

# O DESIGN NO TRATAMENTO DA ASMA



Faculdade de Arquitectura,  
da Universidade de Lisboa

Dissertação de mestrado em  
Design de Produto

Joana Raquel Gonçalves Belo

orientadora  
Prof. Rita Almendra

co-orientadora  
Magda Martins

presidente do júri  
Prof. José Rui Marcelino

vogais  
Prof. Rita Almendra  
Prof. João Paulo Martins

Lisboa, Dezembro, 2016





**[ ESTA DISSERTAÇÃO FOI ESCRITA  
SEGUNDO O ANTIGO ACORDO  
ORTOGRÁFICO. ]**





# AGRADECIMENTOS

Antes de mais, gostaria de agradecer à Faculdade de Arquitectura, onde construí todo o meu percurso académico e por ser a entidade que acolhe a presente investigação.

À minha orientadora, Professora Rita Assoreira Almendra, pela sua energia, entusiasmo, pragmatismo e capacidade de me orientar e re-orientar neste projecto.

À minha co-orientadora, técnica cardiopneumologista Magda Martins, pela generosidade com que contribuiu para este projecto. Foi das nossas primeiras conversas e da sua experiência profissional que surgiu a premissa desta investigação, pelo que o seu contributo é imensurável.

Aos Engenheiros João Fortunato, José Antunes e Rúben Marques, por acreditarem neste projecto e investirem nele o seu tempo. Por partilharem comigo o seu conhecimento em áreas que fogem ao domínio do design e por me ajudarem a desenvolver uma solução mais sustentada, eficiente e completa. Agradeço-lhes não apenas o resultado que alcançámos mas também a generosidade e a amizade.

A todos os doentes, médicos pneumologistas, técnicos cardiopneumologistas e participantes nos testes de usabilidade, que tiveram a generosidade de partilhar as suas experiências pessoais/profissionais, que tanto contribuíram para o enriquecimento deste projecto.

Ao FabLAB da EDP, em particular ao Paulo Teixeira e ao Nuno Frutuoso, pela rapidez e prontidão com que abraçaram o projecto e pela qualidade das impressões realizadas.

Aos professores André Castro e José Rui Marcelino, que acompanharam e proporcionaram o arranque deste projecto. À professora Leonor Ferrão, a quem devo grande parte do conhecimento que adquiri acerca de teoria e história do Design, e que em tanto contribui para definir o carácter dos projectos que pretendo continuar a perseguir. E ao professor Pedro Cortesão Monteiro, pela disponibilidade e conversas que em muito contribuíram para reflectir e simplificar algumas questões.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus colegas e amigos, em particularmente ao Nuno e à Sara, por tudo o que partilhámos ao longo desta jornada e pelo quanto contribuíram para enriquecer a minha formação.

À minha família, em especial aos meus pais, pelo apoio incondicional ao longo de todo o meu percurso académico. À minha avó, cuja história tanto inspirou este projecto e ao meu irmão.

E finalmente ao Rui, por me apoiar e encorajar ao longo de todo este projecto, sendo o meu braço direito, o primeiro leitor/revisor em todas as fases deste processo e a pessoa com quem tenho o prazer de partilhar todos estes desafios.





*"Treatment is not just fixing what is wrong; it also is building what is right."*

Seligman & Csikszentmihalyi, 2002

*"O homem caminha durante dias pelo meio de árvores e pedras. Raramente o olho se detém sobre alguma coisa, e só quando a reconhece pelo sinal de outra coisa: uma pegada na areia indica a passagem de um tigre, um pântano anuncia um veio de água, a flor de hibisco o fim do Inverno. Tudo o resto é mudo e intercambiável; árvores e pedras são só o que são."*

in *As Cidades Invisíveis*, Italo Calvino, 1972



# I. RESUMO

O objecto de estudo desta investigação incide sobre os dispositivos de tratamento da Asma para adultos.

O principal objectivo é melhorar os sistemas actuais, de modo a otimizar a ingestão da substância activa e reduzir os efeitos secundários que advêm da ingestão incorrecta do medicamento. Esta pesquisa pretende também fomentar uma relação afectiva positiva entre os pacientes e o seu tratamento.

Para atingir estes objectivos, o(s) dispositivo(s) deverão tornar-se mais intuitivo(s) melhorando, deste modo, a compreensão dos doentes de asma brônquica em relação à própria doença, à correcta ingestão do medicamento e às consequências de um mau/deficiente uso do dispositivo - contribuindo para um consequente aumento da qualidade de vida, através do bem-estar físico e psicológico destes doentes crónicos.

Para a correcta ingestão do medicamento é necessário que a inalação seja precedida de exercícios respiratórios, pois são estes que garantem uma inspiração suficientemente profunda para alojar a substância activa nos brônquios. Os actuais dispositivos não contemplam qualquer mecanismo/instrução para o incentivo desta prática.

A metodologia desta investigação inclui: (a) a recolha de dados estatísticos e revisão literária; (b) o levantamento dos equipamentos actuais; (c) entrevistas exploratórias a especialistas e a doentes asmáticos; (d) a criação de diversos modelos-teste de um dispositivo; (e) testes do dispositivo com grupos de utilizadores e (f) avaliação por painel de peritos.

O resultado esperado é demonstrar que é possível desenvolver um inalador bronco-dilatador de pó seco, que contribua para a redução dos efeitos secundários provocados pela má ingestão da substância activa, através da indução da prática de exercícios respiratórios.

PALAVRAS-CHAVE: DESIGN DE PRODUTO, SAÚDE, ASMA, INALADOR, DESIGN EMOCIONAL





## II. ABSTRACT

The object of study of this research focuses on Asthma treatment measures for adults.

Its main objective is to improve existing systems in order to optimize the ingestion of the active substance and reduce the side effects that result from the drug's incorrect ingestion. This research also aims to feed a positive affective relationship between patients and their treatment.

To achieve these objectives the device(s) should become more intuitive – to improve the patients' understanding of the disease itself, the correct intake of the medication and the consequences of when this does not occur – contributing to enhance the quality of life, specially the physical and psychological wellbeing of those chronically ill patients.

For a proper ingestion of the drug, prior inhalation breathing exercises are required since they ensure an inspiration deep enough to accommodate the active substance in the bronchi. The existing devices do not include any mechanism or instruction to encourage this practice.

The methodology of this research's methodology will be developed with (a) the collection of statistical data and literature review, (b) research of existing equipments, (c) exploratory interviews with expert panels and asthmatic patients, (d) creation of several test models of a device, (e) device testing with group of users and (f) assessment by an expert panel.

The expected outcome is to demonstrate that it is possible to develop a dry powder inhaler bronchodilator that contributes for the reduction of the side effects caused by the poor intake of the active substance through the induction of respiratory exercise.

KEYWORDS: PRODUCT DESIGN, ASTHMA, ASTHMA TREATMENT DEVICES, EMOTIONAL DESIGN, USER CENTRED DESIGN



### III. GLOSSÁRIO

Apresenta-se uma pequena lista de termos médicos, abreviaturas e acrónimos, cuja definição julgamos contribuir para uma melhor compreensão do objecto central desta investigação:

**ANEMÓMETRO** - Instrumento que serve para indicar a direcção e medir a velocidade do vento.

**ATOPIA** - é a predisposição genética para adquirir doenças de carácter alérgico

**DALY** - disability adjusted life years, a soma dos anos perdidos devido à mortalidade precoce e o número de anos vividos com incapacidade, ajustados para a gravidade da doença.

**ELECTROÍMAN** – Magnete/íman temporário formado por um núcleo de ferro macio ou outro material ferromagnético adequado, em volta do qual se enrola uma bobina de fio de um material condutor, que será percorrido por uma corrente eléctrica.

**EPIDEMIOLOGIA** - estudo das epidemias nos seus sintomas, causas, etc.

**EPITÉLIO** – ou tecido epitelial, constitui um dos principais grupos de tecidos celulares, cuja principal função é a de revestir a superfície externa do organismo e de diversas cavidades internas do mesmo.

**ESPIROMETRIA** – resulta da junção das duas palavras do latim spirare + metrum, e é a medida do ar que entra e sai dos pulmões. É um exame médico que permite medir a quantidade de ar inalado e exalado pelos pulmões, a velocidade com que isto acontece e a sua variabilidade por factores físicos e químicos. A partir dos dados recolhidos, é possível compará-los com o intervalo padrão, que é determinado em função do peso, sexo, altura e idade de cada indivíduo.

**ETIOLOGIA** - parte da medicina que estuda as causas das doenças.

**FISIOLOGIA** - ciência que trata das funções orgânicas nos animais e vegetais.

**FISIOPATOLOGIA** - estudo da evolução e das funções do organismo durante a doença e das alterações que essa doença provoca.

**IMUNOLOGIA** - especialidade que estuda os fenómenos de imunidade.

**INCIDÊNCIA** - a incidência de uma doença mede o número ou a taxa de novos casos dessa doença numa população, num determinado período, por exemplo nos últimos doze meses. A incidência anual é calculada através da divisão do número de novos casos de uma doença, nos últimos 12 meses, pela população que não

verificava essa doença no início do período considerado. O cálculo desta medida pode ser complexo, dado que implica ter conhecimento dos casos sem a doença no início do período considerado.

MOCKUP - Modelo utilizado para estudo, testes.

MORTALIDADE - mortes de indivíduos atribuídas a uma doença subjacente, utilizando a classificação internacional de doenças estabelecida pela Organização Mundial da Saúde.

PATOLOGIA - parte da Medicina que estuda as doenças. Desvio em relação ao que é considerado normal do ponto de vista fisiológico e anatómico e que constitui ou caracteriza uma doença.

PREVALÊNCIA - a prevalência de uma doença mede o número de casos dessa doença na população, num dado momento do tempo ou por um período dos últimos doze meses. É calculada ao dividir-se o número de pessoas afectadas pelo total da população, sendo normalmente expressa em percentagem. Esta medida pode ser difícil de medir directamente, dado que a frequência da obtenção dos seus dados não ocorre de forma periódica.

SIBILO - Os sibilos são sons respiratórios, comumente descritos como pieira. Os sintomas mais comuns relacionados ao aparecimento de sibilos são tosse, dispneia (falta de ar) e opressão torácica (aperto no peito).

STAKEHOLDER - pessoa, grupo de pessoas ou organizações, que possuem um determinado interesse ou preocupação relativamente a um resultado específico. Podendo diferir nas suas intenções, todos os seus constituintes são afectados pelas acções, consequências e políticas desenvolvidas no âmbito da procura desse resultado.

## **LISTA DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS**

DGS - Direcção-Geral da Saúde

EAACI - European Academy of Allergy and Clinical Immunology

ERS - European Respiratory Society

FEV1 - Forced Expiratory Volume in 1 second

GINA - Global Initiative for Asthma

I&D - Investigação e Desenvolvimento

IST - Instituto Superior Técnico

OMS - Organização Mundial da Saúde

PI - Propriedade Industrial

SPP - Sociedade Portuguesa de Pneumologia

TL - Tradução Livre

## IV. ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	v
I. RESUMO .....	xi
II. ABSTRACT .....	xiii
III. GLOSSÁRIO .....	xv
IV. ÍNDICE GERAL .....	xvii
V. ÍNDICE DE FIGURAS.....	xix
<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 NOTA INTRODUTÓRIA .....	2
1.2 QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO .....	3
1.3 OBJECTIVOS.....	4
1.3.1 OBJECTIVOS GERAIS.....	4
1.3.2 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS.....	4
<b>CAPÍTULO 2 - BREVE NOTA METODOLÓGICA .....</b>	<b>7</b>
2.1 ORGANOGRAMA.....	9
<b>CAPÍTULO 3 - ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
3.1 O DESIGN COMO DISCIPLINA .....	12
3.1.1 O DESIGN DE PRODUTO.....	14
3.1.2 A SEMÂNTICA DO PRODUTO .....	15
3.1.3 O DESIGN EMOCIONAL .....	17
3.1.4 AS EMOÇÕES E OS SENTIMENTOS.....	20
3.2 A COGNIÇÃO DO DESIGN .....	23
3.2.1 O CONCEITO DE AFFORDANCE.....	23
3.2.2 OS SENTIDOS: O TACTO E A VISÃO.....	24
3.2.3 A INTERACTIVIDADE.....	26
3.2.4 O DESIGN PARTICIPATIVO .....	27
3.3 O DESIGN PARA A INOVAÇÃO .....	30
3.4 O DESIGN PARA A SAÚDE .....	33
3.5 A SAÚDE - CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA A ABORDAR.....	35
3.5.1 O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA RESPIRATÓRIO.....	37
3.5.2 AS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS - CAPACIDADE PULMONAR .....	40
3.5.3 A ASMA - DEFINIÇÃO E EVOLUÇÃO HISTÓRICA.....	42
3.5.4 OS SINTOMAS DA ASMA.....	45
3.5.5 ATAQUE AGUDO DE ASMA.....	46
3.5.6 A ETIOLOGIA DA ASMA .....	47
3.5.7 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DA ASMA - PANORAMA GLOBAL.....	50
3.5.8 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DA ASMA - PANORAMA NACIONAL.....	54
3.5.9 OS CUSTOS DA ASMA.....	56
3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

## IV. ÍNDICE GERAL

<b>CAPÍTULO 4 - ARGUMENTO DA INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>67</b>
<b>CAPÍTULO 5 - INVESTIGAÇÃO ACTIVA .....</b>	<b>69</b>
5.1 OBSERVAÇÃO DIRECTA.....	71
5.2 ESTUDO DE CASOS .....	73
5.3 ENTREVISTAS EXPLORATÓRIAS.....	76
5.4 PROJECTO - PRIMEIRA ITERAÇÃO .....	77
5.4.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS .....	77
5.4.2 DESENHOS EXPLORATÓRIOS E MODELOS DE ESTUDO .....	78
5.4.3 TESTES DE USABILIDADE DOS MODELOS.....	80
5.4.4 INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS .....	81
5.4.5 DESENVOLVIMENTO DA 1ª ITERAÇÃO DO PROJECTO .....	83
5.4.6 FEEDBACK E CONCLUSÕES INICIAIS.....	88
5.5 PROJECTO - PARCERIA COM INVESTIGADORES DO IST .....	89
5.5.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS .....	89
5.5.2 DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE ESTUDO .....	90
E PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	90
5.6 PROJECTO - PROPOSTA FINAL.....	94
5.6.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS .....	94
5.6.2 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA FINAL.....	94
5.7 AVALIAÇÃO/FEEDBACK DA PROPOSTA FINAL .....	97
5.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98
<b>CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES .....</b>	<b>101</b>
6.1 CONCLUSÕES .....	102
6.2 BENEFÍCIOS DECORRENTES DA INVESTIGAÇÃO .....	104
6.3 DISSEMINAÇÃO .....	105
<b>CAPÍTULO 7 - ELEMENTOS PÓS-TEXTUAIS .....</b>	<b>107</b>
7.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	108
7.2 BIBLIOGRAFIA .....	115
7.3 APÊNDICES .....	125
7.3.1 APÊNDICE (1): ENTREVISTA EXPLORATÓRIA COM CARDIOPNEUMOLOGISTA .....	125
7.3.2 APÊNDICE (2): ENTREVISTA EXPLORATÓRIA COM DOENTE ASMÁTICO (A) .....	127
7.3.3 APÊNDICE (3): QUESTIONÁRIO - TESTE DE MODELOS DE ESTUDO .....	128
7.3.6 APÊNDICE (6): OUTROS MATERIAIS RELACIONADOS COM A 1ª INTERAÇÃO DO PROJECTO .....	144
7.3.7 APÊNDICE (7) ENTREVISTA EXPLORATÓRIA A DIRECTOR MÉDICO DE UMA EMPRESA FARMACÊUTICA.....	147
7.3.8 APÊNDICE (8): DIAGRAMA DE FUNCIONAMENTO DO DISPOSITIVO.....	149
7.3.9 APÊNDICE (9): DESENHOS TÉCNICOS.....	150
7.3.10 APÊNDICE (10): ENTREVISTA COM MÉDICA PNEUMOLOGISTA.....	152
7.4 ANEXO.....	154

7.4.1 ANEXO (1): TERMOS DO ACORDO DE PARTILHA DE P.I. COM OS INVESTIGADORES DO IST .....	154
7.4.2 ANEXO (2): ESQUEMÁTICO DO PCB.....	159

## V. ÍNDICE DE FIGURAS

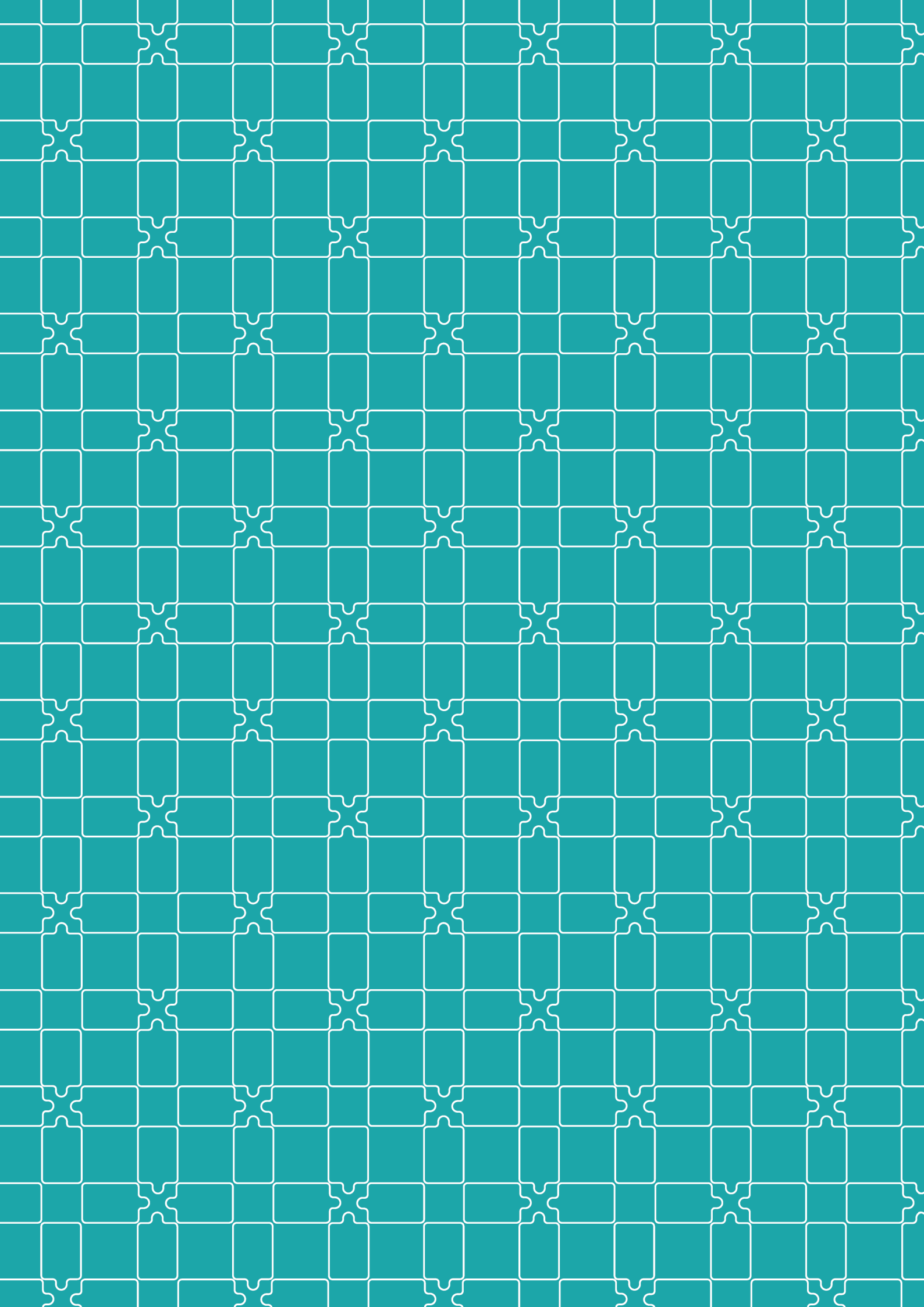
<b>fig. 1</b> Comparação entre as várias áreas do conhecimento: Ciências, Humanidades e Design (adaptado de Cross, 2006) .....	13
<b>fig. 2</b> Distinções entre as diferentes práticas do Design (in: Krippendorff, 2006, p.32).....	15
<b>fig. 3</b> Nove origens de emoções desencadeadas pelo produto (in: Desmet, 2010, p.6) .....	19
<b>fig. 4</b> Hierarquia das emoções e dos sentimentos (in: Damásio, 2011, p.51) .....	21
<b>fig. 5</b> Exemplo de um quadro num teste IAT (in: Gladwell, 2005, p.91) .....	22
<b>fig. 6</b> O potencial contributo estratégico do Design numa organização (in: Weiss, 2002).....	32
<b>fig. 7</b> O sistema respiratório humano (via: BBC < <a href="http://www.bbc.co.uk/">www.bbc.co.uk/</a> >).....	38
<b>fig. 8</b> A difusão de O2 e o CO2 nos pulmões (via: BBC < <a href="http://www.bbc.co.uk/">www.bbc.co.uk/</a> >) .....	38
<b>fig. 9</b> O processo de inspiração (via: BBC < <a href="http://www.bbc.co.uk/">www.bbc.co.uk/</a> >).....	39
<b>fig. 10</b> O processo de expiração (via: BBC < <a href="http://www.bbc.co.uk/">www.bbc.co.uk/</a> >) .....	40
<b>fig. 11</b> Vias Respiratórias Obstruídas (via: < <a href="http://www.medicinenet.com/">www.medicinenet.com/</a> >) .....	45
<b>fig. 12</b> Prevalência da Asma sobre adultos na Europa. (in: European Lung White Book, 2003).....	52
<b>fig. 13</b> Mortalidade devido a Asma por 100 mil habitantes, na Europa. (in: European Lung White Book, 2003).....	53
<b>fig. 14</b> Dados globais de internamentos hospitalares por Asma Brônquica, em Portugal, no período 2005 a 2014. (via: ONDR < <a href="http://www.ondr.pt/">www.ondr.pt/</a> >).....	55
<b>fig. 15</b> Custos directos e indirectos agregados (em biliões) dos países da União Europeia, em 2011. (via: ERS < <a href="http://www.erswhitebook.org/">www.erswhitebook.org/</a> >).....	57
<b>fig. 16</b> Esquema de utilização do inalador AEROLIZER (via: < <a href="http://www.bpprepapharmafiches.over-blog.com/">www.bpprepapharmafiches.over-blog.com/</a> >) .....	71
<b>fig. 17</b> Esquema de utilização do inalador TURBOHALER (via: < <a href="http://www.aaamg.com/">www.aaamg.com/</a> >) .....	71
<b>fig. 18</b> Esquema de utilização do inalador DISKUS (via: < <a href="http://www.aaamg.com/">www.aaamg.com/</a> >).....	71
<b>fig. 19</b> Lista de passos da técnica inalatória dos três dispositivos e erros observados (Melani et al., 2008).....	75
<b>fig. 20</b> Modelos de estudo em cartão e plasticina .....	78
<b>fig. 21</b> Primeiros esquiços - exploração formal .....	79
<b>fig. 22</b> Modelos de teste, executados em poliestireno extrudido .....	79
<b>fig. 23</b> Gráfico comparativo dos resultados da avaliação da portabilidade e conforto dos modelos (A e B).....	81
<b>fig. 24</b> Gráfico comparativo das preferências do inquiridos relativamente ao conforto, portabilidade e preço dos inaladores. ....	82
<b>fig. 25</b> Modelos de estudo em poliestireno extrudido. ....	83
<b>fig. 26</b> Modelo de estudo em poliestireno extrudido (vistas de topo e lateral). ....	83
<b>fig. 27</b> Esboço de conceito - 1ª iteração .....	84
<b>fig. 28</b> Simulação 3D - 1ª iteração .....	85

## V. ÍNDICE DE FIGURAS

<b>fig. 29</b> Simulação do inalador em utilização - 1ª iteração.....	86
<b>fig. 30</b> Painel de configuração - 1ª iteração.....	87
<b>fig. 31</b> Testes com sensor de fluxo e microfone.....	90
<b>fig. 32</b> Fluxo respiratório - peakflow.....	91
<b>fig. 33</b> Vórtex - movimento do ar no dispositivo AEROLIZER.....	91
<b>fig. 34</b> Modelos, impressos em 3D, para efectuar testes ao funcionamento do bloqueio do Vórtex.....	92
<b>fig. 35</b> Teste do mecanismo de obstrução do compartimento do comprimido.....	92
<b>fig. 36</b> Modelos impressos em 3D, protótipo em 3 peças.....	93
<b>fig. 37</b> Modelo para teste do mecanismo de rotação.....	93
<b>fig. 38</b> Modelo tridimensional dos componentes da proposta final.....	94
<b>fig. 39</b> Vista em corte do encaixe das peças pelas quais o dispositivo é composto.....	95
<b>fig. 40</b> Modelo tridimensional da proposta final.....	95
<b>fig. 41</b> Corte com indicação das funções e dos compartimentos do dispositivo.....	96
<b>fig. 42</b> Esquema de utilização do inalador TURBOHALER (via: < <a href="http://www.aaamg.com/">www.aaamg.com/</a> >).....	125
<b>fig. 43</b> Inalador (a) TURBOHALER (via: < <a href="http://www.dailymed.nlm.nih.gov/">www.dailymed.nlm.nih.gov/</a> >).....	127
<b>fig. 44</b> Inalador (b) AEROLIZER (via: < <a href="http://www.dailymed.nlm.nih.gov/">www.dailymed.nlm.nih.gov/</a> >).....	127
<b>fig. 45</b> Protótipo de espuma (A).....	128
<b>fig. 46</b> Protótipo de espuma (B).....	128
<b>fig. 47</b> Protótipo de espuma (B*).....	128
<b>fig. 48</b> Gráfico demonstrativo da distribuição dos inquiridos por género.....	131
<b>fig. 49</b> Gráfico demonstrativo da distribuição dos inquiridos por faixa etária.....	131
<b>fig. 50</b> Gráfico demonstrativo da % de inquiridos com episódios de Asma.....	132
<b>fig. 51</b> Gráfico demonstrativo da % de inquiridos que já utilizaram inaladores.....	132
<b>fig. 52</b> Gráfico demonstrativo dos resultados da avaliação do conforto do modelo (A).....	132
<b>fig. 53</b> Gráfico demonstrativo dos resultados da avaliação da portabilidade do modelo (A)..	133
<b>fig. 54</b> Gráfico comparativo dos resultados da avaliação da portabilidade e conforto do modelo (A).....	133
<b>fig. 55</b> Gráfico demonstrativo dos resultados da avaliação do conforto do modelo (B).....	134
<b>fig. 56</b> Gráfico demonstrativo dos resultados da avaliação da portabilidade do modelo (B)..	134
<b>fig. 57</b> Gráfico comparativo dos resultados da avaliação da portabilidade e conforto do modelo (B).....	135
<b>fig. 58</b> Gráfico comparativo dos resultados da avaliação da portabilidade e conforto dos modelos (A e B).....	135
<b>fig. 59</b> Gráfico comparativo das preferências dos inquiridos relativamente ao conforto, à portabilidade e ao preço dos inaladores.....	136
<b>fig. 60</b> Desenho do interface da 1ª iteração do produto.....	144
<b>fig. 61</b> Impressão em gesso do Modelo 3D da 1ª iteração do produto.....	145
<b>fig. 62</b> 1ª iteração - Processo de impressão do modelo 3D.....	145
<b>fig. 63</b> Diagrama de funcionamento do dispositivo.....	149







# CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

## O DESIGN NO TRATAMENTO DA ASMA

1.1 NOTA INTRODUTÓRIA.....	2
1.2 QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO .....	3
1.3 OBJECTIVOS.....	4
1.3.1 OBJECTIVOS GERAIS .....	4
1.3.2 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS.....	4

## 1.1 NOTA INTRODUTÓRIA

Este projecto de investigação surge no âmbito do curso de mestrado em Design de Produto, da Faculdade de Arquitectura de Lisboa, Universidade de Lisboa.

As principais motivações para a escolha deste tema e para a definição das premissas deste projecto foram um conjunto de experiências, entrevistas (como as que se podem consultar nos apêndices 1 e 2) e observação directa do dia-a-dia de profissionais da área da saúde. Foi este conjunto de eventos que encaminhou a investigação para o tratamento de doenças respiratórias, por aí se ter identificado uma oportunidade de projecto.

Este projecto tem por base a premissa de que a maior parte dos doentes de asma brônquica, utilizam os inaladores broncodilatadores de forma incorrecta/ineficiente e que esta utilização ainda é um obstáculo para o controlo da doença (Chorão, 2014). A redução da eficácia dos tratamentos pode conduzir a mais episódios de crises agudas e, a longo prazo, a efeitos secundários causados pelo depósito de substância activa em diversas regiões diferentes do sistema respiratório.

Com base nas entrevistas exploratórias realizadas a técnicos cardiopneumologistas foi possível apurar a importância da prática de ginástica respiratória na melhoria das técnicas respiratórias. Como tal, identificou-se a oportunidade de aliar esta prática à utilização dos inaladores, de modo a facilitar a ingestão da substância activa.

A presente dissertação, de vertente teórico-prática, procura o desenvolvimento de um inalador broncodilatador de pó seco que induza à prática de ginástica respiratória aquando da ingestão do tratamento. Deste modo, o seu principal objectivo é melhorar as técnicas respiratórias dos doentes de asma brônquica, evitando inalações incorrectas/insuficientes.

## 1.2 QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

**Q.1 De que modo pode o design de produto melhorar a qualidade de vida dos doentes asmáticos?**

SQ. 1.1 Poderá o design melhorar a performance dos inaladores broncodilatores de pó seco? (no sentido de minimizar o risco de efeitos secundários para o utilizador e melhorar a eficácia da ingestão da substância activa no organismo)

SQ. 1.2 Efectuando melhorias ao nível do interface destes dispositivos, conseguiremos contribuir para a correcta ingestão do medicamento?

SQ. 1.3 Poderão os dispositivos portáteis para o tratamento da asma ser uma extensão do acompanhamento médico, evitando crises de asma agudas?

## 1.3 OBJECTIVOS

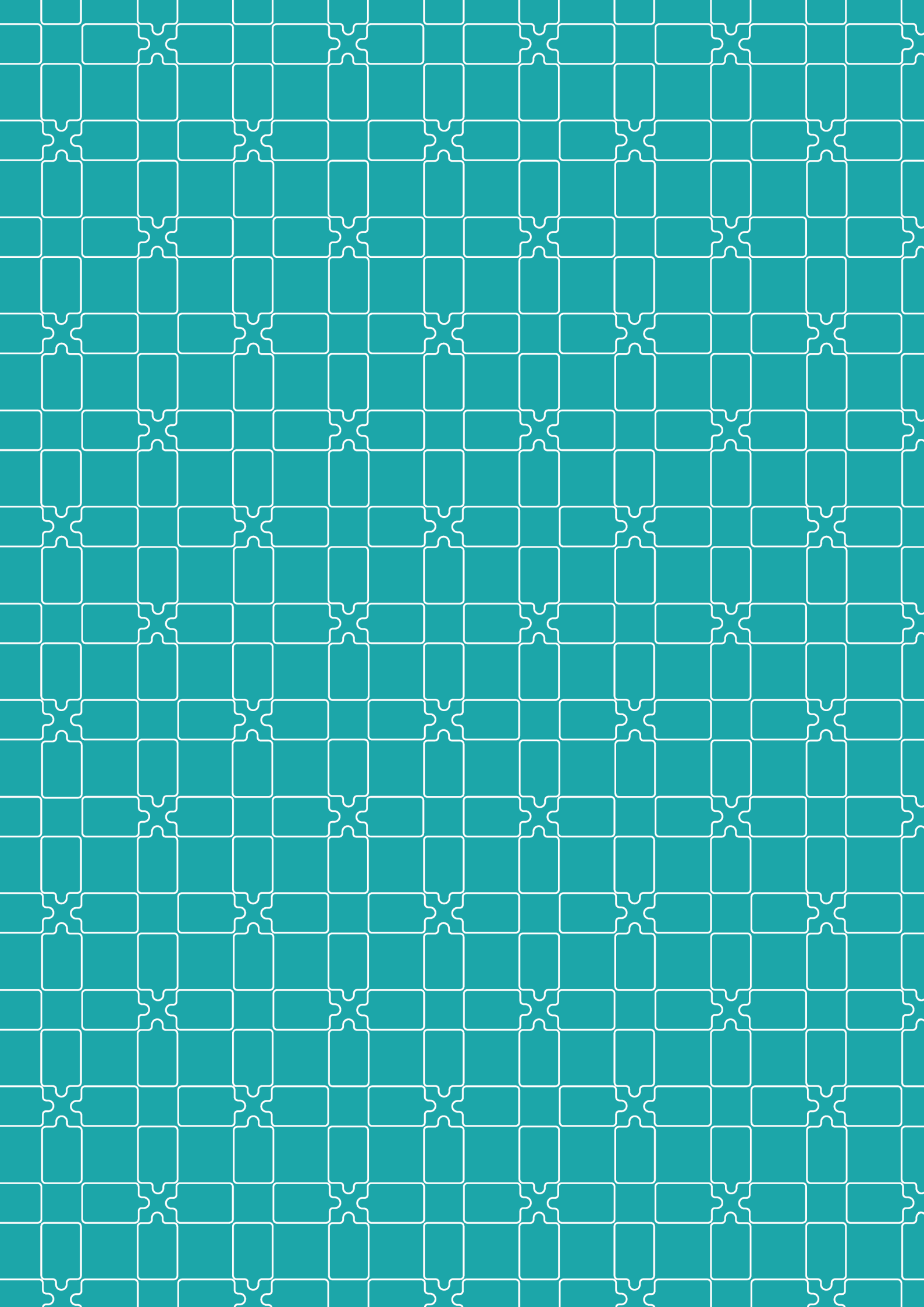
### 1.3.1 OBJECTIVOS GERAIS

- (a) Aumentar o conhecimento acerca da doença e modos de ingestão do medicamento;
- (b) Contribuir para o aumento de investigações desenvolvidas no âmbito do design para a saúde;

### 1.3.2 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS

- (c) Desenvolver um dispositivo intuitivo, que contribua para a reeducação respiratória, que promova uma ingestão mais eficaz do medicamento - evitando assim os efeitos secundários resultantes do alojamento indevido de pó na boca, garganta, traqueia e outros órgãos - melhorando a compreensão do tratamento e a aceitação da doença;
- (d) Melhorar a qualidade de vida de milhões de pessoas que sofrem desta condição crónica, através da melhoria do interface do dispositivo e de uma maior compreensão da relação entre a qualidade da inalação e a eficácia na absorção do medicamento pelos brônquios;
- (e) A nível pessoal tem o intuito de desenvolver capacidades de investigação e de projecto, no âmbito de um projecto com potencial para ser introduzido no contexto médico posteriormente. Alargar a rede de contactos profissionais, com vista a estabelecer novas oportunidades e, acima de tudo, ter a possibilidade de estudar uma temática que pode ter repercussões reais na vida de milhares de pessoas;
- (f) Fornecer aos técnicos cardio-pneumologistas e médicos que acompanham estes casos, um dispositivo que comunique aos seus pacientes a mensagem que estes profissionais divulgam nas consultas presenciais. De certo modo, este dispositivo funcionaria como uma extensão do médico e não apenas como o objecto que contém a substância activa.









## **CAPÍTULO 2 - BREVE NOTA METODOLÓGICA**

O DESIGN NO TRATAMENTO DA ASMA

2.1 ORGANOGRAMA.....	9
----------------------	---

Esta investigação será conduzida através de uma metodologia mista (intervencionista e não intervencionista) de base qualitativa.

Inicialmente, realizou-se uma crítica da literatura de materiais relevantes nas áreas temáticas que estruturam esta investigação. Essa exposição teórica pode ser encontrada no capítulo 3 deste documento.

Ao longo deste processo, realizaram-se entrevistas exploratórias com vista a melhor definir o campo da investigação, identificar oportunidades de projecto e a suportar a informação recolhida.

