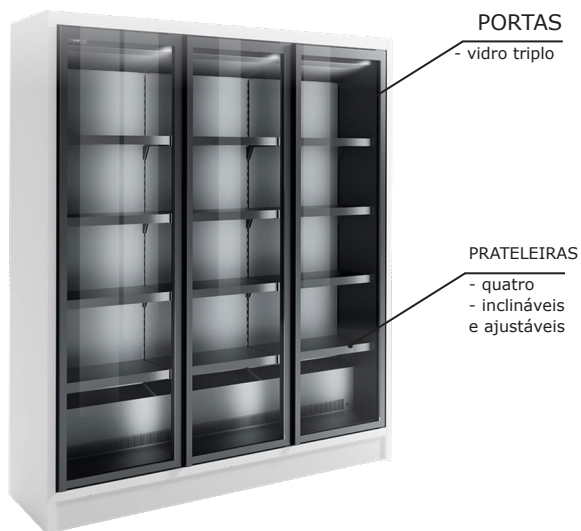
OUTROS DADOS

Modelo	Dimensões (mm)	Área de exposição	Capacidade
Funky next	1250x488x1987	1,51m ²	450 dm ³



34. Quadro de análise do expositor "Funky next"

EXCLUSIVE 51P



Exclusive é um expositor vertical refrigerado com portas de vidro com várias versões projetado pela CIAM. As diferentes versões deste equipamento são capazes de atingir temperaturas positivas e negativas, sendo destinada para vários tipos de alimentos como os laticínios, pastelaria, carnes, vinhos, bebidas, pastelaria congelada e carnes maturadas. O sistema de refrigeração é ventilado e integrado, sendo um equipamento plug-in. Possui iluminação LED com intensidade ajustável e o fluido refrigerante que contém é o R452A com baixo potencial de aquecimento global (GWP). Neste equipamento, a marca aposta na customização de dimensões, cores, materiais e acabamentos e providencia oito tipos de prateleiras ajustáveis diferentes.

DADOS TÉCNICOS



Ventilado



Automático



R452A



3-MO (+4°C a +8°C)



LED



Plug-in

NOTAS

Existe várias versões do expositor Exclusive, com diferentes aspetos como as classes climáticas.

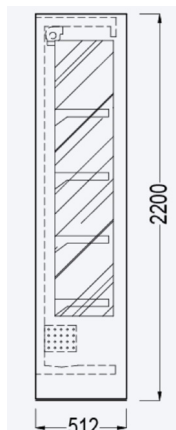
Controlo remoto.

Oito tipos de prateleiras.

Produzido em Itália.

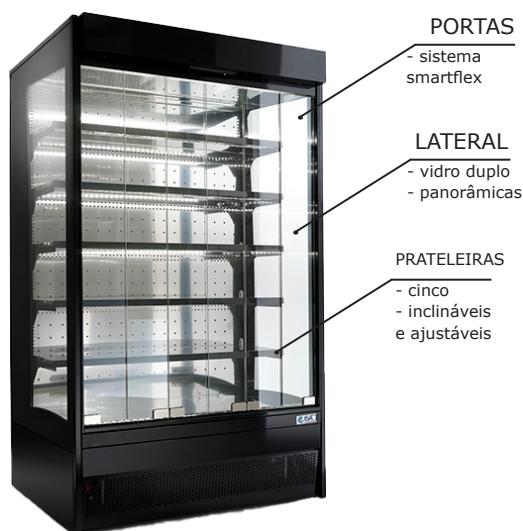
OUTROS DADOS

Modelo	Dimensões (mm)	Área de exposição	Capacidade
EXL51PPVT181	1880X512X2200	-	-



35. Quadro de análise do expositor "Exclusive"

SMARTFLEX Galaxy



O smartflex é um expositor vertical refrigerado com 3 versões, o Oblique, o Galaxy e o Coral, projetados pela Isaitaly. Possui uma tecnologia "hands free" inovadora, que incorpora as vantagens de um expositor fechado com as vantagens de um expositor aberto, graças aos sistema de abertura automático, garantindo um menor risco de propagação de vírus e bactérias. Todas as versões são plug-in, com iluminação LED e utilizam o refrigerante natural R290, o que o torna um equipamento com pouco consumo energético.

DADOS TÉCNICOS

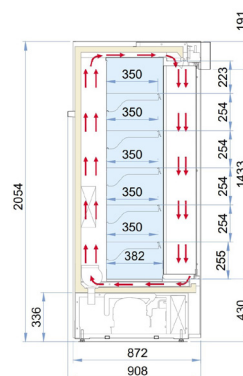
	Ventilado		Automático
	R290		3-M1 (-1°C a +5°C)
	LED		Plug-in

NOTAS

Existe várias versões do expositor Smartflex, com diferentes formas, dimensões e classes energéticas. Classe Energética D. Controle Remoto. Produzido em Itália.

OUTROS DADOS

Modelo	Dimensões (mm)	Área de exposição	Capacidade
Galaxy 94	993x875x2050	2,28 m2	596 dm3



36. Quadro de análise do expositor "Smartflex"

2.10.2 TABELA COMPARATIVA

Das várias empresas nacionais e internacionais, produtoras destes equipamentos foram escolhidos expositores refrigerados verticais que possuem portas de vidro por se aproximarem mais do tipo de equipamento a ser projetado.

O sistema de refrigeração ventilado é comum a todos os equipamentos, sendo que 6 dos 8 casos utiliza fluído refrigerante do tipo R290 (propano), caracterizado por um coeficiente de desempenho alto, 12% a 14% mais elevado que o refrigerante R404A. Além disso o R290 tem um GWP (Potencial de Aquecimento Global) muito baixo, significando assim, um baixo impacto direto no clima e menores custos de produção e serviço (Stausholm 2020).

Tabela 7. Comparação e análise de produtos existentes no mercado

		INSTALAÇÃO	SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO	FLUÍDO REFRIGERANTE	CLASSE CLIMÁTICA	ILUMINAÇÃO	PRATELEIRAS
	OSAKA 2	Plug-in	Ventilada	R290	3-M1	LED	5
	ARUBA	Plug-in	Ventilada	R404A	3-M0	LED	4 (ajustáveis e inclináveis)
	BARTOLOMEU	Plug-in	Ventilada	R290	3-M1	LED	4 (inclináveis)
	F080	Plug-in	Ventilada	-	-	LED	5 (ajustáveis e inclináveis)
	ELIOS	Plug-in	Ventilada	R290	3-M2/3-M0/3-M1	LED	4 (ajustáveis e inclináveis)
	FUNKY NEXT	Plug-in	Ventilada	R290	3-M1	LED	7 (ajustáveis e inclináveis)
	EXCLUSIVE	Plug-in	Ventilada	R425A	3-M0	LED (intensidade ajustável)	4 (ajustáveis e inclináveis)
	SMARTFLEX	Plug-in	Ventilada	R290	3-M1	LED	5 (ajustáveis e inclináveis)

Na parte da iluminação, todas as empresas escolheram iluminação LED, com um menor custo energético. A maioria conta com 4 a 5 prateleiras, ajustáveis tanto em altura como em inclinação. Conforme a informação presente nos sites das marcas, apenas 3 dispõem de uma aplicação móvel para controlar remotamente os equipamentos de refrigeração.

O comprimento dos expositores varia entre 937cm e 1880cm, a largura entre 488 cm e 875 cm e a altura entre 1987 cm e 2231 cm. Um expositor tem em média 1300 cm de comprimento, 750 cm de largura e 2035 cm de altura.

A nível de área de exposição, o expositor Smartflex revela a maior área com 2,28 m² e o Aruba com a menor área de 1,44 m².

PÉS	CONTROLO REMOTO	DIMENSÕES	ÁREA DE EXPOSIÇÃO	CAPACIDADE	CLASSE ENERGÉTICA		
-	-	1250x667x2030	1,93 m ²	717 dm ³	D	OSAKA 2	
Ajustáveis	-	1070x650x2036	1,44 m ²	-	-	ARUBA	
-	-	1350x865x2085	1,64 m ²	770 dm ³	-	BARTOLOMEU	
Ajustáveis	-	1300x800x2231	-	-	-	F080	
-	Sim	937x700x2060	1,69 m ²	475 dm ³	-	ELIOS	
-	-	1250x488x1987	1,51 m ²	450 dm ³	B	FUNKY NEXT	
-	Sim	1880x512x2200	-	-	-	EXCLUSIVE	
-	Sim	993x875x2050	2,28 m ²	598 dm ³	D	SMARTFLEX	

3

CASO DE ESTUDO

A empresa JORDAO dispõe de uma grande variedade de soluções a nível de equipamentos de refrigeração, mas é evidente uma certa fragilidade na oferta para a área dos pequenos mercados, cujo número está atualmente a crescer, tanto a nível nacional como internacional. Constata-se uma mudança nos hábitos dos consumidores que começam a recorrer com maior frequência a pequenos mercados da proximidade, que requerem menor tempo de deslocação, permitem maior proximidade entre vendedor e comprador e reduzem o tempo necessário à aquisição dos produtos essenciais. Esta alteração gera novas necessidades e uma delas prende-se com a qualidade dos produtos e a refrigeração que lhe subjaz e que justifica a escolha que fizemos para desenvolvimento deste projeto.

Existe a necessidade de um equipamento mais ajustável a espaços de pequenas dimensões, que possua particularidades como a modularidade, para criar um produto que se adapta, podendo ser alterado na medida certa para cada negócio ou cliente.

3.1.1 TIPOLOGIA DE PRODUTOS

A empresa JORDAO tem uma grande variedade de produtos com diferentes tipologias. A nível dos expositores refrigerados para retalho, existem as vitrines, os murais, os balcões, as ilhas e os semiverticais. Para cozinhas profissionais ou serviços de cafetaria e restaurante, dispõe de armários e bancadas. Além destes equipamentos refrigerados, tem também outras soluções como expositores verticais para o pão e arrefecedor de detritos. Adicionalmente apresenta ainda soluções mais específicas e claramente inteligentes para situações menos tipificadas como os cacifos e uma “micro store”.