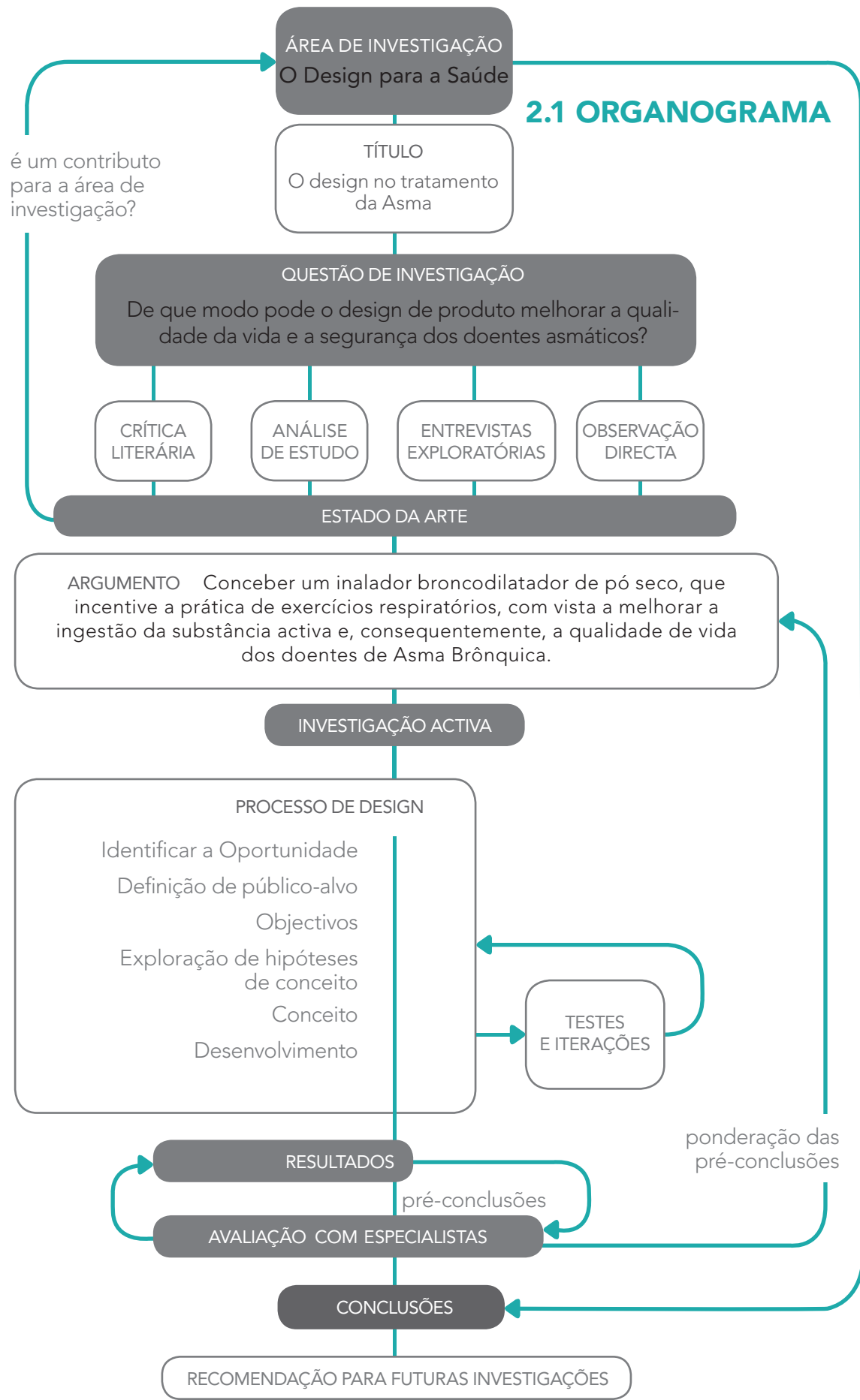
Depois desta fase de enquadramento teórico e levantamento da hipótese/argumento (capítulo 4), procedeu-se, através de uma metodologia de investigação activa (capítulo 5), ao desenvolvimento da parte projectual e experimental da investigação que, entre outras actividades, inclui testes das maquetas e avaliação dos dispositivos existentes no mercado - através de observação directa e da verificação de um conjunto de estudos de casos.

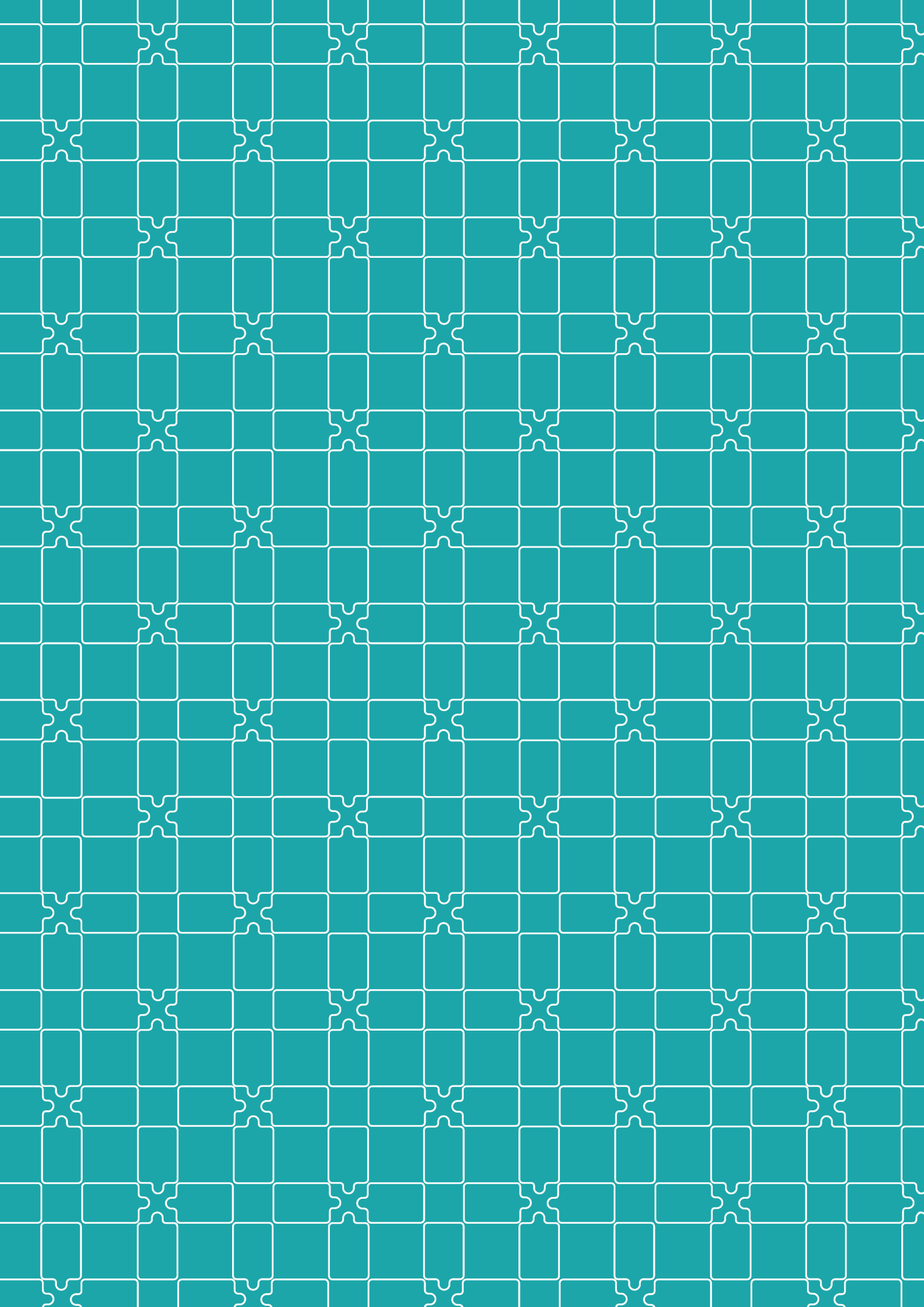
Com base nos resultados desta investigação, extraíram-se conclusões (capítulo 6) que, antes de uma validação mais definitiva e com vista a colocar este dispositivo no mercado, ditou a necessidade da realização de um ensaio clínico. Por questões relacionadas com as limitações desta pesquisa e com o objecto de estudo seleccionado, não foi possível, no âmbito desta investigação, fazer uma validação final com utilizadores, quer pela escassez de meios quer de tempo. Optou-se por isso por extrair as conclusões com base em entrevistas a especialistas.

Deixam-se ainda nas recomendações para futuras investigações, propostas para a validação final deste produto e testes subsequentes.

No esquema que se segue, ilustram-se as várias etapas desta investigação.

## 2.1 ORGANOGRAMA





## CAPÍTULO 3 - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

### O DESIGN NO TRATAMENTO DA ASMA

3.1 O DESIGN COMO DISCIPLINA .....	12
3.1.1 O DESIGN DE PRODUTO .....	14
3.1.2 A SEMÂNTICA DO PRODUTO.....	15
3.1.3 O DESIGN EMOCIONAL .....	17
3.1.4 AS EMOÇÕES E OS SENTIMENTOS.....	20
3.2 A COGNIÇÃO DO DESIGN .....	23
3.2.1 O CONCEITO DE AFFORDANCE .....	23
3.2.2 OS SENTIDOS: O TACTO E A VISÃO .....	24
3.2.3 A INTERACTIVIDADE .....	26
3.2.4 O DESIGN PARTICIPATIVO .....	27
3.3 O DESIGN PARA A INOVAÇÃO .....	30
3.4 O DESIGN PARA A SAÚDE .....	33
3.5 A SAÚDE - CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	35
3.5.1 O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA RESPIRATÓRIO .....	37
3.5.2 AS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS - CAPACIDADE PULMONAR ....	40
3.5.3 A ASMA - DEFINIÇÃO E EVOLUÇÃO HISTÓRICA .....	42
3.5.4 OS SINTOMAS DA ASMA .....	45
3.5.5 ATAQUE AGUDO DE ASMA .....	46
3.5.6 A ETIOLOGIA DA ASMA .....	47
3.5.7 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DA ASMA - GLOBAIS.....	50
3.5.8 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DA ASMA - NACIONAIS .....	54
3.5.9 OS CUSTOS DA ASMA .....	56
3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

Nesta secção serão abordados conceitos relacionados com o Design de Produto – nomeadamente o “Design Emocional”, “Design Participativo” e, por último, o “Design para a Saúde”. No seguimento deste último tema, são referidas as questões relacionadas com a patologia em estudo, como o “Funcionamento do Aparelho Respiratório” e “A epidemiologia da Asma”, entre outros.

Num estudo de cariz multidisciplinar como este, procura-se não apenas enquadrar as disciplinas envolvidas, mas também estabelecer relações e aproximações entre elas.

“A criatividade é utilizada no campo do Design, considerando o Design como modo de projectar, um modo que, ainda que livre como a fantasia e exacto como a invenção, abrange todos os aspectos de um problema, não só a imagem como a fantasia, não só a função como a invenção, mas também os aspectos psicológicos, sociais, económicos e humanos.” (Munari, 2007 [1997], p.24)

### 3.1 O DESIGN COMO DISCIPLINA

A etimologia da palavra “Design” deriva do latim de + signare, que significa assinalar, assinar (Terzidis, 2007). Para designar devemos dar significado atribuindo uma função, utilizador ou proprietário (Krippendorff, 2006). Na língua inglesa, dependendo do contexto, a palavra pode adquirir a forma de nome ou verbo (Flusser, 1999; Mozota, 2003), o que é uma fonte frequente de confusão na definição deste conceito (Mozota, 2003). Se utilizarmos Design como nome, este refere-se ao resultado de um processo, como um plano, objectivo, forma ou estrutura fundamental. Já o Design como verbo pode significar “simular, fingir, desenhar, projectar, moldar ou proceder estrategicamente”, o que se refere sempre a uma actividade ou processo intencional (Flusser & Cullars, 1995).

Com a frase abaixo indicada, Heskett produz uma aliteração que espelha claramente a extensão do termo/conceito Design na língua inglesa. A palavra Design varia entre nome e verbo, nas seguintes formas:

*“Design<sup>1</sup> is to design<sup>2</sup> a design<sup>3</sup> to produce a design<sup>4</sup>.” (Heskett 2005, p.3)*

<sup>1</sup> Nome, que se atribuí ao campo teórico;

<sup>3</sup> Nome, que designa ideia ou projecto ;

<sup>2</sup> Verbo, que designa a acção/processo;

<sup>4</sup> Nome, que designa o produto acabado.

Para melhor enquadrar e definir o Design, Cross (2006) compara-o com as principais áreas de conhecimento já estabelecidas: as Ciências e as Humanidades. Num primeiro momento, identificou os pontos abaixo enumerados, como os aspectos

transversais a todas estas “culturas”:

- A transmissão de conhecimento acerca do fenómeno em estudo;
- Uma formação em métodos adequados de investigação;
- Uma iniciação num sistema credível de valores da cultura.

Seguidamente, apresenta-nos os aspectos em que estas disciplinas divergem:

	CIÊNCIAS	HUMANIDADES	DESIGN
O FENÓMENO DE ESTUDO	O Mundo Natural	A Experiência Humana	O Mundo Artificial
OS MÉTODOS APROPRIADOS	Experiência controlada, classificação e análise	Analogia, Metáfora e Avaliação	Modelação, Formação de Padrões e Síntese
OS VALORES	Objectividade, Racionalidade, Neutralidade e uma preocupação pela “verdade”	Subjectividade, Imaginação, Compromisso e uma preocupação pela “justiça”	Aspectos práticos, Ingenuidade, Empatia e uma preocupação pelo “que é apropriado”

fig.1 Comparação entre as várias áreas do conhecimento: Ciências, Humanidades e Design (adaptado de Cross, 2006)

No fundo, a cultura material do design é a tecnologia que, por sua vez, envolve uma síntese de conhecimentos e métodos das ciências e das humanidades. Whitehead (in Cross, 2006) em 1932, sugeriu que nenhum destes três métodos poderia ser seguido exclusivamente, sob pena de provocar graves perdas de actividade intelectual e de carácter.

*“The designer always operated between the content of the message and the produced form.”\* (Hardt, 2006) (1)*

(1) TL: O Designer sempre operou entre o conteúdo da mensagem e a forma produzida

### 3.1.1 O DESIGN DE PRODUTO

Considerando o Designer como um mediador entre o conteúdo da mensagem e o resultado final - seja este material/imaterial – podemos compreender os períodos de decadência do Design Industrial, sem modificar drasticamente o papel dos designers. Toda a literatura crítica relativa à prática do Design na era industrial, tendo como referência Papanek (2000), nos anos 60 e 70, contribuiu para atribuir um maior grau de consciência e responsabilidade à profissão, relativamente às mensagens que os designers industriais se propunham gerir/propagar.

Um processo de Design implica decisões que estão correlacionadas com o conceito de responsabilidade. O processo não se prende apenas com os conceitos iniciais gerados pelos designers, estende-se a toda a fase de implementação e aos significados que o objecto poderá adquirir (Heskett, 2005).

Apesar de modificada ao longo dos séculos, a profissão de Designer esteve sempre implícita à natureza do comportamento Humano. Representa, de certo modo, a capacidade de alcançar o que fica para além do que é inato à sua natureza: "...design, stripped to its essence, can be defined as the human capacity to shape and make our environment in ways without precedent in nature, to serve our needs and give meaning to our lives." (Heskett, 2005, p.3) <sup>(2)</sup>

"Design is the conscious and intuitive effort to impose meaningful order." (Papanek, 2000, p.4) <sup>(3)</sup> São vários os autores que partilham desta ideia, como Heskett (2005) e Brown (2009).

Esta abordagem intuitiva contribui para a abertura dos processos de Design a todos os seus utilizadores, nomeadamente através de metodologias de Design Participativo ou Co-design.

Apesar de ser uma actividade possível de realizar por qualquer ser humano, Krippendorff (2006) alerta para o facto de que nem todas as pessoas que praticam design no dia-a-dia são designers profissionais. Estabelecendo uma clara distinção, o autor refere que os designers profissionais se caracterizam e distinguem por um conjunto de competências publicamente reconhecidas, como o uso de métodos mas acima de tudo, por uma linguagem organizada ("a design discourse") que coordena o trabalho em equipas e que, com clientes, justifica a proposta de artefactos aos seus stakeholders.

---

<sup>(2)</sup> TL: ...o design, reduzido à sua essência, pode ser definido como a capacidade humana de moldar e transformar o nosso ambiente em formas sem precedentes na natureza, de modo a servir as nossas necessidades e a atribuir significado às nossas vidas.

<sup>(3)</sup> TL: O Design é o esforço consciente e intuitivo para impor ordem que acrescente significado.



Krippendorff (2006) organiza ainda os designers profissionais em dois grupos (ver fig. 2):

- technology-centered designers,
- human-centered designer.

Como as denominações indicam, os primeiros estarão preocupados com o aumento dos benefícios/eficiência técnica de um determinado artefacto, enquanto os segundos consideram os Seres Humanos no centro da sua equação – podendo inclusive incluir o envolvimento de uma comunidade de utilizadores na pesquisa de soluções que mais beneficiam o projecto.

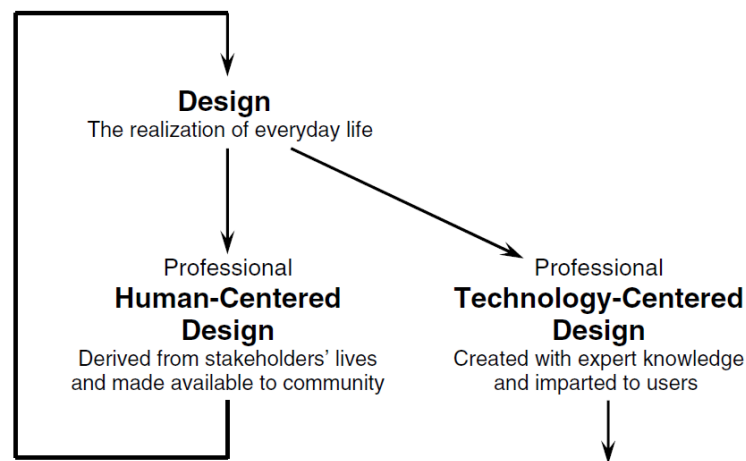


fig.2 Distinções entre as diferentes práticas do Design (in: Krippendorff, 2006, p.32)

### 3.1.2 A SEMÂNTICA DO PRODUTO

Krippendorff (2006) defende o alargamento do campo do design à linguagem. Encara os designers como um veículo de comunicação das reais necessidades do utilizador a todos os stakeholders envolvidos no projecto. Deste modo, os designers deixam de ter como objectivo único e final a produção de objectos materiais, podendo, em vez disso, considerar-se que projectam instruções, explicações ou propostas de interacção, com o intuito de moldar o comportamento dos utilizadores mediante situações específicas.

A frase "Design is making sense of things" (Krippendorff, 2006) é convenientemente ambígua, pois pode significar que o Design é um gerador de significados (transmitidos através da percepção, experiência e/ou aparência do produto), mas pode também indicar que os produtos do Design devem ser compreensíveis para os seus utilizadores. Gerar significados é algo que resulta do discurso e da actividade humana, o que torna inseparável a experiência de utilização do objecto, do artefacto em si mesmo.

A palavra artefacto, resulta da aglutinação das palavras arte e factum, sendo que a arte é reservada a seres dotados de inteligência, capazes de transformar o decorrer natural dos acontecimentos, e factum tem origem do latim e significa “algo feito” (Krippendorff, 2006). Podemos então através da etimologia da palavra, depreender que a criação de artefactos está reservada aos Seres Humanos. “The capacity to design, in short, is in innumerable ways at the very core of our existence as a species. No other creature on the planet have this same capacity.” (Heskett, 2005, p.6) <sup>(4)</sup>

*“Humans are beings who language each other into being”*

*(Krippendorff, 2006, p. 20) <sup>(5)</sup>*

Considerando a linguagem como o mecanismo que nos permite (des)codificar o Mundo e relacionarmo-nos com ele, podemos atribuir aos artefactos gerados pelo Homem a mesma tentativa de comunicação, interpretação e modificação do Mundo. Nesta perspectiva, e como anteriormente referido, o Design é uma actividade natural a todos os seres humanos:

*“Design is one of the basic characteristics of what it is to be human, and an essential determinant of the quality of human life...together with language, it is a defining characteristic of what it is to be human” (Heskett, 2005, p.6) <sup>(6)</sup>*

Semântica do Produto, foi uma expressão cunhada pela primeira vez em 1984 – por Klaus Krippendorff e Reinhart Butter no jornal Innovation – que desejava incluir em si mesma o trabalho/discussões de vários designers/investigadores acerca do papel do Design e dos designers.

A visão apresentada neste documento reforça também a ideia de Papanek (2000 [1970]), defendendo que o Design deve ser dotado de significados em vez de qualquer outro atributo estético. Os produtos deixam assim de ser encarados como objectos “fotogénicos”, avaliados com adjetivos como “bom”, “mau” ou “bonito” passando essencialmente a ser avaliados pelos problemas que se propõem resolver. No fundo, os Designers deverão preocupar-se com o que os

---

<sup>(4)</sup> TL: Resumidamente, a capacidade de fazer design, está de inúmeras formas mesmo no centro da nossa existência enquanto espécie. Nenhuma outra criatura no planeta tem esta mesma capacidade.

<sup>(5)</sup> TL: Os Humanos são seres que se criam uns aos outros através da linguagem.

<sup>(6)</sup> TL: O Design é uma das características básicas do que é ser humano e uma determinante essencial da qualidade da vida humana...juntamente com a linguagem, é uma característica do que é ser humano.

objectos comunicam ou que significados poderão adquirir em diferentes contextos para os seus utilizadores. (Papanek, 2000 [1970]; Krippendorff, 2006)

Krippendorff (2006) define a semântica do produto nos seguintes termos:

- Como uma investigação sistemática acerca de como as pessoas atribuem significados aos artefactos e como agem de acordo com isto.
- Como um vocabulário/metodologia para desenhar/designar artefactos, tendo em vista os significados que estes poderão vir a adquirir para os seus utilizadores, comunicando-os através das respectivas comunidades de stakeholders.

O conceito de Semântica do produto marcou o início de uma nova era, permitindo que os designers pudessem definir mais facilmente o seu papel na comunidade científica e na sociedade. Tal mudança ocorre devido à atribuição de um verdadeiro significado às propriedades estéticas do produto, abrindo assim campo teórico para que se pudesse teorizar uma “nova” metodologia centrada no utilizador.

Apesar da sua origem ser indeterminada, o registo mais remoto desta tendência pode ser atribuído ao filósofo grego Protágoras: “Man is the measure of all things, of things that are that they are, and of things that are not that they are not” (Russel, 1959. in: Krippendorff 2006, p.40). <sup>(7)</sup>

Esta interpretação porém não é singular e foi sempre acompanhada de interpretações opostas. Como exemplos de conceitos com os quais ocorrem fenómenos semelhantes podemos enumerar: a dicotomia entre Arte e Técnica; as doutrinas filosóficas associadas ao racionalismo versus empirismo; e até o conceito de um Deus criado à imagem do Homem, ou um Deus que criou o Homem à sua imagem.

### 3.1.3 O DESIGN EMOCIONAL

Ainda que esta corrente do design possa conter algumas variações na definição de conceitos e até de denominações, o Design Emocional é um dos principais resultados das preocupações emergentes do design. Pieter Desmet (2008) define Product Emotion como todas as emoções desencadeadas pelo produto, o que inclui: ver, comprar, usar, possuir ou até mesmo pensar acerca desses produtos.

Schifferstein & Hekkert (2008) centram-se na experiência do produto, como a área de pesquisa que desenvolve e compreende as experiências subjectivas das

---

<sup>(7)</sup> TL: O Homem é a medida de todas as coisas, das coisas que são o que são, e das que coisas que não são aquilo que não são.

pessoas, na sua interacção com os produtos. Entenda-se por produtos, todos os objectos materiais e imateriais que têm uma função. É no desenho da experiência dos utilizadores e na extensão do conceito de função que reside o design emocional. Segundo Heskett (2005), a frase 'a forma segue a função', escrita por Louis Sullivan, em 1896, no ensaio 'Tall Office Building Artistically Considered', não deve reduzir o design à função utilitária. Contrariamente às leis da Natureza, as acções do Homem são frequentemente influenciadas e motivadas pelos seus sonhos e aspirações, em vez de serem meramente desencadeadas por questões práticas e utilitárias. Como tal, Heskett propõe que se adopte em alternativa 'a forma segue a ficção', de modo a tornar claro que a funcionalidade do Design contempla também essa função emocional.

Também Spiller (2004) defende que as emoções desempenham um papel fundamental na cognição da interacção com o produto. Por este motivo, as expectativas e motivações do utilizador devem ser atributos dos quais o Design se serve aquando do desenho da interacção do produto, pois as emoções influenciam e moderam aspectos específicos dessa interacção, antes, durante e depois da utilização do produto.

Em *Three Levels of Emotion*, Desmet (2010), define uma caracterização e possível análise das emoções no design. Em primeiro lugar, considera que todas as emoções são resultado de um processo de avaliação irracional/intuitivo (appraisal) em que cada indivíduo avalia o produto como potencialmente prejudicial ou favorável para o seu bem-estar. O que torna, conseqüentemente, a avaliação intuitiva do produto, num parâmetro fundamental que determina se o produto evoca uma emoção e, caso isto aconteça, qual a emoção que evoca. Desmet (2010) fragmenta ainda esta avaliação em três tipologias: avaliação da utilidade, avaliação do prazer proporcionado pelo produto e de moral.

Para além desta premissa, Desmet (2010) considera ainda que os produtos conseguem gerar, pelo menos, três tipos de estímulos emocionais: (1) estímulos centrados no utilizador (self focus), que são consequência da utilização do produto; (2) estímulos cujo o foco é a actividade e usabilidade do produto (activity focus) e, por último, (3) estímulos focados nas qualidades e propriedades do produto (product focus).

Combinando estes três tipos de avaliação do produto com os três tipos de estímulos provocados pelo produto, obtemos nove combinações possíveis de emoções desencadeadas pelo produto, como se pode observar na (fig. 3).

	usefulness appraisal	pleasantness appraisal	rightfulness appraisal
self focus	<u>What I want to be</u> I want to be a good parent I want to be reliable	<u>What I enjoy being</u> I enjoy being creative I enjoy having peace of mind	<u>What I should be</u> I should be responsible I should be flexible
activity focus	<u>What I want to do</u> I want to listen to music I want to drink a cup of tea	<u>What I enjoy doing</u> I enjoy ice-skating I enjoy talking to friends	<u>What I should do</u> I should not watch TV I should work out in the gym
product focus	<u>What I want the product to be</u> File organiser Route planner	<u>What I enjoy the product to be</u> Smells fresh Is elegant and stylish	<u>What the product should be</u> Easy to clean Not break easily

fig.3 Nove origens de emoções desencadeadas pelo produto (in: Desmet, 2010, p.6)

Assim como a identidade de um indivíduo afecta as suas expectativas sobre o produto e molda a interação e utilização do mesmo, existe uma relação de reciprocidade onde os actos de adquirir, possuir e utilizar um produto também influenciam a identidade do indivíduo.

Os produtos afectam não só a percepção que o indivíduo tem de si mesmo, como também a forma como os outros percebem o indivíduo. Sendo que é através destas percepções que se constrói a identidade, as pessoas são bastante sensíveis ao modo como os produtos afectam essa identidade/percepção. É importante ainda mencionar que o impacto emocional de um produto não é apenas determinado pelo sua aparência, mas também pelos seus significados e intenções (Desmet, 2010).

A título de exemplo, no desenho de um dispositivo para a saúde, que também poderá ser utilizado em locais públicos, estes factores emocionais são particularmente importantes. Seria portanto de evitar, a existência de um estigma associado à utilização deste objecto em público, devido a uma percepção negativa do seu significado. Esta inibição reflectir-se-ia provavelmente numa menor dedicação ao tratamento prescrito pelo médico.

Desmet (2010) refere por isso que, a experiência do produto não inclui apenas as emoções que sentimos em resposta à interacção com o mesmo, mas também as emoções que sentimos ao pensar sobre o produto.

### 3.1.4 AS EMOÇÕES E OS SENTIMENTOS

*“Existe uma base biológica subjacente aos fenómenos da emoção”*

*(Damásio, 2011, p. 72)*

De modo a melhor compreender o papel das emoções e os processos de pensamento a estas associados, considera-se aqui a sua natureza neurobiológica, teorizada por Damásio (2011), pois permite estabelecer uma distinção clara entre emoções e sentimentos. Ambos são processos mentais com uma base biológica, cuja construção e percepção dependem da capacidade do cérebro em construir padrões neuronais.

Segundo o mesmo autor, em termos de evolução biológica, primeiro surgiram as emoções e só depois os sentimentos, como tal podemos afirmar que as emoções são reacções mais superficiais (como por exemplo, um estado de espírito) e podem manifestar-se em diversos seres vivos. Os sentimentos, por sua vez, são uma capacidade que é exclusiva dos seres humanos, devido aos requisitos e à complexidade do sistema nervoso necessários para gerar e perceber um sentimento.

A maioria das emoções são públicas e não requerem consciência, mesmo que a possam eventualmente utilizar. Para ajudar a compreender o fenómeno das emoções, Damásio (2011) dividiu-as em três grandes categorias:

- Emoções primárias ou universais: alegria, tristeza, medo, cólera, surpresa, aversão;
- Emoções secundárias ou sociais: vergonha, ciúme, culpa, orgulho;
- Emoções de fundo: bem-estar, mal-estar, calma, tensão, desânimo, entusiasmo.

Os sentimentos são as manifestações mentais e privadas dessas emoções. Ninguém pode observar sentimentos que não são seus, mas alguns aspectos das emoções, que estão na base desses sentimentos, podem ser observados por outros (Damásio, 2011).

Assim como Desmet (2010) analisa os vários tipos de emoções em relação à interacção com um produto, Damásio (2011) faz uma análise mais ampla, hierarquizando e segmentando os vários tipos de emoções, colocando os sentimentos no topo dessa árvore, uma vez que estes actuam como elemento regulador, ou como manifestação mental de todos os outros níveis de emoções (ver fig. 4).

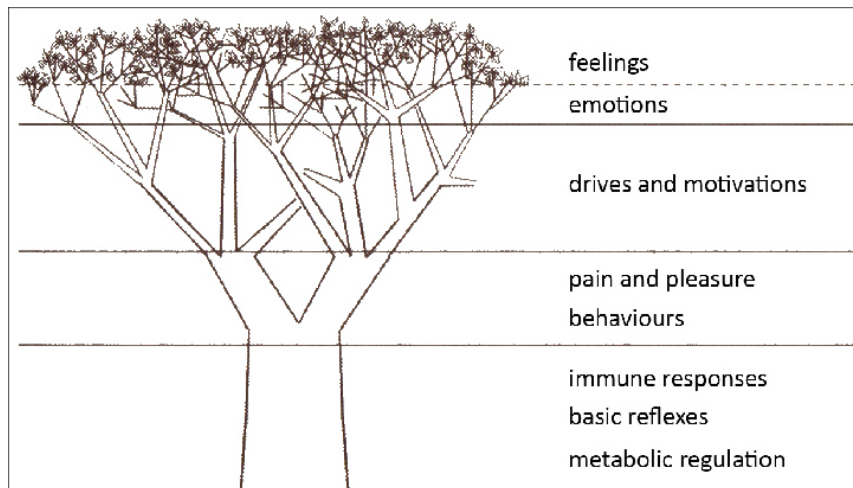


fig.4 Hierarquia das emoções e dos sentimentos (in: Damásio, 2011, p.51)

Para o Design, a necessidade de compreender e examinar os sentimentos e emoções ganha ainda maior importância pelo facto destes estados serem reacções ao meio envolvente, o que por vezes significa que são desencadeados por objectos ou experiências de produtos (Desmet, 2008).

Desmet (2008) sugere-nos que uma boa estratégia para avaliar as emoções associadas a cada produto é recorrer a métodos que nos permitam controlar o máximo de factores externos, limitando e enquadrando as opções do utilizador. Quanto mais controlado estiver o contexto, mais fácil será extrair as emoções relacionadas com a experiência do produto. Esta fragmentação é importante porque as emoções são múltiplas e difíceis de definir/analisar, e nem sempre o estímulo que desencadeia essa emoção é o objecto ao qual o indivíduo a atribui (Russell, 2003). Quanto mais clara e pormenorizada for esta análise, melhor será a compreensão da experiência do produto e a capacidade de projectar as emoções pretendidas.

Para melhorar e mediar a interacção com o meio envolvente, o corpo e mente humanos estão equipados de modo a que não seja necessário aplicar uma atenção consciente sobre todos os detalhes ao seu redor ou sobre todas as suas acções, podendo recorrer ao subconsciente para tais tarefas (Damásio, 2011). Gladwell (2005) menciona uma série de case studies que espelham alguns desses mecanismos utilizados pelo subconsciente, sendo um deles o “teste de associação implícita” concebido por Greenwald A., Mahzarin B. & Nosek B.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Implicit Association Test, acessado a 6 Jul 2016 <[implicit.harvard.edu/implicit/](http://implicit.harvard.edu/implicit/)>

Este projecto consiste num conjunto de testes que procuram uma desconstrução do subconsciente, através da análise dos preconceitos de cada indivíduo, com base em associações automáticas e implícitas entre conceitos específicos. Para uma melhor compreensão, apresenta-se o exemplo abaixo (fig. 5):

Male or Family		Female or Career
—	Babies	—
—	Linda	—
—	Joe	—
—	Merchant	—
—	Employment	—
—	Mark	—
—	Brett	—
—	Jessica	—
—	Domestic	—
—	Entrepreneur	—
—	Office	—
—	Kathryn	—
—	Ann-Marie	—
—	Cousins	—
—	Grandparents	—
—	David	—
—	Home	—
—	Carolyn	—
—	Corporation	—
—	John	—

fig.5 Exemplo de um quadro num teste IAT (in: Gladwell, 2005, p.91)

Neste teste é solicitado ao indivíduo que associe à coluna da direita todos os nomes femininos e todas as palavras relacionadas com carreira. Já na coluna da esquerda devem associar-se todos os nomes masculinos e as palavras relacionadas com o conceito de família. Os testes são cronometrados e são também testadas outras variações deste conjunto, associando-se por exemplo os conceitos “masculino e carreira” na coluna da esquerda e “feminino e família” na coluna da direita. Após uma comparação dos resultados obtidos em todas as variações, é possível averiguar se o indivíduo tem uma maior tendência para associar determinados conjuntos de conceitos em detrimento de outros - essa análise é feita com base na quantidade de erros cometidos nesses testes e na rapidez com que as associações foram feitas. Uma das conclusões possíveis a partir deste exemplo, foi que a maioria das pessoas teve uma maior facilidade em associar o conceito ‘feminino’ a ‘família’, que a ‘carreira’ (Gladwell, 2005).

É possível saber mais sobre este projecto e realizar os testes online. <sup>(1)</sup>

Tendo presente o papel que o inconsciente pode representar nas percepções do indivíduo, o ponto seguinte focar-se-á mais nos processos conscientes da percepção e na interacção entre os utilizadores, os produtos e os processos de Design.

(1) Implicit Association Test, acedido a 6 Jul 2016 <[implicit.harvard.edu/implicit/](http://implicit.harvard.edu/implicit/)>



## 3.2 A COGNIÇÃO DO DESIGN

*“A visão, a audição, o tacto e todos os outros receptores sensoriais entram em acção simultaneamente e a inteligência procura coordenar todo o tipo de sensações para tomar consciência do que se está a passar” (Munari, 2007[1997], p.21)*

Cognição, é uma palavra com origem do latim *cognitio*, que significa a acção de conhecer ou a função da inteligência ao adquirir conhecimento. Esta secção trata das principais propriedades cognitivas que podem ser exploradas pelo Design. Propriedades essas que influenciam e constituem a relação indivíduo-artefacto.

### 3.2.1 O CONCEITO DE AFFORDANCE

De modo a melhor caracterizar a natureza da relação entre o indivíduo e o(s) artefacto(s), o psicólogo James Gibson propõe a criação do termo *affordance* para se referir às possibilidades de interacção entre o indivíduo e o objecto. Apesar do verbo *afford* existir na língua inglesa com significados como permitir, proporcionar, dar, propiciar, etc., antes da proposta de Gibson (1986), o nome *affordance* não existia.

Apresenta-se um exemplo prático para ilustrar o mesmo conceito: “A chair affords (‘is for’) support and therefore, affords sitting. A chair can also be carried” (Norman, 1990, p.9).<sup>(8)</sup> Este exemplo ilustra apenas duas das várias *affordances* do objecto cadeira, que são neste caso: sentar e transportar.

O termo *affordance* e a sua construção (Gibson, 1986), são também uma consequência do conceito de ‘valências do produto’, teorizado por Koffka (1935) em ‘Principles of Gestalt Psychology’, mas com uma grande diferença: Gibson defende que as *affordances* de um produto/objecto não se alteram em função das necessidades do observador. O observador pode ou não - em função das suas próprias necessidades - perceber as *affordances* de um objecto, mas estas são em si mesmas invariáveis e estão sempre disponíveis para serem percebidas.

Como tal, as *affordances* não podem ser analisadas através das propriedades físicas de um objecto, uma vez que a análise das possibilidades de acção desencadeadas por esse objecto, dependerão sempre das interacções proporcionadas por diferentes interlocutores. Para Gibson (1986) as *affordances* são sempre relativas a um sujeito, mas não são propriedade exclusiva do mesmo, nem do objecto, são

---

<sup>(8)</sup> TL: Uma cadeira proporciona (*affords*) sustentação e por isso, permite (*affords*) sentar. Uma cadeira pode também ser transportada.

algo que pertence a ambos.

O mesmo autor defende ainda que não existe uma barreira estática entre o corpo do indivíduo e o ambiente à sua volta, as acções sobre os elementos presentes nesse ambiente podem inclusivamente estender os limites do corpo do indivíduo.

Apesar do termo ter sido cunhado por Gibson (1986), foi Norman (1990) quem o transpôs de forma mais específica para campo do Design, sugerindo que o good design é o Design que torna as affordances - ou seja, as possibilidades de interacção com o produto - explícitas.

*“Poorly designed objects can be difficult and frustrating to use. They provide no clues - or sometime false clues. They trap the user and thwart the normal process of interpretation and understanding. (...) When affordances are taken advantage of, the user knows what to do just by looking: no picture, label, or instruction is required. Complex things may require explanation, but simple things not. When simple things need pictures, labels, or instructions, the design has failed.” (Norman, 1990, pp.8-9)<sup>(9)</sup>*

Enquanto que a percepção das affordances não depende de uma exploração através dos sentidos (Gibson, 1986), as propriedades materiais dos produtos podem ser também percebidas através da interacção física e directa com os mesmos. É com base nesta última premissa que serão desenvolvidos os pontos seguintes.

### 3.2.2 OS SENTIDOS: O TACTO E A VISÃO

De todos os sentidos que podem ser utilizados para explorar um objecto, o tacto é o único que tem uma reciprocidade subjacente. Tocar implica que sejamos tocados simultaneamente, e são estas duas acções que constituem, num fenómeno apenas, a experiência do tacto (Sonneveld & Schifferstein, 2008).

Em 1962, Gibson separa estes dois momentos da interacção em toque activo e passivo. Sendo que no primeiro o foco está no objecto que estamos a tocar e, no segundo momento, a atenção está apenas na sensação resultante deste toque. Esta experiência não se limita ao toque das mãos, é algo que se experimenta com o corpo todo. O Ser precisa desta sensação para estar consciente da sua existência

---

<sup>(9)</sup> TL: Objectos mal desenhados podem ser difíceis ou frustrantes de utilizar. Eles não fornecem pistas - ou por vezes providenciam pistas falsas. Eles enganam e impedem o processo normal de interpretação e compreensão. (...) Quando se tira vantagem das affordances, o utilizador sabe o que fazer apenas através da observação: não são necessárias imagens, rótulos, ou instruções. Coisas complexas podem requerer explicação, mas as coisas simples não. Quando coisas simples precisam de imagens, rótulos, ou instruções, o design falhou.

física. No fundo, é deste modo que se estabelecem as fronteiras entre o Ser em si mesmo e o ambiente com o qual este se relaciona (in Sonneveld & Schifferstein 2008).

No entanto, o sentido mais utilizado para perceber o ambiente, continua a ser a visão. Por uma questão prática, estabelecemos muito mais contactos visuais com a realidade que nos rodeia, que de qualquer outra natureza. Existe também por isso um vocabulário mais completo para descrever uma experiência/percepção de cariz visual e uma dificuldade maior na caracterização de experiências relacionadas com os sentidos não-visuais.

Logo, quando questionado acerca de um objecto, a resposta do utilizador dependerá não só de todas as limitações mencionadas anteriormente, mas estará também condicionada pelas ferramentas linguísticas que o mesmo dispõe para caracterizar essa experiência.

*“You are what you feel” (Sacks, 1984; in: Schifferstein & Hekkert, 2008, p.43) <sup>(10)</sup>*

Paradoxalmente, apesar dos limites à compreensão que o indivíduo pode retirar dessas experiências, os sentidos ajudam também a modificar as barreiras acima mencionadas, contribuindo também para a construção da identidade do indivíduo, permitindo a tal extensão dos seus limites, mencionada no ponto anterior.

Os Seres Humanos são capazes de sentir de tal forma empatia por um objecto/situação que podem inclusivamente sentir dor num braço que não lhes pertence (Tsakiri's & Haggard, 2005; in: Schifferstein & Hekkert, 2008). Um fenómeno semelhante é a sua capacidade de sentir através de um objecto, assimilando-o como uma verdadeira extensão do corpo (Polanyi, 1967; in: Schifferstein & Hekkert, 2008).

Os objectos estão presentes/provocam grande parte das nossas sensações/experiências diárias. Se estes contactos são de tal modo importantes, ao ponto de nos influenciarem na definição dos limites do nosso corpo e identidade, é possível a partir daqui inferir também a importância que esses mesmos objectos têm na nossa formação, hábitos e bem-estar.

---

<sup>(10)</sup> TL: *Tu és o que sentes*

### 3.2.3 A INTERACTIVIDADE

Procurando explorar um pouco mais a dinâmica utilizador-objecto mencionada anteriormente, irá analisar-se neste ponto apenas o nível em que a interacção é activa e consciente. Frascara (2004) alerta para o facto do termo “interacção” ser hoje maioritariamente utilizado para se referir ao design de interfaces de computadores. O autor defende uma visão mais abrangente deste conceito, uma vez que é algo intrínseco à natureza do ser humano e necessário para a sua compreensão do mundo, considerando por isso redutor restringir o conceito de interactividade exclusivamente a um objecto de estudo.

*“Interaction is our human way of dealing with things and with information. Interaction is central to communication. We must forget the old ideas of ‘transmitter’ and ‘receiver’: Real people do not receive information. For stimuli to become information, one has to actively interpret, through a variety of actions, whatever one is confronting. To live is to interact. The computer world does not own the function” (Frascara, 2004, p. 173) <sup>(11)</sup>*

No contexto do desenvolvimento e análise de um caso de estudo, Schifferstein & Hekkert (2008) fragmentaram a interação em dois momentos, procurando assim ajudar a construir um framework sobre como poderia o design trabalhar a interactividade. Como tal, ao pensar um produto, o designer deve considerar estes dois momentos distintos:

- Num primeiro momento, o utilizador recolhe as informações sensoriais do produto (dureza, temperatura, som, etc.). É através destas pistas que se sugere a compreensão das funções do mesmo e que se definem as expectativas do utilizador.
- Seguidamente, durante a interacção do utilizador com o produto, é possível então analisar e compreender o(s) comportamento(s) que o produto suscita, permitindo-nos inferir quais as suas funções primárias e secundárias.

Não é obrigatório que as intenções com que os objectos foram concebidos, correspondam às intenções com que estes são abordados, o que pode fazer com que as funções para as quais foram desenhados divirjam das funções observadas durante a utilização do produto. Contudo, os utilizadores gostam de sentir que

---

<sup>(11)</sup> TL: A Interacção é a nossa forma humana de lidarmos com as coisas e com a informação. A interacção é central para a comunicação. Devemos esquecer as ideias ultrapassadas de ‘transmissor’ e ‘receptor’: As pessoas reais não recebem informação. Para os stimuli (estímulos) se transformarem em informação, um indivíduo tem de os interpretar activamente, através de várias acções, independentemente dos estímulos com que se depare. Viver é interagir. O mundo dos computadores não detém exclusivamente a função.

existe uma correspondência perfeita entre o produto e as suas expectativas, motivações e necessidades (Norman, 1990; Papanek, 2000).

Procurando novamente enquadrar estas motivações, podemos agrupá-las em seis principais categorias (Sonneveld & Schifferstein, 2008):

- Práticas e funcionais, para atingir um objectivo concreto;
- Lúdicas;
- Cuidar: esta é uma interacção mútua entre o indivíduo e o objecto;
- Explorar: aspectos relativos às propriedades sensoriais dos objectos, ou para além das suas funções;
- Transporte;
- Não-intencionais, que acontecem por acidente e/ou coincidência.

No ponto seguinte será abordada a extensão desta interacção/diálogo com o utilizador, desde o desenvolvimento do processo de design. Por outras palavras, de que modo pode o Design beneficiar da interacção dos utilizadores no decorrer do processo de design e/ou da sua interacção com o produto em fase de desenvolvimento (através de protótipos, etc).

### 3.2.4 O DESIGN PARTICIPATIVO

A participação dos cidadãos na tomada de decisões no seio de uma comunidade organizada, remonta ao ano de 380 a.C., quando Platão (1949 [380 a.C.]) na sua obra 'A República', define conceitos como: Democracia, Liberdade de Expressão, Assembleia, Voto e Representação Equitativa. No entanto, ainda que estes conceitos façam parte dos alicerces da sociedade moderna ocidental, também eles têm evoluído com o desenvolvimento da mesma (Sanoff, 2006). Neste ponto procura-se observar de que modo foram essas qualidades transpostas para as práticas do Design, contribuindo para a sua democratização e para a melhoria da acessibilidade dos seus produtos, sendo particularmente evidente em projectos de Design Inclusivo.

*"Interaction Design is a dialogue. The designer speaks, and the user speaks back." (Kolko, 2007, p.14) <sup>(12)</sup>*

Ao tentar integrar a interactividade no processo de Design, surgem várias questões acerca de como fazê-lo. Coleman et al. (2007), no seu guia prático para a acessibilidade, inovação e design centrado no utilizador, procuram através da análise

---

<sup>(12)</sup> TL: O Design de Interacção é um diálogo. O designer inicia a conversa e o utilizador participa nela.

de casos de estudos, colocar e responder a algumas dessas questões. Por exemplo: Que tipo de utilizadores devem ser seleccionados para que tipo de projectos? Em que quantidades? Quando devem integrar o processo de design? Quais das suas capacidades podem ser utilizadas e como?

Os casos de estudo apresentados neste guia, evidenciam exemplos de situações em que os utilizadores não foram meramente utilizados para a realização de testes ergonómicos e de validação do produto final, mas onde a sua participação efectivamente contribuiu para definir e enriquecer o rumo do projecto. A integração dos utilizadores pode ser feita em função das capacidades de cada um deles, podendo por exemplo conferir-lhes um papel mais activo nos testes ergonómicos, podendo até, caso estes consigam identificar erro(s) nas funcionalidades do produto e propor soluções concretas, tornar-se facilitadores activos do processo de ideação.

As primeiras manifestações de práticas de design participativo, estiveram associadas ao aparecimento dos interfaces digitais, à semelhança do que aconteceu com o design interactivo. Com o surgimento de uma inovação tão disruptiva e de uma nova linguagem com a qual os utilizadores ainda não tinham qualquer experiência de comunicação, foi necessário re-aproximar as metodologias dos utilizadores finais do produto, de modo a garantir a comunicação da mensagem pretendida. UTOPIA foi um dos projectos precursores neste campo, na medida em que foi um dos primeiros a definir uma estratégia de design para o desenho de interfaces digitais. A estratégia constava na representação das funções digitais através da imagem de ferramentas tradicionais, pois estas eram a única referência e ligação ao arquétipo daquela função, pré-existente no imaginário dos utilizadores. A esta metodologia foi dado o nome de *tool perspective* (Ehn, 1992) e é um exemplo claro de como o produto foi desenhado com base no conhecimento e imaginário dos seus futuros utilizadores (design centrado no utilizador).

Segundo Sanoff (2006), o Design participativo é uma reacção à mudança que permite incluir e integrar as pessoas nestes processos. Actualmente, as suas metodologias são aplicadas tanto ao design e planeamento urbano, como aos campos de design industrial, de design de comunicação e de tecnologias da informação. De acordo com o mesmo autor, existem vários estudos conduzidos na última década, que têm permitido concluir acerca dos seus benefícios e contributos, essencialmente no reforço do sentimento de comunidade e de devolver o poder de decisão às pessoas (ou neste caso, aos utilizadores). A força desta prática reside no facto de romper com as barreiras que tradicionalmente existem entre profissões e/ou culturas, abrindo espaço para a criação de novas sinergias.

O Design Participativo é resultado, ao nível de processos/metodologias, de uma evolução a partir da perspectiva do design centrado no utilizador. Esta corrente do design permitiu a passagem de uma atitude de “projectar para os utilizadores”, para passar a “projectar com os utilizadores”. O Design Participativo considera que todas as pessoas têm algo válido a contribuir para o processo, desde que lhes sejam fornecidas as ferramentas adequadas para se expressarem.

*“Design must therefore be carried out by the common efforts of skilled, experienced users and design professionals. Users possess the needed practical understanding but lack insight into new technical possibilities. The designer must understand the specific labor process that uses a tool” (Ehn, 1992, p.112).<sup>(13)</sup>*

Como acima mencionado, no design participativo os designers estão ainda mais envolvidos na fase de pesquisa e o utilizador passa a ser a peça central de todo o processo, participando pró-activa e directamente no processo de design, mesmo na fase de desenvolvimento (Sanders, 2002). A teorização e aplicação desta metodologia reforça a ideia manifestada por vários autores (Simon, 2001; Heskett, 2005; Krippendorff, 2006; Cross, 2006), de que todos somos designers e que o design é uma actividade inerente à existência do Ser Humano.

Actualmente, existem diversas empresas consultoras de design que aplicam estas metodologias. Pode observar-se, a título de exemplo, o caso da Engine que se refere à utilização destas ferramentas não para procurar saber o que as pessoas dizem acerca do produto, mas para descobrir o que as pessoas pensam acerca do mesmo. Esta informação é mais difícil de extrair, sendo para isso necessário lançar debates/questões provocatórias, recorrer a workshops, analisar dados acerca de partilhas ou preferências manifestadas nas redes sociais, para posteriormente recorrer à prototipagem rápida para a execução de testes preliminares.<sup>(2)</sup>

Outro dos métodos do design participativo pode ser a inclusão de técnicas de teatro (role playing) para facilitar a imersão em cenários hipotéticos, ou a inclusão de pessoas que estão nas extremidades do espectro de utilizadores daquele produto e que, por terem dificuldades acrescidas (cognitivas ou motoras), permitem a criação de cenários extremos para testar a comunicação/utilização do produto. Esta é também, uma abordagem de design inclusivo, que Coleman et al. (2007)

<sup>(2)</sup> Engine, acedido a 4 Jul 2016 <[www.enginegroup.co.uk](http://www.enginegroup.co.uk)>

<sup>(13)</sup> TL: O design deve ser levado a cabo pelos esforços partilhados de utilizadores, competentes e experientes, e profissionais de design. Os utilizadores possuem a necessária compreensão prática mas não a visão para antever novas possibilidades técnicas. O designer deve compreender o processo de trabalho específico que utiliza uma ferramenta.

defendem como uma excelente ferramenta para o desenvolvimento do produto. Incluir estes grupos de utilizadores no processo, não só garante que o produto abrange todo o espectro de possíveis utilizadores daquele produto, como pode estimular a criatividade ao longo do processo de desenvolvimento, forçando a novas abordagens para o mesmo problema.

*“Design for user-centred innovation is the activity of conceiving and developing a plan for a new or significantly improved product, service or system that ensures the best interface with user needs, aspirations and abilities, and that allows for aspects of economic, social and environmental sustainability to be taken into account.” (European Commission, 2009, p.58) <sup>(14)</sup>*

Atingir o desenvolvimento de um bom interface com o utilizador, pode ser um factor bastante competitivo, conforme expresso no excerto acima mencionado, avançado pelo Comissão Europeia acerca do valor estratégico do design centrado no utilizador. As metodologias apresentadas neste ponto podem não só facilitar o desenvolvimento de melhores interfaces (melhorando assim a experiência dos utilizadores) como também poderão servir de alavanca para a Inovação.

No ponto seguinte, será aprofundada esta ligação entre o Design e a Inovação, mais concretamente, quanto ao papel e ao impacto que o Design pode ter num processo de Inovação.

### 3.3 O DESIGN PARA A INOVAÇÃO

Vários autores defendem que o Design pode oferecer um papel e contributo importantes para a Inovação, especialmente quando comparado com o papel/contributo de outras disciplinas ou actividades tradicionalmente mais ligadas à inovação, como por exemplo, a Investigação e Desenvolvimento (I&D).

Em termos de inovação tecnológica, Walsh et al. (1992) defendem que esta depende em grande medida, mas não exclusivamente, da I&D. Enquanto que a I&D se preocupa em produzir novo conhecimento, não necessariamente aplicado a uma finalidade prática (não conduzindo nesse caso a uma inovação), o Design pode ter um papel importante quer em inovações radicais/disruptivas, quer em inovações incrementais (Mozota, 2003).

---

<sup>(14)</sup> TL: A inovação através do Design centrado no utilizador consiste na actividade de conceber e desenvolver um plano para um produto, serviço ou sistema, novo ou com uma melhoria significativa, que assegure o melhor interface possível com as necessidades, desejos e competências do seu utilizador, considerando, simultaneamente, aspectos de sustentabilidade económica, social e ambiental.



Um dos motivos consiste no facto de que o Design pode ter uma presença mais ampla no processo de inovação, contribuindo dentro e fora da função da I&D (Walsh et al., 1992). Na verdade, existe, uma considerável sobreposição entre as duas actividades, uma vez que muito do trabalho desenvolvido em I&D envolve Design, tal como o facto de a informação fornecida pelo Design sobre novas opções tecnológicas, novos requisitos, novos materiais e processos, poder orientar a I&D em novas direcções (Cooper & Press, 1995). Adicionalmente, o Design inclui outras técnicas e processos próprios, como a criação e teste de protótipos experimentais que traduzem um novo conceito numa configuração de materiais e componentes (Walsh et al., 1992).

De acordo com Mozota (2003), o Design actua como um termostato para a inovação, pois molda, controla e estimula a criatividade no processo de inovação. No entanto, o Design está longe de estar apenas focado na inovação tecnológica, como referido no relatório da Comissão Europeia (2009). Nos últimos 10 a 15 anos, refere o relatório, tem-se observado uma mudança na percepção do Design mais como uma actividade essencial para a user-centred innovation (inovação centrada no utilizador) em qualquer organização, estudando os utilizadores e/ou envolvendo-os através de técnicas de design participativo, tais como co-creation design, centrando-se nas suas necessidades e aspirações, através de soluções holísticas (Comissão Europeia, 2009).

Esta mudança de percepção do Design para uma direcção mais estratégica foi visível através do surgimento de novas disciplinas e conceitos, tais como o Design Estratégico (Zurlo, 1999; Meroni, 2008), *Design-driven innovation* (Verganti, 2009), *Design Thinking* (Kelley & Littman, 2001; Brown, 2009; Martin, 2009) e *Design Management* (Gorb, 1986; Mozota 2003).

Enumera-se este conjunto de conceitos/disciplinas porque se considera importante a perspectiva sobre o papel e o contributo do Design que cada uma delas constrói ou define. Apesar de não se proceder a uma explicação detalhada de cada um(a), o que importa referir no âmbito desta pesquisa, é que tais disciplinas partilham a noção de que o Design pode apresentar-se como uma actividade de inovação, holística, multi e interdisciplinar.

Esta noção deve-se às capacidades específicas dos designers em actuar como *gatekeepers* como denominam Walsh & Roy (1985), ou *knowledge brokers* como afirma Mozota (2003), permitindo aos agentes de inovação manter constantemente o foco/atenção no utilizador (Comissão Europeia, 2009).

O Design pode mesmo tornar-se numa actividade mais abrangente que a própria Inovação, no sentido em que o seu contributo pode ser dirigido a qualquer departamento ou função organizacional, como por exemplo o marketing, a produção ou mesmo a estratégia empresarial (Walsh et al.,1992; Cooper & Press, 1995; Bruce & Bessant, 2002), como ilustrado na seguinte figura (fig. 6):

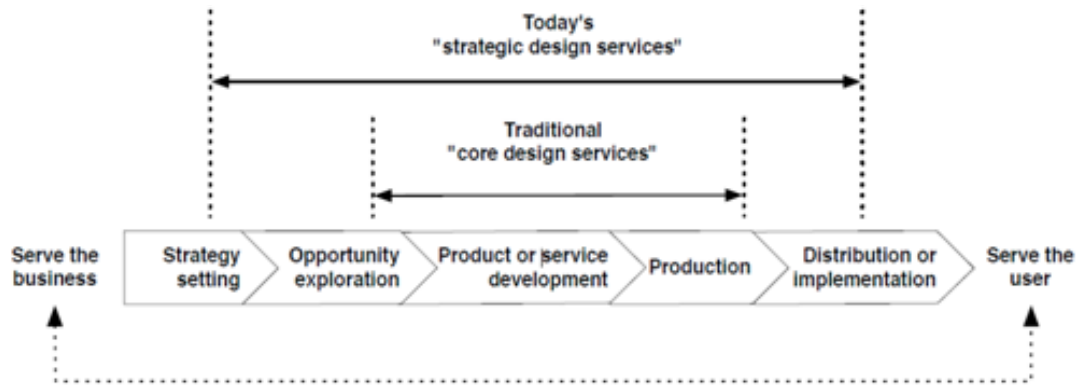


fig. 6 O potencial contributo estratégico do Design numa organização (in: Weiss, 2002)

O contributo do Design pode assumir um papel importante, tanto em actividades de inovação tecnológica como não tecnológica, o que significa que pode ser uma actividade relevante em indústrias intensivas em I&D, como é o exemplo dos produtos electrónicos, mas também em indústrias que tradicionalmente efectuam um menor investimento em I&D ou inovação tecnológica, como o mobiliário e a cerâmica (Walsh et al., 1992).

Quando comparado o investimento e os recursos necessários para a implementação do Design, relativamente à implementação de I&D, verifica-se uma maior versatilidade do Design, uma vez que este requer menos recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) e é geralmente mais rápido a obter um retorno financeiro do investimento aplicado.

Isto tem especial importância, porque possibilita a implementação de processos de inovação, tanto em empresas de várias dimensões e em diferentes indústrias (Comissão Europeia, 2009), como num contexto não empresarial (organizações não governamentais, iniciativas de co-criação, etc.).

De facto, a importância económica e o valor do Design foram já largamente verificados e analisados em vários estudos. Entre eles destaca-se, por exemplo, a pesquisa efectuada pelo Design Innovation Group (Walsh et al., 1992), sobre a inovação tecnológica e de produto em várias indústrias do Reino Unido.

Considerando um leque alargado de métricas de performance (financeiras, comerciais e de Design, como o reconhecimento através de prémios de design), as principais conclusões desta pesquisa ilustram a importância do Design no processo de Inovação, assim como a relação existente entre ambos:

- Verificou-se que as empresas que investiram mais em recursos e em profissionais especializados em Design de produto e Design industrial, tanto em indústrias tradicionais como em indústrias com uma base tecnológica mais avançada, registaram um maior sucesso comercial do que as empresas que dispenderam um menor investimento nestes recursos.
- O estudo refere ainda o Design como “a ligação fundamental entre uma necessidade de mercado, uma invenção ou ideia inovadora e a sua tradução num produto possível de produzir e de utilizar” (Walsh et al., 1992, p.3), pelo que uma integração mais completa do Design na estrutura da empresa actuará como facilitador para o sucesso da implementação do produto.

### 3.4 O DESIGN PARA A SAÚDE

Como exposto nos pontos anteriores, podemos observar no Design uma emergente procura pelas reais necessidades do Ser Humano, intervindo consequentemente sobre temas como o crime e a violência (Design Council, 2010b, 2015) ou em áreas como a Saúde e bem-estar (Design Council, 2004, 2010a; Jones, 2013).

De acordo com Jones (2013), a área da Saúde e bem-estar (ou *Healthcare*, na terminologia Inglesa) tem mudado de forma rápida, drástica e por vezes caótica, onde o impacto de uma mudança pode ter repercussões ao longo de todo o sistema. O autor afirma que vários factores como a crescente importância do papel da tecnologia na Saúde, o risco da ocorrência de erros provocados por “mau design” e o ritmo acelerado de mudança, assim como a complexidade do sector, constituem uma oportunidade para o Design oferecer um importante contributo à Saúde. Tal contributo pode materializar-se, sobretudo, no desenho de melhores serviços de cuidados de saúde e bem-estar em torno da experiência do paciente (centrado no utilizador), conferindo uma componente mais humana às tecnologias.

Para Jones (2013), as áreas da Saúde e do Design apresentam bastantes semelhanças: ambas manifestam-se como áreas especializadas, desempenhadas por profissionais que aprendem através da própria prática (*learning by doing*), sendo igualmente dependentes da observação directa e do *feedback*, ou seja, da evidência de resultados da prática.

O interesse crescente verificado nos últimos anos pelo Design Emocional e noutros métodos semelhantes, reforçam a expectativa de que a aprendizagem através de métodos de pesquisa baseados na empatia, possam constituir um primeiro passo na direcção de melhores cuidados de saúde e de produtos e sistemas centrados nos utilizadores.

Apesar destas semelhanças, Jones (2013) chama a atenção para o facto de, na área da Saúde, os fenómenos de mudança e inovação não ocorrerem do mesmo modo que noutros sectores. A complexidade dos problemas e o risco das consequências de desenvolver um produto/serviço/sistema inadequado/ineficiente na área da saúde, obriga os designers, investigadores e engenheiros a possuir uma compreensão holística dos problemas e desafios que afectam a área.

O autor afirma ainda que é difícil determinar de que modo os profissionais de Design podem entrar na área da Saúde e bem-estar, pois os vários stakeholders encontram-se separados em dois grandes grupos: grupos centrados numa macro-análise dos problemas, ou seja, centrados em questões como a gestão de doenças, educação médica, ou reformas de saúde; e grupos que actuam no terreno para a resolução de problemas concretos, como as políticas públicas, investigação, medicina centrada no paciente, sistemas de informação, entre outras.

Esta abordagem fragmentada faz com que os designers e as equipas de Design tenham dificuldade em desenhar soluções capazes de chegar à origem de alguns problemas, sendo raro conseguirem desenhar uma proposta que seja transversal a todas as instituições e áreas.

Segundo Jones (2013), os designers não são, por norma, envolvidos nas reformas de Saúde nem na sua prática, sendo apenas incluídos em equipas que procuram a resolução de problemas muito concretos.

A área da Saúde sempre se organizou em função do encontro com o paciente, onde cada ser humano que possui uma necessidade de saúde, precisa de ser considerado individualmente, tendo em conta a sua condição biológica e o seu contexto. À semelhança do sucedido na área do Design, nos últimos anos, também a Saúde tem progredido não apenas no sentido de melhorar a eficácia e reduzir os efeitos secundários dos tratamentos, mas sobretudo no aumento do seu foco no bem-estar e conforto dos pacientes.

O bem-estar deixa, portanto, de ser apenas a consequência do tratamento, e passa a estar no centro das preocupações ao longo de todo o processo. Veja-se o exemplo da publicação do relatório do Design Council (2010a), que coloca a

ênfase no assegurar da dignidade dos pacientes e não apenas no tratamento da sua condição médica.

A Psicologia foi uma das áreas em que este desenvolvimento ocorreu de forma mais explícita, dando origem inclusive a uma nova disciplina: a Psicologia Positiva. Seligman & Csikszentmihalyi (2000) descrevem esta mudança como uma alteração no foco do problema. A principal preocupação deixa de ser apenas o tratamento das anomalias, passando a fazer parte do tratamento, o reforço das melhores qualidades de cada indivíduo. Esta actuação é justificada pela ideia de que a criação de prazer e bem-estar profundo, contribuem para a prevenção de doenças/desequilíbrios mentais.

*“Treatment is not just fixing what is wrong; it also is building what is right.”<sup>(15)</sup>  
(Seligman & Csikszentmihalyi, 2000, p.5)*

### **3.5 A SAÚDE - CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA A ABORDAR**

A área da Saúde e bem-estar representa uma das maiores bases de emprego mundial, com os sistemas nacionais de saúde a estarem entre os maiores empregadores de cada país. Para além da sua relevância em termos de dimensão, a área caracteriza-se por possuir um sistema altamente complexo que lida com, pelo menos, duas fontes de complexidade: a componente institucional, desde fornecedores de serviços de saúde a hospitais; e a componente pessoal, com a configuração biológica e social do corpo humano (Jones, 2013).

O contexto da Saúde é muito específico, caracterizando-se por contar com um conjunto de profissões e serviços de natureza extremamente técnica. Para além de específico, o seu contexto é complexo, existindo múltiplos stakeholders (consumidores, pacientes, pessoal clínico, administradores e seguradoras, entre outros), que interagem com vários serviços (por exemplo, redes académicas universitárias), e em múltiplos sectores, desde a prática clínica a seguradoras e organismos governamentais (Fraser, 2009; Jones, 2013).

De uma forma geral, a Saúde enfrenta vários problemas e desafios, onde alguns dos mais frequentes são salas de emergência sobrelotadas, dispositivos médicos com interfaces que induzem a uma interpretação incorrecta e bases de dados difíceis de gerir, que conseqüentemente, potenciam erros médicos. Embora estes

---

<sup>(15)</sup> TL: O tratamento não consiste apenas em reparar o que está errado; consiste também em construir o que está certo.

sistemas estejam num processo constante de optimização pelos profissionais da área, a complexidade dos mesmos continua a aumentar, à medida que se multiplicam também as suas funções.

Dado que estes problemas e desafios possuem diferentes características, Jones (2013) afirma que os mesmos podem ser classificados como simples, complicados ou complexos.

Os problemas simples consistem em situações cuja origem é clara e a sua solução é, geralmente, fiável - por exemplo, uma fractura óssea. Existem outras situações que representam problemas complicados, pois requerem testes iterativos e observação directa, para chegar a uma solução. Por exemplo, as operações cirúrgicas possuem várias componentes móveis e, por isso, várias formas de risco. Por sua vez, os problemas complexos são situações em que a definição do problema é pouco tangível, tornando-se difícil por vezes distinguir a origem do problema das suas consequências ou resultados. Como exemplos de problemas complexos temos a Asma, as alergias e vários tipos de cancro ou de doenças auto-imunes.

Existe ainda um grupo específico de problemas complexos que pode ser classificado, recorrendo à definição originalmente avançada por Rittel & Webber (1973), por *wicked problems*. Este grupo caracteriza-se, sobretudo, por uma enorme dificuldade em identificar e definir, de forma completa, o fenómeno em causa, as suas causas e possíveis soluções. Por este motivo, as intervenções ou tentativas de resolução destes problemas/fenómenos são sempre incertas e incompletas, na medida em que não se está na posse de toda a informação para poder formular uma hipótese de resolução, nem há condições para testar a hipótese de forma sustentada. Como tal, os resultados são menos previsíveis/fiáveis e acarretam um maior risco.

Para Jones (2013), o subgrupo dos *wicked problems* é o mais crítico e dispendioso de abordar. Fenómenos como o envelhecimento da população, a incidência crescente de várias doenças crónicas, as necessidades das populações com uma esperança média de vida mais elevada, e ainda, as mudanças na prática médica devido à inovação e desenvolvimento, são tudo fenómenos que ocorrem em larga escala e que podem provocar um grande impacto financeiro e social.

Considerando a tipologia dos problemas e dos desafios descritos anteriormente, Jones (2013) afirma que existem várias oportunidades para o Design oferecer o seu contributo e ter um impacto na área da Saúde e bem-estar. Tal contributo pode ir desde uma efectiva compreensão dos materiais utilizados e da sua comunicação,

até à melhoria dos recursos de educação e informação. De um modo geral, os sistemas da área da Saúde e bem-estar fornecem constantes e infindáveis desafios aos designers, no seu esforço em tentar ajudar os profissionais clínicos e os pacientes a navegar por situações complexas.

A presente investigação pretende, segundo as linhas de orientação do Design Emocional e através das metodologias de Design Centrado no Utilizador, contribuir para melhorar os dispositivos de tratamento da Asma.

A(s) melhoria(s) propostas terão como ponto de partida as necessidades dos doentes de asma brônquica e vão de encontro a alguns pontos fundamentais identificados no Programa Nacional para as doenças respiratórias (Direcção-Geral da Saúde, 2014), nomeadamente no sentido de encarar a educação do doente como um pilar fundamental para o sucesso da terapêutica.

Este capítulo não será uma explicação exaustiva de todos os aspectos médicos relacionados com esta doença. O que se pretende é a apresentação de alguns dos tópicos centrais para uma melhor compreensão da doença e tratamentos associados.

Num primeiro momento e de forma genérica, explica-se o funcionamento do sistema respiratório e a capacidade pulmonar de uma pessoa adulta, de modo a facilitar a compreensão das anomalias provocadas pela Asma. De seguida, apresenta-se a definição da asma e a evolução da sua compreensão ao longo da história, enumerando depois os seus agentes e factores despoletadores, os dados epidemiológicos, os seus custos (directos, indirectos e intangíveis) e, por fim, alguns tipos de tratamento e prevenção da doença.

### **3.5.1 O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA RESPIRATÓRIO**

O sistema respiratório é um sistema biológico constituído por órgãos e estruturas específicas. A sua função principal é fornecer oxigénio (O<sub>2</sub>) ao sangue e expelir gases residuais, dos quais o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) constitui o principal componente.

Esta função é alcançada através da respiração, que ocorre nos órgãos respiratórios, onde se inspira O<sub>2</sub> e se expira CO<sub>2</sub>. No caso dos seres humanos, estes órgãos são denominados por pulmões. Seguidamente, apresenta-se de forma resumida, a anatomia do sistema respiratório de uma pessoa. (consultar fig. 7)

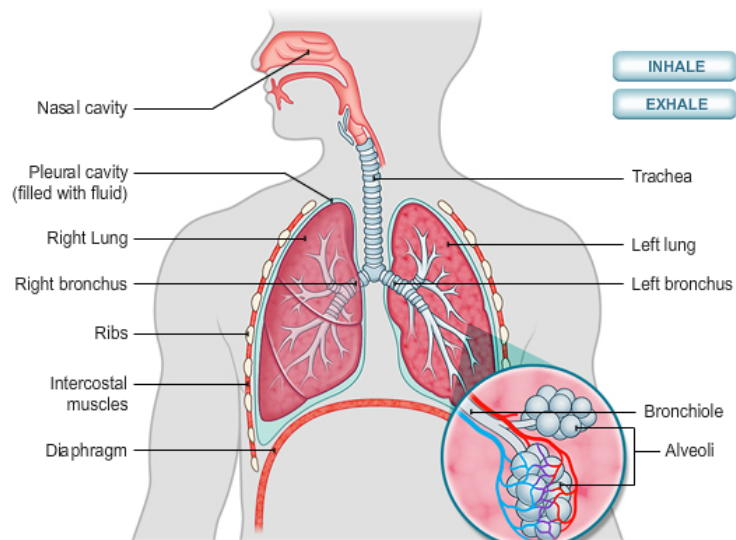


fig.7 O sistema respiratório humano (via: BBC <[www.bbc.co.uk/](http://www.bbc.co.uk/)>)

A respiração é alcançada através da inspiração pelo nariz ou boca, que é resultado do relaxamento e contracção do diafragma.

O ar, que contém O<sub>2</sub>, passa através das cordas vocais (laringe) e da traqueia, entrando seguidamente nos pulmões, por meio de duas passagens de ar (os brônquios). Os brônquios dividem-se ainda, dentro de cada pulmão, em tubos de ar progressivamente menores (os bronquíolos), que se assemelham às raízes de uma árvore.

Os pulmões são dois órgãos que se assemelham a esponjas que expandem com a contracção do diafragma para receber ar e alojam milhões de pequenos sacos de ar (os alvéolos), onde a difusão de O<sub>2</sub> e o CO<sub>2</sub> regenera as células do sangue. Chegado aos alvéolos, o O<sub>2</sub> passa para a corrente sanguínea, através de numerosos e minúsculos vasos sanguíneos (capilares).

Apesar das paredes dos alvéolos serem extremamente finas, existem cerca de 300 milhões de alvéolos (cada alvéolo tem um diâmetro de cerca de 0,25 milímetros). A figura 8 abaixo, representa esta difusão de gases que ocorre nos pulmões.

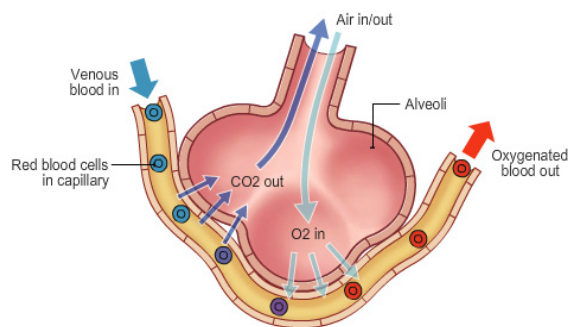


fig. 8 A difusão de O<sub>2</sub> e o CO<sub>2</sub> nos pulmões (via: BBC <[www.bbc.co.uk/](http://www.bbc.co.uk/)>)



O sangue venoso (sem O<sub>2</sub>) é bombeado pelo coração para os pulmões, através da artéria pulmonar. Nos pulmões, o sangue difunde os resíduos de CO<sub>2</sub> através das paredes membranosas dos alvéolos e absorve O<sub>2</sub> do ar. O sangue arterial (com O<sub>2</sub>) é enviado através da veia pulmonar de novo para o coração. Aqui, o sangue será bombeado para o resto do corpo, saindo pela artéria aorta, de forma a distribuir o O<sub>2</sub> pelos vários tecidos e células do organismo.

A ventilação pulmonar (ou simplesmente, respiração) afigura-se como um processo activo no sentido em que consome energia pois requer a contracção de músculos. Os principais músculos envolvidos na respiração são o diafragma e os músculos externos intercostais. O diafragma é um músculo com a forma de uma cúpula com uma superfície convexa. Quando se contrai (na inspiração), ele fica achatado e alarga a cavidade torácica.

Durante a inspiração, os músculos intercostais elevam as costelas e o esterno e, portanto, aumentam o espaço da cavidade torácica ao expandi-la no eixo horizontal. Simultaneamente, o diafragma move-se para baixo e expande a cavidade torácica no eixo vertical.

Este aumento de espaço da cavidade torácica diminui a pressão dentro dos pulmões (e alvéolos), em relação à pressão atmosférica, fazendo o ar deslocar-se para os pulmões. A figura 9 abaixo, representa o processo de inspiração de uma pessoa.

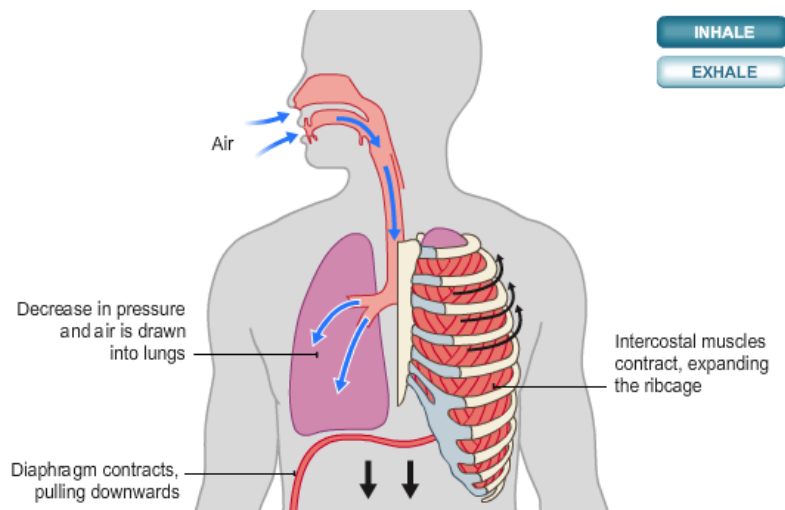


fig.9 O processo de inspiração (via: BBC <[www.bbc.co.uk/](http://www.bbc.co.uk/)>)

Durante a expiração, os músculos intercostais externos e o diafragma relaxam e o volume da cavidade torácica volta ao momento anterior à inspiração.