	TIPOLOGIA	SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO	FLUIDO REFRIGERAÇÃO	CLASSE CLIMÁTICA	INSTALAÇÃO	DIMENSÕES	ÁREA DE EXPOSIÇÃO	
	E-LINE SLIM	Vitrine	Ventilada	CO2/Glicol/ R452A	3-M2	LED	850x832x1300	0,35 m2
	COLUMBUS	Vertical	Ventilada	CO2/Glicol/ R452A	3-M2	LED	937x800x2363	3,38 m2
	FUTURO EXPO	Horizontal	Ventilada	R452A	3-M1/3-M2	LED	937x1170x955	1,06 m2
	FUTURO	Semivertical	Ventilada	CO2/Glicol/ R452A	3-M1/3-M2	LED	1250x890x1300	1,67 m2

Tabela 8. Tipologia dos produtos da
empresa Jordão Cooling Systems

3.2 PROCESSO DE FABRICO

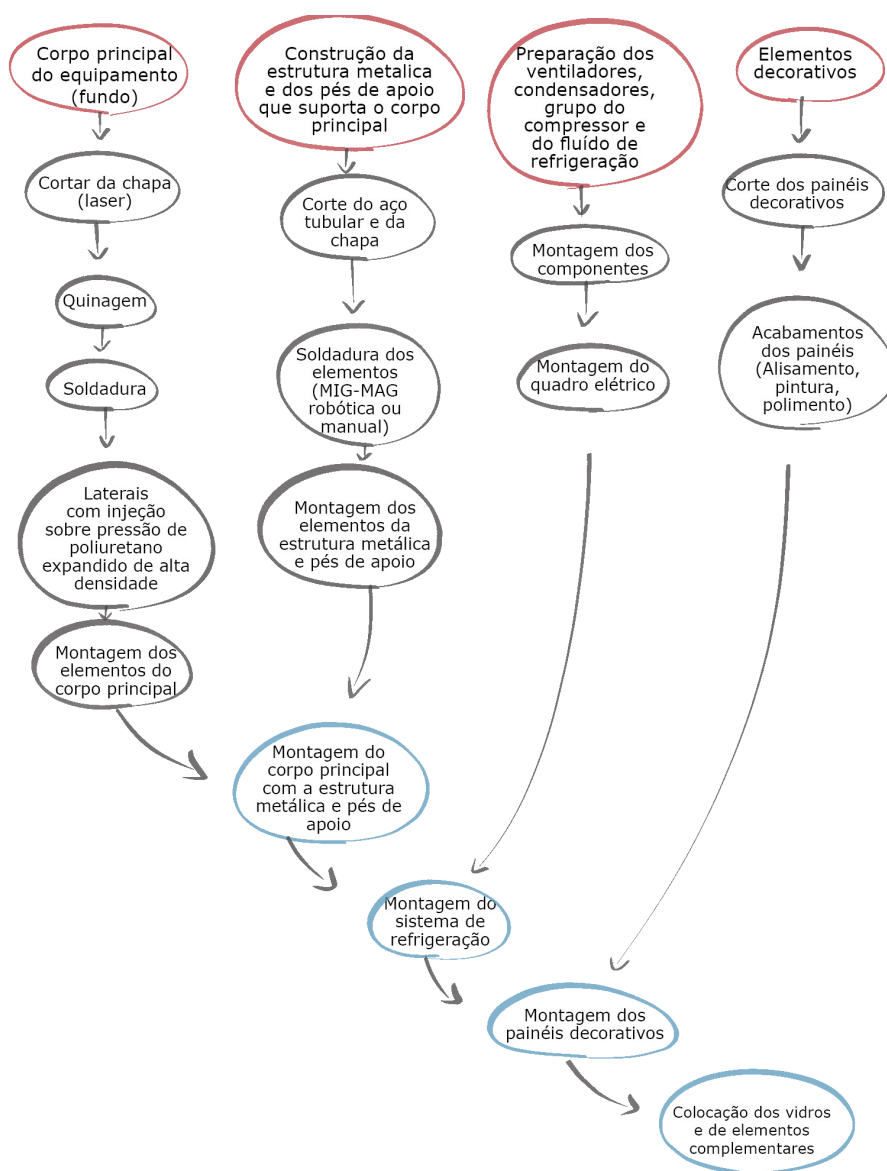
A fabricação de um equipamento de refrigeração requer, como já foi referido, atenta e cuidadosa análise dos objetivos a atingir, dos recursos disponíveis e das etapas a cumprir, tendo sempre presente que alguns procedimentos requerem atenção redobrada para que não ocorram falhas que ponham em risco a consecução dos objetivos predelineados. Sabemos logo à partida que uma das partes mais importantes é o corpo do produto pelo que a montagem deve priorizar a base em chassi injetado e a estrutura interna, que servirão de suporte aos outros componentes.

O corpo do expositor requer vários processos de corte, quinagem e soldadura, executados através de uma maquinaria automática e rigorosa. Esse sistema começa com o corte de chapas metálicas, por puncionamento ou por corte a laser, nas quais são traçadas as principais peças da carcaça do produto e os respetivos furos e recortes. Numa segunda etapa, na quinagem, a chapa previamente cortada, é dobrada até ter a forma desejada. Depois disso passa para a soldadura, rebitagem da chapa e colocação das laterais injetadas no setor da injeção. Nesta fase, as peças metálicas e poliméricas serão unidas de modo a construir o fundo injetado que será colocado dentro de um molde específico para o enchimento do fundo

oco entre as chapas, com uma injeção sobre pressão de poliuretano expandido de alta densidade, sem haver deformação na chapa.

Neste período, procede-se à expansão e cura do enchimento com espuma. A duração deste processo varia em função das dimensões da peça.

Simultaneamente, procede-se, no setor da serralharia, à construção da estrutura metálica e dos pés de apoio. Esses componentes são habitualmente construídos em aço tubular de perfil quadrangular e chapa dobrada. Em seguida, as peças são soldadas e podem, opcionalmente, passar pelo processo de lacagem. Por último, a estrutura é acoplada ao corpo principal e são implementados os vários componentes de refrigeração e elétricos.



37. Ornograma do Processo de fabrico

3.3 FUNCIONAMENTO

Como já foi referido, qualquer equipamento de refrigeração funciona com um sistema termodinâmico. Na empresa Jordão Cooling systems, tal como acontece em outras do mercado, o sistema habitualmente usado é o de compressão a vapor. Este sistema refere um ciclo, que consiste na remoção do ar quente do interior do equipamento através de um líquido ou gás refrigerante e que de seguida atravessa todo o mecanismo do sistema e expelle o calor.

O sistema pode ser ventilado, estático e por contacto, contudo o mais utilizado é o ventilado e contém um evaporador e um conjunto de ventiladores.

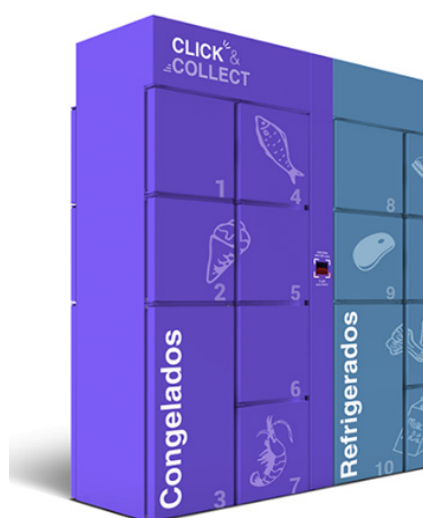
3.4 SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

Para além do rigoroso cumprimento dos vários requisitos e regulamentações relativas a esta área de produção a empresa JORDAO, tem enraizada a cultura da sustentabilidade ambiental e evidente consciência da responsabilidade de usar e criar materiais tão ecológicos como possível. Em 2005 foi uma das pioneiras em Portugal e a nível internacional a ser certificada segunda a norma ISSO 14001. Este mérito cabe-lhe por se antecipar na conceção de produtos mais eficientes com um baixo contributo para o aquecimento global (GWP). Além de fabricar equipamentos mais sustentáveis, também enquadra em todo o processo de produção o maior rigor no respeito pelo ambiente que vai dos materiais e organização das instalações, produzindo energia limpa, instalando iluminação LED em toda a empresa, utilizando filtros secos, substituído o gás R134a, que apesar de ter propriedades termodinâmicas e físicas excelentes tem um elevado potencial de aquecimento global (1300 GWP), por água no processo de injeção e eliminação de objetos de desgaste em plástico (M. Mohanraj et al. 2008).

A última inovação desenvolvida com integral respeito pelo ambiente e com o objetivo de reduzir a pegada de carbono nos equipamentos, foi o novo isolamento térmico CORK CORE®, trabalhada em parceria com a empresa GRÖWANCORK, substituindo o poliuretano injetado (PU) por um isolamento em cortiça. Tem como vantagem manter a eficiência do equipamento pelo recurso a um material consideravelmente mais ecológico.

No âmbito das inovações existem duas soluções que pensam no presente e no futuro. Uma delas é uma solução de cacifos 24/7 (Figura 38) para o setor e-commerce, que mantém os produtos nas melhores condições de conservação, o que enriquece todo o procedimento de entrega e recolha das encomendas online. Sendo um sistema modular plug-in, proporciona uma multiplicidade de configurações, ajustando-se facilmente a todos os clientes.

A outra solução, a United Buy Bye (Figura 39), é como se fosse uma micro loja 24/7, em que os consumidores apenas necessitam de um telemóvel com a aplicação do retalhista para desbloquear as portas do expositor refrigerado, escolher o produto alimentar e retirá-lo da prateleira, sem haver a necessidade de dinheiro, nem cartões.(Jordão n.d.)



38. Cacifos 24/7, Jordão Cooling Systems

39. United Buy Bye, Jordão Cooling Systems

3.5 ANÁLISE DE PRODUTOS

Para uma análise dos produtos da empresa JORDAO, selecionaram-se dois expositores refrigerados verticais com portas de vidro. Esta escolha deveu-se a características que apresentam alguma semelhança ao tipo de equipamento que vai ser desenvolvido na presente dissertação.

FUTURO 2



A linha futuro 2 é composto por expositores verticais refrigerados com portas de vidro e disponível em duas larguras. Existem várias versões, desde para conservação de congelados, carne, charcutaria, lacticínios, sushi, bebidas, frutas e legumes. O sistema de refrigeração ventilada pode tanto ser integrada (plug-in) ou remota. O isolamento térmico é de cortiça, um ponto diferenciador de outros produtos no mercado. Dispõe de iluminação LED e o fluído refrigerante na versão plug in é R290, que tem um baixo potencial de aquecimento global (GWP).

DADOS TÉCNICOS

	Ventilado		Automático
	R290		+1°C a +7°C +1°C a +10°C 0°C a +4°C -18°C a -15°C
	LED		Plug-in

NOTAS

Existe várias versões do expositor, com diferentes dimensões e classes energéticas.

Classe Energética A.

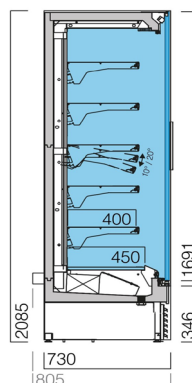
Controlo Remoto.

Produzido em Portugal.