Assim, a pressão nos pulmões (e alvéolos) aumenta, tornando-se ligeiramente positiva em relação à pressão atmosférica, pelo que o ar é então exalado. A figura 10 abaixo, representa o processo de expiração de uma pessoa.

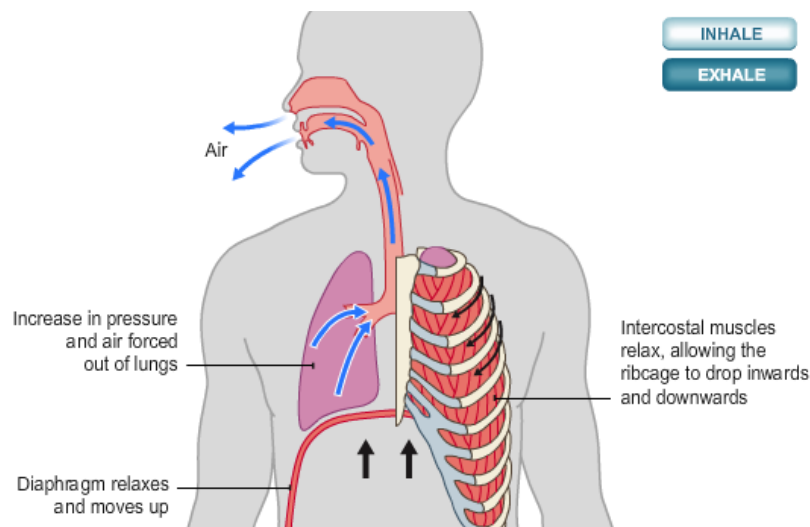


fig.10 O processo de expiração (via: BBC <[www.bbc.co.uk/](http://www.bbc.co.uk/)>)

De notar que pessoas diferentes respiram de forma diferente, em termos da utilização do diafragma na expansão dos pulmões ou dos músculos da parede torácica. Por exemplo, a respiração nas crianças e mulheres grávidas é feita, sobretudo, através do diafragma.

Sendo que o funcionamento do sistema respiratório constitui, não uma opinião ou perspectiva de um autor ou conjunto de autores, mas sim um conjunto de dados pertencente ao domínio público, o descrito neste ponto pode ser confirmado em qualquer livro de biologia do ensino básico.

### 3.5.2 AS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS - CAPACIDADE PULMONAR

A capacidade pulmonar pode ser medida através da realização de uma espirometria. A espirometria é um exame que auxilia na prevenção e permite o diagnóstico/quantificação dos distúrbios ventilatórios. Este exame deve ser parte integrante da avaliação de pacientes com sintomas respiratórios ou com doença respiratória detectada. A espirometria é um exame que permite medir o volume de ar inspirado e expirado, assim como os fluxos respiratórios e necessita da colaboração activa do paciente (Pereira, 2002).

A espirometria tem geralmente três funções: 1) diagnosticar; 2) monitorizar a doença ou o seu tratamento e 3) avaliar o grau de incapacidade.

A capacidade pulmonar total de um adulto saudável varia, em média, entre 2 e 6 litros (Applegate, 2011). Podemos ainda organizar a população em intervalos mais específicos, agrupando os indivíduos em função do sexo, estatura biológica e idade, pois todos estes factores influenciam a sua capacidade pulmonar. Podemos ainda encontrar variações causadas por outros factores, como estilos de vida, exposição ao fumo de tabaco ou factores ambientais.

Uma das medidas calculadas através da espirometria é o Forced expiratory volume in one second (FEV1) - volume expiratório forçado por segundo - que indica o volume de ar que um indivíduo consegue exalar, durante um segundo, após uma inspiração forçada. Tal como a capacidade pulmonar, os valores médios desta medida, registados em indivíduos considerados saudáveis, variam sobretudo de acordo com a sua idade e género. Observa-se uma redução nestes valores, entre 1 a 2% por ano, após os 25 anos de idade.

Os valores do FEV1 registados entre 80 a 120% são considerados como sendo normais. Yawn (2008) refere que valores com uma variação superior a 20%, em relação à média, podem indicar um diagnóstico de Asma.

Especificamente, no caso da Asma, é possível utilizar os valores do FEV1 para efectuar os seguintes diagnósticos:

- **Asma intermitente:** quando a variação do FEV1 é inferior a 20% e os sintomas ocorrem menos do que uma vez por semana;
- **Asma ligeira:** quando os valores do FEV1 variam entre 20% a 30% e os sintomas ocorrem mais do que uma vez por semana, mas menos do que uma vez por dia;
- **Asma moderada persistente:** quando a variação do FEV1 é superior a 30% e os sintomas ocorrem diariamente;
- **Asma severa persistente:** quando a variação do FEV1 é superior a 30%, com sintomas diários e nocturnos, limitando as actividades físicas.

### 3.5.3 A ASMA - DEFINIÇÃO E EVOLUÇÃO HISTÓRICA

O relatório *Global Strategy for Asthma Management and Prevention* (Global Initiative for Asthma, 2016) define a asma do seguinte modo:

*“Asthma is a heterogeneous disease, usually characterized by chronic airway inflammation. It is defined by the history of respiratory symptoms such as wheeze, shortness of breath, chest tightness and cough that vary over time and in intensity, together with variable expiratory airflow limitation.”* (Global Initiative for Asthma, 2016, p.14) <sup>(16)</sup>

O relatório afirma ainda que esta definição foi alcançada de forma consensual, considerando as características típicas da asma que a distinguem das restantes condições respiratórias. Igualmente consensual é a noção de que o estudo da origem da doença e das condições que levam ao seu desenvolvimento é bastante complexa e a sua compreensão ainda incompleta.

Por exemplo, as pesquisas clínicas e de laboratório têm sugerido que a asma apresenta diferentes grupos de características. A dúvida persiste sobre se essas características representam, diferentes atributos ou níveis de severidade de uma única doença, ou se, por outro lado, são doenças separadas dentro da síndrome da asma (European Academy of Allergy and Clinical Immunology, 2013).

A discussão sobre a caracterização da asma como doença ou síndrome é partilhada por Neuparth & Rendas (1988). Os autores defendem uma noção de asma como síndrome, conferindo-lhe o nome de “síndrome da irritabilidade brônquica”, em primeiro lugar devido ao conhecimento ainda incompleto da complexa fisiopatologia e etiologia da asma, e em segundo lugar, pelo facto de muitos dos sintomas apresentados pela asma serem comuns a várias doenças e não exclusivos da mesma (Neuparth & Rendas, 1988).

Historicamente, a definição da asma nem sempre correspondeu à definição referida anteriormente. À medida que a medicina moderna registou progressos, a capacidade de pesquisa e de compreensão desta doença sofreu igualmente uma evolução.

Etimologicamente, a palavra “Asma” deriva do termo grego *Asthma* que significa sopro curto ou respiração ofegante. Gregerson (2003) afirma que as primeiras referências ao que actualmente se denomina de asma foram referidas por Hipócrates e

---

<sup>(16)</sup> TL: O A asma é uma doença heterogénea, normalmente caracterizada por uma inflamação crónica das vias aéreas. É definida pelo historial de sintomas respiratórios como respiração ofegante, falta de ar, aperto no peito e tosse que podem variar ao longo do tempo e em termos de intensidade, juntamente com uma limitação variável do fluxo aéreo expiratório.

pelo médico grego Arateus. Para Gregerson (2003), a utilização do termo teve início há cerca de 2000 anos, onde já nessa altura a medicina conferia um foco importante às dificuldades respiratórias.

No século XVII, Thomas Willis e John Floyer defenderam que a asma consistia numa doença diferente das outras doenças respiratórias, exigindo portanto, um tratamento diferenciado. Thomas Willis foi o primeiro a caracterizar a asma como uma doença brônquica, e John Floyer escreveu um tratado sobre a asma, onde mencionou a predisposição hereditária da doença (Dolen, 2009).

Até ao século XIX, o termo asma era utilizado para referir todas as doenças cuja característica principal era a dispneia. O médico inglês Henry Hyde Salter reconheceu, no século XIX, que a asma possuía causas, sintomas clínicos e exigências terapêuticas específicas. Adicionalmente, Salter distinguiu ainda a asma brônquica da asma cardíaca e identificou determinadas células características das secreções dos asmáticos (Machado, 2003), denominadas posteriormente por eosinófilos.

A procura pela definição da asma teve continuidade e em 1958, numa conferência organizada pela Ciba Foundation, a asma foi definida como sendo o resultado de uma obstrução generalizada das vias aéreas, uma condição revertida espontaneamente ou após tratamento. Embora consensual quando formulada, esta definição funcional foi posteriormente considerada como insuficiente.

Em 1962, a *American Thoracic Society* definiu o quadro clínico da asma como uma “doença caracterizada por um aumento da reactividade da traqueia e dos brônquios a vários estímulos, que se manifesta pelo estreitamento generalizado das vias aéreas, cuja gravidade se altera espontaneamente ou como resultado do tratamento” (Neuparth & Rendas, 1988, p.30).

Em 1971, a *Ciba Foundation* organizou uma nova conferência científica onde se concluiu que face à informação disponível à data, não era possível formular uma definição adequada. No entanto, a confusão relativa à identificação da doença poderia ser diminuída se fossem determinadas, em simultâneo, informações sobre: sintomas e sinais, avaliação funcional respiratória, alterações imunológicas, factores precipitantes, hiper-actividade brônquica e, se adequado, alterações morfológicas (Neuparth & Rendas, 1988).

Relativamente à sua fisiologia, imunologia e patologia, a asma é definida segundo parâmetros muitos distintos, o que dificulta não só a formulação de uma definição completa e específica, como também a realização de um diagnóstico diferencial face a outras entidades clínicas com características semelhantes à asma. Adicionalmente, a asma é caracterizada por um conjunto de fenómenos imunoalér-

gicos, neurovegetativos e alérgicos complexos e intimamente relacionados, o que dificulta e por vezes impossibilita a distinção entre “asma intrínseca” e “extrínseca” (Neuparth & Rendas, 1988).

Sobre esta distinção, considera-se actualmente que os sintomas de um paciente com asma extrínseca são precipitados por alergénios (atópicos), ou seja, o paciente possui uma predisposição genética para uma resposta de hipersensibilidade imediata contra uma extensa gama de estímulos externos ambientais. Por seu lado, um paciente com asma intrínseca não demonstra evidências de atopias, ou seja, não demonstra possuir uma predisposição hereditária para determinadas reacções alérgicas (Kumar et al., 2010).

Actualmente, considera-se que a maior “irritabilidade brônquica” que caracteriza os asmáticos em relação aos indivíduos “não asmáticos”, está associada a uma persistência de reacções inflamatórias nas vias aéreas, acompanhadas de: uma maior permeabilidade do epitélio; alterações vasculares ao nível da submucosa; acumulação de células e mediadores; exposição de receptores nervosos e, por último, alterações da contracção do músculo liso brônquico (Neuparth & Rendas, 1988).

Por estes motivos, o broncoespasmo não constitui a causa única da obstrução brônquica, estando esta também ligada a processos inflamatórios e a uma hiper-secreção constante (Alarcão, 1991).

Podemos, então, afirmar que a compreensão e a definição da asma tem sofrido várias alterações nas últimas décadas, existindo actualmente um foco maior no carácter inflamatório das vias aéreas (Kotses, 1999; Batra, Niazi & Peters, 2002).

Uma nota ainda para a referência sobre a existência, desde o tempo de Hipócrates, de uma associação entre problemas emocionais e a ocorrência de ataques asmáticos (Valcapelli & Gasparetto, 2000).

De acordo com Monleón, Arbona & Andreu (1996), existe um certo consenso, em quase todos os investigadores neste campo, sobre o papel de mediação de factores psicológicos no surgimento de asma brônquica ou em relação ao agravamento das crises. No entanto, ainda não foi possível encontrar na literatura quais são essas variáveis psicológicas específicas e como se relacionam com o controlo, frequência e gravidade das crises. Esta situação dever-se-á, sobretudo, à dificuldade em medir os mecanismos psicológicos que antecedem uma crise de asma.

### 3.5.4 OS SINTOMAS DA ASMA

Na maioria dos casos, a Asma começa a manifestar os seus sintomas durante a infância, entre os 2-6 anos de idade. Nesta faixa etária, o despoletador da doença está frequentemente associado à exposição a agentes alergénicos, tais como ácaros, fumo de cigarro e infecções respiratórias virais.

Em crianças com menos de 2 anos de idade, a asma pode ser difícil de diagnosticar, mas tem uma forte probabilidade de propagação genética, alcançando 40% de incidência, nos casos em que os dois progenitores são portadores de atopia (McFadden, 2002). Nesta idade, os sibilos podem não estar relacionados com asma, seguem-se geralmente a uma infecção viral e logo depois podem desaparecer.

A Asma pode, no entanto, desenvolver-se novamente durante a idade adulta. Nos adultos, a Asma ocorre mais frequentemente nas mulheres, a maioria de meia-idade, e segue-se frequentemente a uma infecção respiratória. Os agentes deste grupo são, geralmente, de natureza não alergénica. De um modo geral, os três principais fenómenos que podem estar na origem da asma são a inflamação, o espasmo dos brônquios (broncoespasmo) e a hiper-reatividade sintomatológica. Apresenta-se, em seguida, uma breve descrição de cada um destes fenómenos.

A inflamação é o primeiro e o fenómeno com maior influência no inchaço e estreitamento dos brônquios. Quando inflamados, os brônquios tornam-se vermelhos, irritados e inchados, o que resulta num conseqüente aumento da espessura das suas paredes e dificulta a passagem do ar.

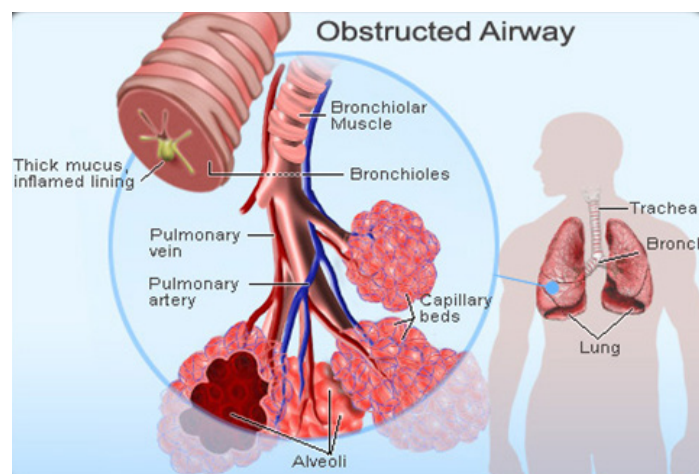


fig. 11 Vias Respiratórias Obstruídas (via: <[www.medicinenet.com/](http://www.medicinenet.com/)>)

A inflamação ocorre em resposta a um elemento alergénico e resulta da acção de mediadores químicos (histamina, leucotrienos e outros). Os tecidos inflamados produzem uma quantidade excessiva de muco dentro dos tubos. A acumulação de

muco pode levar à obstrução das vias aéreas de menor dimensão, os bronquíolos (Berkowitz, 2003). As células infectadas pela alergia e inflamação (os eosinófilos e células brancas do sangue) que se acumulam no local, causam danos nos tecidos. Estas células danificadas são rejeitadas e enviadas para as vias aéreas, contribuindo assim para o estreitamento das mesmas.

Durante um ataque de asma, os músculos ao redor dos brônquios contraem-se. Esta contração dos músculos das vias aéreas é denominada de broncoespasmo, que agrava o estreitamento das mesmas. Os mediadores químicos e os nervos dos brônquios podem fazer com que os músculos se contraíam. Por vezes este fenómeno é originado devido à inalação de ar frio ou seco.

Por fim, relativamente à hiper-reactividade, as vias aéreas cronicamente inflamadas e contraídas dos pacientes asmáticos tornam-se altamente sensíveis ou reactivas, quando expostas a alguns agentes alergénicos, irritantes e infecções. A exposição a estes agentes pode, por sua vez, resultar numa inflamação e estreitamento progressivo.

Os sintomas da asma podem variar de pessoa para pessoa e em qualquer indivíduo ao longo do tempo. Todos estes sintomas, conforme mencionado no ponto anterior deste documento, podem estar presentes noutras doenças respiratórias, e, por vezes, em condições cardíacas. Esta potencial confusão torna explícita a importância da identificação dos contextos em que ocorrem os sintomas e dos testes de diagnóstico.

No entanto, os quatro principais sintomas de asma mais reconhecidos são os seguintes:

- 1) Falta de ar, especialmente em situações de esforço, ou durante a noite;
- 2) Sibilância, que consiste num assobio ou chiado na expiração;
- 3) Tosse, que pode ser crónica. Geralmente a tosse acontece com maior gravidade nos períodos da noite e de manhã cedo, e pode ocorrer também após a prática de exercício físico ou perante a exposição a ar frio e seco;
- 4) Aperto no peito, pode ocorrer com ou sem os sintomas anteriores.

### **3.5.5 ATAQUE AGUDO DE ASMA**

Um ataque agudo de asma, ou ataque súbito, é geralmente causado pela exposição de um indivíduo a agentes alergénicos ou a uma infecção do trato respiratório superior. A gravidade do ataque depende de quão bem a asma subjacente for controlada. Um ataque agudo é potencialmente fatal, pois pode perdurar, apesar da utilização dos seus habituais medicamentos de alívio rápido (broncodilatadores inalatórios de acção rápida).



Caso o indivíduo não responda ao tratamento com o inalador da forma esperada e/ou o efeito do tratamento não se mantenha no mínimo durante 3 horas, o doente deve procurar apoio médico. Os ataques de asma não param se não se recorrer a tratamento. Ao ignorar os sinais de alerta, a pessoa potencia o risco de desenvolver uma reacção asmática que pode ter consequências fatais (McFadden, 2002).

Existem muitos doentes, cuja medicação deve ser administrada diariamente com a finalidade de controlar os sintomas da Asma, melhorar a função pulmonar e prevenir crises agudas.

### 3.5.6 A ETIOLOGIA DA ASMA

A dificuldade em estabelecer uma definição para a Asma, como referido nos pontos anteriores, deve-se em larga medida à controvérsia acerca da sua etiologia, ou seja, à ausência de uma completa compreensão dos factores/agentes que podem provocar a doença num dado indivíduo.

Os sintomas da Asma podem ser activados ou agravados por diversos agentes ou factores. Adicionalmente, a reacção provocada pelo mesmo agente ou factor pode não ser idêntica em todos os pacientes asmáticos. De uma forma geral, a gravidade da asma, assim como a sua evolução e tratamento, depende do número de diferentes agentes que activam os sintomas asmáticos num indivíduo e da sensibilidade que os pulmões deste revelam em relação a esses agentes.

A identificação dos potenciais agentes provocadores de Asma pode ajudar a explicar, em grande parte, as diferentes manifestações da doença. Garcia (cit. in Botella & Benedito, 1993) distingue três diferentes tipologias de factores ou agentes presentes na etiologia da Asma:

- Agentes indutores de Asma;
- Factores predisponentes;
- Factores desencadeantes das crises ou episódios de Asma.

Os (a) agentes indutores de Asma incluem as substâncias que, ao promoverem alterações orgânicas, levam a uma reacção ao nível dos brônquios e, consequentemente, a uma situação asmática, mesmo em indivíduos sem qualquer historial asmático. Estes agentes consistem em determinadas substâncias que podem actuar como alergénicos, substâncias industriais e infecções brônquicas de natureza viral (Botella & Benedito, 1993).

Os (b) factores predisponentes incluem os factores inerentes a cada indivíduo que o tornam mais predisposto a sofrer de Asma. Entre estes factores, a hereditariedade surge como o factor predisponente mais significativo (Gila & Martin-Mateos, 1991;

Price, 1994; Partridge & Alwan, 1997). Apesar da inexistência de um conhecimento completo sobre os mecanismos genéticos da Asma, existe uma noção consensual de que esta doença possui uma forte componente familiar, tendo em conta os dados estatísticos recolhidos (McFadden, 2002).

Botella & Benedito (1993) referem que, quando os dois progenitores possuem Asma, a probabilidade da criança desenvolver a doença é elevada. Esta conclusão é também suportada por Kurukulaaratchy, Matthews & Arshad (2004). Ao estudar o papel dos factores ambientais e hereditários, os autores concluíram que, mesmo quando a criança não é exposta a factores ambientais (por exemplo, hábitos tabágicos dos progenitores), a predisposição genética para a atopia (alergias) mantém a facilidade de desenvolvimento de uma condição asmática.

Os (c) factores desencadeantes das crises de Asma são os que dão origem aos mecanismos de obstrução brônquica. Vázquez & Buceta (1996) dividem estes factores em quatro categorias: factores alergénicos, infecciosos, inespecíficos e, por fim, psicológicos.

Comparativamente aos dois grupos anteriores (a) e b), os (c) factores desencadeantes constituem um grupo mais extenso e podem, com excepção dos factores inespecíficos, coincidir com os (a) agentes indutores. Adicionalmente, possuem a particularidade de poderem não provocar a mesma reacção em todos os indivíduos/pacientes ou no mesmo indivíduo, em diferentes alturas.

Os factores alergénicos afectam um indivíduo quando o seu sistema imunológico tem uma propensão para responder de forma anormal e repetida, ao contacto com uma substância tolerada pela maioria dos "indivíduos saudáveis". Sempre que este indivíduo, dito atópico, entra em contacto com tais substâncias, o seu organismo reconhece-as como sendo um elemento intruso/inimigo e inicia um mecanismo de defesa, libertando um anticorpo (imunoglobulina E) no sistema sanguíneo. Este processo provoca, no indivíduo, manifestações tidas como anormais, como por exemplo, reacções cutâneas (Botella & Benedito, 1993).

Estes factores podem constituir substâncias inaláveis (por exemplo, pólen, pêlos de animais, pó, fungos, entre outros), substâncias ingeríveis (por exemplo, alimentos, medicamentos, etc.) ou, simplesmente, substâncias de contacto cutâneo (por exemplo, produtos de higiene).

Os factores infecciosos consistem em infecções das vias respiratórias e mucosas, de natureza bacteriana ou viral, como otites, amigdalites ou bronquites que podem desencadear reacções alérgicas inflamatórias. Estes factores podem contribuir tanto para o agravamento dos sintomas asmáticos, como para a ocorrência de crises agudas de asma (McFadden, 2002).

Os factores inespecíficos são constituídos por substâncias que provocam reacções à generalidade dos indivíduos, não sendo por isso específicos dos indivíduos alérgicos e/ou asmáticos. Como exemplos, podem indicar-se as substâncias irritantes das vias respiratórias, o ar frio, vento, nevoeiro e o exercício físico.

Sobre as substâncias irritantes (por exemplo, poluição industrial, fumo do tabaco, insecticidas ou perfumes), apesar destas poderem provocar reacções à generalidade dos indivíduos, os asmáticos possuem uma maior sensibilidade às mesmas, apresentando sintomas de irritação e inflamação perante quantidades mínimas destas substâncias (Falardeau, 2000).

Os fenómenos como o ar frio, vento ou nevoeiro causam reacções devido à alteração do comportamento das vias respiratórias que provocam, podendo levar, como consequência, a crises asmáticas (por vezes, agudas). Por seu lado, o exercício físico também pode provocar crises asmáticas, sobretudo na forma de broncoespasmos, devido ao grau de ventilação e à temperatura e humidade do ar inspirado (Vázquez & Buceta, 1996).

Os factores psicológicos, também desencadeantes de crises de asma, desempenham um papel muito importante na vida dos asmáticos, pois o stress emocional pode precipitar ou agravar os sintomas asmáticos. Smith (2013) refere que a relação entre a Asma e os factores psicológicos é bidireccional: o estado psicológico de um indivíduo asmático pode influenciar o controlo da asma, ao ter um impacto tanto na apresentação dos sintomas, como na aderência ao seu tratamento.

Segundo Smith (2013), os indivíduos asmáticos tendem a apresentar elevados níveis de “emoções negativas” e o agravamento da Asma tem sido associado a períodos de perturbações emocionais. A autora afirma ainda que se estima que a ocorrência de estados depressivos é cerca de 40% mais provável de se verificar em indivíduos asmáticos, em relação à população geral. Os pacientes com distúrbios bipolares apresentam, igualmente, um risco mais elevado de vir a desenvolverem condições alérgicas, incluindo a Asma. Da mesma forma, verifica-se, cada vez mais, a ocorrência de distúrbios de ansiedade em indivíduos asmáticos (33% em crianças e adolescentes e 24% em adultos asmáticos).

Ainda de acordo com a autora (Smith, 2013), apesar de ainda não existir um extenso corpo teórico e estudos empíricos sobre o tema, algumas investigações recentes indicam que o distúrbio emocional pode ter uma contribuição no agravamento da Asma, assim como os factores psicológicos podem ter um papel na própria génese da Asma. Tanto a Asma como os distúrbios depressivos apresentam um padrão semelhante de desregulação de sistemas biológicos críticos, incluindo a resposta da neuroendócrina ao stress emocional.

### 3.5.7 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DA ASMA - PANORAMA GLOBAL

O registo dos dados epidemiológicos relativos à doença da Asma afigura-se como um processo complexo. Quando se tenta averiguar, num contexto internacional, a situação da prevalência, incidência e outros parâmetros epidemiológicos desta doença, deparamo-nos com uma dificuldade na comparação dos dados de cada país. Esta dificuldade é originada, sobretudo, por diferentes práticas de diagnóstico da doença nos vários países. A dificuldade em comparar dados de países e culturas distintas acentua-se, sobretudo, nos locais cuja população não dispõe de um acesso universal a cuidados de saúde e/ou a profissionais de saúde com uma formação adequada (Croisant, 2014).

Apesar da dificuldade acima mencionada, existe um consenso geral entre epidemiologistas sobre ter ocorrido, desde 1970, um aumento generalizado dos casos de Asma em todos os países. Tal aumento diz respeito tanto à prevalência da Asma, que é o parâmetro que indica a proporção de ocorrências da doença em relação à população geral, num determinado momento, como à sua incidência, que é o parâmetro indicativo do número de novos casos da doença registados, num determinado período temporal (Croisant, 2014).

As taxas de prevalência da Asma apresentam variações em todo o mundo, sendo anteriormente mais elevadas nos países desenvolvidos. Pelo menos 5% do conjunto de todas as populações investigadas até ao momento, sofrem de asma. Em algumas regiões, esta percentagem poderá ser superior (EAACI, 2013).

A disparidade entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento tem vindo, no entanto, a reduzir-se. De uma forma geral, a prevalência da Asma tem sido associada à adopção de um estilo de vida moderno e urbano, mas os seus factores causais específicos permanecem por determinar. Nos últimos 40 anos, tem-se registado uma forte correlação entre o aumento da prevalência da Asma e o aumento das doenças alérgicas (Croisant, 2014).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que a Asma possa afectar, em todo o mundo, cerca de 300 milhões (300.000.000) de pessoas e provocar 250.000 mortes por ano, a maioria das quais evitáveis. A mortalidade da doença não aparenta estar correlacionada com a sua prevalência, atingindo valores elevados apenas em países onde o acesso aos cuidados de saúde é deficitário (OMS, 2007).

A OMS (2007) considera esta doença crónica como sendo um problema de saúde pública, afectando todos os países, independentemente do seu nível de desenvolvimento. Afirma ainda que a maioria das mortes relacionadas com a asma, ocorrem em países de baixo/médio desenvolvimento económico, sendo uma doença

sub-diagnosticada e sub-tratada, criando um ónus substancial aos indivíduos e às suas famílias (OMS, 2007).

Sendo uma causa frequente de internamento hospitalar, a doença representa um sofrimento físico e psicológico contínuo para os seus doentes, mas também para os grupos de pertença do doente e/ou as suas famílias, condicionando a sua actividade normal e, portanto, a qualidade de vida (OMS, 2007).

A nível mundial, a Asma provoca a perda de vários dias de produtividade, em termos de dias de escola e de trabalho perdidos. Os anos de vida ajustados pela incapacidade (ou na terminologia inglesa: DALYs - Disability-adjusted life years) devido à Asma, estão estimados em 15,3 anos, um valor semelhante a outras doenças crónicas, tais como os diabetes e o Alzheimer (Masoli et al., 2004).

Nos países com um baixo/médio nível de rendimento, os hábitos tabágicos e a exposição de não-fumadores ao fumo do tabaco constituem importantes factores de risco, onde a prevalência de asmáticos que fumam activamente é de 25%, colocando-os em risco de experienciar sintomas de asma severa, redução das funções pulmonares e diminuição na resposta à terapia com corticóides (Croisant, 2014).

Na União Europeia, o número de pessoas afectadas pela Asma atinge cerca de 30 milhões de crianças e adultos com menos de 45 anos, sendo a doença crónica mais comum tanto na infância, como na adolescência e na idade adulta (ERS, 2013).

Em 2003, a European Respiratory Society (ERS) publicou o artigo European Lung White Book, no qual fornece dados sobre a situação da Asma na Europa, em especial sobre a prevalência da doença, a taxa de mortalidade, os internamentos nos hospitais, o uso de medicação e os custos financeiros inerentes. O artigo tem sido actualizado nos últimos anos, com novas versões publicadas. No entanto, as versões mais recentes e disponíveis fornecem dados sobre as doenças respiratórias como um todo, sem especificar os parâmetros relativos à Asma brônquica. Por este motivo, considera-se aqui os dados fornecidos pela versão publicada em 2003.

Em 2003, O Reino Unido contava com uma estimativa da prevalência de Asma que indicava cerca de 3,4 milhões de pessoas asmáticas. Entre países de dimensão comparável, tal como a Alemanha e a França, o Reino Unido apresentava as taxas de prevalência mais elevadas nas faixas etárias mais jovens.

Na Alemanha, estimava-se que a população total afectada rondasse os 4 milhões de habitantes. Na Suíça, a prevalência da doença tinha registado um aumento considerável durante os 25 anos anteriores, passando de 2% para 8% da sua população. No mesmo sentido, a prevalência da Asma nos países da Europa Ocidental, tinha duplicado num período de 10 anos, entre 1993 e 2003 (ERS, 2003).

A figura 12 seguinte, ilustra a prevalência da Asma, sobre adultos, no início do séc. XXI, na Europa:

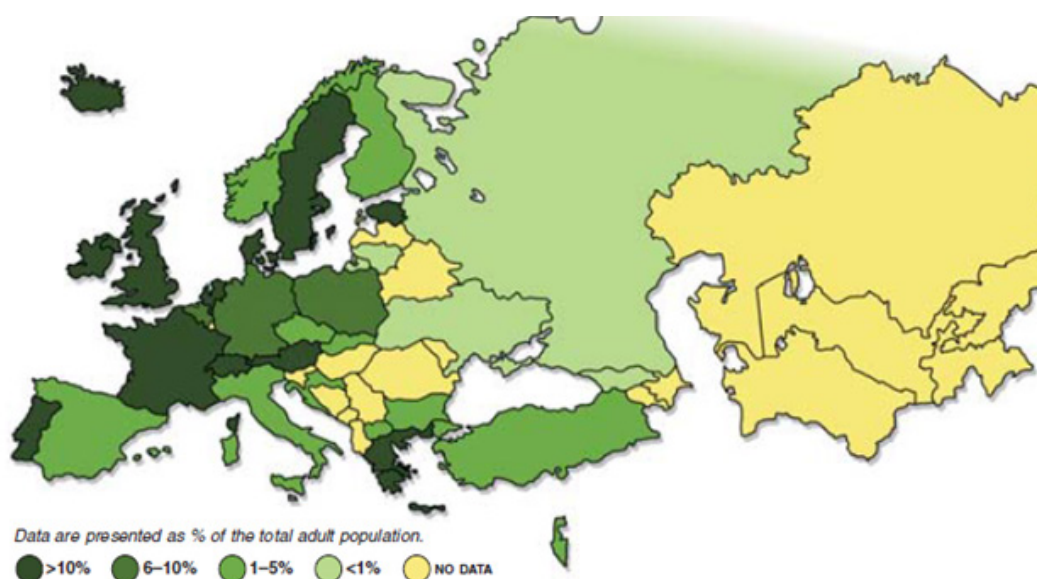


fig 12. Prevalência da Asma sobre adultos na Europa.  
(in: European Lung White Book, 2003)

Quanto à mortalidade da Asma, o European Lung White Book (ERS, 2003) afirmava que a taxa de mortalidade regista flutuações desde 1958. O Reino Unido verificou dois picos no número de óbitos provocados por Asma, o primeiro nos anos 60 e o segundo, mais concretamente, em 1988, ano em que registou 2,000 óbitos, sobretudo entre as faixas etárias mais idosas. Desde esse ano, o número de óbitos provocado por Asma registou uma diminuição. Ainda assim, apesar de desde então se ter verificado uma diminuição da prevalência da Asma, Inglaterra e o País de Gales registavam, no início do séc. XXI, cerca de 1.500 óbitos por ano, provocados por Asma.

A figura 13 seguinte, ilustra o número de óbitos ocorridos devido à Asma, por cada 100.000 habitantes, no início do séc. XXI, em países europeus. Na figura, é possível observar que Portugal surgia destacado, pela negativa, em relação aos seus parceiros europeus, uma vez que registava um elevado número de óbitos, considerando o número total de habitantes (8,7 óbitos por cada 100.000 habitantes). Como comparação, a Holanda registava 0,54 óbitos por cada 100.000 habitantes (ERS, 2003).

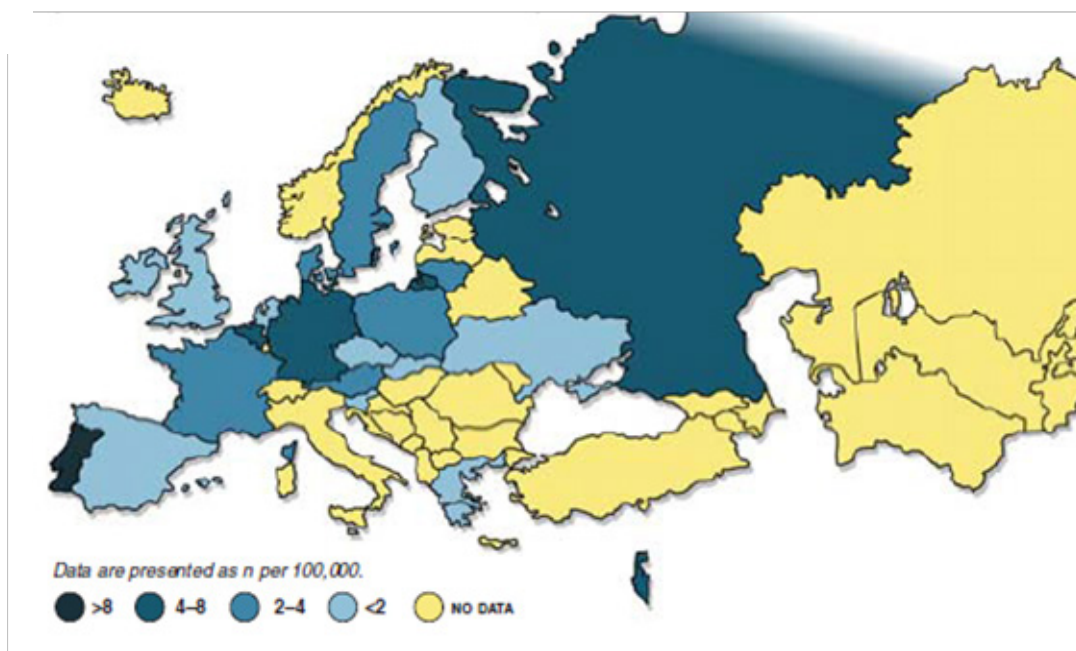


fig 13. Mortalidade devido a Asma por 100 mil habitantes, na Europa.  
(in: European Lung White Book, 2003)

Relativamente aos internamentos hospitalares por Asma brônquica, o European Lung White Book (ERS, 2003) destacava novamente a situação do Reino Unido. Nos 30 anos analisados, este país tinha registado um aumento do número de internamentos hospitalares em todas as faixas etárias, com uma enorme incidência na faixa dos 0 aos 4 anos de idade. Países como a Grécia, Holanda e Itália também registaram, em diferentes períodos, aumentos significativos nas taxas de internamento por Asma brônquica.

Sobre a medicação da Asma, o artigo (ERS, 2003) refere um estudo elaborado por questionário, em vários países europeus. As percentagens das pessoas que tomavam medicação contra a Asma, variava de país para país (entre 1,5% a 11,1% dos inquiridos). O Reino Unido foi, uma vez mais, o país com a percentagem mais elevada de doentes asmáticos em tratamento através de inaladores de corticóide. De notar que entre 1980 e 1990, França e Reino Unido registaram uma duplicação no número de prescrições de medicamentos contra a asma.

A OMS estimava, em 2007, que o número de pessoas com Asma em 2025, registasse um aumento de 100 milhões (100.000.000), sugerindo o aumento de intervenções na doença, de forma a reduzir a sua evolução e, também, os custos humanos e financeiros associados. Apesar da doença provocar, considerando a sua prevalência, um número reduzido de mortes, a Asma constitui uma importante causa de invalidez.