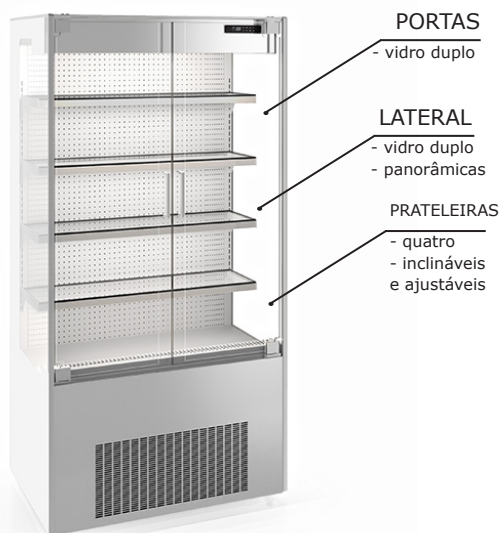
OUTROS DADOS

Modelo	Dimensões (mm)	Área de exposição	Capacidade
MF2 700 P CP CG	1250x805x2085	-	-

40. Quadro de análise do expositor "Futuro 2"



XTRA VIEW



O xtra view é um expositor vertical refrigerado com laterais e portas de vidro, disponível em duas larguras. É um equipamento premium da marca, com materiais e acabamentos duráveis e eficientes como o aço inox e o interior lacado a branco. Possui iluminação LED e com refrigerante natural, o R290, tem uma elevada eficiência energética. Prateleiras ajustáveis e fácil acesso ao grupo compressor.

DADOS TÉCNICOS

	Ventilado		Automático
	R290		0°C a +3°C +3°C a +6°C
	LED		Plug-in

NOTAS

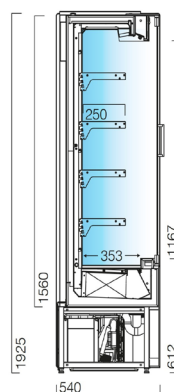
Existe várias versões do expositor, com diferentes dimensões e classes energéticas.

Controlo Remoto.

Produzido em Portugal.

OUTROS DADOS

Modelo	Dimensões (,m)	Área de exposição	Capacidade
MUXV60C	665x540x1925	0,72 m2	-



41. Quadro de análise do expositor "Xtra View"

3.5.1 TABELA COMPARATIVA

Os dois equipamentos da empresa JORDAO (com a tonalidade azul) quando comparados com os das outras marcas, demonstram ter diversos aspetos em comum, de entre as quais se destacam o sistema de refrigeração, o fluído refrigerante e o tipo de iluminação. A linha Futuro 2 conta com 6 prateleiras e com dimensões próximas dos outros equipamentos, o Xtra view dispõe de quatro prateleiras e é o expositor com menores dimensões (665x540x1925cm) .

Tabela 9. Comparação e análise de produtos da empresa Jordão Cooling Systems com outras marcas existentes no mercado

		INSTALAÇÃO	SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO	FLUÍDO REFRIGERANTE	CLASSE CLIMÁTICA	ILUMINAÇÃO	PRATELEIRAS
	FUTURO 2	Plug-in	Ventilada	R290	3-M1	LED	6 (ajustáveis e inclináveis)
	XTRA VIEW	Plug-in	Ventilada	R290	3-M2	LED	4 (ajustáveis e inclináveis)
	OSAKA 2	Plug-in	Ventilada	R290	3-M1	LED	5
	ARUBA	Plug-in	Ventilada	R404A	3-M0	LED	4 (ajustáveis e inclináveis)
	BARTOLOMEU	Plug-in	Ventilada	R290	3-M1	LED	4 (inclináveis)
	F080	Plug-in	Ventilada	-	-	LED	5 (ajustáveis e inclináveis)
	ELIOS	Plug-in	Ventilada	R290	3-M2/3-M0/3-M1	LED	4 (ajustáveis e inclináveis)
	FUNKY NEXT	Plug-in	Ventilada	R290	3-M1	LED	7 (ajustáveis e inclináveis)
	EXCLUSIVE	Plug-in	Ventilada	R425A	3-M0	LED (intensidade ajustável)	4 (ajustáveis e inclináveis)
	SMARTFLEX	Plug-in	Ventilada	R290	3-M1	LED	5 (ajustáveis e inclináveis)

PÉS	CONTROLO REMOTO	DIMENSÕES	ÁREA DE EXPOSIÇÃO	CAPACIDADE	CLASSE ENERGÉTICA		
-	sim	1250x805x2085	-	-	A	FUTURO 2	
Ajustáveis	-	665x540x1925	0,72 m2	-	-	XTRA VIEW	
-	-	1250x667x2030	1,93 m2	717 dm3	D	OSAKA 2	
Ajustáveis	-	1070x650x2036	1,44 m2	-	-	ARUBA	
-	-	1350x865x2085	1,64 m2	770 dm3	-	BARTOLOMEU	
Ajustáveis	-	1300x800x2231	-	-	-	F080	
-	Sim	937x700x2060	1,69 m2	475 dm3	-	ELIOS	
-	-	1250x488x1987	1,51 m2	450 dm3	B	FUNKY NEXT	
-	Sim	1880x512x2200	-	-	-	EXCLUSIVE	
-	Sim	993x875x2050	2,28 m2	598 dm3	D	SMARTFLEX	

3.6 LEVANTAMENTO DO PROBLEMA

A nível mundial, uma vertente dos mercados que tem tido um crescimento mais acentuado e mais rápido é o mercado de produtos biológicos (Mascaraque 2018).

Constata-se, atualmente, que existe uma maior consciencialização ecológica por parte da população, consequência dos problemas ambientais vivenciados nas últimas décadas.

A produção biológica, cria alimentos de grande qualidade, que oferecem muitos benefícios para a saúde e vantagens para o ambiente onde são produzidos.

A pandemia teve um grande impacto não só a nível da saúde, mas também a nível social e económico, provocando significativas consequências na vida das populações e na generalidade dos mercados, muito especialmente na produção e venda de produtos orgânicos, registando-se relevante evolução na sua oferta e procura, com reflexo imediato no consumo e na procura de formas eficazes de os preservar em condições ideais para a saúde pública. Os consumidores começam a interessar-se mais pelos produtos orgânicos, com o intuito de melhorarem vários aspetos do seu estilo de vida, como a saúde, a nutrição e o bem estar (Willer et al. 2021).

Os efeitos da pandemia, a este nível, vão continuar a incentivar maiores cuidados alimentares e ambientais o que naturalmente se refletirá positivamente no mercado de produtos orgânicos. A saúde e o fortalecimento da imunidade são fatores determinantes na sua escolha, já que os produtos orgânicos estão isentos de elementos químicos, como os pesticidas e fertilizantes, condicionantes que os tornam mais apelativos e merecedores de mais confiança. A sustentabilidade e a preocupação pelo bem-estar animal também influenciam o momento da preferência dos consumidores, que escolhem de forma a corresponder aos seus valores e a ter o menor impacto ambiental (Ecovia Intelligence 2020).

Em Portugal existem mais de 4 milhões de consumidores de produtos biológicos e os canais de venda mais utilizados

são maioritariamente lojas físicas especializadas (Marktest 2017).

"É assim ... a maneira pela qual a loja é definida na mente do cliente, em parte por suas qualidades funcionais e em parte por uma aura de atributos psicológicos." (Martineau 1958)

As lojas especializadas em produtos orgânicos estão inseridas em espaços pequenos (menos de 400m²), onde a disposição do mobiliário de exposição tem de ser bem estudada para usufruir o máximo de todo o espaço. A imagem que transmitem tem um grande impacto neste tipo de loja, pelo que todos os elementos, desde a decoração e o mobiliário aos expositores tem que se enquadrar nos valores e ideais do estilo de vida dos clientes e da marca, sendo eles a sustentabilidade, o meio ambiente e a saúde.

3.7 TIPOS DE PRODUTOS

Nos estabelecimentos especializados em produtos biológicos, os alimentos de origem vegetal ou animal devem respeitar determinadas regras para serem considerados biológicos, sobretudo no que concerne à produção, que tem de ser o mais sustentável possível, utilizando a menor quantidade de aditivos químicos e sem sobrecarregar os recursos naturais. Para além das normas a cumprir na sua produção há critérios que têm de seguir tais como a proibição da sua venda a granel e embalagens convencionais. Quando ocorre a partilha do mesmo espaço, os alimentos biológicos devem ter o símbolo da "Eurofolha" na embalagem ou etiqueta, fator facilitador da sua identificação pelos consumidores europeus (Marian 2018).

O tipo de produtos em exposição varia de estabelecimento para estabelecimento, mas o que com maior frequência se encontram são os lacticínios, frutas e legumes, os

congelados e ultracongelados, as bebidas alcoólicas e não alcoólicas. Existem outros menos vulgares, mas em evidente expansão: alimentos prontos para consumo, refeições pré-feitas, produtos vegan, carnes e derivados e produtos da pesca, apesar de menos recorrentes (Fernandes and Aguiar 2019).

3.8 INQUÉRITOS

"Os questionários são instrumentos de pesquisa projetados para coletar informações de autorrelato de pessoas sobre suas características, pensamentos, sentimentos, percepções, comportamentos ou atitudes, geralmente na forma escrita." (Hanington and Martin 2012)

A elaboração de um questionário tem de ser cuidadosamente executada para que, das respostas, resulte uma clara informação clara e útil. A sua construção influencia a clareza, pelo que as instruções devem ser curtas, incisivas e de fácil acessibilidade de resposta e o layout criteriosamente "desenhado". É imperativo que as perguntas sejam imparciais, ou seja, de interpretação única. É do conhecimento geral que perguntas de resposta aberta oferecem a vantagem de um feedback mais longo e profundo, enquanto das perguntas diretas se obtêm respostas mais fáceis de analisar. Os serviços online são recursos importantes na conceção eficaz de questionários e tanto podem ser usados isoladamente, como podem ser usados com outros métodos de forma a complementarem-se (Hanington and Martin 2012).

Em marketing é já frequente o recurso a estudos, pesquisas e questionários e nos dias de hoje a Internet facilita um rápido acesso a um número elevado de utilizadores, conseguindo-se em curto espaço de tempo fazer uma análise de mercado e das suas necessidades. Para realizar o questionário optou-se por ponderada seleção do tipo de pessoas a abordar, pois era determinante integrarem o público alvo do produto a ser desenvolvido. Selecionaram-se proprietários ou trabalhadores de lojas do retalho alimentar com dimensões reduzidas e vocacionadas para a comercialização de produtos biológicos e orgânicos. Estes pressupostos eram essenciais à análise e validação das questões mais relevantes do processo.

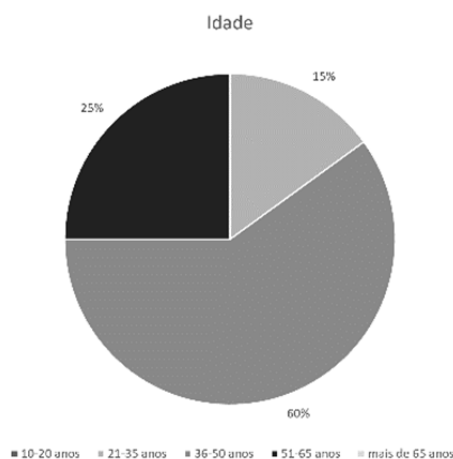
O questionário é constituído por dezoito questões e inclui questões de escolha múltipla, resposta única e outras de resposta aberta. A amostra é formada por vinte elementos e o contacto para preenchimento dos inquéritos foi realizado em espaços diferentes tendo em linha de conta as limitações que vivenciamos, os mais próximos de forma presencial e outros via internet. As primeiras questões, visavam a definição do perfil do utilizador no que respeita a faixa etária e género, passando posteriormente para questões no domínio do expositor refrigerado, começando por saber se possuem este tipo de equipamentos; se sim, quantos; se são importantes para o negócio; se satisfazem as necessidades; qual o tipo de produtos alimentares e quantidades presentes no estabelecimento.

Para além destas perguntas diretas, os proprietários/trabalhadores, foram também questionados sobre as possíveis vantagens de um equipamento com dimensões mais ajustáveis, modular e personalizável.

3.8.2 TRATAMENTO DE DADOS

3.8.2.1 Idade

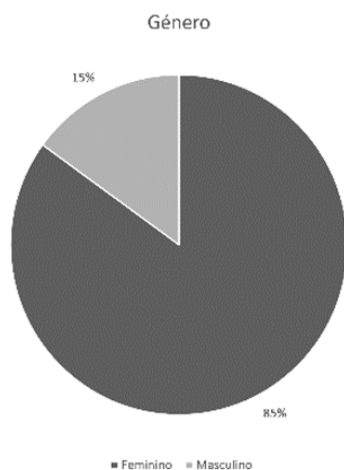
A amostra selecionada para este trabalho é constituída por 20 elementos que organizamos em faixas etárias. A maior percentagem integra a faixa de idades compreendida entre os 36 e os 50 anos de idade -60%. 25% da amostra tem entre 51 e 65 anos de idade. 15% dos inquiridos possuem entre os 21 e os 35 anos. Destes valores podemos inferir que esta área comercial é relativamente recente, mas sem uma clara expressão de mercado. Parece, contudo, estar em expansão pois a faixa de maior número da amostra pertence a um grupo disposto a investir, capaz de ponderar a sua atividade e com maturidade para analisar o mercado.



42. Gráfico "Idade"

3.8.2.2 Género

A maioria dos participantes - 85% da amostra são do sexo feminino estando o género masculino em evidente desvantagem com apenas 15%. Deste resultado podemos inferir a importância das suas escolhas porque, na significativa maioria das famílias portuguesas, ainda é a mulher a organizar as lides domésticas, sobretudo no que respeita a compras.



43. Gráfico "Gênero"

3.8.2.3 Número de equipamentos

Com intuito de saber o número de equipamentos de refrigeração que os participantes possuem, foi colocada uma questão de escolha múltipla. As opções 2 e 4 equipamentos foram as percentagens mais significativas de resposta, 32% e 21% respetivamente. Apenas 5% dos inquiridos possuíam 5 ou 8 equipamentos. (Figura 44).



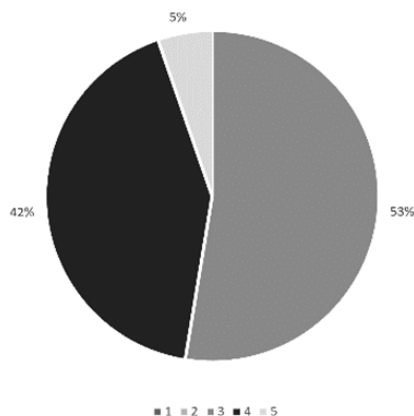
44. Gráfico "Número de equipamentos"

3.8.2.4 Nível de satisfação

A questão em análise está direcionada para o conhecimento do nível de satisfação dos inquiridos com os seus equipamentos. Numa escala de 1 a 5 na qual 1 traduz o -nada satisfeito- e o 5 -muito satisfeito- os níveis 3 e 4 foram as opções mais escolhidas. Como justificação para as opções anteriores, as respostas

variam entre “consumo de energia elevado”, “permite ter diversidade de produtos”, “respondem às minhas necessidades”, “Ainda são bastante novos e por isso não tive grandes problemas! Apenas o congelador acumula água pelas diferenças de temperatura do ambiente!”, “não deram problemas”, “O design não é dos melhores e a temperatura”, (...)

Avaliando de 1 (nada satisfeito) a 5 (muito satisfeito)- Qual é o seu grau de satisfação com os seus equipamentos de refrigeração?

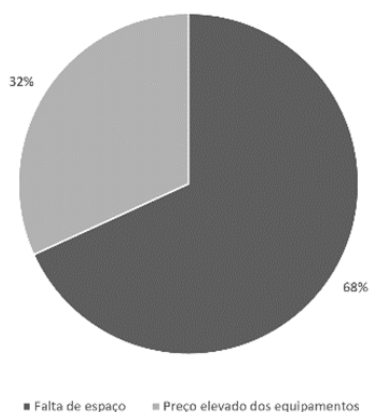


45. Gráfico “Nível de satisfação”

3.8.2.5 Equipamentos mais ajustáveis

A questão seguinte, com a qual se pretendia identificar o tipo de equipamento mais vantajoso para a amostra, especificamente no que respeita a eventual flexibilidade das dimensões, “se os equipamentos de refrigeração tivessem dimensões mais ajustáveis considerava aumentar a venda ou stock de produtos refrigerados?”, obteve a concordância de 68% dos participantes e apenas 32% assinalou a opção “talvez”. (Figura 46).

Quais os motivos por não vender ou não ter mais produtos refrigerados?

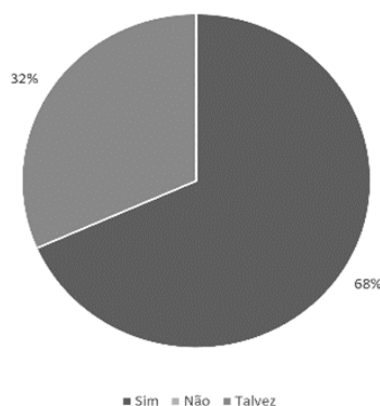


46. Gráfico “Equipamentos mais ajustáveis”

3.8.2.6 Venda de produtos

Quando foram questionados sobre os motivos para não venderem ou não terem mais produtos refrigerados, a opção “falta de espaço” obteve a percentagem mais elevada - 68%. (Figura 47).

Se os equipamentos de refrigeração tivessem dimensões mais ajustáveis considerava aumentar a venda ou stock de produtos refrigerados?



47. Gráfico “venda de produtos”

3.8.2.7 Características

As questões seguintes centraram-se em perguntas diretas sobre se seriam ou não mais vantajosos equipamentos de menores dimensões, facilmente mais personalizáveis e modulares. Para estas três questões, a opção mais escolhida foi o “sim”.

Posteriormente, solicitou-se que os participantes que enumerassem as características mais importantes num expositor refrigerado, com opção de resposta livre. As respostas obtidas foram essencialmente “funcionalidade das prateleiras”, “dimensões e aspetos”, “ter a opção de ajustar, personalizar e acrescentar estantes”, “boa visibilidade, luminosidade, manutenção da temperatura e ser no frost”.

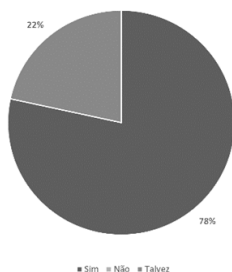
Questionou-se em seguida, o tipo de produtos refrigerados que vendiam nas lojas e a maioria das respostas foi semelhante, referindo os congelados, os lacticínios, as bebidas, os vegetais e a fruta.

Na penúltima questão, procurou-se perceber a quantidade

de produtos refrigerados que tinham no estabelecimento, a maior parte dos participantes responderam que dependia das semanas ou que não sabia responder.

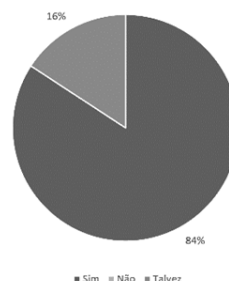
48. Gráfico “expositores mais adaptáveis”

Se houvessem equipamentos de refrigeração mais adaptáveis e de menores dimensões seria mais vantajoso?



49. Gráfico “modulares”

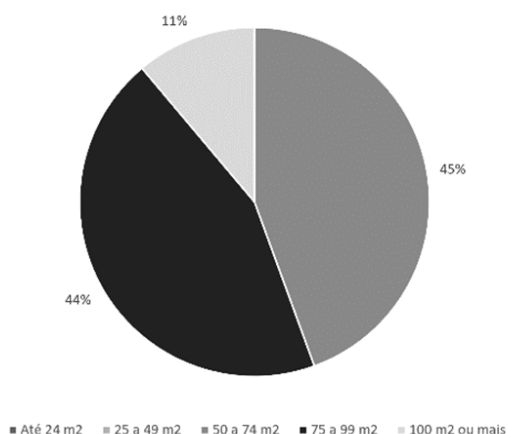
Se o equipamento fosse modular (significa que se podem acrescentar ou retirar peças/ módulos, para aumentar ou diminuir o tamanho e espaço interior do equipamento) isso seria uma vantagem que influenciaria a compra do produto?



3.8.2.8 Dimensões do estabelecimento

Entendendo ser relevante para o desenvolvimento do projeto o conhecimento dos espaços a que se destina, a última questão refere à área do estabelecimento onde poderá vir a ser utilizado. A opção de 50 a 74m² foi seleccionada por 44% dos elementos enquanto que 45% referem uma área de 75 a 99 m².

Qual a área do estabelecimento (só a parte de loja/exposição, sem contar com armazém e serviços)?



50. Gráfico “Dimensões do estabelecimento”

O questionário foi fundamental para compreender e validar as necessidades do cliente. As questões colocadas facilitaram e contribuíram para uma mais eficaz “leitura” das potencialidades do projeto se este contemplasse as características referidas como desejáveis pelos inquiridos que, no terreno, vivenciam a realidade. A sua experiência, as suas necessidades, os seus conhecimentos, traduzidos nas respostas, permitiram desenvolver o conceito, definir a forma e resolver, para além de melhorar, aspetos e analisar problemas que os utilizadores acham pertinentes serem melhorados ou alterados.

Analisar os dados do questionário permitiu colmatar aspetos que condicionam, frequentemente, a escolha e aquisição destes equipamentos como a ajustabilidade das dimensões aos espaços dos estabelecimentos, a modularidade do equipamento, possibilidade da regulamentação das prateleiras, a não acumulação de gelo e o baixo ruído.

Transparece a tendência dos participantes para valorizarem nos expositores os aspetos mecânicos em detrimento dos estéticos. O valor estético ainda não está expressamente associado a este equipamento, apesar de ser um dos fatores diferenciadores na escolha do produto.