Como tal, a melhoria da sua prevenção e tratamento assume um papel essencial, quer para permitir um aumento na qualidade de vida dos indivíduos asmáticos, quer para reduzir o peso dos custos sociais e económico-financeiros para as sociedades onde estes se inserem (ERS, 2003).

### 3.5.8 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DA ASMA - PANORAMA NACIONAL

Em Portugal, o Programa Nacional de Controlo da Asma, elaborado pela Direcção-Geral da Saúde (DGS, 2000), mencionava que, nos países desenvolvidos, a incidência e prevalência da Asma tinha vindo a registar um crescimento, entre 20% a 50% por cada década.

O mesmo documento referia que a prevalência da Asma era mais elevada na população infantil e juvenil, constituindo uma causa frequente de internamento hospitalar. De facto, sendo uma doença crónica que afecta sobretudo as faixas etárias mais jovens, sabia-se que, em Portugal, a prevalência média da asma atingia, no ano 2000, mais de 11% da população, no grupo etário dos 6-7 anos, 11,8% no grupo dos 13-14 anos e 5,2% no grupo dos 20-44 anos.

No mesmo relatório, estimava-se que o número total de doentes asmáticos em Portugal ultrapassaria os 600.000 habitantes, o que significaria que um em cada dezasseis portugueses sofreria, provavelmente, de asma (DGS, 2000).

Actualmente, o "Programa Nacional para as Doenças Respiratórias 2012-2016" (DGS, 2012) e, sobretudo, o "11º Relatório - Prevenir as Doenças Respiratórias - acompanhar e reabilitar os doentes" (Araújo, 2016) disponibilizam dados recentes sobre a situação nacional das doenças respiratórias e, em particular, sobre a Asma Brônquica, no contexto do território português.

O Programa nacional para as Doenças Respiratórias (DGS, 2012), refere que, em Portugal, as doenças respiratórias crónicas atingem cerca de 40% da população portuguesa e que:

*"...as doenças respiratórias continuam a ser uma das principais causas de morbilidade e mortalidade, com tendência clara para o aumento da sua prevalência, ao contrário do que acontece com outras patologias, nomeadamente as cardiovasculares." (DGS, 2012, p.2).*

Segundo o relatório do Observatório Nacional das Doenças Respiratórias (Araujo, 2016), as doenças respiratórias crónicas são responsáveis por 11,8% do total de óbitos em Portugal. Actualmente, estima-se que a Asma atinja



cerca de 10% da população portuguesa, ou seja, existem um milhão de doentes asmáticos, com níveis de gravidade diversos.

O relatório (Araújo, 2016) chama a atenção para o facto de que as doenças respiratórias estão subvalorizadas e sub-diagnosticadas, o que é especialmente problemático sobretudo em doenças crónicas como a Asma e a Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica, que são doenças que necessitam de um diagnóstico precoce e de um acompanhamento frequente.

Analisando a evolução dos casos de Asma brônquica, no período entre 2005 a 2014, em termos de internamentos hospitalares globais, Portugal regista uma tendência crescente desde o ano de 2009, como demonstrado na seguinte tabela:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Masculino</b>	549	940	1213	1149	1165	1145	1033	1183	1118	1204
<b>Feminino</b>	1316	1475	1591	1563	1499	1575	1442	1598	1562	1692
<b>Falecidos</b>	24	14	13	16	14	16	17	22	16	19
<b>Fem/Masc</b>	2.4	1.6	1.3	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
<b>Taxa mortalidade</b>	1.3%	0.6%	0.5%	0.6%	0.5%	0.6%	0.7%	0.8%	0,6%	0.7%
<b>&lt; 18 anos</b>	5	719	1268	1247	1266	1291	1169	1325	1159	1285
<b>18-39 anos</b>	395	383	362	296	334	312	260	295	308	325
<b>40-64 anos</b>	684	630	577	545	544	599	537	575	593	606
<b>65-79 anos</b>	611	513	439	449	375	358	332	418	419	418
<b>&gt;79 anos</b>	170	169	158	175	145	160	177	168	201	262

fig 14. Dados globais de internamentos hospitalares por Asma Brônquica, em Portugal, no período 2005 a 2014. (via: ONDR < <http://www.ondr.pt/>>)

Entre 2005 e 2014, o número total de internamentos por Asma brônquica verificou um aumento de 55%, gerando um total de cerca de 2.900 registos de internamentos em 2014. Esta evolução poderá ter sido motivada por um tratamento ambulatório dos doentes asmáticos não eficaz, para além dos factores já mencionados anteriormente relativos à subvalorização e sub-diagnóstico da Asma em Portugal.

Em termos geográficos, existem acentuadas variações regionais em relação aos internamentos hospitalares. A Região Centro, com 38%, apresenta uma taxa significativamente superior às restantes regiões: Algarve - 23%, Litoral e Vale do Tejo - 21% e Norte - 22%.

Os doentes asmáticos do sexo feminino registam, de forma consistente, um maior número de internamentos hospitalares, em relação aos doentes do sexo masculino. Em termos de faixas etárias, verifica-se que os menores de 18 anos, têm um número de internamentos superior ao dos doentes nas restantes faixas etárias.

Relativamente à mortalidade da Asma brônquica dos doentes internados, verifica-se uma redução de 46% na taxa de mortalidade entre 2005 e 2014, registando-se 0,7% neste último ano. A evolução deste parâmetro durante este período, parece indicar uma certa estabilidade.

O mesmo relatório refere ainda o registo de um aumento de 107%, entre 2011 e 2014, dos utentes inscritos nos centros de saúde com diagnóstico de Asma (112.066 e 221.974 utentes, respectivamente). Embora tal aumento seja assinalável, este número é ainda muito inferior à prevalência estimada da Asma na população portuguesa (1.000.000 de doentes asmáticos).

A justificação para tal aumento não é clara: poderá estar parcialmente relacionada com um aumento da prevalência da doença e/ou com o aumento da eficácia da sensibilização dos médicos de família junto dos seus pacientes que conduziria a um aumento dos diagnósticos. Por outras palavras, não é claro que o aumento do número registado se deva ao aumento da incidência da doença ou, simplesmente, a uma representação mais eficaz da situação actual.

Podemos, por fim concluir que existe um consenso, nos planos internacional e nacional, sobre o facto da Asma representar um sério desafio à saúde pública, possuindo elevados custos inerentes ao seu controlo e tratamento. Alguns países europeus, como a Finlândia e a França, definiram mesmo a Asma como uma área de intervenção prioritária.

Como referido com maior detalhe no ponto seguinte, a alternativa ao controlo e tratamento da Asma, ou seja, a desvalorização da importância de um diagnóstico precoce e respectivo tratamento apropriado, implica um custo ainda mais elevado (Barnes et al., 1996), sobretudo para os países cuja população idosa aumenta em relação às outras faixas etárias.

### **3.5.9 OS CUSTOS DA ASMA**

Em termos de custos financeiros, de acordo com os dados do European Lung White Book (ERS, 2013), o total dos custos estimado com doenças respiratórias, ocorridos em 2011, nos 28 países membros da União Europeia, totalizam mais de 380 biliões de euros por ano. Entre as doenças respiratórias, a asma surge como a segunda doença que mais custos directos e indirectos acarreta - 19,5 e 14,4 biliões de euros/ano, respectivamente (consultar figura 15, seguidamente).

Barnes et al. (1996) analisaram um conjunto de nove estudos sobre as componentes dos custos da asma, efectuados em diferentes países (EUA, Canadá, Austrália, entre outros). Os autores classificam os custos directos como sendo os recursos consumidos com o tratamento, incluindo os custos associados aos medicamentos e dispositivos, consultas médicas e custos hospitalares. Os custos indirectos de uma doença referem-se, por seu lado, aos recursos perdidos durante o tratamento. Por exemplo, o tempo de ausência do trabalho por doença do paciente, o tempo despendido por alguém a tratar do paciente em casa, a reforma antecipada ou mesmo a morte do paciente.

	Direct costs <sup>#</sup> € bn	Indirect costs <sup>¶</sup> € bn	Monetised value of DALYs lost € bn	Total costs € bn
COPD	23.3	25.1	93.0	141.4
Asthma	19.5	14.4	38.3	72.2
Lung cancer	3.35	NA	103.0	106.4
TB	0.54 <sup>*</sup>	+	5.37	5.9
OSAS	5.2	1.9	NA	7.1
Cystic fibrosis	0.6	NA	NA	0.6
Pneumonia/ALRI	2.5	NA	43.5	46.0
Total	55.0	41.4	283.2	379.6

fig 15. Custos directos e indirectos agregados (em biliões) dos países da União Europeia, em 2011. (via: ERS <[www.erswhitebook.org/](http://www.erswhitebook.org/)>)

Analisando os custos directos da asma com maior detalhe, Barnes et al. (1994) referem que estes custos são determinados pelo nível de gravidade da asma, pelo cumprimento da prescrição médica, pela prevalência geral da doença e, finalmente, pelos custos com cuidados médicos. Nos casos em que a asma apresenta um nível de gravidade entre ligeiro e moderado, as componentes dos custos directos são constituídas, sobretudo, pelos custos com medicamentos e dispositivos médicos (37%), custos hospitalares (20 a 25%) e custos com consultas médicas (22%).

Os restantes custos directos são atribuídos ao tratamento de outras doenças dos pacientes asmáticos, aos cuidados médicos ao domicílio, a despesas com medicinas alternativas, enfermeiras(os) ao domicílio e, por fim, aos custos com transportes ambulatórios.

A maioria dos medicamentos e dispositivos médicos podem ser considerados como parte dos custos de controlo da asma, assumindo que os pacientes seguem as indicações médicas. No entanto, o respeito pelo tratamento da asma, em particular, pelo tratamento de prevenção (ou profilático), é reduzido. Bosely et al. (1994) verificaram que apenas 15% dos pacientes seguiam as indicações médicas em mais de 80% do período analisado.

Barnes et al. (1996) afirmam que os pacientes gastam mais verbas em tratamentos de recuperação do que em tratamentos de prevenção, o que sugere a existência de oportunidades de melhoria na aplicação dos tratamentos.

As normas internacionais de gestão de doenças respiratórias (EAACI, 2013; ERS, 2013; New Zealand: Global Asthma Network, 2014; Global Initiative for Asthma, 2016), recomendam o aumento da despesa com tratamentos de prevenção, para reduzir a dependência dos tratamentos de recuperação. Ao melhorar o controlo

da Asma, os custos hospitalares tenderão a diminuir, aumentando a poupança com os custos gerais com cuidados médicos no tratamento desta doença. No entanto, alguns tratamentos de asma e sistemas de aplicação dos mesmos são complexos e de difícil compreensão para os pacientes (Barnes et al., 1996).

Os custos hospitalares ocorrem, sobretudo, com os pacientes cujo nível de gravidade da asma está entre moderado e severo e as hospitalizações ocorrem, normalmente, quando a gestão da asma falha em impedir um ataque agudo da doença (Barnes et al., 1996).

Os custos indirectos da asma ocorrem apenas quando a doença se torna intrusiva ao ponto de interferir com o estilo de vida do paciente, estando mais associados, portanto, à ausência do controlo da asma. Esta categoria engloba os custos associados com a perda de produtividade no trabalho do paciente, a reforma antecipada e o tempo despendido por terceiros para cuidar de familiares. Por vezes, estes custos são mais fáceis de considerar em termos de recursos físicos, em detrimento dos custos monetários, por exemplo, o número de dias de trabalho perdidos ou o número de mortes prematuras (Barnes et al., 1996).

Os custos indirectos variam em função da idade do paciente e do nível de gravidade da doença. Weiss et al. (1992) concluem que as crianças registam uma maior percentagem de custos indirectos (39%), o que reflecte a importância do tempo despendido por outros para cuidar das crianças, assim como a elevada incidência da asma na infância.

Os custos intangíveis da Asma estão relacionados com a perda de qualidade de vida do paciente. Uma vez que a asma não pode ser curada, o tratamento visa reduzir os sintomas para reduzir o impacto da mesma no dia-a-dia do paciente (Barnes et al., 1996). Tal como os custos indirectos, os custos intangíveis variam de acordo com a idade do paciente e com o nível de gravidade da doença. Segundo Jones et al. (1994), a perda de qualidade de vida dos pacientes asmáticos pode ser atenuada através de tratamentos profiláticos.

Para Barnes et al. (1996), os custos originados pela ausência de controlo da asma (hospitalização, internamentos de urgência, dias de trabalho e de escola perdidos) podem ser reduzidos através de intervenções que melhorem a gestão da doença (educação do paciente e tratamentos profiláticos). Quando comparados, a poupança obtida com a redução dos custos originados pela ausência do controlo da asma, supera em muito os custos de possíveis reforços das medidas de controlo da mesma.

Por exemplo, os pacientes com uma condição asmática mais controlada, necessitam, em média, de um menor número de consultas médicas, hospitalizações e número de dias de trabalho perdidos, em comparação com os pacientes com uma condição asmática não controlada, independentemente do nível de gravidade da asma. Em alguns países, os custos de uma admissão hospitalar podem equivaler a três anos de tratamento com inaladores de esteróides (Blainey et al., 1991).

Por fim, a educação para a doença melhora o cumprimento da prescrição médica (Wilson et al., 1993) e outros aspectos da autogestão do paciente, o que pode levar à redução do número de internamentos de urgência e cuidados hospitalares nas crianças (Lewis et al., 1984; Clark et al., 1986) e nos adultos (Bolton et al., 1991; Mühlhauser et al., 1991). Adicionalmente, a educação sobre a asma ajuda as famílias e os próprios pacientes a adaptarem-se às necessidades da doença (Parcel et al., 1980; Klingelhofer & Gershwin, 1988; Krahn, 1994).

### 3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarcão, M. (1991), Criança asmática: subsídios para compreensão das inter-relações familiares da criança. Dissertação de doutoramento em Psicologia clínica, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra;

Araújo, A. (2016), 11º Relatório - Prevenir as doenças respiratórias, acompanhar e reabilitar os doentes, Observatorio Nacional das Doenças Respiratorias, acedido a 10 Out 2016, < <http://www.ondr.pt/>>;

Applegate, E. (2011), The Anatomy and Physiology Learning System, Saunders, 4th ed., [USA]

Barnes, P. et al. (1996), The costs of asthma, European Respiratory Journal, 9(4), pp.636-642;

Batra, V., Niazi S. and Peters. S. (2002), Persistent asthma: what approach is best? The focus of therapy is on inflammation. Journal of Respiratory Diseases. 23(6), pp.330-340;

Berkowitz, S. (2003), Pulmões e aparelho respiratório, SRD, Lisboa;

Blainey, D. et al. (1991), The costs of acute asthma: how much is preventable? Health Trends, 22(4), pp.151–153.

Bolton, M. et al. (1991), The cost and effectiveness of an education program for adults who have asthma, Journal of General Internal Medicine, 6(5), pp.401–407;

Bosely, C. et al. (1994), Patient compliance with inhaled medication: does combining beta-agonists with corticosteroid improve compliance?, *European Respiratory Journal*, 7(3), pp.504–509;

Botella, C. & Benedito, M. (1993), *Asma bronquial: evaluación e intervención en niños y jóvenes*. Ediciones Pirámide, Madrid;

Brown, T. (2009), *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*, New York: Harper Business;

Bruce, M. and Bessant, J. (2002), *Design in Business: Strategic Innovation Through Design*. 1st ed., Financial Times/Prentice Hall;

Clark, N. et al. (1986), The impact of health education on frequency and cost of health care use by low income children with asthma, *Journal Allergy and Clinical Immunology*, 78(1), pp.108–115;

Coleman, R. et al (2007), *Design for Inclusivity, A practical Guide to Accessible, Innovative and User-Centred Design*, Gower Publishing Limited, Hampshire;

Cooper, R. and Press, M. (1995), *The Design Agenda: a guide to a successful design management*, John Wiley & Sons [England];

Croisant, S. (2014), *Epidemiology of Asthma: Prevalence and Burden of Disease*, in: Brasier, A. (ed.), *Heterogeneity in Asthma*, *Advances in Experimental*, Springer, New York, pp.17-29;

Cross, N. (2006), *Designerly Ways of knowing*, Springer [Germany];

Damásio, A. (2011 [2003]) *Ao Encontro de Espinosa – As Emoções Sociais e a Neurologia do Sentir*, Edições Bertrand, Lisboa;

Design Council (2004), *Red paper 01. Health: co-creating services*, Design Council, London, acedido a 12 Out 2015, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;

Design Council (2010), *Design for Patient Dignity: sing design to help solve privacy issues for hospital patients*, Design Council, London, acedido a 12 Out 2015, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;

Design Council (2010), *Design Out Crime: using design to reduce injuries from alcohol related violence in pubs and clubs*, Design Council, London, acedido a 16 Mar 2016, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;

Design Council (2015), *Designing Out Crime: a designer's guide*, Design Council, London, acedido a 16 Mar 2016, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;

Desmet, P. (2008), 'Product Emotion'. in: Schifferstein, H & Hekkert, P. (Ed.), *Product Experience*, Elsevier [USA], pp: 379-389;

- Desmet, P (2010), Three levels of product emotion, acedido a 22 Set 2016, <<http://studiolab.ide.tudelft.nl/diopd/library/>>;
- Direcção-Geral da Saúde (DGS) (2000), Programa Nacional de Controlo da Asma, Lisboa, acedido via DGS, 10 Outubro 2016 <[www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)>;
- Direcção-Geral da Saúde (DGS) (2001), Manual de Boas Práticas na Asma, Lisboa, acedido via DGS, 5 Fev 2016, <[www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)>;
- Direcção-Geral da Saúde (DGS) (2012), Programa Nacional para Doenças Respiratorias 2012-2016, Lisboa, acedido via DGS, 10 Outubro 2016 <[www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)>;
- Dolen, W. (2009), Asthma: symptom or disease? in Pawankar, R. et al. (eds.), Allergy Frontiers: Diagnosis and Health Economics, Springer, pp.247-256.
- Ehn, P. (1992), 'Scandinavian design: On participation and skill', in: P. Adler and T. Winograd (eds.) Usability: Turning Technologies into Tools, Oxford University Press, pp.96-132;
- European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) (2013), Global Atlas of Asthma. Acedido a 21 Ago, 2016 <[http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global\\_Atlas\\_of\\_Asthma.pdf](http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global_Atlas_of_Asthma.pdf)>;
- European Commission (2009), 'Design as a driver of user-centred innovation', in: Commission Staff Working Document, Brussels;
- European Respiratory Society (ERS) (2003), European Lung White Book, acedido via Comissão Europeia, 18 de Nov, <[www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)>;
- European Respiratory Society (ERS) (2013), 'The European Lung White Book. Respiratory Health and Disease in Europe', acedido a 21 Ago 2016 <<http://www.erswhitebook.org/>>;
- eMedicineHealth, acedido a 20 Jan 2016, <[emedicinehealth.com/slideshow\\_asthma/article\\_em.htm](http://emedicinehealth.com/slideshow_asthma/article_em.htm) >;
- Falardeau, G. (2000), As crianças asmáticas, Cetop, [Portugal];
- Flusser, V. (1999), The Shape of Things: A Philosophy of Design, London: Reaktion Books;
- Flusser, V. & Cullars, J. (1995), On the Word Design: An Etymological Essay, Design Issues, 11(3), pp.50-53;
- Frascara, J. (2004), Communication Design, Principles, Methods, and Practice, Allworth Press, New York;
- Fraser, H. (2009), Tackling wicked health care problems, Rotman Magazine, pp.76-79
- Gladwell, M. (2005), Blink, Publicações Dom Quixote, Alfragide;

Gibson, J. (1986), *The Ecological Approach to Visual Perception*, Taylor & Francis Group [USA];

Gila, A. & Martin-Mateos, M. (1991), *El niño asmático*, Martinez Roca, Barcelona;

Global Initiative for Asthma (GINA) (2016) *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*, acessido a 16 Ago 2016, <[www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)>;

Gorb, P. (1986), *The business of design management*, *Design Studies*, 7(2): pp.106-110;

Gregerson, M. G. (2003). *The Historical Catalyst to Cure Asthma*. In Wise, T. N. (Series Ed.) & Brown, E. S. (eds.) *Advances of Psychosomatic Medicine. Asthma: Social and Psychological Factors and Psychosomatic Syndromes*, Basel: Karger, 24, pp.16-41;

Hardt, M. (2006), *The Term Design*, acessido a 30 Jan 2016, <[www.michael-hardt.com/PDF/lectures/design-definition.pdf](http://www.michael-hardt.com/PDF/lectures/design-definition.pdf)>;

Heskett, J. (2005 [2002]), *Design: A Very Short Introduction*, Very Short Introductions, Oxford University Press [USA];

Implicit Association Test, acessido a 6 Fev 2016 <[implicit.harvard.edu/implicit/](http://implicit.harvard.edu/implicit/)>;

Jones, P. (2013), *Design for Care: Innovating Healthcare Experience*, Rosenfeld Media, New York;

Jones P. and the Nedocromil Sodium Quality of Life Study Group (1994), *Quality of life, symptoms and pulmonary function in asthma: long-term treatment with nedocromil sodium examined in a controlled multicentre trial*, *European Respiratory Journal*, 7(1), pp.55–62

Kelley, T. and Littman, J. (2001), *The Art of Innovation Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm*, Doubleday Broadway Publishing [USA];

Klingelhofer, E. and Gershwin, M. (1988), *Asthma self-management programs: premises, not promises*, *Journal of Asthma*, 25(2), pp.89–101;

Kolko, J. (2007) *Thoughts on Interaction Design: a collection of reflections/written by compiled by Jon Kolko*, Elsevier, [USA];

Koffka, K. (1935), *Principles of Gestalt Psychology*, Lund Humphries, London;

Kotses, H. (1999), *Commentary: Self-management programs in the treatment of asthma.*, *Journal of pediatric psychology*, 24(4), pp.331-332;

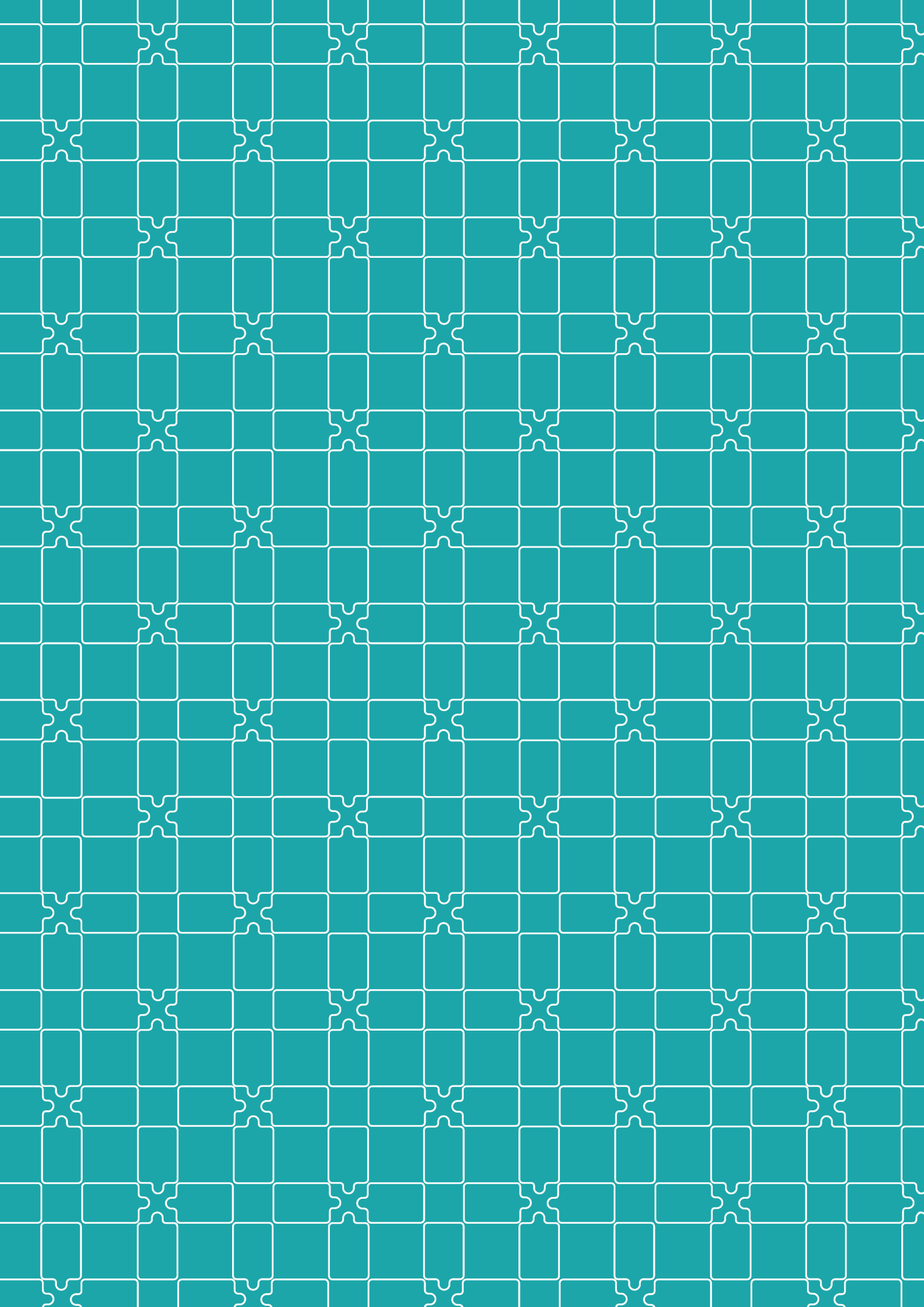
Krahn, M. (1994), *Issues in the cost-effectiveness of asthma education*, *Chest*, 106(4), pp.264S–269S



- Krippendorff, K. (2006), *The Semantic Turn: a New Foundation for Design*, Taylor & Francis Group [USA];
- Kumar, V. et al. (2010), *Robbins and Cotran pathologic basis of disease*, 8th ed., Saunders/Elsevier, Philadelphia;
- Kurukulaaratchy, R., Matthews, S. & Arshad, S. (2004), Does environment mediate earlier onset of the persistent childhood asthma phenotype?, *Pediatrics*, 113(2), pp.345-50;
- Lewis, C. et al. (1984), A randomized trial of ACT (asthma care training) for kids. *Pediatrics*, 74(4), pp.478–486.
- Machado, A. (2003), *Variáveis psicológicas na doença asmática: um estudo a luz do modelo cognitivo-comportamental*. Dissertação de mestrado em Psicologia Clínica, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra;
- Martin, R. (2009), *Design of Business: Why Design Thinking Is the Next Competitive Advantage*, Harvard Business Press, [USA];
- Masoli, M., Fabian, D., Holt, S., Beasley, R. (2004), Global Initiative for Asthma (GINA) Program: The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report. *Allergy*, 59(5), pp.469–478;
- McFadden, E (2002), 'Asma'. in: Braunwald, E. et al (eds.), *Harrison: Medicina Interna*, 15a ed., McGraw-Hill, Rio de Janeiro, pp.1539-1546;
- Meroni, A. (2008), Strategic design: where are we now? Reflection around the foundations of a recent discipline, *Strategic Design Research Journal*, 1(1), pp.31-38;
- Monleón, C., Arbona, C. & Andreu, J. (1996), Influencia de tres tratamientos psicológicos sobre dimensiones de personalidad en niños asmáticos. *Anales de Psicología*, 12(2), pp.217-222;
- Mozota, B. (2003), *Design Management: Using Design to Build Brand Value and Corporate Innovation*, Allworth Press., New York;
- Mühlhauser, I. et al. (1991), Evaluation of a structured treatment and teaching programme on asthma, *Journal of Internal Medicine*, 230(2), pp.157–164.
- Munari, B. (2007[1997]), *Fantasia*, Edições 70, Lisboa;
- Nefs, H. (2008), 'On the Visual appearance of objects'. in: Schifferstein, H & Hekkert, P. (Eds.), *Product Experience*, Elsevier, pp:11-40 [USA];
- Neuparth, N. & Rendas, A. (1988), *Fisiopatologia da Asma*. In J. Rosaro Pinto (Ed.) *A criança asmática*, Glaxo Farmacêutica, Lisboa, pp.29-48;

- New Zealand: Global Asthma Network (2014), *The Global Asthma Report*. Auckland, acessido a 18 Ago 2016, <globalasthmareport.org>;
- Norman, D. (1990 [1988]), *The Design of everyday things*, Currency Doubleday, New York;
- Parcel, G. et al. (1980), A health education program for patients with asthma, *Journal of Development & Behavioral Pediatrics*, 1(3), pp.128–132;
- Organização Mundial da Saúde (OMS) (2007), *Global surveillance, prevention and control of chronic respiratory diseases: a comprehensive approach*. acessido a 16 Ago 2016, <<http://www.who.int/>>;
- Papanek, V. (2000 [1970]), *Design for the Real World, Human Ecology and Social Change*, Thames&Hudson [China];
- Partridge, M. & Alwan, A. (1997), Prevention of asthma and approaches for enhanced care in Eastern Mediterranean Region, *Eastern Mediterranean Health Journal*, 3(1), pp.133-143;
- Pereira, C. (2002), 'Espirometria', *Jornal Pneumol*, 28(3), pp.S1-S82;
- Platão (1949 [380 a.C.]), *A República*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa
- Price, J. (1994), 'Asthma - a growing problem', in: Christie, M. & French, D. (eds.), *Assessment of Quality of Life in Childhood Asthma*, Harwood Academic Publishers; Chur, pp.57-66;
- Rittel, H., Webber, M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Science*, 4.
- Russell, J. (2003), 'Emotion, core affect, and psychological construction', in: the American Psychological Association, Vol. 110 (1) 145–172;
- Sanoff, H. (2006), 'Multiple Views of Participatory Design', *METU JFA 2006/2*, 23(2), pp.131-143;
- Schifferstein, H & Hekkert, P. (2008), *Product Experience*, Elsevier [USA];
- Seligman, M. (2002), 'Positive psychology, positive prevention', and positive therapy. In C. Snyder & S. Lopez (Eds). *Handbook of positive psychology*. Oxford University Press, pp.3-9, New York;
- Seligman, M., & Csikszentmihalyi, M. (2000), 'Positive Prevention and Positive Therapy'. in: Snyder, C & Lopez, S. (eds.), *Handbook of Positive Psychology*, Oxford University Press, pp.3-9, New York;

- Simon, H. (2001 [1969]), *The Sciences of the Artificial*, 3rd edition Cambridge, MA: MIT Press, Cambridge;
- Smith, H. (2013), 'Psychological factors and asthma', in: *European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) (ed.), Global Atlas of Asthma*, pp.52-54 Acedido a 21 Ago, 2016 < [http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global\\_Atlas\\_of\\_Asthma.pdf](http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global_Atlas_of_Asthma.pdf)>;
- Spillers, F. (2004), *Emotion as a Cognitive Artifact and the Design Implications for Products That are Perceived As Pleasurable*, acedido a 16 Ago 2016 <<http://www.design-emotion.com>>;
- Sonneveld, M. & Schifferstein, H. (2008), 'The tactual Experience of Objects'. in: Schifferstein, H & Hekkert, P. (Ed.), *Product Experience*, Elsevier, pp:41-68 [USA];
- Terzidis, K. (2007), *The Etymology of Design: Pre-Socratic Perspective*. *Design Issues*, 23(4), pp.69-78;
- Valcapelli, L. & Gaspareto, R. (2000) *Metafísica da Saúde: Sistemas Respiratório e Digestivo (2)*. São Paulo: Editora Gráfica;
- Vázquez, M. & Buceta, J. (1996), *Tratamiento psicológico del Asma bronquial*, Ediciones Pirámide, Madrid;
- Verganti, R. (2009), *Design Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean*, Harvard Business Press, Boston, Massachusetts;
- Walsh, V. and Roy, R. (1985), *The designer as 'gatekeeper' in manufacturing industry*, in *Design Studies*, 6(3), pp.127-133;
- Walsh, V. et al. (1992), *Winning by Design: technology, product design and international competitiveness*. Blackwell Publishers, Oxford;
- Weiss, K. et al. (1992), *An economic evaluation of asthma in the United States*, *The New England Journal of Medicine*, 326(13), pp.862–866;
- Wilson, S. et al. (1993), *A controlled trial of two forms of self-management education for adults with asthma*, *The American Journal of Medicine*, 94(6), pp.564–576.
- Yawn, B. (2008), *Factors accounting for asthma variability: achieving optimal symptom control for individual patients*, *Primary Care Respiratory Journal*, 17(3), pp.138–147;
- Zurlo, F. (1999), *'Un modello di lettura per il Design Strategico. La relazione tra design e strategia nell'impresa contemporanea'*, PhD. Thesis, Politecnico di Milano, Milano;

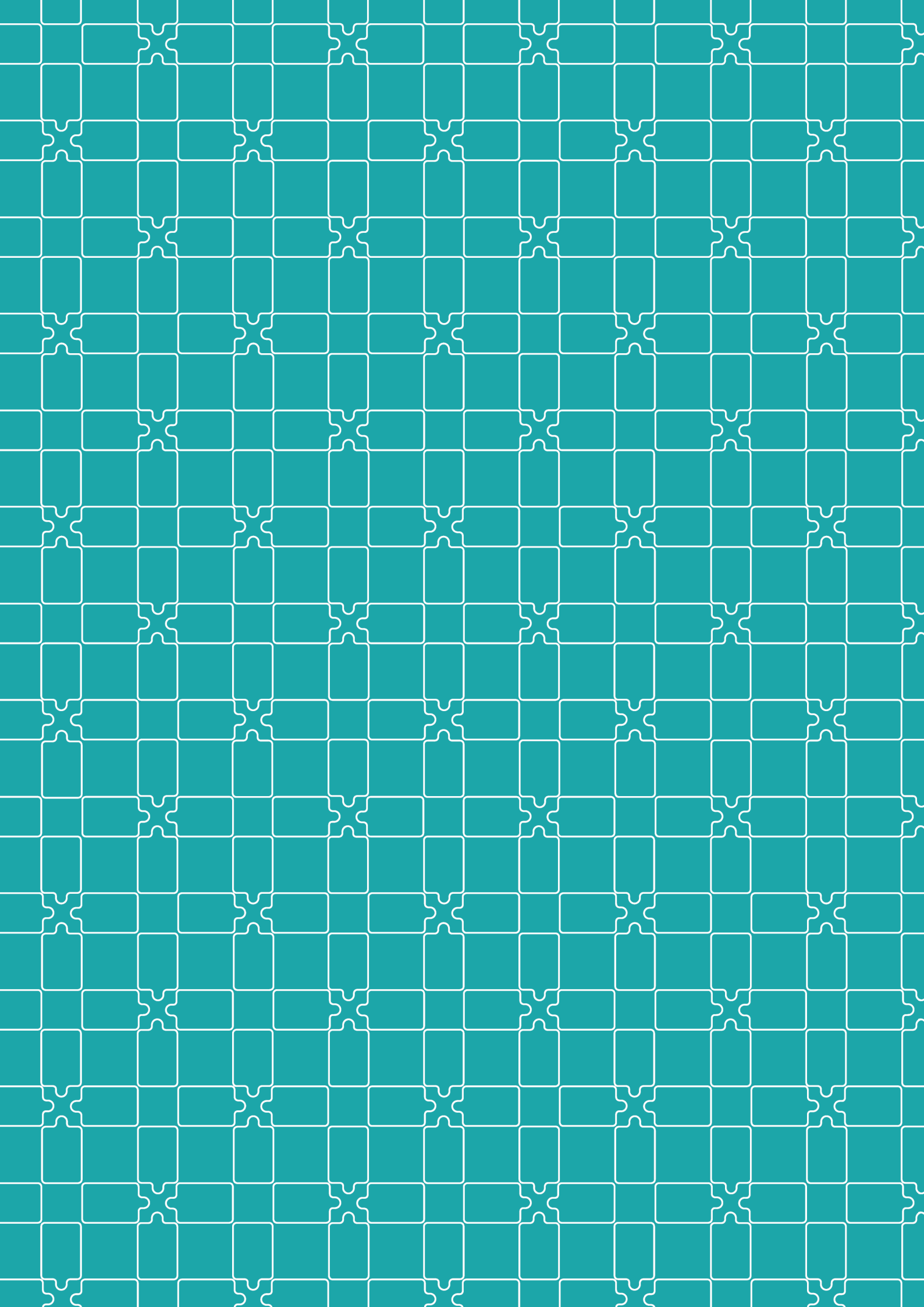




## **CAPÍTULO 4 - ARGUMENTO DA INVESTIGAÇÃO**

### O DESIGN NO TRATAMENTO DA ASMA

Conceber um protótipo funcional de um inalador broncodilatador de pó seco, que incentive a prática de exercícios respiratórios, com vista a melhorar a ingestão da substância activa e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos doentes de Asma Brônquica.