4

DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

4.1 DESENVOLVIMENTO DO EQUIPAMENTO

Este capítulo tem como razão de ser a descrição de todas as etapas do processo de desenvolvimento do produto, desde a criação dos conceitos, até à realização e verificação do protótipo. Encontra-se organizado em subcapítulos, cabendo a um deles a explicitação de conceitos, especialmente o conceito final do produto, a sua funcionalidade e dimensionamento. Inclui também a descrição de todo o processo de desenvolvimento, com referência às diferentes perspetivas analisadas, ideias exploradas até alcançar a ideia final, a realização de maquetes e ainda a avaliação da sua usabilidade e validação. Por fim, a apresentação da proposta final, juntamente com a descrição do sistema de funcionamento e explicação do processo de fabrico.

4.2 CONCEITO

O produto desenvolvido consiste num expositor refrigerado, vertical e modular, indicado para espaços de retalho alimentar de pequenas dimensões, possuidor de características capazes de o tornar uma mais-valia na conservação e venda de produtos biológicos.

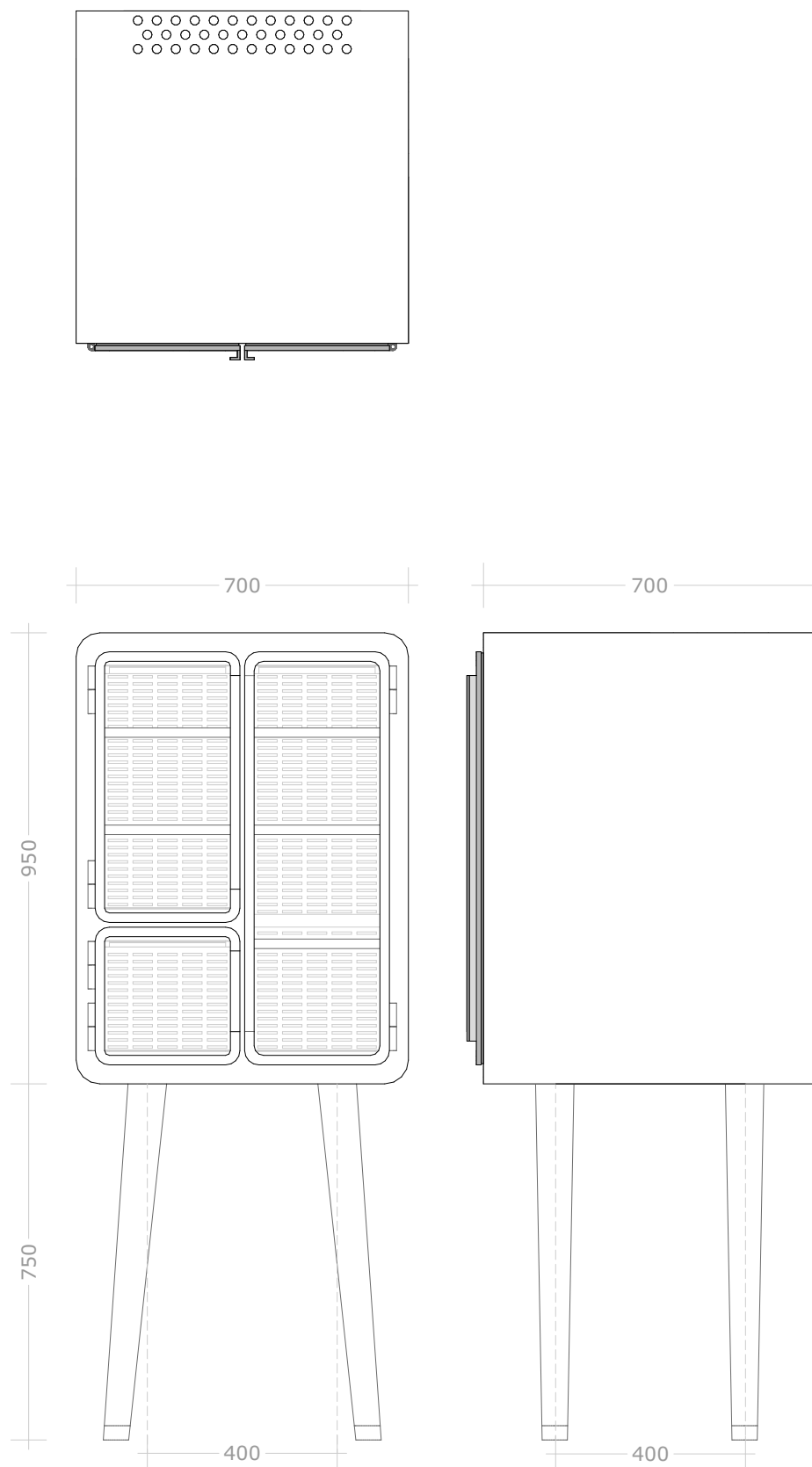
Possui como inspiração os primórdios da refrigeração, nomeadamente as caixas de gelo, que na altura eram tratadas como parte do mobiliário. Este expositor refrigerado é uma reinterpretação contemporânea dos primeiros frigoríficos, sendo, porém, mais eficiente, prático e apelativo. Embora mantendo um vínculo ao passado, inclui toda a tecnologia do presente e garante o elemento social, tradicional utilitário e de lazer.

4.3 FUNCIONALIDADE

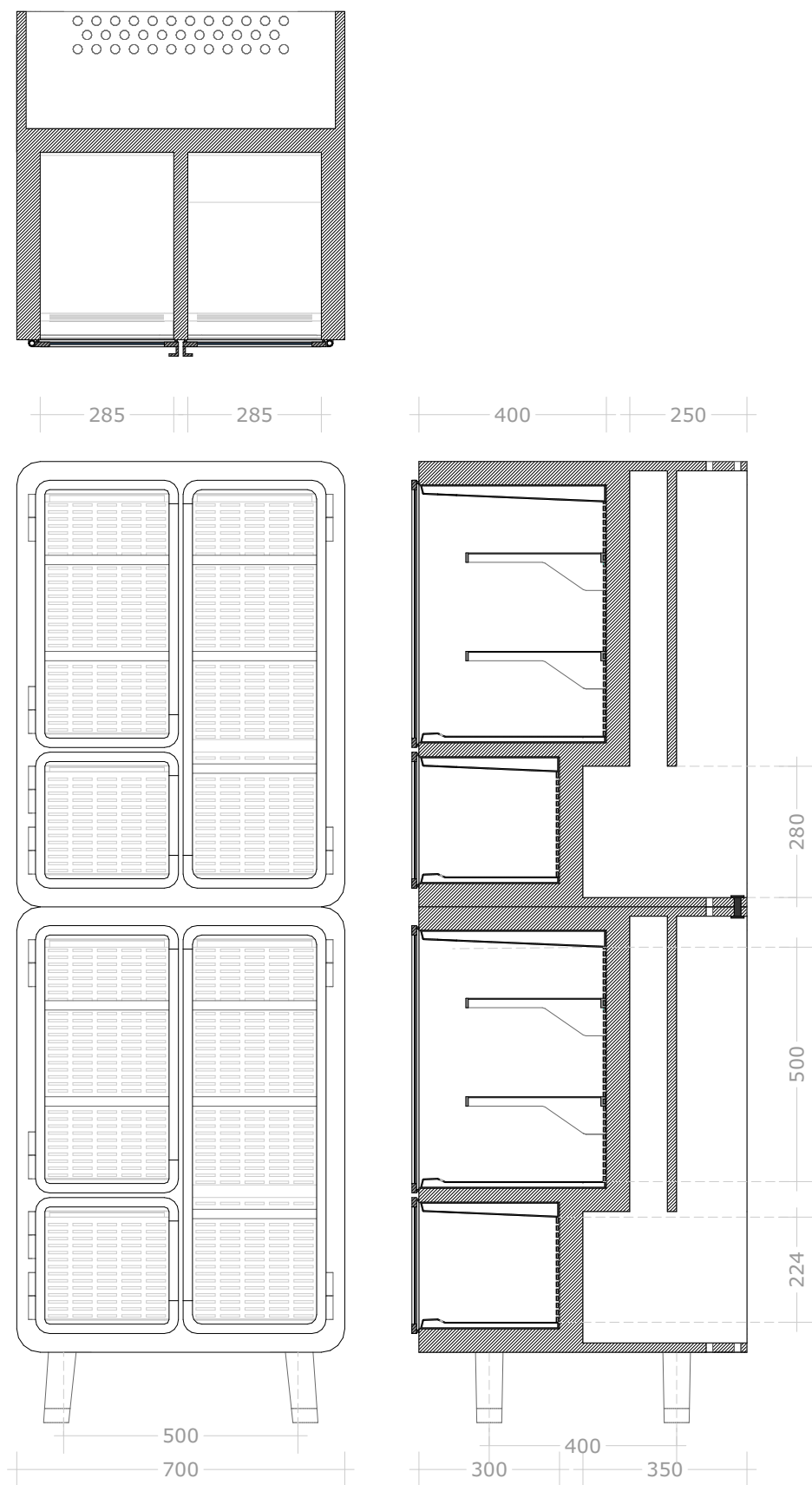
O expositor tem como principal funcionalidade manter os alimentos a uma temperatura apropriada. Está seccionado em compartimentos diferentes, de forma a conseguir uma maior variedade de alimentos e fornecer a temperatura adequada a cada um deles, o que garante maior durabilidade e menor desperdício.

A sua modularidade permite ao cliente configurar e maximizar o espaço conforme as necessidades, sendo ideal para locais mais pequenos.

4.4 DIMENSÕES



51. Desenhos técnicos, planta, vista frontal e vista lateral



52. Desenhos técnicos, corte superior, vista frontal e corte lateral

4.5 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

O presente projeto foi desenvolvido em parceria com a empresa Jordão Cooling Systems, pelo que na fase inicial foram questionadas eventuais exigências da empresa, no entanto ao longo das reuniões realizadas foi evidente a postura de concessão de total liberdade e não foram colocadas quaisquer restrições e/ou constrangimentos face à criação de um novo produto.

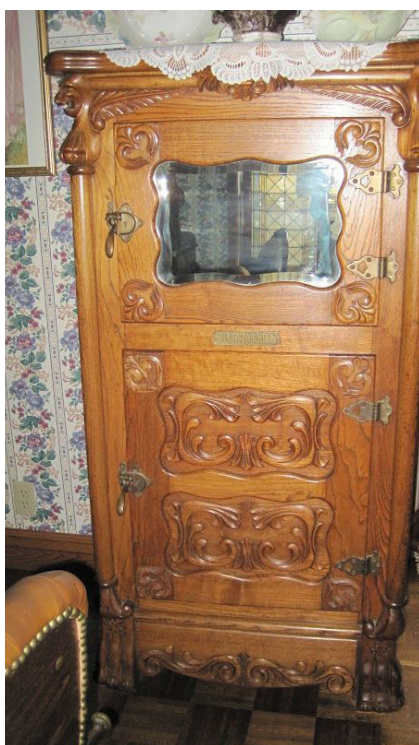
O processo de desenvolvimento desenrolou-se a partir de uma investigação detalhada sobre os diferentes parâmetros envolvidos desde o estudo de todas as características de um sistema de refrigeração e de um expositor refrigerado; a análise da história da refrigeração e do retalho alimentar; o estudo ergonómico e antropométrico; e uma análise dos produtos já inseridos no mercado.

Ao longo da investigação foi identificada a oportunidade de mercado – as lojas de pequenas dimensões, nomeadamente espaços de retalho especializados em produtos biológicos. Esta perceção impunha o seu aprofundamento pelo que foram elaborados questionários direcionados aos proprietários e funcionários desses estabelecimentos.

A recolha desta informação ajudou a identificar as necessidades dos proprietários, contribuindo para a validação dos procedimentos já referidos, como a falta de expositores refrigerados mais adaptáveis, mais compactos, com menores dimensões, com maior modularidade, mais personalizáveis e mais ergonómicos. Ao longo do projeto, apesar da oportunidade de mercado já estar assinalada e os conhecimentos da investigação apreendidos, houve sempre uma pesquisa constante sobre novas questões que foram surgindo.

As dimensões gerais do produto foram ponderadas, tendo em linha de conta não só a análise feita sobre a ergonomia e antropometria, mas também a consciência das limitações deste tipo de espaço de retalho, mantendo sempre presentes a necessidade de conceber uma proposta de maior eficácia face aos produtos existentes no mercado. Realizou-se ainda uma recolha referente

ao tipo de materiais, formas e cores que se encontram presentes em estabelecimentos que vendem produtos naturais, constatando-se claramente uma tendência para a utilização de elementos alusivos à natureza, como a madeira, tons verdes, materiais texturados e formas mais orgânicas. Com a pesquisa e compreensão das características inerentes a este tipo de produto, procedeu-se, com o auxílio do desenho, à exploração de ideias. Foram projetadas diversas formas tendo sempre em conta uma das características essenciais ao cumprimento da funcionalidade desejável: a modularidade, que permite ao cliente elaborar a sua própria configuração de acordo com o seu local de venda e conseguir maximizar o espaço. A análise da história da refrigeração foi relevante para o desenvolvimento da proposta, nomeadamente as caixas de gelo e os primeiros frigoríficos mecânicos, que eram produzidos em madeira, decorados com ornamentos (Figura 53) e possuíam pernas tal como o resto da mobília da época (Figura 54). A ideia de mobília num equipamento de refrigeração transmite um sentimento mais rústico, caseiro e natural, o que cria uma aproximação ao cliente e ao seu estilo de vida.

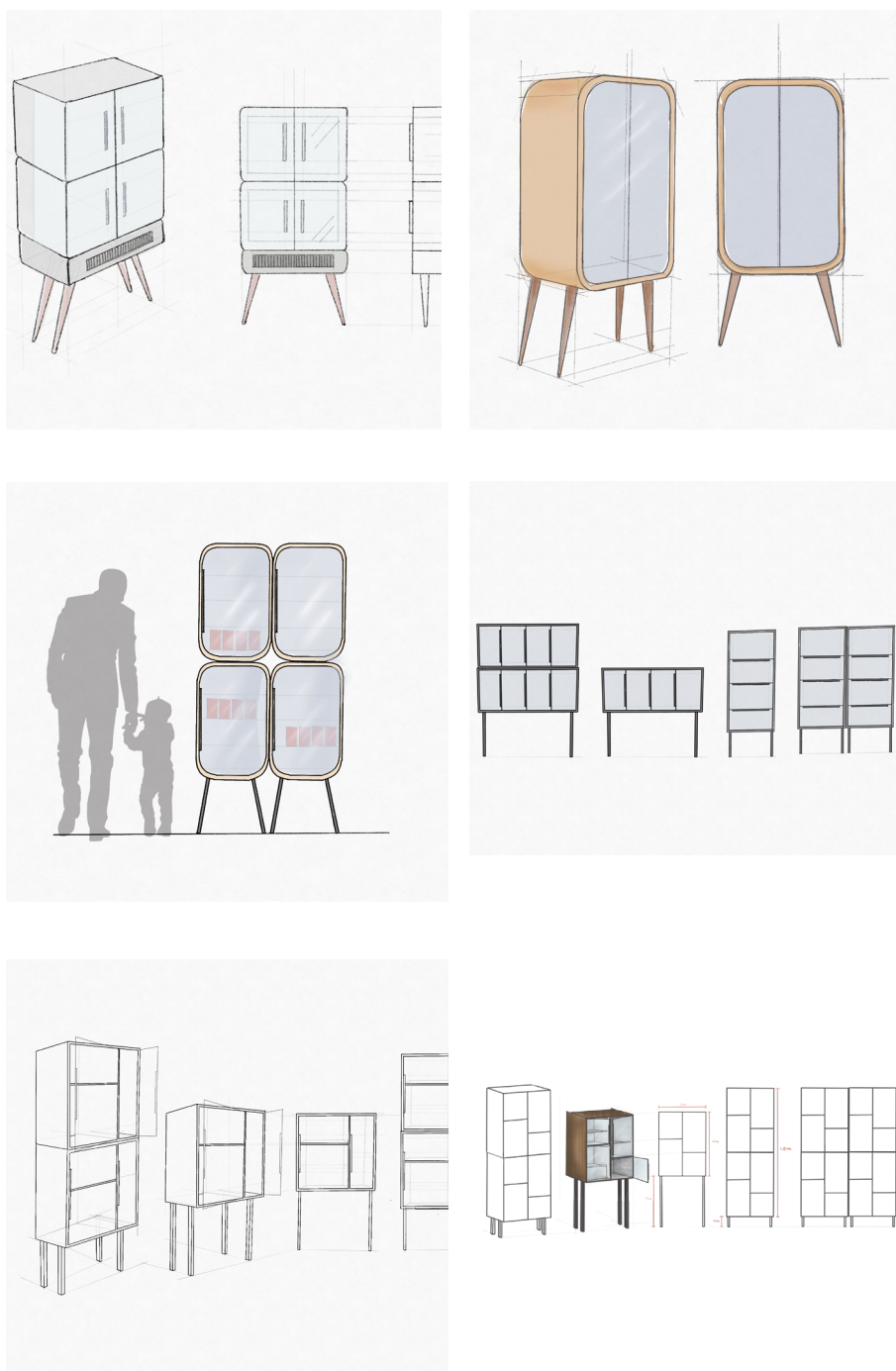


53. Caixa de gelo

54. Frigorífico antigo

A aplicação das pernas no corpo do expositor foi a primeira influência retirada destes frigoríficos. Foram testadas várias ideias (Figura 55) com a implementação das pernas e com a variação das mesmas, tanto em altura como em inclinação.

Outro aspeto que afetou a forma do produto, foi a divisão do expositor por compartimentos, o que possibilita a existência de diferentes espaços com diferentes temperaturas.



55. Conjunto de esboços

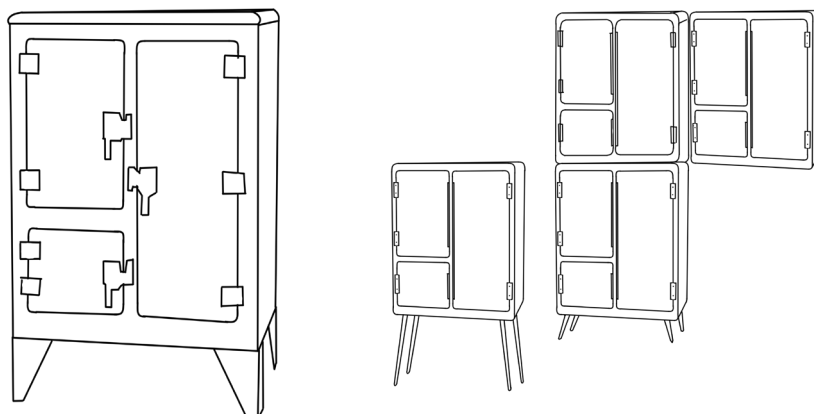
Para a reinterpretação, criou-se um moodboard (Figura 56) com imagens de diferentes frigoríficos e caixas de gelo antigos e simplificou-se a forma desenhando unicamente as linhas principais (Figura 57 e 58). A simplificação levou a múltiplas versões idênticas, até alcançar a proposta a ser analisada com mais pormenor e que posteriormente avançou para uma modelação tridimensional.



56. Conjunto de imagens, "Moodboard", de caixas de gelo e frigoríficos antigos



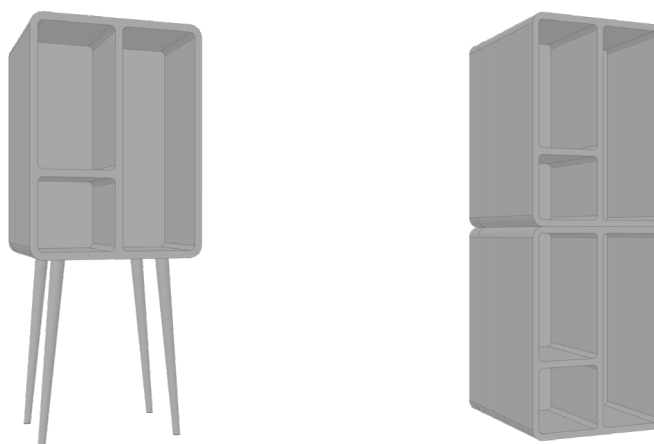
57. Conjunto de esboços



58. Esboços

A modelação tridimensional (Figura 59) permitiu corrigir e validar com maior precisão as dimensões do expositor, tendo em conta o espaço que os elementos técnicos ocupam, sendo eles indispensáveis ao funcionamento do expositor refrigerado. Pela modelação foram também testados vários materiais e acabamentos, como a folha de madeira. Esta versão apesar de ter uma aparência mais apelativa e remeter para as referências recolhidas, não revelou ser a escolha ideal por ser um material que exige maior manutenção e cuidado. Assim sendo, decidiu-se optar por uma estrutura metálica, com acabamento lacado, que além de ser mais eficiente, reflete o acabamento dos frigoríficos antigos.

Em relação às portas, o vidro, sendo um expositor, foi sempre o material principal. Procurou-se diminuir ao máximo as molduras para dar uma maior leveza e, principalmente, para aumentar a visibilidade do interior.



59. Imagens da modelação 3D

4.6. MAQUETIZAÇÃO

Uma das formas para analisar com maior precisão os vários aspetos do produto a ser projetado, é a realização de uma maquete. A maquete de estudo foi desenvolvida em madeira e placas de acrílico numa escala de $\frac{1}{2}$, de modo a ter uma ideia mais aproximada da forma e dos detalhes pretendidos (Figura 60).