## CAPÍTULO 5 - INVESTIGAÇÃO ACTIVA

### O DESIGN NO TRATAMENTO DA ASMA

5.1 OBSERVAÇÃO DIRECTA.....	71
5.2 ESTUDO DE CASOS.....	73
5.3 ENTREVISTAS EXPLORATÓRIAS.....	76
5.4 PROJECTO - PRIMEIRA ITERAÇÃO.....	77
5.4.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS.....	77
5.4.2 DESENHOS EXPLORATÓRIOS E MODELOS DE ESTUDO.....	78
5.4.3 TESTES DE USABILIDADE DOS MODELOS.....	80
5.4.4 INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS.....	81
5.4.5 DESENVOLVIMENTO DA 1ª ITERAÇÃO DO PROJECTO.....	83
5.4.7 FEEDBACK E CONCLUSÕES INICIAIS.....	88
5.5 PROJECTO - PARCERIA COM INVESTIGADORES DO IST.....	89
5.5.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS.....	89
5.5.2 DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE ESTUDO.....	90
E PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	90
5.6 PROJECTO - PROPOSTA FINAL.....	94
5.6.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS.....	94
5.6.2 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA FINAL.....	94
5.7 AVALIAÇÃO/FEEDBACK DA PROPOSTA FINAL.....	96
5.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97

Nesta secção são apresentadas cronologicamente, primeiro de forma resumida e de seguida, com maior detalhe, as várias etapas da investigação activa deste projecto, que têm como objectivo o desenvolvimento e concretização do argumento descrito no ponto anterior.

Numa primeira fase, foram avaliados os dispositivos existentes no mercado, quer através da observação directa da utilização destes dispositivos, quer dos estudos disponíveis na literatura.

Com base nos dados recolhidos, foi definido o objecto de estudo sobre o qual se desenvolveu a investigação e, seguidamente, iniciaram-se os primeiros desenhos exploratórios e modelos de estudos. Estes modelos foram apresentados a um painel de utilizadores, e expostos a testes de manuseamento, com vista a melhor apurar as propriedades formais do objecto e usabilidade. Posteriormente, realizaram-se entrevistas exploratórias com especialistas, que tinham como objectivo ajudar a definir o problema de forma mais objectiva, assim como a determinar as melhores estratégias para o desenho deste produto do ponto de vista médico.

Com base nos dados recolhidos e no desenvolvimento de novas mockups e desenhos, chegou-se então à primeira iteração do produto. Contudo, esta iteração não encerrava ainda uma solução técnica/mecânica satisfatória, pelo que foi necessário reunir um grupo de trabalho para o seu desenvolvimento.

Estabeleceu-se então uma parceria com três investigadores do Instituto Superior Técnico (IST), que através de um trabalho conjunto, tornou possível o desenvolvimento da proposta aqui apresentada e a execução do protótipo funcional.

Devido a limitações impostas pela natureza do produto e do calendário desta investigação, não será possível apresentar testes de validação do protótipo final com utilizadores. Contudo, foram efectuadas entrevistas semi-estruturadas a especialistas, de forma a validar o produto e deixa-se esses testes em proposta para desenvolvimento futuro desta investigação.

De seguida, apresenta-se, com maior detalhe, o trabalho desenvolvido em cada uma destas fases.

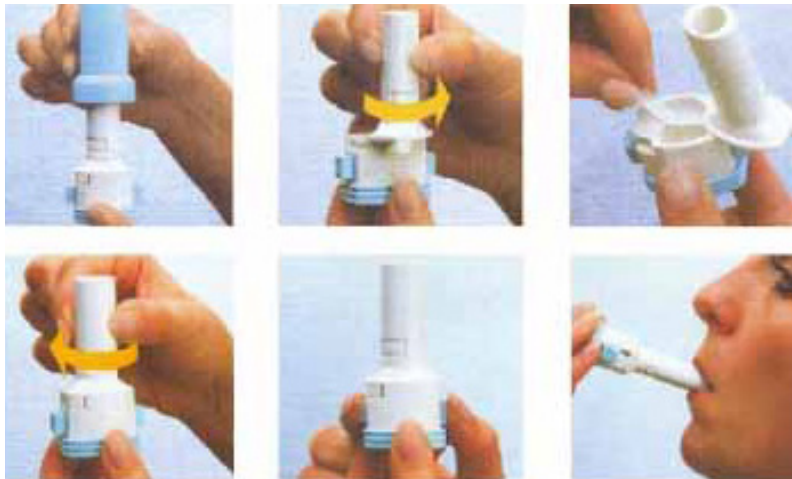


## 5.1 OBSERVAÇÃO DIRECTA

Após a selecção do objecto de estudo - inaladores broncodilatadores de pó seco - foi necessário observar os dispositivos disponíveis no mercado e de que modo os utilizadores interagem com estes objectos.

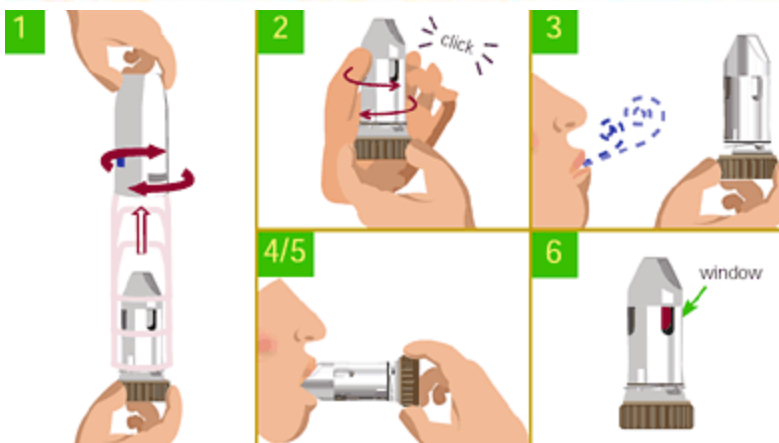
Da observação directa extraíram-se pistas para o desenvolvimento do produto: quais as melhores práticas em vigor, se existia algum inalador com melhores resultados e/ou uma maior preferência por parte dos doentes, qual a experiência e o feedback dos utilizadores, qual a experiência dos profissionais de saúde, etc.

Destacam-se nas imagens abaixo três dos inaladores de utilização mais comuns: AEROLIZER, TURBOHALER e DISKUS (fig 16, 17 e 18) e os respectivos esquemas de utilização.



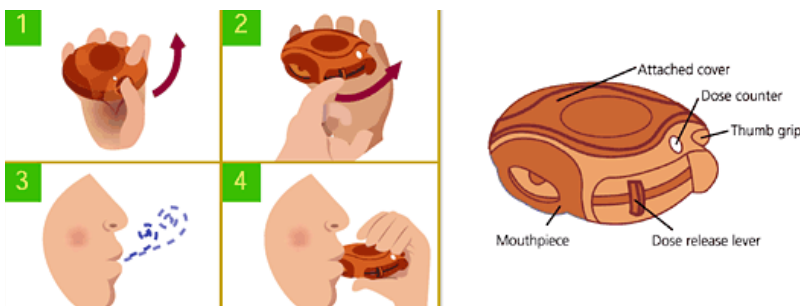
AEROLIZER

fig. 16 Esquema de utilização do inalador AEROLIZER (via: <[www.bpprepapharmafiches.over-blog.com/](http://www.bpprepapharmafiches.over-blog.com/)>)



TURBOHALER

fig. 17 Esquema de utilização do inalador TURBOHALER (via: <[www.aaamg.com/](http://www.aaamg.com/)>)



DISKUS

fig. 18 Esquema de utilização do inalador DISKUS (via: <[www.aaamg.com/](http://www.aaamg.com/)>)

Após a observação de alguns doentes aquando da utilização destes dispositivos, identificou-se como possibilidade de melhoria, a simplificação da sequência de gestos necessários para a ingestão do medicamento. Sendo estes inaladores de utilização bastante frequente, por vezes diária, é particularmente relevante simplificar a sequência de gestos associada a cada utilização.

O modo de funcionamento de todos estes dispositivos implica que, para efectuar o tratamento de forma correcta: (1) o utilizador deve preparar previamente a dosagem (sendo que todos os dispositivos acima mencionados, têm mecanismos de dosagem diferentes); (2) efectuar uma expiração, antes de utilizar o dispositivo, (3) sustentar a respiração por breves segundos e (4) coordenar a inspiração com o momento de utilização do inalador.

A coordenação deste momento é fundamental para a eficácia da inspiração e para a correcta ingestão do fármaco, tendo sido neste ponto que a maioria dos utilizadores tiveram mais dificuldades.

Outro dos pontos destacados, foi a necessidade de um melhor interface, pois não existe qualquer indicação após a inspiração, de que o medicamento foi ingerido de forma correcta/incorrecta. Um dos doentes referiu até que preferia o AEROLIZER em relação ao TURBOHALER porque, no final da inspiração, podia verificar se a cápsula estava vazia e, a partir daí, poder observar se tinha conseguido extrair a substância activa da cápsula. Como a dosagem do TURBOHALER não funciona com cápsulas, é mais difícil observar-se a substância activa.

Adicionalmente, através da realização de espirometrias, testou-se a eficácia das inspirações. Esta experiência permitiu observar uma tendência para as primeiras inspirações serem mais fracas do que as restantes se, por exemplo, se realizar uma sequência de três inspirações/expirações. Estes dados são particularmente relevantes, pois realizando-se uma sequência de respirações (ginástica respiratória) antes da utilização destes dispositivos, obter-se-ão tendencialmente inspirações mais eficazes aquando da ingestão da substância activa.

A ginástica respiratória é actualmente recomendada como uma boa prática para o controlo da doença. Catarino (2014) refere precisamente a importância que a componente inalatória assume na eficácia destes tratamentos:

*“A terapêutica inalatória tem um papel central no tratamento da doença respiratória nomeadamente asma brônquica (AB) [...], mas a sua eficácia e benefícios/riscos estão dependentes da distribuição do fármaco directamente no órgão alvo, ou seja no pulmão. Isto requer que o doente utilize o dispositivo inalatório de forma correcta, de modo a*

*otimizar a deposição pulmonar. Se tal não acontecer, os benefícios terapêuticos serão menores, com aumento dos efeitos adversos e consequente compromisso da compliance.” (Catarino, A., 2004, p.14)*

## 5.2 ESTUDO DE CASOS

Com vista a melhor compreender os dispositivos acima referidos recorreu-se a uma metodologia de estudo de casos, procurando na literatura dados que permitissem comparar os diferentes inaladores.

Como referido ao longo de vários pontos da contextualização do problema abordado nesta investigação (secção 3.5), a Asma brônquica constitui, de forma resumida, uma doença crónica das vias respiratórias, sem cura conhecida e que afecta um número cada vez maior de pessoas, causando-lhes um enorme impacto a nível individual e familiar.

Existem vários tipos de tratamentos para controlar a Asma Brônquica. De forma a adequar o tratamento mais apropriado a cada doente é necessário distinguir alguns critérios, nomeadamente, a faixa etária do doente e o nível de gravidade da sua condição asmática. Após realizar-se esta triagem, existem dois tipos de tratamento: os tratamentos regulares, para crises fracas/moderadas e os tratamentos de crises agudas. As crises agudas requerem, geralmente, cuidados hospitalares, pelo que os tratamentos administrados têm apenas como objectivo, conferir um alívio passageiro, que ajude a garantir a chegada do doente às instalações hospitalares.

Almeida & Rodrigues (2013) referem que, entre as estratégias de tratamento disponíveis, a utilização de fármacos através de inaladores broncodilatadores, é altamente recomendada para reduzir os sintomas, melhorar a hiperinflação pulmonar e melhorar a tolerância ao exercício físico. Em comparação com a administração oral ou via parentérica (ingestão de produtos líquidos nos tecidos do corpo ou na corrente sanguínea), os dispositivos inaladores permitem “minimizar os efeitos sistémicos dos fármacos, (...) um rápido início de acção e (...) um maior índice terapêutico” (Silveira, Rocha & Ferreira, 1997, p.38).

De um modo geral, existem dois grupos principais de dispositivos inaladores: os inaladores pressurizados de dose calibrada (na terminologia inglesa, pMDI - pressurized Metered Dose Inhalers), e os inaladores de pó seco (DPI - Dry Powder

Inhaler). No primeiro grupo, o fármaco é dissolvido ou suspenso no propulsor sob pressão. Quando activado, o fármaco é libertado por um sistema de válvula. No segundo grupo, o dispositivo é activado pela inspiração do doente, momento em que ocorre a libertação do fármaco, sob a forma de partículas. Os inaladores mencionados no ponto anterior (AEROLIZER, DISKUS e TURBOHALER), são exemplos de dispositivos DPI.

Dentro de cada um dos grupos, existe um extenso número de dispositivos desenvolvidos, cada um com as suas especificidades sobre o modo de preparar a dosagem e a administração do fármaco/substância activa nas vias aéreas. No entanto, apesar de apresentarem melhorias tecnológicas em relação à administração do fármaco nas vias aéreas, alguns desses dispositivos apresentam, ainda, várias limitações (Virchow et al., 2008).

Almeida & Rodrigues (2013) referem que é essencial adequar a prescrição do tratamento ao paciente, assim como estimular o cumprimento rigoroso do plano terapêutico e, ainda, verificar a sua técnica de inalação aquando da utilização desses dispositivos. No entanto, apesar de muitos doentes terem uma prescrição adequada à sua situação clínica, os desvios ao plano terapêutico são frequentes e ocorrem maioritariamente devido à falta de educação do asmático para a sua doença (Marques, 2007).

De facto, mesmo após décadas de terem sido introduzidos no mercado, a utilização incorrecta dos dispositivos inaladores constitui um obstáculo à obtenção dos melhores resultados terapêuticos (Melani et al., 2008), impedindo 50 a 80% dos doentes de retirar benefícios da sua utilização (Silveira, Rocha & Ferreira, 1997). Para Silveira, Rocha & Ferreira (1997), a incorrecta técnica de inalação é ainda mais preocupante, pois mesmo quando efectuada correctamente, apenas 10 a 15% do fármaco atinge as vias respiratórias inferiores, podendo a deposição das partículas na boca e orofaringe ser superior a 30%.

Num estudo (Silveira, Rocha & Ferreira, 1997) publicado pelo serviço de Pneumologia da Faculdade de Medicina do Porto/Hospital de S. João, que procurava testar a capacidade dos médicos internos de um hospital central, para o uso de três tipos de inaladores correntes, concluiu-se que, num universo de 17 médicos internos, apenas 26% conseguiam utilizar satisfatoriamente os inaladores que prescreviam com frequência.

Um dos dispositivos utilizados no estudo acima referido, foi o TURBOHALER, onde o passo da verificação da janela de aviso do pó não foi cumprido por nenhum médico entrevistado. Adicionalmente, uma das manobras com piores resultados, foi o acto de expirar profundamente antes de inserir o dispositivo na boca. Outra

observação interessante, foi o facto de nenhum dos médicos inquiridos ter considerado como relevante a limpeza do dispositivo após a sua utilização. O estudo concluiu ainda que a incapacidade dos clínicos em exemplificar o correcto manuseamento dos tratamentos, influencia os resultados obtidos pelos seus pacientes.

Hanina et al. (1994), num estudo que incluiu clínicos, enfermeiros e terapeutas respiratórios, também concluíram que o pessoal médico revelava falta de conhecimento da utilização dos dispositivos inalatórios, não recebiam formação formal sobre a mesma e que, por isso, tenderiam a desconhecer a correcta utilização dos dispositivos lançados mais recentemente no mercado.

Noutra investigação, Melani et al. (2008) estudaram a existência de erros no manuseamento de inaladores, por parte de doentes com Asma e Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica. Os 1664 doentes considerados no estudo tinham experiência prévia com este tipo de dispositivo (utilização diária durante 4 semanas nos três meses anteriores ao estudo). Entre os dispositivos utilizados no estudo, encontravam-se os dispositivos AEROLIZER, DISKUS e o TURBOHALER.

Após o preenchimento de um questionário, os doentes demonstraram a técnica de inalação praticada em casa com o seu próprio dispositivo. Das 2288 observações de técnicas inalatórias realizadas, pelo menos um erro crítico foi identificado em 12% dos utilizadores do AEROLIZER, 34,5% dos utilizadores do DISKUS e 43,5% do TURBOHALER.

Abaixo, é possível observar os erros efectuados pelos utilizadores dos três dispositivos:

Correct step of inhalation technique	Checklist of inhalation technique errors	Errors, % of HandiHaler/Aerolizer <sup>a</sup> users	Errors, % of Diskus users	Errors, % of Turbuhaler users
	<b>Failure of priming*</b>			
Remove or turn cover	Failure to open the device	0	0.65	0
Correctly insert capsule	Failure to insert the capsule	9	NA	NA
Pierce capsule	Failure to pierce the capsule	3	NA	NA
	<b>Failure of loading*</b>			
Load dose	Incorrect dose loading	NA	7.3	14
Hold inhaler upright	Keep the inhaler inclined no more than 45° from the vertical axis during loading	NA	NA	23
Breathe out the device mouthpiece	Exhaling into the device mouthpiece after loading	19	22	14
Inhale deeply and quickly	Stopping inhaling prematurely (not inhaling to TLC)	26	29	22
Inhale by mouth	Inhaling by nose*	2	1	0
Place mouthpiece between lips	Not sealing lips around mouthpiece during inhalation*	5	5	4
Forceful and deep inhalation	Slow and not forceful inhalation*	24	28	22
Breathe out the device mouthpiece	Exhaling into the device mouthpiece after inhalation	19	21	11
Breath-hold	No breath-holding after inhalation	25	32	28
Control if capsule is broken and does not contain residual powder	Do not control whether some powder drug rests into the capsule after inhalation	30	N.A.	N.A.

fig 19. Lista de passos da técnica inalatória dos três dispositivos e erros observados (Melani et al., 2008).

O estudo concluiu que muitos doentes não tinham recebido instruções sobre a técnica de inalação e que a ausência dessa educação, fornecida pelos técnicos de saúde, aumentava de forma consistente os riscos de uma má utilização em todos os dispositivos analisados.

## 5.3 ENTREVISTAS EXPLORATÓRIAS

Como complemento aos métodos anteriormente descritos recorreu-se também a entrevistas exploratórias semi-estruturadas, como modo de ajudar a determinar o objecto de estudo e possíveis intervenções.

A primeira entrevista efectuada foi a uma técnica cardiopneumologista (consultar apêndice 1), o principal objectivo desta entrevista foi compreender melhor a extensão do problema, as técnicas e os tipos de tratamentos disponíveis: se existem dispositivos mais recomendáveis para um determinado tipo de doentes, e quais as boas práticas que facilitam o método de ingestão do medicamento – nomeadamente em termos de posturas físicas, sequência de movimentos, erros/dificuldades mais comuns.

Estes contactos suportados por investigação de campo foram fundamentais para, entre outros aspectos, perceber a importância da ginástica respiratória no tratamento de prevenção da Asma.

Foi necessário, ainda, compreender a interacção dos doentes asmáticos com o tratamento preventivo da doença. Para esse efeito, foi também realizada uma entrevista exploratória (apêndice 2) e recorreu-se à observação directa de alguns casos. Tais processos de pesquisa permitiram observar (a) a importância de feedback positivo, emitido pelo inalador, após correcta ingestão do medicamento e (b) a influência da relação afectiva entre o doente e o dispositivo.

Estes factores contribuem de forma decisiva para que o doente se sinta motivado a seguir o tratamento de forma rigorosa, aumentando assim a probabilidade de eficácia do mesmo.

As duas entrevistas efectuadas (apêndices 1 e 2), revelaram uma boa aceitação das propostas discutidas, ajudando a confirmar a necessidade de desenvolver um dispositivo mais intuitivo, que proteja os doentes da ingestão incorrecta da substância activa – reduzindo, deste modo, as preocupações relativas aos procedimentos do tratamento, deixando mais espaço para que os doentes se possam focar, sobretudo, no controlo da falta de ar.

## 5.4 PROJECTO - PRIMEIRA ITERAÇÃO

A primeira iteração deste produto foi desenvolvida no âmbito da cadeira de Projecto, do segundo ano do mestrado em Design de Produto. Apresentam-se nesta secção os materiais que contribuíram directamente para o desenvolvimento do produto final desta investigação. As etapas aqui apresentadas permitiram iterar e identificar pontos de melhoria no projecto.

Serão também aqui apresentados os testes e as entrevistas que contribuíram para a definição do argumento da investigação. No final desta secção, será ainda analisado o feedback obtido da avaliação da primeira iteração do produto, assim como as conclusões daí a extrair.

Adicionalmente, poderão ainda ser consultados no apêndice (6), os materiais produzidos no âmbito da cadeira de projecto que se consideram menos relevantes para a compreensão do desenvolvimento desta investigação, mas que complementam o trabalho aqui apresentado.

### 5.4.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS

*"(...) improvements in inhaler technology and design in combination with improvement in both physician and patient education seems to be the way forward in improving asthma management and control. In other words, an old but well-known drug in a new, more reliable inhaler is probably more useful than a new drug in an old (flawed) inhaler." (Virchow et al., 2008, p.13) <sup>(17)</sup>*

Esta investigação incide sobre os tratamentos de prevenção e controlo da Asma para adultos, designadamente, os broncodilatadores de longa acção.

O motivo pelo qual se restringiu o público-alvo e não se desenvolveu um produto mais inclusivo, prende-se com o facto da idade dos doentes influenciar bastante as suas necessidades terapêuticas. Por exemplo, como referido em vários pontos da secção 3.5 deste documento, os pulmões das crianças com menos de 10 anos ainda não se encontram num estado de desenvolvimento que lhes permita ter capacidade para extrair autonomamente a substância activa do inalador e, como tal, a lógica do desenho de um inalador para esse público-alvo seria obrigatoriamente diferente.

---

<sup>(17)</sup> TL: *"(...) a combinação de melhorias na tecnologia e design dos inaladores, com melhorias na educação médica e do paciente parece ser o caminho a seguir, na gestão e controlo da Asma. Por outras palavras, um velho mas bem conhecido medicamento num novo e mais fiável inalador é, provavelmente, mais útil do que um novo medicamento num velho (defeituoso) inalador."*



Como princípio base para o desenvolvimento desta iteração privilegiou-se a procura de um desenho centrado no utilizador, cujo interface comunicasse de forma clara as acções pretendidas e que fosse simultaneamente um objecto ergonómico. Estas características procuravam não só melhorar a eficácia do tratamento, como atribuir-lhe uma conotação mais positiva - de modo a fomentar a frequência com que as inalações são executadas.

Nesta fase, o desenho do dispositivo tinha como objectivo, não apenas garantir a administração correcta do fármaco, como também explorar o modo como estes tratamentos se podem relacionar e fomentar outras práticas de prevenção, nomeadamente, a ginástica respiratória.

#### 5.4.2 DESENHOS EXPLORATÓRIOS E MODELOS DE ESTUDO

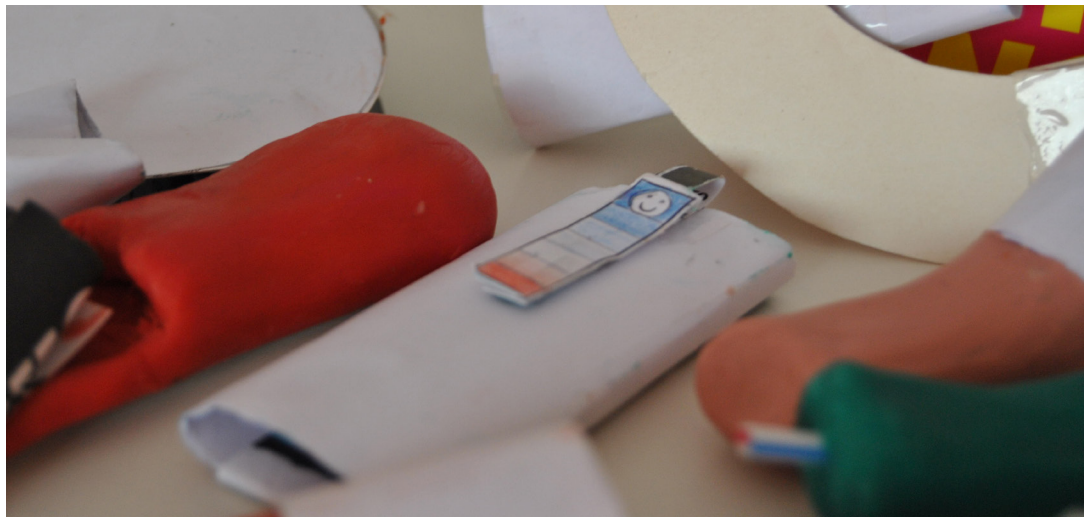


fig.20 Modelos de estudo em cartão e plasticina

Nesta fase, elaboraram-se os primeiros esboços e modelos de estudo, com vista a explorar as potencialidades formais do objecto, procurando atribuir-lhe características ergonómicas e de conforto. Simultaneamente, procurou-se também melhorar o interface de comunicação com o utilizador.

Exploraram-se várias possibilidades de feedback, quais as zonas do dispositivo com melhor visibilidade, tanto em descanso como em utilização, onde pudesse ser colocado um estímulo visual que garantisse uma comunicação e percepção efectiva. Este mostrador, que poderia ser uma escala, um ecrã ou um LED, teria como função indicar a eficácia/ineficácia da respiração, que, por sua vez, é o factor determinante para a correcta administração do medicamento.



Um dos principais objectivos desta exploração consistiu na procura de uma forma que permitisse que o objecto estabelecesse uma relação positiva com o utilizador mas que, simultaneamente, mantivesse o carácter de "objecto técnico" que um dispositivo médico sujeito a prescrição deve apresentar - conforme alertado pela técnica cardiopneumologista, numa das entrevistas exploratórias efectuadas (consultar apêndice 2).

Consideraram-se ainda métodos alternativos para o depósito da substância activa, assim como outros factores subjacentes à escolha desse método, como, por exemplo, quais os gestos necessários para a sua activação.

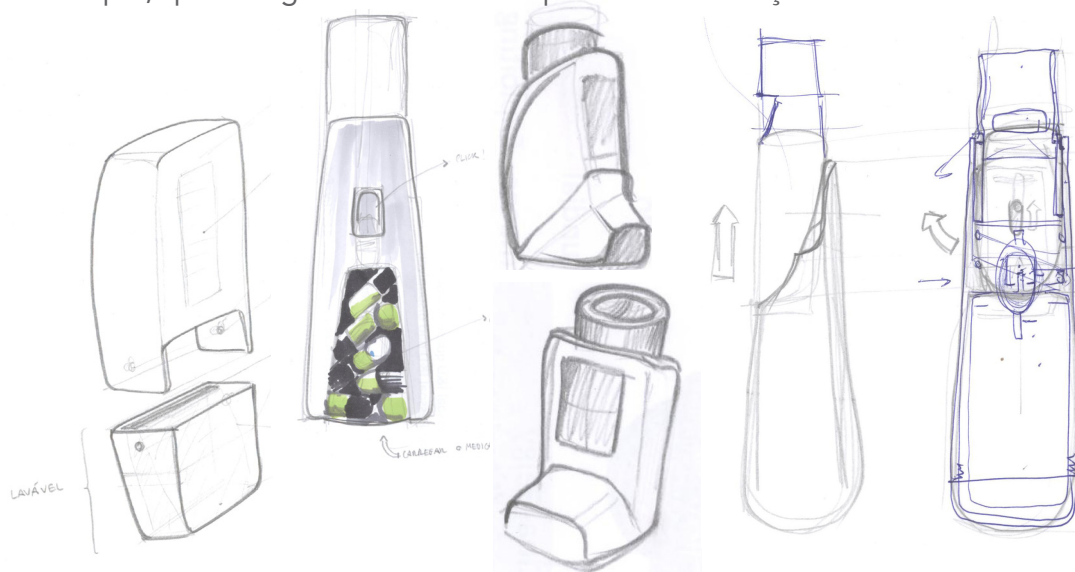
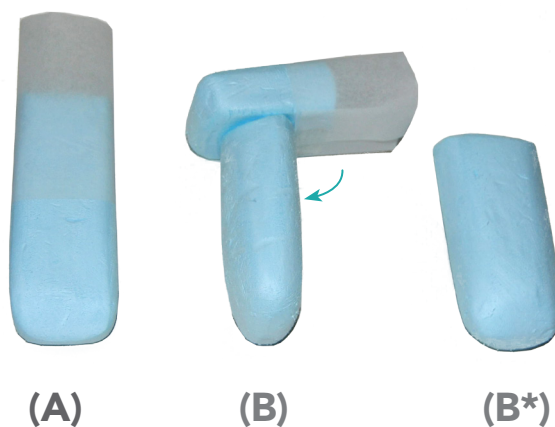


fig.21 Primeiros esboços - exploração formal

Para a realização destes esboços e modelos de estudo recorreu-se à utilização de técnicas de prototipagem rápida, de modo a acelerar a materialização dos conceitos e poder testar as diferentes abordagens com utilizadores.

Os modelos de estudo foram executados em diversos materiais, como por exemplo: plasticinas, papel, cartão, arame, fita-cola, etc.



\* (B \*) é um objecto articulado que, devido às limitações do material utilizado na realização do modelo, não foi possível executar num objecto apenas.

Foram por isso realizados dois modelos: o primeiro que corresponde ao dispositivo em modo de utilização; o segundo em modo de transporte.

fig.22 Modelos de teste, executados em poliestireno extrudido

Do trabalho desenvolvido neste ponto destacam-se dois modelos, executados em poliestireno extrudido, que foram posteriormente sujeitos a testes de usabilidade mediante um painel de utilizadores, com vista a testar duas abordagens ergonómicas distintas. Podem consultar-se os resultados desses testes no ponto seguinte deste documento e no apêndice (4).

### 5.4.3 TESTES DE USABILIDADE DOS MODELOS

Conforme indicado no ponto anterior, estes testes pretendiam aferir de que modo os utilizadores interagem com os modelos de estudo. Por uma questão de conveniência e de rapidez, os modelos foram executados em poliestireno extrudido, o que limitou a abrangência destes testes a questões de ergonomia/conforto, manuseamento e portabilidade, não sendo por isso possível testar a totalidade das suas funções.

Os testes foram guiados por um questionário e acompanhados pela investigadora responsável pela presente dissertação, cuja função foi maioritariamente garantir que os inquiridos seguiam correctamente as indicações do questionário. Entre as tarefas solicitadas, os utilizadores responderam a um conjunto de nove questões, manifestando a sua opinião/preferência acerca de ambos os modelos.

O questionário pode ser consultado na íntegra no apêndice (3) e foi concebido com o objectivo de permitir extrair o feedback dos inquiridos acerca das soluções formais apresentadas, assim como de guiar a execução dos testes, com vista a minimizar a intervenção do investigador na execução dos mesmos.

Os testes foram realizados a uma amostra de 20 pessoas, com idades compreendidas entre os 19 e os 70 anos, com uma média de idades de  $\approx 36$  anos. Esta população era constituída por indivíduos asmáticos (20%) e não asmáticos (80%), sendo que 30% dos inquiridos afirmaram já ter recorrido à utilização de inaladores. Relativamente ao género, 45% dos inquiridos eram do sexo masculino e 55% do sexo feminino.

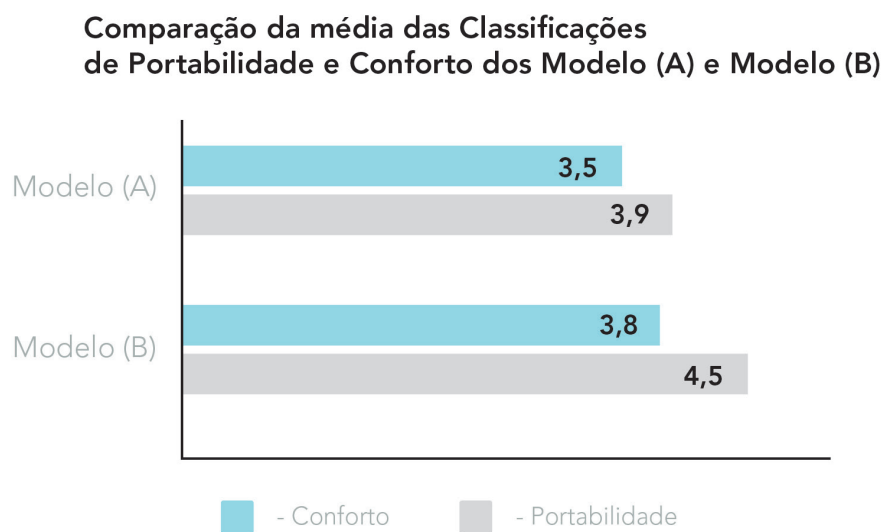
Através do modelo (A) pretendia-se testar uma abordagem de aproximação do formato dos inaladores ao dos telemóveis, tornando conseqüentemente o inalador num objecto mais plano. Esta alteração formal era uma tentativa de estabelecer a ligação entre um objecto de tratamento médico e outro, cuja maioria das pessoas estão habituadas a transportar diariamente. Esta associação emocional poderia contribuir para fomentar o transporte diário do inalador e reduzir a associação destes dispositivo a uma condição crónica.

Por sua vez, o modelo (B) pretendia encontrar uma forma ergonómica e confortável. Consequentemente era um objecto mais largo, mas que devido ao movimento articular, descrito na imagem anterior, permitiria uma capacidade de transporte semelhante à do modelo (A).

#### 5.4.4 INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

Nesta secção pretendem extrair-se os principais resultados dos testes realizados, assim como as conclusões daí extraídas e de que modo estas influenciaram o desenvolvimento do produto. Para informações adicionais, os resultados destes testes podem ser consultados na íntegra, no APÊNDICE (4).

Conforme demonstrado no gráfico comparativo abaixo apresentado, o modelo (B) apresentou melhores resultados globais, tanto na portabilidade como no conforto. Contudo, através da observação dos testes e das reacções dos inquiridos, foi possível compreender que a maior parte, achava o modelo (A) mais empático. Algumas pessoas referiram o facto de ser menos redondo e estabeleciam comparações com o formato dos telemóveis.



**fig.23** Gráfico comparativo dos resultados da avaliação da portabilidade e conforto dos modelos (A e B)

Adicionalmente, no que diz respeito às preferências dos utilizadores na aquisição de inaladores, é possível demonstrar no gráfico abaixo apresentado, que existe uma variação nos resultados entre o grupo de utilizadores que já tinham experiência prévia na utilização de inaladores e o grupo sem essa experiência.

Os utilizadores com experiência demonstraram uma tendência para a atribuição de maior importância à questão do preço e uma ligeira menor relevância ao conforto e ergonomia.

### Comparação da média das Preferências dos Inquiridos, na aquisição de inaladores

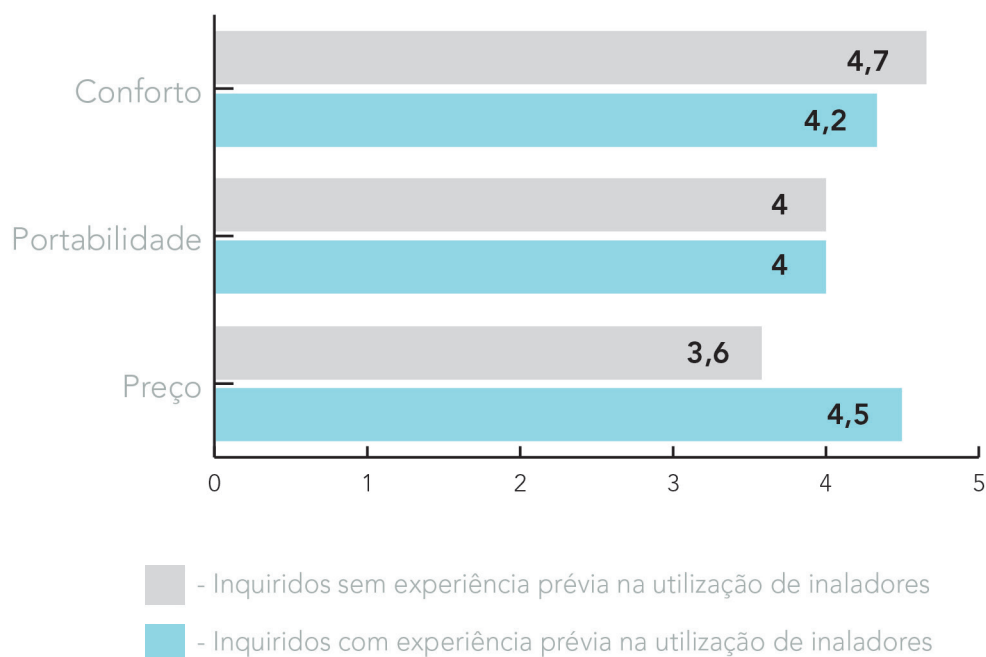


fig.24 Gráfico comparativo das preferências do inquiridos relativamente ao conforto, portabilidade e preço dos inaladores.

Com base nas preferências dos inquiridos e na observação dos testes, entendeu-se que seria possível combinar os aspectos positivos em ambas as propostas. Uma das críticas relativamente ao modelo (B) era o tamanho do bocal estar ligeiramente sobredimensionado, pelo que se irá procurar reduzir a medida do bocal num próximo modelo, sem perder o conforto de manuseamento conferido pela forma arredondada do corpo deste inalador. Para tal, será necessário desenhar o corpo do inalador com uma forma mais ovalada e estreitá-lo na zona do bocal. Por sua vez, deve procurar-se também o factor empático mais presente no modelo (A).