60. Conjunto de imagens do desenvolvimento da maquete

4.7 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Nas figuras 61 e 62 está representado o produto desenvolvido num contexto real. Do lado esquerdo simulamos a instalação de apenas um equipamento de apoio às bancas de alimentos frescos, já do lado direito o espaço é equipado por quatro módulos, permitindo a refrigeração de diversos produtos.



61. Montagem do produto desenvolvido em contexto real

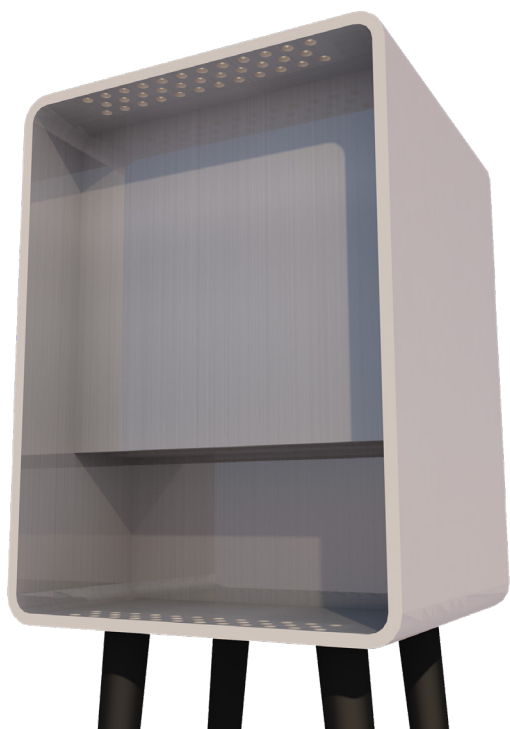
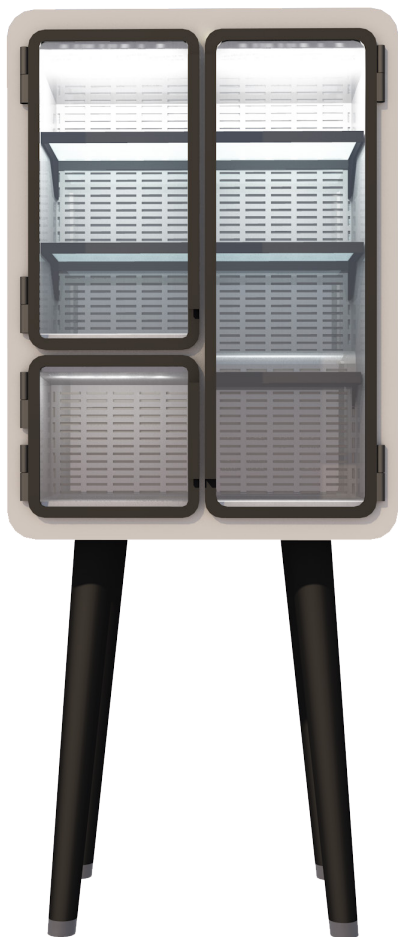


62. Montagem do expositor com múltiplos módulos inserido num ambiente real

4.8 PROPOSTA FINAL



63. Modelação 3D do produto
desenvolvido com múltiplos
módulos



64. Modelação 3D do produto desenvolvido

4.9 PROCESSO DE FABRICO

No processo de fabrico a primeira e principal parte a ser construída é o corpo do equipamento, que é composto por duas estruturas metálicas. Através da maquinaria automática, as estruturas são produzidas pelo corte da chapa zincor com os devidos furos e recortes. Posteriormente passam para a quinagem, onde as peças cortadas são dobradas de forma a produzir a forma pretendida; acabada esta fase segue para a soldadura, rebitagem e colocação das laterais. Entre as chapas é colocado o isolamento a cortiça, painéis sandwich constituídos por chapas metálicas e aglomerado de cortiça expandida com uma espessura de 42mm, em vez do típico poliuretano (PU), que possui um elevado potencial de aquecimento global (GWP).

Simultaneamente ao processo da construção do corpo, é desenvolvido a estrutura metálica. Esta, depois de finalizada, passa pelo procedimento de lacagem e é acoplada ao corpo principal.

Na etapa seguinte os equipamentos de frio e elétricos são construídos, a partir da preparação dos ventiladores, dos condensadores, do grupo do compressor, da colocação do refrigerante, da montagem do quadro elétrico e da configuração do sistema de ventilação no expositor.

Os elementos decorativos (painéis skinplate), que são cortados com as perfurações e a forma, são posteriormente lixados e lacados. De seguida coloca-se os vidros temperados transparentes de 10 mm para as prateleiras e vidros duplos com uma espessura de 19 mm (4/12/4) e outros componentes são aplicados ao expositor.

Na área da refrigeração a escolha dos materiais é crucial, os materiais que são indicados têm como características a durabilidade, resistência e a sua fácil reutilização. Tendo em conta a pesquisa feita em produtos existentes no mercado, os materiais mais utilizados na construção de equipamentos de refrigeração são os metais, os polímeros e os vidros, como a chapa zincor, a chapa galvanizada, os painéis skinplate (chapas de aço com revestimento plastificado), o poliestireno, o policarbonato, os vidros temperados e duplos.

Dessa forma em toda a parte estrutural do expositor, seria utilizado uma chapa metálica, como a chapa zincor e a chapa galvanizada, que seria empregue na estrutura interna, como base. Geralmente, o material mais utilizado na refrigeração para o isolamento, que preenche o espaço entre as das estruturas metálicas, é o poliuretano injetado (PU), no entanto a empresa Jordão Colling Systems em parceria com a GRÖWANCORK criaram uma nova solução de isolamento, a CORK CORE, que consiste numa matéria 100% natural e renovável, a cortiça. Esta solução além de manter o melhor desempenho, ajuda a reduzir a pegada de carbono dos equipamentos. Esta nova solução enquadra-se perfeitamente no conceito do projeto a ser desenvolvido.

Os elementos que constituem o sistema de refrigeração são normalmente feitos em alumínio, cobre ou liga, o material da tubulação seria em cobre devido às suas características, como a ductilidade e a base do grupo do compressor em chapa galvanizada. A nível dos refrigerantes, a opção mais apelativa é o refrigerante R290, um refrigerante natural, que além de ter um bom desempenho, tem um impacto quase nulo no aquecimento global. As portas do expositor em vidro temperado duplo, o que garante uma melhor capacidade de condicionamento térmico e as prateleiras produzidas em vidro temperado transparente de 10mm, com suportes de policarbonato.

4.9.2 COMPONENTES

O produto desenvolvido é composto por vários elementos, o corpo principal é constituído pelas duas estruturas metálicas, os pés/pernas de apoio, a caixa de ventilação, o suporte para grelhas, evaporador, a câmara, os vidros, hidráulicos e grelhas de ar. O expositor possui um sistema termodinâmico que é formado pelo grupo do compressor, onde está inserido o compressor, ventilador, condensador, a tubagem em cobre, o fluído e a cablagem, na parte da ventilação, encontram-se os ventiladores principais e secundários e a cablagem, nos evaporadores, estão as grelhas radiantes, as válvulas, os passadores e a tubagem de cobre. São necessários sensores: a sonda de temperatura e humidade e na parte do aquecimento, estão presentes resistências e um conversor de potência. Além destes elementos, são essenciais o sistema elétrico e a iluminação. Os painéis decorativos podem ser em diferentes materiais e lacados.

5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das características das sociedades hodiernas é a competitividade que assenta no conforto, nos aspetos estéticos, no baixo consumo, nas dimensões, condicionadas pela progressiva redução de espaços e muito na funcionalidade. Esta investigação e inerente reflexão sobre as problemáticas constatadas refletiram-se no setor da refrigeração, no retalho alimentar e em como o design pode contribuir com novas soluções.

A indústria da refrigeração não sofreu mudanças consideráveis ao longo do tempo e mostra algumas fragilidades, nomeadamente para espaços de retalho pequenos. Além disso, nestes últimos anos, houve um aumento significativo dos pequenos mercados especializados em produtos orgânicos e um dos motivos para esse crescimento foi a pandemia e a nova geração, que impulsionou hábitos mais saudáveis e uma maior consciencialização da urgência da preservação do meio ambiente.

A metodologia no presente trabalho foi centrada nas necessidades do utilizador e do tipo de espaço em questão. Analisaram-se conceitos relacionados com toda a temática da refrigeração, em particular os expositores refrigerados. Foram explorados conhecimentos referentes à história da refrigeração, do retalho alimentar e também estudadas questões associadas à ergonomia e antropometria, que foram cruciais para o desenvolvimento e direcionamento desta investigação.

O caso de estudo foi realizado através da parceria com a JORDAO, uma empresa especializada em soluções de equipamentos de refrigeração dirigidos para espaços de retalho alimentar. Desde a primeira reunião que a empresa concedeu liberdade total para a investigação e desenvolvimento de uma solução,

Atualmente, existem já diversas soluções no mercado que são, no entanto, mais direcionadas para grandes superfícies e, por esse motivo, entendemos, numa tentativa de associar o útil à criatividade, estabelecermos como

objetivo, criar soluções eficazes aos estabelecimentos de menores áreas.

Os conceitos apreendidos na revisão de literatura e na metodologia, permitiram definir as características do produto nas diferentes componentes e iniciar a fase de exploração da forma recorrendo a diferentes esboços. Posteriormente, a ideia escolhida foi desenvolvida mais detalhadamente para de seguida ser feita uma modelação 3D e a conceção de uma maquete, que foi fundamental para analisar e validar a forma, as dimensões e todos os outros aspetos do produto.

Ainda que os objetivos inicialmente propostos tenham sido concretizados, temos a certeza que esta investigação pode evoluir a partir de pequenos pormenores eventualmente detetados ao longo da hipotética produção e teste de mercado.

Independentemente de toda a investigação, a continuidade deste projeto é relevante para a otimização do produto. Há determinados aspetos que podem ser reformulados e melhorados e que passamos a enumerar como sugestões para trabalhos futuros:

- Realização de um protótipo funcional, com o devido processo de fabrico;
- Testar o produto em contexto real, de forma a compreender como o produto e os utilizadores se comportam num ambiente real;
- Avaliação das dimensões e da ergonomia em contexto real;
- Avaliação da durabilidade e resistências dos materiais;
- Redução da profundidade do produto, de modo a otimizar o espaço que ocupa;
- Produção e implementação do produto na empresa JORDAO;

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Júlia, [et al.] - *Introdução à Ergonomia*. Blucher. São Paulo. 2009.

AGRO NEGÓCIOS - *Alimentos Biológicos e Sustentáveis Aumentam as Vendas Perante a Crise de Covid-19*. Disponível em: <http://www.agronegocios.eu/noticias/alimentos-biologicos-e-sustentaveis-aumentam-as-vendas-perante-a-crise-de-covid-19/>. Consultado a 14 de maio de 2021.

ALMEIDA, Mário. - *Desenvolvimento e Implementação de Instalações de Refrigeração Comercial com Fluídos Naturais*. Dissertação de Mestrado, ISEL, 2019.

AMARAL, Claiton; FERREIRA, Luiz; AMORIM Paulo. - *Processo de Fabricação de Refrigerador e Linha de Produção de Um Gabinete*. Disponível em: <https://www.escavador.com/patentes/301972/processo-de-fabricacao-de-gabinete-de-refrigerador-processo-de-fabricacao>. Consultado a 14 de maio de 2021.

ANJE. - *Guia Prático sectorial de empreendedorismo e da promoção da competitividade, Como criar uma loja virtual de produtos biológicos*. Disponível em: https://www.anje.pt/wp-content/uploads/2019/09/guia_empreendedorismo_loja_virtual_biol%C3%B3gicos.pdf. Consultado a 20 de maio de 2021.

AREZES, Pedro; [et al.] - *Estudo antropométrico da população portuguesa*. ISHST-Inst. Para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, 2006.

BALL, Jonathan. - *The Double Diamond: A Universally Accepted Depiction of the Design Process*. Disponível em: <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/double-diamond-universally-accepted-depiction-design-process>. Consultado a 14 de maio de 2021.

BORGES, Manuel Pimenta. - *A Segurança Alimentar Em Sistemas de Refrigeração*. Disponível em: https://www.ordemengenheiros.pt/fotos/dossier_artigo/4_seguranca_alimentar_sistemas_refrigeracao_jose_pimenta_borges_5198914235bbccd7bb897d.pdf. Consultado a 20 de maio de 2021.

CAMPOS, Adriana, [et al.] - *Evolução Do Sector Da Distribuição Alimentar Em Portugal - Gestão de Canais de Distribuição - GN4.* Disponível em: <https://sites.google.com/site/gcdgn4/4-canais-de-distribuicao-de-pescado/00>. Acedido a 20 de maio de 2021.

CANOSSA, Pedro. - *Volume Indústria*. n.d.

DEUTSCH, Tracey. - *Building a Housewife's Paradise: Gender, Politics, and American Grocery Stores in the Twentieth Century*. University of North Carolina Press,

Chapel Hill, 2012.

DIAS, Daniel. - *Desenvolvimento de Um Equipamento de Refrigeração Comercial Utilizando o Frigorígeno R 290*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, 2013.

DIGIMARC. - *Packaging History : From Wood Crates To*. 2018.

DIN 33402. - *Ergonomics - Human body dimensions - Part 2*. Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2005.

DIREÇÃO GERAL DE ALIMENTAÇÃO E VETERINÁRIA. - *Segurança dos alimentos*. 2019.

DOSSAT, Roy. - *Principles Of Refrigeration*. John Wiley & Sons (Wiley), Nova Iorque, 1961.

ECOVIA INTELLIGENCE. - *Organic Foods Getting Coronavirus Boost*. Disponível em: <https://www.ecoviaint.com/organic-foods-getting-coronavirus-boost/>. Consultado a 20 de maio de 2021.

ENGEL, James; BLACKWELL, Roger; MINIARD, Paul. - *Consumer Behavior*. The Dryden Press, Chicago, 1990.

EQUIPMENT ENERGY EFFICIENCY (E3). *Commercial Refrigeration - Refrigerated Display and Storage Cabinets*. 2013.

EUR-LEX. - *REGULAMENTO DELEGADO (UE) 2019/2018 DA COMISSÃO de 11 de março de 2019 que complementa o Regulamento (UE) 2017/1369 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante à etiquetagem energética dos aparelhos de refrigeração com função de venda direta*.

Disponível em : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2018&from=GA>. Consultado a 15 de junho de 2021.

EUR-LEX. - *REGULAMENTO (UE) 2019/2024 DA COMISSÃO de 1 de outubro de 2019 que estabelece os requisitos de conceção ecológica aplicáveis aos aparelhos de refrigeração com função de venda direta nos termos da Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho Europeu*. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A02019R2024-20210501&qid=1634666244072>. Consultado a 15 de junho de 2021.

EVANS, Judith; FOSTER, Alan. - *Sustainable Retail Refrigeration*. Wiley-Blackwell, Nova Iorque, 2015.

FANG, Na; LI, Keping; LI, Keteng. - *Research on Product Service Design of Intelligent Refrigeration Display Cabinet*. International Journal of Intelligent Information and Management Science, 4/8/2019, 3, China.

FERNANDES, Danielle; AGUIAR, Matheus. *Empreendedorismo na produção e comercialização de produtos orgânicos: o caso da Korin Brasília*. Universidade de Brasília, 2019.

GANTZ, Carrol. - *Refrigeration, a History*. McFarland & Company, Carolina do Norte, 2015.

GROCETERIA. - *A Quick History of the Supermarket: Supermarket History*. 2009. Disponível em: <https://www.groceteria.com/about/a-quick-history-of-the-supermarket/>. Consultado a 20 de maio de 2021.

GUERREIRO, Pedro. *Caracterização Da Tecnologia De Frio Comercial E Profissional*. Dissertação de Mestrado, ISEP, 2016.

HANINGTON, Bruce; MARTIN, Bella. - *Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems. Develop Innovative Ideas*. Rockport Publishers, Beverly, 2012.

HISTORY MAGAZINE. - *The Impact of Refrigeration*. Disponível em: <https://www.history-magazine.com/refrig.html>. Consultado a 14 de junho de 2021.

JACKSON, Tom. - *Chilled: How Refrigeration Changed the World, and Might Do so Again*. Bloomsbury Sigma, Londres, 2016.

JORDAO. - *Soluções Inteligentes*. Disponível em: <https://jordao.com/pt/catalogo/solucoes-inteligentes-click-and-collect-united-buy-bye-jordaoinnovcool>. Consultado a 14 de junho de 2021.

KOTLER, Philip; KETLER, Kevin Lane. - *Marketing Management Global Edition*. Pearson, Harlow, 2016.

LACOUR, Camille, [et al.] - *Environmental Impacts of Plant-Based Diets: How Does Organic Food Consumption Contribute to Environmental Sustainability?*. *Frontiers in Nutrition*, 9/02/2018, 13, NNEdPro Global Centre for Nutrition and Health.

LEGACYAIR. - *The Importance Of Commercial Refrigeration Maintenance*. Disponível em: <https://legacyac.com/the-importance-of-commercial-refrigeration-maintenance/>. Consultado a 20 de junho de 2021.

LEVISON, Marc. - *The Great A&P and the Struggle for Small Business in America*. Hill and Wang, Nova Iorque, 2011.

LEWIS, David; BRIDGES, Darren. - *A Alma Do Novo Consumidor*. M. Books, São Paulo, 2004.

LIDA, Itiro. - *Ergonomia: Projeto e Produção*. Edgar Blucher, São Paulo, 2005.

LIPOVETSKY, Gilles. - *Le Bonheur Paradoxal : Essai Sur La Societe D'Hyperconsommation*, Gallimard, Paris, 2006.

LOUREIRO, José Pedro Vidal. - *Refrigeração Industrial : Elaboração de Projeto ; Criação de Ferramentas de Seleção ; Tecnologias Para Melhoria Da Eficiência Energética*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, 2015.

MARKTEST. - *O Consumidor Bio*. Disponível em: <https://www.marktest.com/wap/a/n/id~22d8.aspx>. Consultado a 22 de junho de 2021.

MARTINEAU, Pierre. - *The Personality of the Retail Store*. Harvard Business Review, 1958.

MASCARAQUE, Maria. - *Top 5 Trends Shaping Health and Wellness*. Disponível em: <https://blog.euromonitor.com/top-5-trends-shaping-health-and-wellness/>. Consultado a 17 de junho de 2021.

MENDES, Sérgio. - *Desenvolvimento e Análise Estrutural Do Protótipo de Um Expositor Refrigerado*. Dissertação de Mestrado, ISEC, 2012.

MESHER, Lynne. - *Retail Design. Retail Product Management*. AVA Publishing SA, Lausanne, 2010.

MEYER, Susan. - *The History and Evolution of Retail Stores (From 1700s to 2019)*. Disponível em: <https://www.bigcommerce.com/blog/retail/>. Consultado a 20 de junho de 2021.

MOHANRAJ, M; JAYARAJ, S; MURALEEDHARAN, C; CHANDRASEKAR, P. - *Experimental investigation of R290/R600a mixture as an alternative to R134a in a domestic refrigerator*. International Journal of Thermal Sciences, 3/9/2008, 7, Elsevier.

MUNARI, Bruno. - *Da cosa nasce cosa*. Laterza, Bari, 1981.

NORMAN, Don. - *The Design of the Everyday Things. The Design of the Everyday Things*. MIT PRESS LTD, Cambridge, 2013.

OXANA, Marian. *Tendências de Consumo de Alimentos Biológicos*. Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa, 2018.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. - *Human Dimension & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards*. Watson-Guptill, Nova Iorque, 1979.

PEAVITT, Helen. *Refrigerator, The story of cool in the kitchen*. Reaktion Books Ltd, London, 2017.

PHEASANT, Stephen; HASLEGRAVE, Christine. - *Bodyspace- Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*. CRC Press, Florida, 1996.

PRESSMAN, Andrew. - *Design Thinking : A Guide to Creative Problem Solving for Everyone*. Routledge, Abingdon, 2018.

REES, Jonathan. - *Refrigeration Nation*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2013.

SALMON, Kurt. *Surviving the Brave New World of Food Retailing: A Roadmap to Relevance for the Future for Food Retailers*. The Coca-Cola Retailing Research Council, 26/01/2017, 46, Atlanta.

SEAI. *Refrigerated Display Cabinet*. Disponível em: https://www.seai.ie/publications/Refrigerated_display_cabinets.pdf. Consultado a 20 de março de 2021.

SILVA, Marcelino. - *Eficiência Energética Em Sistemas de Refrigeração Industrial e Comercial Manual Prático*. Electrobrás, 2005.

SILVA, Nascimento; FLAUZINO, Regina. - *Rede de Frio: Gestão, Especificidades e Atividades*. Fiocruz, Rio de Janeiro, 2017.

SKOPE. - *GEMS: Cabinet Classification*. Disponível em: <https://www.skope.com/skope-resources/greenhouse-and-energy-minimum-standards/gems-cabinet-classification/>. Consultado a 27 de julho de 2021.

TOPTEN. - *Critérios de seleção Expositores horizontais e verticais*. Disponível em : <https://topten.pt/business/selection-criteria/expositores-horizontais-e-verticais-de-congelacao>. Consultado a 27 de julho de 2021.