#### 5.4.5 DESENVOLVIMENTO DA 1ª ITERAÇÃO DO PROJECTO

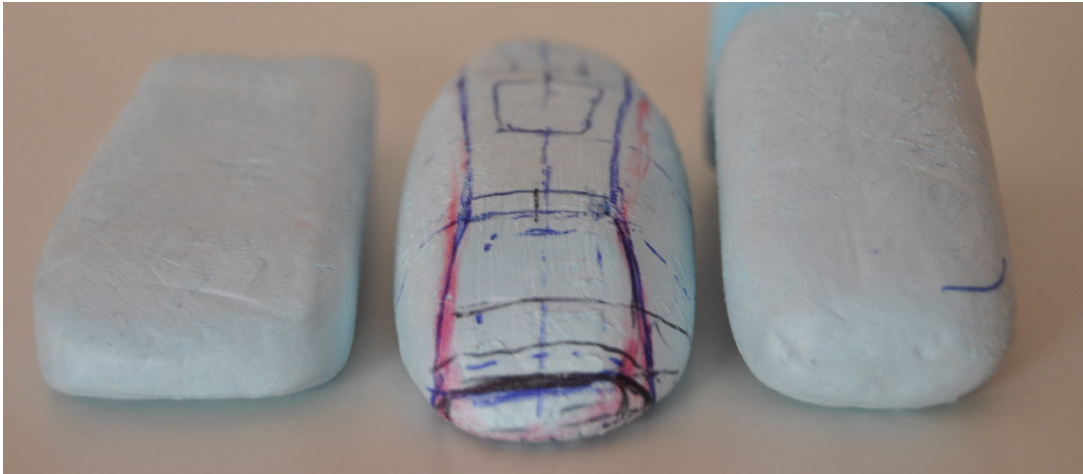


Fig.25 Modelos de estudo em poliestireno extrudido.

Seguidamente desenvolveu-se outro modelo no mesmo material (poliestireno extrudido), com vista a incrementar as conclusões extraídas no ponto anterior.

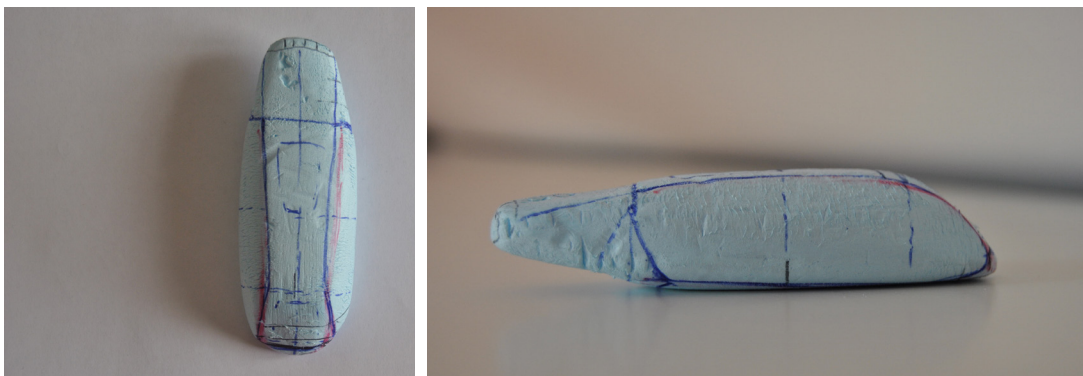


Fig.26 Modelo de estudo em poliestireno extrudido (vistas de topo e lateral).

Desenvolver um objecto com características mais apazíveis, permite reforçar a tal ligação empática entre o dispositivo e o asmático. A importância deste factor assume tal relevância dado ser um dos principais factores responsáveis para que o paciente esteja comprometido com o tratamento e que se ajuste ao mesmo. É mais difícil que se confie num objecto para acalmar uma crise de falta de ar, se não se estabelecer uma relação afectiva forte com o mesmo.

A falta de comprometimento ou de compreensão dos tratamentos e dos dispositivos são um dos principais responsáveis por reduzir a eficácia dos mesmos. (Chorão, 2014; Virchow et al., 2008)

Como evidenciado na entrevista disponível no apêndice (1), existem casos de pacientes que sofrem de ataques agudos de Asma devido à má ingestão do medicamento. A incompreensão do funcionamento dos inaladores e/ou a descoordenação respiratória dão origem a inspirações ineficientes. Por sua vez, essas inspirações ineficientes prejudicam a administração do fármaco.

Em muitos casos, o problema só é colmatado através da intervenção e acompanhamento de profissionais, que actuam no sentido de ajudar a garantir que o doente efectue uma correcta utilização do inalador, contribuindo para a sua reeducação respiratória.

Considerando as etapas desenvolvidas anteriormente, procedeu-se então ao desenvolvimento formal de um inalador. Optou-se pelo desenvolvimento de um inalador de tratamento de longa acção, por se considerar uma mais-valia garantir a eficácia dos tratamentos de prevenção (Barnes et al., 1996), em vez de actuar apenas perante a iminência de um ataque de falta de ar (como é o caso das bombas de curta acção).

Adicionalmente, as bombas de longa acção também representam oportunidades de melhoria que se relacionam apenas com o design e a comunicação do objecto - uma vez que, quando correctamente administrado, o tratamento é bastante eficaz na prevenção da obstrução dos brônquios.

O principal foco deste modelo foi explorar o desenvolvimento de um melhor interface, que garantisse a comunicação imediata e efectiva acerca das instruções do inalador e da qualidade da inspiração. Para além disso, pretendia-se que o inalador conseguisse fomentar a ginástica respiratória, por ser considerada pelos especialistas como um método eficaz para aumentar a capacidade de expiração forçada (ver apêndice 1).

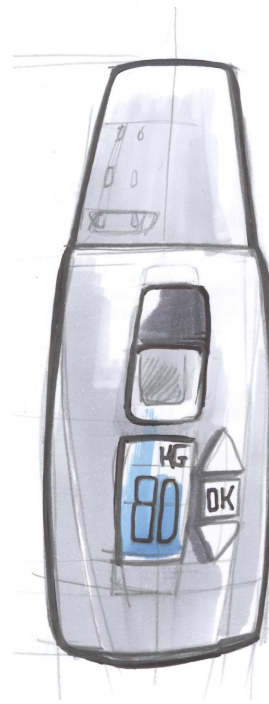


fig. 27 Esboço de conceito - 1ª iteração



fig. 28 Simulação 3D - 1ª iteração

Relativamente ao armazenamento e dosagem da substância activa, a opção seleccionada teve por base o método utilizado pelo dispositivo AEROLIZER. Não se considerou o redesenho de alternativas para administração do fármaco, por se considerar que não se dispunham dos meios/conhecimento necessários para esse efeito e por se encontrar na literatura (Virchow et al., 2008,) argumentos que suportam a necessidade de redesenhar os dispositivos e não o modo de administração das substâncias.

Como tal, a dosagem do medicamento será feita através da inserção de cápsulas portadoras da substância activa num compartimento do inalador, no qual será perfurada antes da inalação.

Esta opção pode acarretar alguma dificuldade/risco para pacientes menos autónomos – ficando à sua responsabilidade a colocação da cápsula correcta no dispositivo. Por outro lado, esta opção tem a vantagem de poder inibir a ocorrência de um problema bastante comum nos inaladores de longa acção: a sobredosagem como tentativa de sentir um alívio da falta de ar.





*Fig. 29 Simulação do inalador em utilização - 1ª iteração*

Dado o facto do tempo de reacção destes tratamentos ser de cerca de 4 horas e que, frequentemente, os asmáticos só recorrem ao tratamento quando já estão a sentir uma ligeira falta de ar, é recorrente que alguns pacientes façam mais do que uma dosagem de seguida, com o objectivo de procurar um alívio instantâneo da falta de ar. Esta prática não contribui para a eficácia do tratamento e pode inclusive ter efeitos secundários quando efectuada regularmente. Como tal, um dispositivo que transporte uma cápsula de cada vez, pode inibir essa tendência e evitar a sobredosagem. Estas conclusões foram estabelecidas com base nos diálogos estabelecidos com a técnica cardiopneumologista, co-orientadora desta investigação.

Devido ao investimento e complexidade electrónica do dispositivo, seria pouco sustentável continuar a encará-lo como um elemento descartável, como são a maioria dos dispositivos actualmente no mercado. Como tal, propõe-se um inalador que possa ser reutilizado durante mais tempo e para o qual se adquirem as cápsulas separadamente.

Apresentam-se acima simulações 3D ilustrativas desta proposta e os desenhos técnicos da mesma podem ser consultados na íntegra, no apêndice (5). Podem também encontrar-se outros materiais desenvolvidos para a apresentação deste modelo, enquanto proposta no âmbito da disciplina de Projecto III, no apêndice (6).



Nesta fase, ainda não se encontrava avaliada a possibilidade de implementação dos componentes electrónicos/mecânicos aqui apresentados. Para efectuar uma análise mais cuidada e para o desenvolvimento de uma proposta de implementação dos requisitos técnicos deste produto, desenvolveu-se, posteriormente e conforme apresentado nos pontos 5.5 e 5.6 seguintes, uma parceria com especialistas da área de Engenharia. A necessidade de se estabelecer esta parceria acabou por ser reforçada pelo feedback obtido no ponto seguinte (5.4.5).

Em termos funcionais, o que se projectava neste modelo era a possibilidade do dispositivo ser calibrado pelo médico em função das necessidades de cada paciente. Esta opção acrescentaria alguma complexidade ao processo e implicaria uma das seguintes opções: (a) o desenvolvimento de um *software* que permitisse inserir esses valores através da ligação do dispositivo a um computador, ou (b) a inclusão de 3 botões e um ecrã LED no dispositivo que permitissem essa calibração directamente no dispositivo. No modelo aqui apresentado, optou-se pela opção (b).

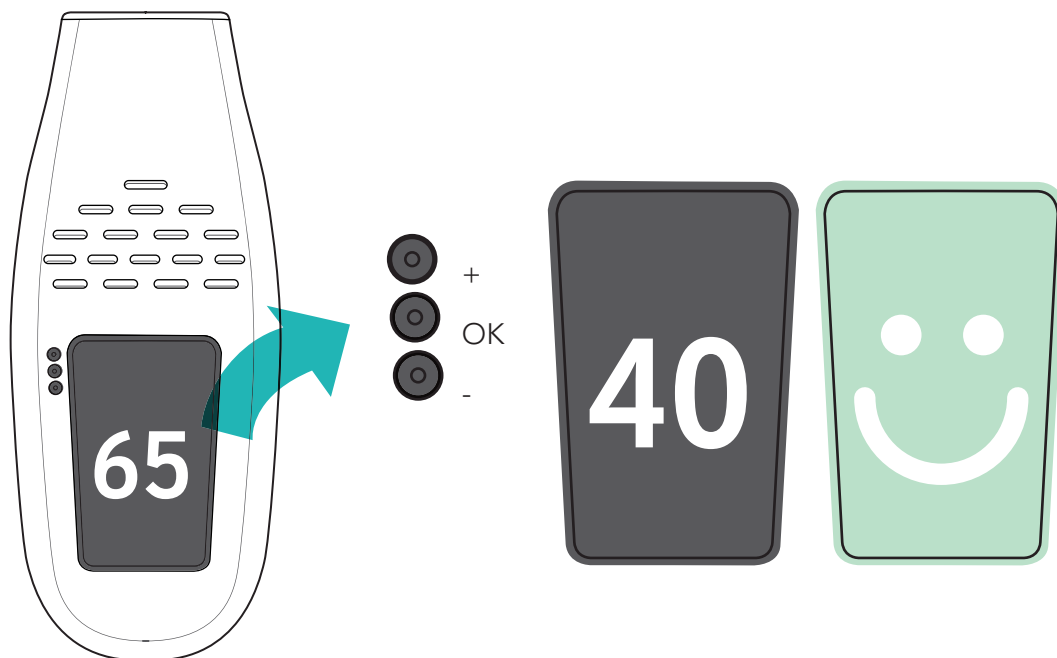


fig. 30 Painel de configuração - 1ª iteração

#### 5.4.6 FEEDBACK E CONCLUSÕES INICIAIS

Após a impressão da 1ª iteração do projecto num modelo tridimensional (consultar apêndice 6), procedeu-se à apresentação deste modelo e do projecto, a uma empresa multinacional da indústria farmacêutica, presente no mercado português. Esta apresentação tinha como objectivo estabelecer uma parceria de colaboração e recolher algum *feedback* acerca da validade das premissas deste produto.

Neste contexto, foi então possível entrevistar o Director Médico em Portugal, responsável pelos projectos de investigação levados a cabo por esta empresa.

Como é possível constatar, mediante a consulta do apêndice (7), esta reunião foi fortuita no que diz respeito ao desenvolvimento de uma parceria. No entanto, foi possível extrair algumas conclusões relevantes do *feedback* aqui obtido.

Antes de mais, é de assinalar que um especialista da área da Saúde e Inovação tenha reconhecido relevância e interesse à proposta apresentada. Outro facto interessante foi, também, a constatação de que as equipas de I&D desta empresa estejam mais focadas no desenvolvimento do fármaco e não dos inaladores, ao ponto de terem substâncias activas com aprovação para entrar no mercado, sem inaladores desenhados para a sua administração e implementação - o que significa, à partida, que existe uma oportunidade de mercado.

À semelhança do que foi possível constatar com base nas respostas de utilizadores deste tipo de inaladores (recolhidas nos inquéritos dos testes de usabilidade do ponto 5.4.3), foi também aqui evidente a importância atribuída à variável preço, no desenvolvimento destes produtos. Esta constatação contribuiu para que as iterações seguintes deste projecto tivessem procurado simplificar os componentes electrónicos e reduzir a complexidade do inalador para, conseqüentemente, reduzir os seus custos de produção.

Por último, este *feedback* foi importante para compreender a necessidade de execução de um protótipo funcional, uma vez que, a melhor forma de explicar as funcionalidades de um projecto é, precisamente, através da demonstração das suas funções. Como tal, para procurar a implementação deste produto, foi necessário desenvolver as funcionalidades dos componentes electrónicos e mecânicos.

Conclui-se por isso que, para o desenvolvimento desta investigação, seria necessário estabelecer uma parceria que permitisse a execução de um protótipo funcional.

## 5.5 PROJECTO - PARCERIA COM INVESTIGADORES DO IST

Na sequência das conclusões extraídas no ponto anterior (5.4.5), foi estabelecido um contrato de parceria, para a colaboração com três investigadores do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, com formação na área da Engenharia Física e Tecnológica.

Nos termos desta parceria não foram contempladas remunerações directas para o trabalho desenvolvido. No entanto, esta colaboração decorre sobre o princípio acordado de que os proveitos resultantes de Propriedade Industrial (PI) relacionada com os mecanismos/sistemas desenvolvidos no âmbito desta colaboração, deverão ser repartidos pelos investigadores nos termos do contrato disponível no anexo (1) do presente documento.

Conforme mencionado anteriormente, o principal objectivo desta parceria foi o desenvolvimento e execução de um protótipo funcional.

### 5.5.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS

Contrariamente ao trabalho que se desenvolveu na primeira iteração, o trabalho desenvolvido nesta fase não esteve tão centrado nas questões relacionadas com o utilizador, mas com a procura de soluções para os requisitos técnicos (electrónicos e mecânicos) desta investigação.

No âmbito da parceria com os investigadores do Instituto Superior Técnico (IST), foi possível explorar diversas soluções técnicas para responder aos seguintes requisitos:

- a) Efectuar a medição do fluxo de ar exalado, de modo a libertar a substância activa apenas quando se atinge o limite mínimo a partir do qual é seguro inspirar;
- b) Conseguir distinguir as expirações de inspirações, de modo a efectuar a medição durante a expiração e a libertar a substância activa apenas no momento da inalação;
- c) Desenvolver um mecanismo eficaz para fechar/abrir o compartimento do comprimido, que actue de forma coordenada com a medição do fluxo acima indicada. A articulação entre estes dois mecanismos deve permitir que o utilizador respire livremente para dentro do inalador em segurança;

- d) Partir/perfurar a cápsula (que contém o medicamento) de modo eficaz, mas reduzindo ao mínimo o esforço do utilizador e o número de gestos necessários para o fazer;
- e) Reduzir a complexidade da electrónica e miniaturizar as componentes necessárias para garantir as funções pretendidas, no mínimo de espaço possível;
- f) Encontrar um equilíbrio entre a autonomia da bateria, o tamanho do dispositivo e a quantidade de funções permitidas pelos componentes electrónicos;
- g) Possibilidade de desenvolver com os meios à disposição: com componentes possíveis de adquirir em encomendas de poucas unidades, e desenhados de modo a poderem ser prototipados numa impressora 3D em plástico PLA.

Resumidamente, procurou-se delinear, nesta fase, uma estratégia para o desenvolvimento de um protótipo funcional, que respondesse aos requisitos estabelecidos no argumento desta investigação.

### 5.5.2 DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE ESTUDO E PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Neste ponto serão descritos os processos e métodos testados, no sentido de tentar responder aos requisitos apresentados no ponto (5.5.1) acima.

- Relativamente aos requisitos relacionados com a medição do fluxo de ar (requisitos (a) e (b), do ponto anterior):

Inicialmente, considerou-se a possibilidade de utilização de um sensor de fluxo. Esta solução teria a vantagem de poder proporcionar um conjunto de informação bastante completa acerca do fluxo de ar inalado e expirado. No entanto, este componente iria encarecer o produto e tornaria o inalador mais susceptível a avarias

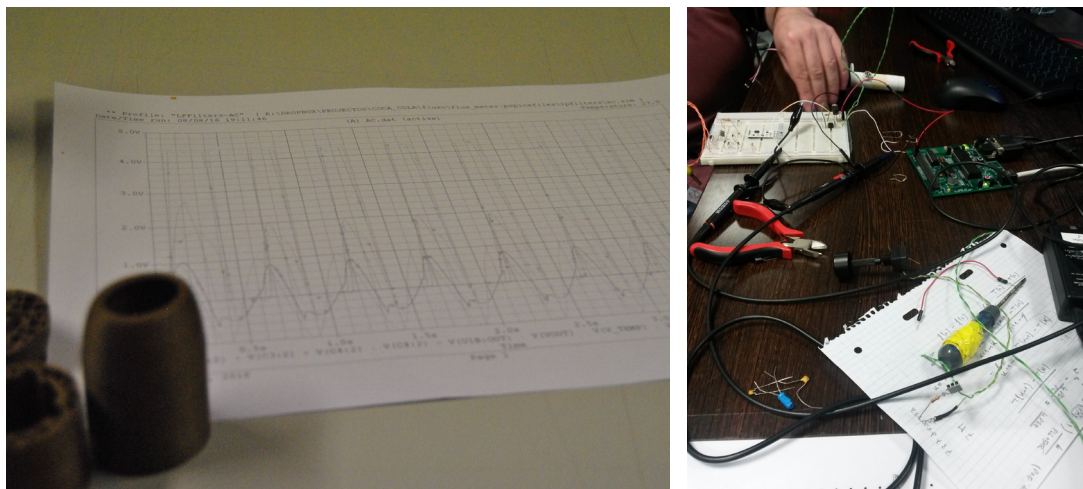


fig. 31 Testes com sensor de fluxo e microfone

em caso de quedas/choques. Por estes motivos, foi definida uma estratégia alternativa: utilizar um microfone, calibrado com o sensor de fluxo, de modo a poder extrair o fluxo de ar que passa pelo microfone.

Apesar desta solução permitir extrair menos informação acerca do fluxo de ar, considera-se que a informação extraída nos testes realizados é suficiente para as necessidades deste dispositivo, como tal, optou-se pela sua aplicação no protótipo funcional.

Em comparação com o sensor de fluxo, o microfone ocupa menos espaço (requisito (e)), é uma solução menos dispendiosa e não é um componente tão sensível a quedas e impactos, uma característica bastante relevante dado tratar-se de um dispositivo portátil.

Devido ao facto de o método seleccionado (microfone) extrair menos informação do que a alternativa (sensor de fluxo), foi necessário recorrer a informação adicional para a distinção entre a inspiração e expiração, optando-se por utilizar a verificação das ocorrências de 'peak flows' - que por ser uma variação que só ocorre no gráfico no momento da expiração, permite fazer a distinção necessária.

Sendo um método experimental, terá de ser testada posteriormente a precisão destas medições em diversos contextos e em ensaios clínicos.

- Relativamente ao mecanismo para a administração do fármaco (requisitos (c), do ponto anterior):

Com base numa avaliação mais detalhada do dispositivo AEROLIZER, foi possível constatar que existe uma característica formal neste dispositivo que desempenha um papel determinante para facilitar a inspiração do utilizador e extrair o pó do comprimido. Essa característica é o efeito de vórtex gerado pela posição das entradas de ar, relativamente à posição do compartimento do comprimido (como pode ser observado na imagem abaixo).

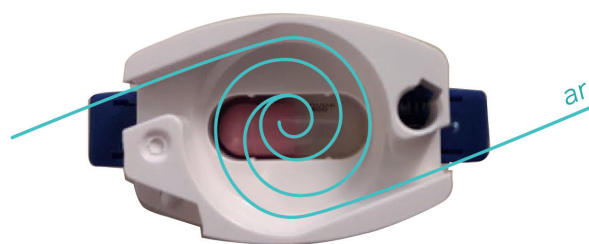


fig. 33: Vórtex - movimento do ar no dispositivo AEROLIZER

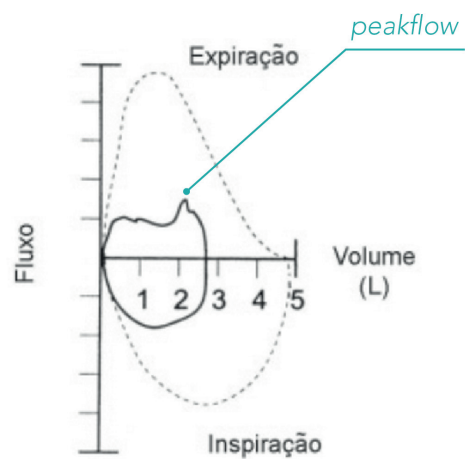


fig. 32: Fluxo respiratório - peakflow

Adicionalmente, este mecanismo ainda tem a vantagem de fornecer um feedback sonoro, aquando da ingestão da substância activa, pois é possível ouvir o movimento do comprimido dentro do compartimento.

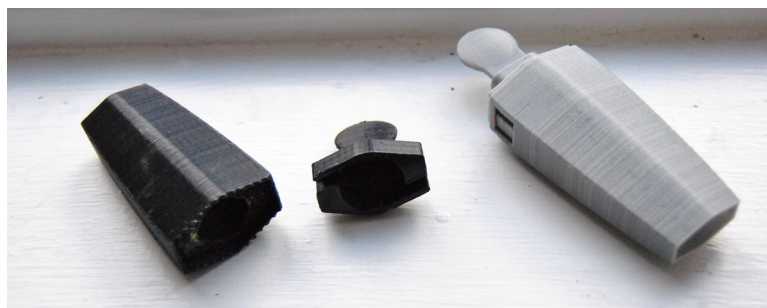


fig. 34 modelos, impressos em 3D, para efectuar testes ao funcionamento do bloqueio do Vórtex.

Com base nesta constatação, optou-se por testar se era possível impedir a libertação da substância do comprimido, através do impedimento do movimento do vórtex e da passagem do ar no compartimento do comprimido. Para efectuar este teste, desenvolveu-se uma forma de impedir a passagem do ar no compartimento do comprimido, sem obstruir as entradas de ar. Com vista a testar a eficácia deste bloqueio, utilizaram-se os modelos acima apresentados, pelos quais se aspirou ar através do bocal. Foi possível verificar nestes testes que o mecanismo desenvolvido era suficiente para impedir a extração de pó do comprimido, quando existe um forte fluxo de ar a passar pela câmara do inalador.

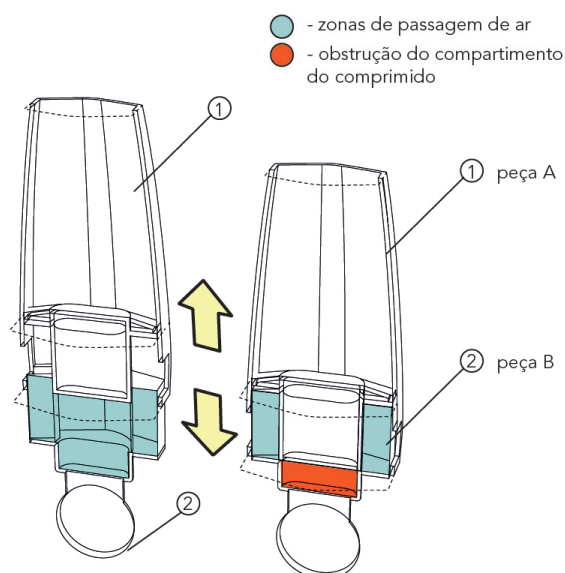
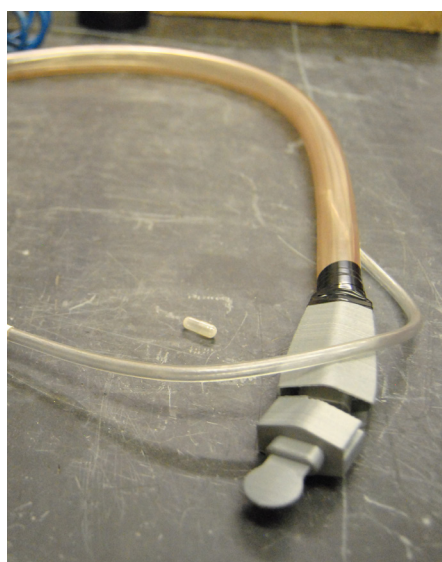


fig. 35 Teste do mecanismo de obstrução do compartimento do comprimido



- Para definir o mecanismo de perfuração do comprimido, utilizou-se como base o mecanismo do AEROLIZER (requisito (d), do ponto anterior).

No entanto, procurou-se reduzir o número de gestos requeridos ao utilizador no momento de activação do inalador. Para isso, decidiu-se coordenar o momento de perfuração do comprimido com o fecho do compartimento do comprimido e, ainda, com a activação do mecanismo que impede a entrada de ar nesse compartimento.



fig. 36 modelos impressos em 3D, protótipo em 3 peças

A solução formal que se encontrou, consistiu em dividir o inalador em três peças (consultar imagem acima), sendo que as duas peças dos extremos da imagem são peças exteriores do dispositivo, são estas que permitem o fecho do inalador, e a peça que se encontra no centro da imagem é interna, ficando contida dentro das duas primeiras. É nesta peça interior que se encontra o compartimento do comprimido.

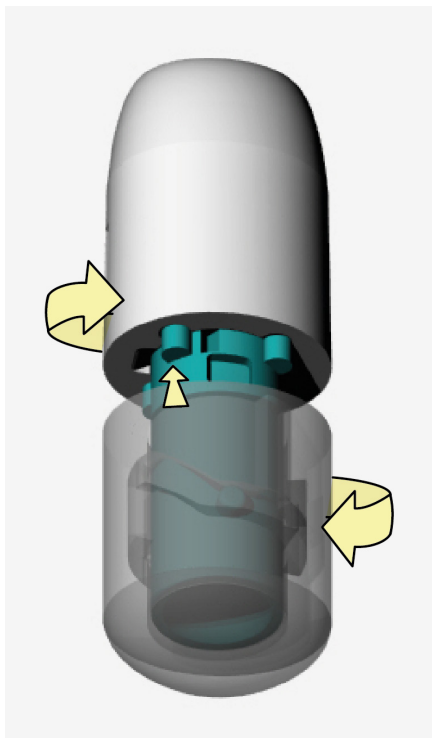


fig. 37 Modelo para teste do mecanismo de rotação

O princípio de funcionamento (conforme demonstrado na imagem ao lado) implica utilizar as peças exteriores como carril condutor do movimento da peça interna. A peça interna é cilíndrica na parte de baixo e tem duas saliências que lhe permitem deslizar ao longo de uma rosca. Esta rosca na peça de baixo, quando combinada com um carril vertical na peça de cima, permite que a peça interior se movimente verticalmente mediante o movimento de torção horizontal entre as peças de cima e de baixo.

*\*a parte de baixo do modelo é aqui apresentada com alguma transparência, de modo a permitir que se visualize o encaixe pelo qual a peça central desliza.*

Este sistema permite condensar três acções num único gesto, permitindo ao utilizador partir o comprimido, fechar e activar o inalador, através de um encaixe de rosca entre as duas peças exteriores.

- Os requisitos (e), (f) e (g) mencionados previamente, actuam na realidade como limitações, no sentido em que todos os testes e soluções desenvolvidos no âmbito desta investigação procuram projectar um produto simples com os componentes electrónicos reduzidos às mínimas dimensões possíveis, mas exequíveis com os meios disponíveis.

## 5.6 PROJECTO - PROPOSTA FINAL

### 5.6.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS

Nesta fase do projecto procura-se um equilíbrio entre os requisitos e as conclusões extraídos das iterações anteriores: pretende-se desenvolver um protótipo funcional de um inalador broncodilatador de longa acção, com características que facilitem aos utilizadores, a compreensão da utilização destes objectos, procurando melhorar a eficácia e a segurança deste tipo de tratamentos.

Embora se tenha mantido o objectivo de alcançar as premissas enumeradas na primeira iteração, como as melhorias no interface, o desenvolvimento de um produto mais centrado no utilizador e ergonómico; foi necessário também considerar os factores/limitações elencados na segunda iteração do projecto, no sentido de permitir a execução de um protótipo funcional.

Como tal, o projecto aqui apresentado será o resultado do compromisso entre esta combinação de factores.

### 5.6.2 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA FINAL



**fig. 38** Modelo tridimensional dos componentes da proposta final

Relativamente ao desenvolvimento técnico do mecanismo, a proposta segue as conclusões alcançadas no ponto 5.5.2.

O inalador é composto por 3 peças, conforme se pode observar na figura 38.



A peça central encaixa em ambas as peças, sendo que apenas ocasionalmente será necessário desencaixá-la da peça de baixo.

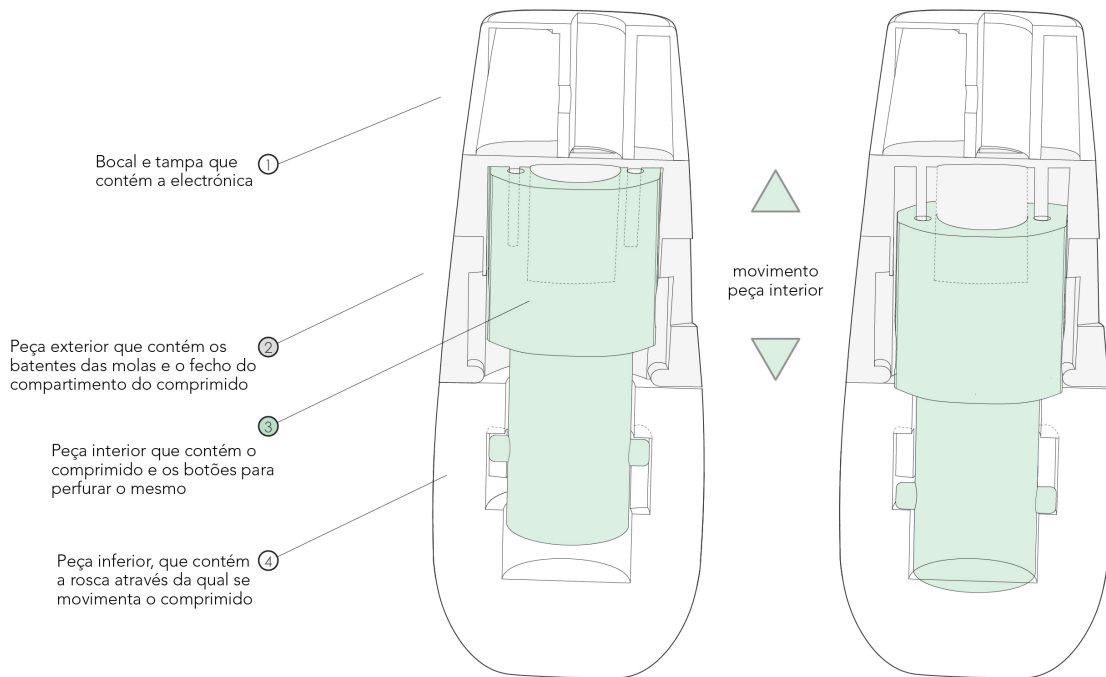


fig. 39: Vista em corte do encaixe das peças pelas quais o dispositivo é composto

A peça de cima é a peça que será desacoplada com mais frequência, uma vez que é esta que permite o acesso ao compartimento do comprimido.



fig. 40 Modelo tridimensional da proposta final

O dispositivo montado terá a aparência da imagem acima e é possível consultar o diagrama de funcionamento do mesmo no apêndice (8).

Adicionalmente, para além dos mecanismos descritos anteriormente, este dispositivo contém ainda os seguintes componentes:

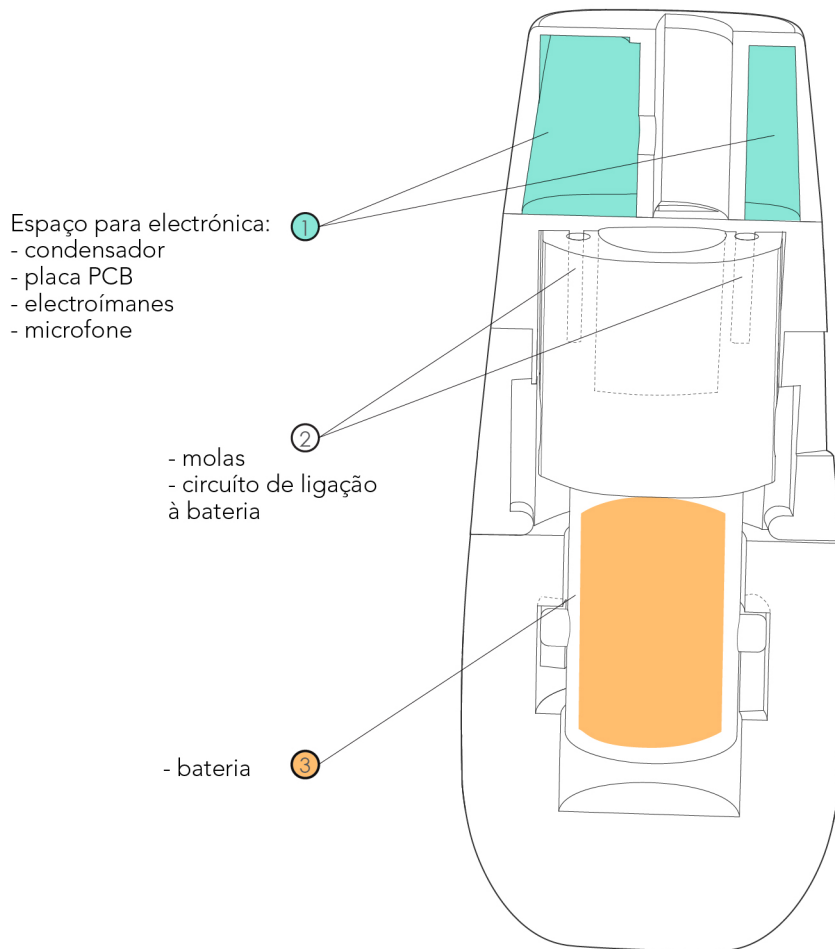


fig. 41 Corte com indicação das funções e dos compartimentos do dispositivo.

(1) condensador na peça de cima, uma placa PCB e dois electroímans, contidos um compartimento estanque, na peça de cima. Neste compartimento está ainda o microfone, que juntamente com a placa PCB garantem a medição do fluxo e a activação dos electroímans, no momento pretendido.

(2) duas molas na peça central, que garantem o impulso que empurra a peça central e a afasta da peça do topo, permitindo assim a administração do tratamento. As molas estão numa posição em que não fazem contacto com os ímanes, uma vez que anulariam o seu efeito.

(1 e 2) dois ímanes e dois electroímans que são responsáveis por juntar essa mesma peça central à peça de topo e, conseqüentemente, impedir a inalação do fármaco quando ocorram exalações com um volume insuficiente para a sua inalação.

(3) uma bateria, escondida no orifício por baixo da peça central, também ela num compartimento estanque - A bateria só está activa quando o dispositivo está mon-

tado, o que pode contribuir para uma poupança de energia, uma vez que os componentes electrónicos só estão em contacto com a bateria quando o dispositivo está carregado e com a dosagem preparada para ser administrada.

É possível consultar os desenhos técnicos referentes a esta proposta no apêndice (9), assim como o esquemático do PCB, no anexo (2).

## **5.7 AVALIAÇÃO/FEEDBACK DA PROPOSTA FINAL**

Considerando que para o teste do objecto de estudo desta investigação seria necessária a produção de diversos inaladores (um por utilizador) e as limitações do plástico no qual os modelos são impressos, considera-se que não é possível, nesta fase realizar testes com utilizadores.

No entanto recorreu-se à opinião de uma médica especialista novamente, à semelhança do que ocorreu na primeira iteração deste produto. Para isso, apresentou-se do conceito do produto e o modelo final a uma médica pneumologista. A entrevista pode ser consultada no apêndice (10) deste documento.

Como principais conclusões dessa entrevista extraí-se o facto de, mesmo no contexto do consultório médico se verificarem inalações incorrectas por parte dos doentes, o que reforça a validade da premissa desta investigação. Adicionalmente, a especialista conferiu relevância ao incentivo à ginástica respiratória no contexto do tratamento das doenças respiratórias. No entanto, confirmou a dificuldade de retirar conclusões acerca do produto, sem proceder a uma validação cuidada, no contexto de um ensaio clínico

## 5.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, P. & Rodrigues, S. (2013), 'Exercising training modalities and strategies to improve exercise performance in patients with respiratory disease', in: Revista Portuguesa Pneumologia 2014; 20(1), pp.36-41;

Catarino, A. (2014), 'Técnica Inalatória na Prática clínica' in: Sociedade Portuguesa de Pneumologia (2014), XXX Congresso de Pneumologia, p. 8, acedido a 16 Ago 2016, <[www.sppneumologia.pt](http://www.sppneumologia.pt)>;

Chorão, P. (2014), Inhaler Devices in Asthma and COPD - An assessment of use and patient preferences, Dissertação de mestrado integrado em Medicina, Faculdade de medicina da Universidade do Porto, Porto;

Hanania N. et al. (1994), Medical personnel's knowledge of and ability to use inhaling devices. Metered-dose inhalers, spacing chambers, and breath-actuated dry powder inhalers. Chest, 105(1), pp.111-6.

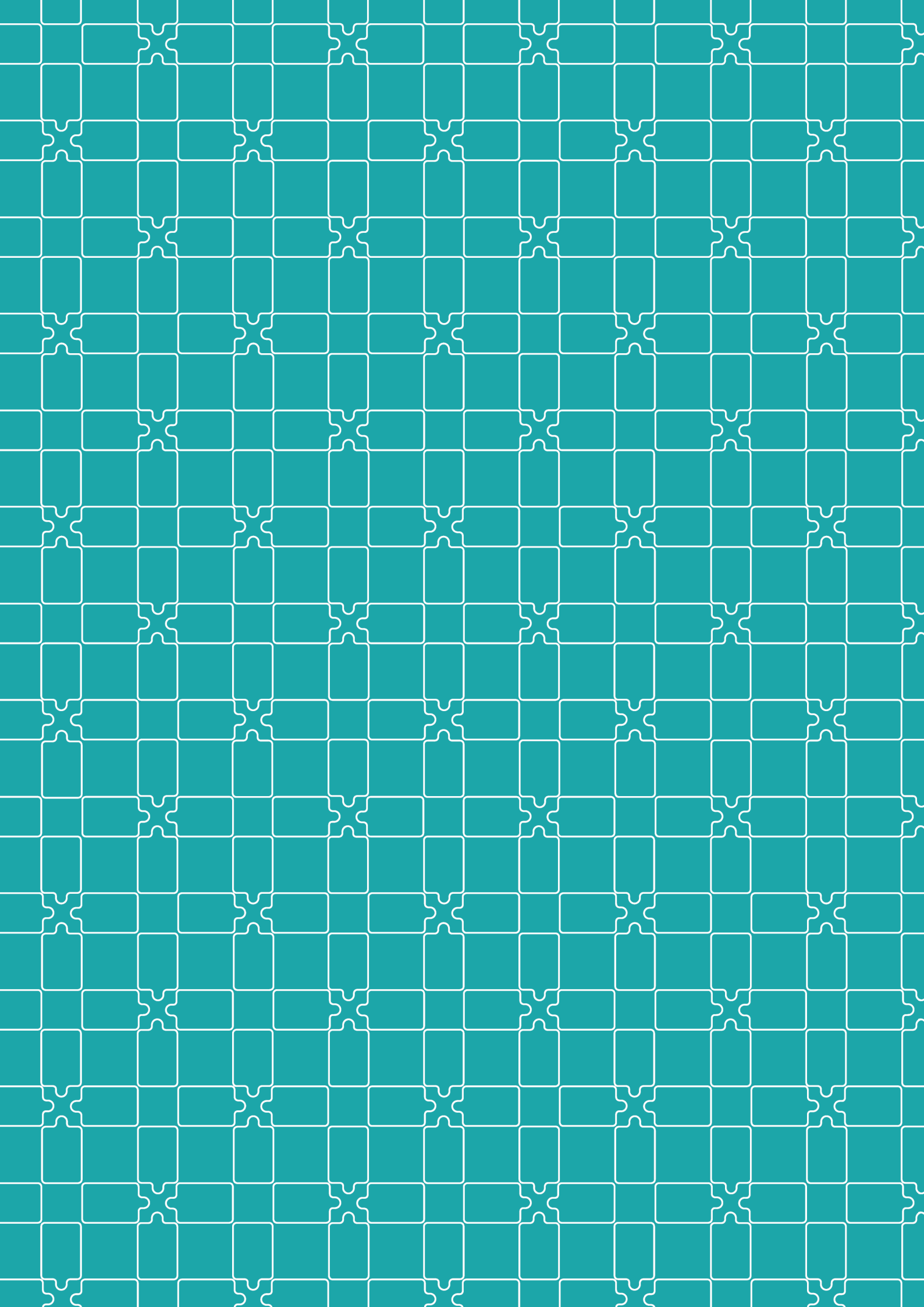
Marques, A. (2007), Vol. 15 - Asma, O Essencial da Saúde, QuidNovi, Lisboa;

Melani A. et al. (2008), Inhaler mishandling remains common in real life and is associated with reduced disease control, Respiratory Medicine,105, pp.930-8.

Silveira, P., Rocha, L. & Ferreira, J. (1997), 'Técnicas de Medicação Inalatória: Saberão os Clínicos Utilizar os Dispositivos Inalatórios?' in: Rev. Port. Imunoalergologia Abril/Junho, 5(1), pp.37-42;

Virchow, J. et al. (2008), Importance of inhaler devices in the management of airway disease, Respiratory Medicine, 102(1), pp.10-9;





## **CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES**

### O DESIGN NO TRATAMENTO DA ASMA

6.1 CONCLUSÕES .....	102
6.2 BENEFÍCIOS DECORRENTES DA INVESTIGAÇÃO .....	104
6.3 DISSEMINAÇÃO .....	105

## 6.1 CONCLUSÕES

Q.1 De que modo pode o design de produto melhorar a qualidade de vida dos doentes asmáticos?

Foi possível verificar, com base no enquadramento teórico desta investigação, que se verifica alguma ineficácia no controlo da Asma a nível global e, como tal foi possível identificar potenciais de melhoria, especialmente no que diz respeito aos tratamentos de prevenção.

Recorrendo a metodologias de observação directa, estudo de casos e à opinião de especialistas, foi também possível constatar a ineficácia de compreensão do funcionamento dos dispositivos, por parte dos doentes Asmáticos.

Devido à natureza da ineficácia dos tratamentos de prevenção da Asma residir na comunicação do interface com o paciente e com o profissional de saúde (Virchow et al., 2008), considera-se que o design de produto pode ter um contributo bastante relevante na tentativa de resolução destes problemas.

SQ. 1.1 Poderá o design melhorar a performance dos inaladores broncodilatadores de pó seco? (no sentido de minimizar o risco de efeitos secundários para o utilizador e melhorar a eficácia da ingestão da substância activa no organismo)

Foi possível constatar, com base na metodologia utilizada na presente investigação, que existe margem para melhorar a performance dos inaladores broncodilatadores de pó seco, pois ainda se verificam erros frequentes na utilização destes dispositivos que, por sua vez, podem contribuir para comprometer o controlo da Asma.

Considera-se também que o design, pelas suas características e metodologias, dispõe de ferramentas e capacidade para se aproximar da área da Saúde e contribuir para trazer metodologias de Design centrado no utilizador, também para esta área.

No entanto, ainda não existem evidências acerca da actuação do Design nestes dispositivos para poder extrair uma conclusão.

SQ. 1.2 Efectuando melhorias ao nível do interface destes dispositivos, conseguiremos contribuir para a correcta ingestão do medicamento?

Os especialistas contactados no âmbito desta investigação confirmaram a relevância de apostar na melhoria do interface destes dispositivos, uma vez que presenciavam diariamente as dificuldades sentidas pelos seus pacientes.



No entanto, não é possível relacionar uma maior ou menor eficácia na ingestão do medicamento com melhorias no interface dos dispositivos. É apenas possível constatar, com base no estudo de casos, que existem inaladores cujo interface alcança melhores resultados (dando origem a menos utilizações incorrectas) quando comparado com outros inaladores, num determinado contexto.

Como tal, qualquer conclusão relacionada com os resultados práticos das propostas apresentadas na presente investigação, só poderão ser constatadas mediante a realização de um ensaio clínico - que é um recurso que extravasa os limites desta investigação.

### SQ. 1.3 Poderão os dispositivos portáteis para o tratamento da asma ser uma extensão do acompanhamento médico, evitando crises de asma agudas?

Considera-se que esta questão de investigação pode ser respondida através da revisão da literatura efectuada nesta dissertação.

Importa salientar, em primeiro lugar, que as crises de asma agudas requerem, geralmente, cuidados hospitalares, pelo que os tratamentos administrados têm apenas como objectivo, conferir um alívio passageiro, que ajude a garantir a chegada do doente as instalações hospitalares.

Como tal, os dispositivos de inalação broncodilatadores, objecto de estudo desta investigação, podem actuar como um auxiliar relevante no controlo dos episódios asmáticos de um doente, na medida em que ajudam a reduzir os sintomas, permitem uma acção mais rápida dos fármacos e com um maior índice terapêutico (isto é, obtendo melhores resultados com uma menor quantidade de fármaco), em relação às restantes técnicas de administração (oral e parentérica).

No entanto, verifica-se que, apesar destes dispositivos portáteis se encontrarem presentes no mercado há algumas dezenas de anos, ainda apresentam algumas limitações relativamente a administração da substância activa. A juntar a estas limitações, a falta de formação sobre a correcta utilização da técnica inalatória, quer dos médicos que prescrevem os dispositivos, quer dos pacientes que os utilizam, contribui bastante para o incumprimento rigoroso do tratamento profilático.

Devido a esta situação, o pessoal médico que prescreve os dispositivos tenderá a não ter conhecimento dos dispositivos mais recentes lançados no mercado. Mesmo nos casos em que tem conhecimento dos mesmos, a dificuldade em transmitir as instruções das técnicas inalatórias do tratamento aos doentes e em garantir a correcta compreensão e uma adesão rigorosa destes, pode comprometer seriamente a eficácia desse tratamento.

Não dispondo, o doente, de informação completa e rigorosa sobre a forma correcta de administração, é possível verificar a perda de controlo da sua situação clínica, ficando o mesmo exposto a um nível de gravidade de Asma mais severo. Este incumprimento da medicação prescrita pelo médico provoca uma maior necessidade de tratamentos de urgência, o que significa um aumento substancial do custo de tratamento, quer para o paciente, quer para os sistemas nacionais de saúde.

Como tal, apesar do potencial dos dispositivos actuais, conclui-se que existe margem para melhor actuar ao nível da articulação entre a comunicação entre os mesmos com o doente, na ausência do médico.

## 6.2 BENEFÍCIOS DECORRENTES DA INVESTIGAÇÃO

O principal benefício deste projecto é a possibilidade de desenvolvimento de um produto capaz de aliar as competências técnicas ao design, procurando melhorar a relação entre o objecto e o utilizador final.

Esta investigação pode ajudar a consolidar as relações entre os profissionais/estudantes de design e os centros/laboratórios de investigação médica, hospitais e/ou profissionais de Saúde, assim como poderá impulsionar a confirmação da pertinência da participação do design nestas áreas disciplinares e na resolução de problemas na área da saúde;

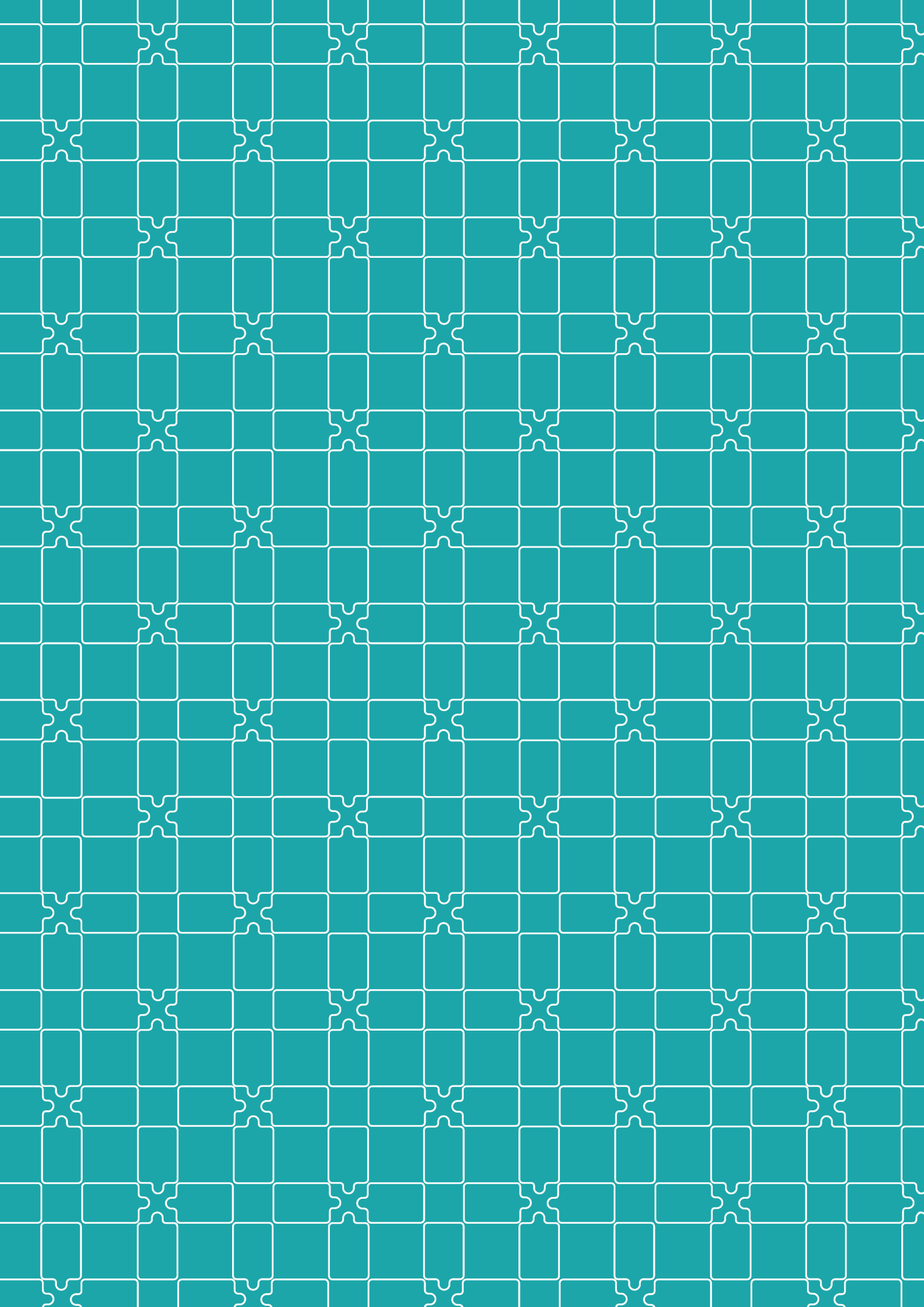
À Faculdade de Arquitectura, a possibilidade de desenvolvimento de uma patente do produto e a confirmação, mais uma vez, da pertinência das investigações desenvolvidas num ambiente académico – propício à incubação de novas ideias – e do seu potencial contributo de Inovação no mercado.

Mesmo que a implementação do produto não se verifique, esta tese trará benefícios a investigações posteriores, contribuindo para o enriquecimento da comunidade científica e para a continuação de um caminho de progressão no tratamento da Asma.

## 6.3 DISSEMINAÇÃO

Numa primeira instância, a disseminação poderá ser feita através do contacto directo com laboratórios de pneumologia, centros de investigação médica e/ou outras instituições que possam estar interessadas em adquirir/contribuir para o desenvolvimento um dispositivo com estas características.

Para além da disseminação externa existe ainda a que ocorre no seio da comunidade académica e que possibilita a partilha da investigação e de conhecimento entre colegas e/ou docentes.



## CAPÍTULO 7 - ELEMENTOS PÓS-TEXTUAIS

### O DESIGN NO TRATAMENTO DA ASMA

7.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	108
7.2 BIBLIOGRAFIA .....	115
7.3 APÊNDICES .....	125
7.3.1 APÊNDICE (1): ENTREVISTA EXPLORATÓRIA COM CARDIOPNEUMOLOGISTA .....	125
7.3.2 APÊNDICE (2): ENTREVISTA EXPLORATÓRIA COM DOENTE ASMÁTICO (A).....	127
7.3.3 APÊNDICE (3): QUESTIONÁRIO - TESTE DE MODELOS DE ESTUDO .....	128
7.3.4 APÊNDICE (4): QUESTIONÁRIO - RESULTADOS .....	128
7.3.5 APÊNDICE (5): DESENHOS TÉCNICOS - 1ª ITERAÇÃO DO PRODUTO.....	131
7.3.6 APÊNDICE (6): OUTROS MATERIAIS RELACIONADOS .....	137
COM A 1ª INTERAÇÃO DO PROJECTO .....	144
7.3.7 APÊNDICE (7) ENTREVISTA EXPLORATÓRIA A DIRECTOR MÉDICO .....	147
DE UMA EMPRESA FARMACÊUTICA.....	147
7.3.8 APÊNDICE (8): DIAGRAMA DE FUNCIONAMENTO DO DISPOSITIVO.....	149
7.3.9 APÊNDICE (9): DESENHOS TÉCNICOS.....	150
7.3.10 APÊNDICE (10): ENTREVISTA COM MÉDICA PNEUMOLOGISTA.....	155
7.4 ANEXOS.....	157
7.4.1 ANEXO (1): TERMOS DO ACORDO DE PARTILHA DE P.I. COM OS INVESTIGADORES DO IST .....	157
7.4.2 ANEXO (2): ESQUEMÁTICO DO PCB.....	163

## 7.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, P. & Rodrigues, S. (2013), 'Exercising training modalities and strategies to improve exercise performance in patients with respiratory disease', in: Revista Portuguesa Pneumologia 2014; 20(1), pp.36-41;

Alarcão, M. (1991), Criança asmática: subsídios para compreensão das inter-relações familiares da criança. Dissertação de doutoramento em Psicologia clínica, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra;

Araújo, A. (2016), 11º Relatório - Prevenir as doenças respiratórias, acompanhar e reabilitar os doentes, Observatorio Nacional das Doenças Respiratorias, acedido a 10 Out 2016, < <http://www.ondr.pt/>>;

Applegate, E. (2011), The Anatomy and Physiology Learning System, Saunders, 4th ed., [USA]

Barnes, P. et al. (1996), The costs of asthma, European Respiratory Journal, 9(4), pp.636-642;

Batra, V., Niazi S. and Peters. S. (2002), Persistent asthma: what approach is best? The focus of therapy is on inflammation. Journal of Respiratory Diseases. 23(6), pp.330-340;

Berkowitz, S. (2003), Pulmões e aparelho respiratório, SRD, Lisboa;

Bidwell, A. et al. (2009), 'Yoga Training Improves Quality of Life in Women with Asthma'. in: Liebert, M. (Ed.) The Journal of Alternative and Complementary Medicine, Volume 18, N° 8, pp. 749–755 [USA];

Blainey, D. et al. (1991), The costs of acute asthma: how much is preventable? Health Trends, 22(4), pp.151–153.

Bolton, M. et al. (1991), The cost and effectiveness of an education program for adults who have asthma, Journal of General Internal Medicine, 6(5), pp.401–407;

Bosley, C. et al. (1994), Patient compliance with inhaled medication: does combining beta-agonists with corticosteroid improve compliance?, European Respiratory Journal, 7(3), pp.504–509;

Botella, C. & Benedito, M. (1993), Asma bronquial: evaluación e intervención en niños y jóvenes. Ediciones Pirámide, Madrid;

Brown, T. (2009), Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation, New York: Harper Business;

- Bruce, M. and Bessant, J. (2002), *Design in Business: Strategic Innovation Through Design*. 1st ed., Financial Times/Prentice Hall;
- Cançado, J. et al (2004), 'Preferência dos pacientes entre dispositivos inalatórios de pó seco para tratamento da asma', in: *PULMÃO RJ*, Volume 13, N° 2;
- Catarino, A. (2014), 'Técnica Inalatória na Prática clínica' in: *Sociedade Portuguesa de Pneumologia (2014), XXX Congresso de Pneumologia*, p. 8, acedido a 16 Ago 2016, <[www.sppneumologia.pt](http://www.sppneumologia.pt)>;
- Chorão, P. (2014), *Inhaler Devices in Asthma and COPD - An assessment of use and patient preferences*, Dissertação de mestrado integrado em Medicina, Faculdade de medicina da Universidade do Porto, Porto;
- Clark, N. et al. (1986), The impact of health education on frequency and cost of health care use by low income children with asthma, *Journal Allergy and Clinical Immunology*, 78(1), pp.108–115;
- Coleman, R. et al (2007), *Design for Inclusivity, A practical Guide to Accessible, Innovative and User-Centred Design*, Gower Publishing Limited, Hampshire;
- Cooper, R. and Press, M. (1995), *The Design Agenda: a guide to a successful design management*, John Wiley & Sons [England];
- Croissant, S. (2014), *Epidemiology of Asthma: Prevalence and Burden of Disease*, in: Brasier, A. (ed.), *Heterogeneity in Asthma, Advances in Experimental*, Springer, New York, pp.17-29;
- Cross, N. (2006), *Designerly Ways of knowing*, Springer [Germany];
- Damásio, A. (2011 [2003]) *Ao Encontro de Espinosa – As Emoções Sociais e a Neurologia do Sentir*, Edições Bertrand, Lisboa;
- Design Council (2004), *Red paper 01. Health: co-creating services*, Design Council, London, acedido a 12 Out 2015, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;
- Design Council (2010), *Design for Patient Dignity: using design to help solve privacy issues for hospital patients*, Design Council, London, acedido a 12 Out 2015, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;
- Design Council (2010), *Design Out Crime: using design to reduce injuries from alcohol related violence in pubs and clubs*, Design Council, London, acedido a 16 Mar 2016, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;
- Design Council (2015), *Designing Out Crime: a designer's guide*, Design Council, London, acedido a 16 Mar 2016, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;

- Desmet, P. (2008), 'Product Emotion'. in: Schifferstein, H & Hekkert, P. (Ed.), *Product Experience*, Elsevier [USA], pp: 379-389;
- Desmet, P (2010), Three levels of product emotion, acedido a 22 Set 2016, <<http://studiolab.ide.tudelft.nl/diopd/library/>>;
- Direcção-Geral da Saúde (DGS) (2000), Programa Nacional de Controlo da Asma, Lisboa, acedido via DGS, 10 Outubro 2016 <[www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)>;
- Direcção-Geral da Saúde (DGS) (2001), Manual de Boas Práticas na Asma, Lisboa, acedido via DGS, 5 Fev 2016, <[www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)>;
- Direcção-Geral da Saúde (DGS) (2012), Programa Nacional para Doenças Respiratorias 2012-2016, Lisboa, acedido via DGS, 10 Outubro 2016 <[www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)>;
- Ehn, P. (1992), 'Scandinavian design: On participation and skill', in: P. Adler and T. Winograd (eds.) *Usability: Turning Technologies into Tools*, Oxford University Press, pp.96-132;
- European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) (2013), Global Atlas of Asthma. Acedido a 21 Ago, 2016 <[http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global\\_Atlas\\_of\\_Asthma.pdf](http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global_Atlas_of_Asthma.pdf)>;
- European Commission (2009), 'Design as a driver of user-centred innovation', in: Commission Staff Working Document, Brussels;
- European Respiratory Society (ERS) (2003), European Lung White Book, acedido via Comissão Europeia, 18 de Nov, <[www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)>;
- European Respiratory Society (ERS) (2013), 'The European Lung White Book. Respiratory Health and Disease in Europe', acedido a 21 Ago 2016 <<http://www.erswhitebook.org/>>;
- eMedicineHealth, acedido a 20 Jan 2016, <[emedicinehealth.com/slideshow\\_asthma/article\\_em.htm](http://emedicinehealth.com/slideshow_asthma/article_em.htm) >;
- Falardeau, G. (2000), *As crianças asmáticas*, Cetop, [Portugal];
- Flusser, V. (1999), *The Shape of Things: A Philosophy of Design*, London: Reaktion Books;
- Flusser, V. & Cullars, J. (1995), On the Word Design: An Etymological Essay, *Design Issues*, 11(3), pp.50-53;
- Frascara, J. (2004), *Communication Design, Principles, Methods, and Practice*, Allworth Press, New York;
- Fraser, H. (2009), Tackling wicked health care problems, *Rotman Magazine*, pp.76-79



- Gibson, J. (1986), *The Ecological Approach to Visual Perception*, Taylor & Francis Group [USA];
- Gila, A. & Martin-Mateos, M. (1991), *El niño asmático*, Martinez Roca, Barcelona;
- Gladwell, M. (2005), *Blink*, Publicações Dom Quixote, Alfragide;
- Global Initiative for Asthma (GINA) (2016) *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*, acedido a 16 Ago 2016, <[www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)>;
- Gorb, P. (1986), *The business of design management*, *Design Studies*, 7(2): pp.106-110;
- Hardt, M. (2006), *The Term Design*, acedido a 30 Jan 2016, <[www.michael-hardt.com/PDF/lectures/design-definition.pdf](http://www.michael-hardt.com/PDF/lectures/design-definition.pdf)>;
- Heskett, J. (2005 [2002]), *Design: A Very Short Introduction*, Very Short Introductions, Oxford University Press [USA];
- Implicit Association Test, acedido a 6 Fev 2016 <[implicit.harvard.edu/implicit/](http://implicit.harvard.edu/implicit/)>;
- Jones, P. (2013), *Design for Care: Innovating Healthcare Experience*, Rosenfeld Media, New York;
- Jones P. and the Nedocromil Sodium Quality of Life Study Group (1994), *Quality of life, symptoms and pulmonary function in asthma: long-term treatment with nedocromil sodium examined in a controlled multicentre trial*, *European Respiratory Journal*, 7(1), pp.55–62
- Hanania N. et al. (1994), *Medical personnel's knowledge of and ability to use inhaling devices. Metered-dose inhalers, spacing chambers, and breath-actuated dry powder inhalers*. *Chest*, 105(1), pp.111-6;
- Kelley, T. and Littman, J. (2001), *The Art of Innovation Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm*, Doubleday Broadway Publishing [USA];
- Klingelhofer, E. and Gershwin, M. (1988), *Asthma self-management programs: premises, not promises*, *Journal of Asthma*, 25(2), pp.89–101;
- Kolko, J. (2007) *Thoughts on Interaction Design: a collection of reflections/written by compiled by Jon Kolko*, Elsevier, [USA];
- Koffka, K. (1935), *Principles of Gestalt Psychology*, Lund Humphries, London;
- Kotses, H. (1999), *Commentary: Self-management programs in the treatment of asthma.*, *Journal of pediatric psychology*, 24(4), pp.331-332;
- Krahn, M. (1994), *Issues in the cost-effectiveness of asthma education*, *Chest*, 106(4), pp.264S–269S

- Krippendorff, K. (2006), *The Semantic Turn: a New Foundation for Design*, Taylor & Francis Group [USA];
- Kumar, V. et al. (2010), *Robbins and Cotran pathologic basis of disease*, 8th ed., Saunders/Elsevier, Philadelphia;
- Kurukulaaratchy, R., Matthews, S. & Arshad, S. (2004), Does environment mediate earlier onset of the persistent childhood asthma phenotype?, *Pediatrics*, 113(2), pp.345-50;
- Lewis, C. et al. (1984), A randomized trial of ACT (asthma care training) for kids. *Pediatrics*, 74(4), pp.478–486.
- Machado, A. (2003), *Variáveis psicológicas na doença asmática: um estudo a luz do modelo cognitivo-comportamental*. Dissertação de mestrado em Psicologia Clínica, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra;
- Marques, A. (2007), Vol. 15 - *Asma*, O Essencial da Saúde, QuidNovi, Lisboa;
- Martin, R. (2009), *Design of Business: Why Design Thinking Is the Next Competitive Advantage*, Harvard Business Press, [USA];
- Masoli, M., Fabian, D., Holt, S., Beasley, R. (2004), *Global Initiative for Asthma (GINA) Program: The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report*. *Allergy*, 59(5), pp.469–478;
- McFadden, E (2002), 'Asma'. in: Braunwald, E. et al (eds.), *Harrison: Medicina Interna*, 15a ed., McGraw-Hill, Rio de Janeiro, pp.1539-1546;
- Melani A. et al. (2008), Inhaler mishandling remains common in real life and is associated with reduced disease control, *Respiratory Medicine*, 105, pp.930-8.
- Meroni, A. (2008), Strategic design: where are we now? Reflection around the foundations of a recent discipline, *Strategic Design Research Journal*, 1(1), pp.31-38;
- Monleón, C., Arbona, C. & Andreu, J. (1996), Influencia de tres tratamientos psicológicos sobre dimensiones de personalidad en niños asmáticos. *Anales de Psicología*, 12(2), pp.217-222;
- Mozota, B. (2003), *Design Management: Using Design to Build Brand Value and Corporate Innovation*, Allworth Press., New York;
- Mühlhauser, I. et al. (1991), Evaluation of a structured treatment and teaching programme on asthma, *Journal of Internal Medicine*, 230(2), pp.157–164.
- Munari, B. (2007[1997]), *Fantasia*, Edições 70, Lisboa;

- Nefs, H. (2008), 'On the Visual appearance of objects'. in: Schifferstein, H & Hekkert, P. (Eds.), *Product Experience*, Elsevier, pp:11-40 [USA];
- Neuparth, N. & Rendas, A. (1988), *Fisiopatologia da Asma*. In J. Rosaro Pinto (Ed.) *A criança asmática*, Glaxo Farmacêutica, Lisboa, pp.29-48;
- New Zealand: Global Asthma Network (2014), *The Global Asthma Report*. Auckland, acessado a 18 Ago 2016, <[globalasthmareport.org](http://globalasthmareport.org)>;
- Norman, D. (1990 [1988]), *The Design of everyday things*, Currency Doubleday, New York;
- Norman, D. (2004), *Emotional Design, Why we love (or hate) everyday things*, Basic Books, Cambridge;
- Parcel, G. et al. (1980), A health education program for patients with asthma, *Journal of Development & Behavioral Pediatrics*, 1(3), pp.128–132;
- Organização Mundial da Saúde (OMS) (2007), *Global surveillance, prevention and control of chronic respiratory diseases: a comprehensive approach*. acessado a 16 Ago 2016, <<http://www.who.int/>>;
- Papanek, V. (2000 [1970]), *Design for the Real World, Human Ecology and Social Change*, Thames & Hudson [China];
- Partridge, M. & Alwan, A. (1997), Prevention of asthma and approaches for enhanced care in Eastern Mediterranean Region, *Eastern Mediterranean Health Journal*, 3(1), pp.133-143;
- Pereira, C. (2002), 'Espirometria', *Jornal Pneumol*, 28(3), pp.S1-S82;
- Platão (1949 [380 a.C.]), *A República*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa
- Price, J. (1994), 'Asthma - a growing problem', in: Christie, M. & French, D. (eds.), *Assessment of Quality of Life in Childhood Asthma*, Harwood Academic Publishers; Chur, pp.57-66;
- Rittel, H., Webber, M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Science*, 4.
- Russell, J. (2003), 'Emotion, core affect, and psychological construction', in: the American Psychological Association, Vol. 110 (1) 145–172;
- Sanoff, H. (2006), 'Multiple Views of Participatory Design', *METU JFA 2006/2*, 23(2), pp.131-143;
- Schifferstein, H & Hekkert, P. (2008), *Product Experience*, Elsevier [USA];

Seligman, M., & Csikszentmihalyi, M. (2000), 'Positive Prevention and Positive Therapy'. in: Snyder, C & Lopez, S. (eds.), *Handbook of Positive Psychology*, Oxford University Press, pp.3-9, New York;

Silveira, P. et al. (1997), 'Técnicas de Medicação Inalatória: Saberão os Clínicos Utilizar os Dispositivos Inalatórios?' in: *Rev. Port. Imunoalergologia* Abril/Junho, 5(1), pp.37-42;

Simon, H. (2001 [1969]), *The Sciences of the Artificial*, 3rd edition Cambridge, MA: MIT Press, Cambridge;

Smith, H. (2013), 'Psychological factors and asthma', in: *European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) (ed.), Global Atlas of Asthma*, pp.52-54 Acedido a 21 Ago, 2016 <[http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global\\_Atlas\\_of\\_Asthma.pdf](http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global_Atlas_of_Asthma.pdf)>;

Spillers, F. (2004), *Emotion as a Cognitive Artifact and the Design Implications for Products That are Perceived As Pleasurable*, acedido a 16 Ago 2016 <<http://www.design-emotion.com>>;

Sonneveld, M. & Schifferstein, H. (2008), 'The tactual Experience of Objects'. in: Schifferstein, H & Hekkert, P. (Ed.), *Product Experience*, Elsevier, pp:41-68 [USA];

Terzidis, K. (2007), *The Etymology of Design: Pre-Socratic Perspective*. *Design Issues*, 23(4), pp.69-78;

Vázquez, M. & Buceta, J. (1996), *Tratamiento psicológico del Asma bronquial*, Ediciones Pirámide, Madrid;

Verganti, R. (2009), *Design Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean*, Harvard Business Press, Boston, Massachusetts;

Virchow, J. (2008), *Importance of inhaler devices in the management*, *Respiratory Medicine*, 102(1), pp.10–19

Walsh, V. and Roy, R. (1985), *The designer as 'gatekeeper' in manufacturing industry*, in *Design Studies*, 6(3), pp.127-133;

Walsh, V. et al. (1992), *Winning by Design: technology, product design and international competitiveness*. Blackwell Publishers, Oxford;

Weiss, K. et al. (1992), *An economic evaluation of asthma in the United States*, *The New England Journal of Medicine*, 326(13), pp.862–866;

Wilson, S. et al. (1993), *A controlled trial of two forms of self-management education for adults with asthma*, *The American Journal of Medicine*, 94(6), pp.564–576.

Woolcock Institute of Medical Research (2006), New Breathing Exercises Help Manage Asthma [Australia], acessido a 6 Fev 2015 <[www.woolcock.org.au](http://www.woolcock.org.au)>;

Yawn, B. (2008), Factors accounting for asthma variability: achieving optimal symptom control for individual patients, *Primary Care Respiratory Journal*, 17(3), pp.138–147;

Zurlo, F. (1999), 'Un modello di lettura per il Design Strategico. La relazione tra design e strategia nell'impresa contemporanea', PhD. Thesis, Politecnico di Milano, Milano;

## 7.2 BIBLIOGRAFIA

### Livros:

Applegate, E. (2011 [1995]), *The Anatomy and Physiology Learning System*, Saunders, 4th ed., [USA]

Berkowitz, S. (2003), *Pulmões e aparelho respiratório*, SRD, Lisboa;

Botella, C. & Bedito, M. (1993), *Asma bronquial: evaluación e intervención en niños y jóvenes*. Ediciones Pirámide, Madrid;

Brown, T. (2009), *Change by Design, How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*, HarperCollins Publishers, New York;

Bruce, M. and Bessant, J. (2002), *Design in Business: Strategic Innovation Through Design*. 1st ed., Financial Times/Prentice Hall;

Calvino, I. (2015 [1972]), *As Cidades Invisíveis*, Edições D. Quixote, Alfragide;

Coleman, R. et al (2007), *Design for Inclusivity, A practical Guide to Accessible, Innovative and User-Centred Design*, Gower Publishing Limited, Hampshire;

Cooper, R. and Press, M. (1995), *The Design Agenda: a guide to a successful design management*, John Wiley & Sons [England];

Cross, N. (2006), *Designerly Ways of knowing*, Springer [Germany];

Desmet, P. (2008), 'Product Emotion'. in: Schifferstein, H & Hekkert, P. (Ed.), *Product Experience*, Elsevier [USA], pp: 379-389.

Damásio, A. (2011 [2003]) *Ao Encontro de Espinosa – As Emoções Sociais e a Neurologia do Sentir*, Edições Bertrand, Lisboa;

- Ehn, P. (1992), 'Scandinavian design: On participation and skill', in: P. Adler and T. Winograd (eds.) *Usability: Turning Technologies into Tools*, Oxford University Press, pp: 96-132;
- Evans, D. (2003 [2001]) *Emotion: A Very Short Introduction*, Very Short Introductions, Oxford University Press [USA];
- Eco, U. (2006), *Come si fa una Tesi di Laurea, Le materie umanistiche*, Tascabili Bompiani [Itália];
- Falardeau, G. (2000), *As crianças asmáticas*, Cetop, [Portugal];
- Flusser, V. (1999), *The Shape of Things: A Philosophy of Design*, Reaktion Books, London;
- Frascara, J. (2004), *Communication Design, Principles, Methods, and Practice*, Allworth Press, New York;
- Gibson, J. (1986), *The Ecological Approach to Visual Perception*, Taylor & Francis Group [USA];
- Gila, A. & Martin-Mateos, M. (1991), *El niño asmático*, Martinez Roca, Barcelona;
- Gladwell, M. (2005), *Blink*, Publicações Dom Quixote, Alfragide;
- Gomes, M. (1981 [1965]), *Lições de Propedêutica Médica, Aparelho respiratório, Aparelho Circulatório, Rim, Sistema Endócrino*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa;
- Heskett, J. (2005 [2002]), *Design: A Very Short Introduction*, Very Short Introductions, Oxford University Press [USA];
- Jones, P. (2013), *Design for Care: Innovating Healthcare Experience*, Rosenfeld Media, New York.
- Kelley, T. and Littman, J. (2001), *The Art of Innovation Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm*, Doubleday Broadway Publishing [USA];
- Kolko, J. (2007) *Thoughts on Interaction Design: a collection of reflections/written by compiled by Jon Kolko*, Elsevier, [USA];
- Koffka, K. (1935), *Principles of Gestalt Psychology*, Lund Humphries, London;
- Krippendorff, K. (2006), *The Semantic Turn: a New Foundation for Design*, Taylor & Francis Group [USA];
- Krippendorff, K. & Butter, R (2009), 'Semantics, Meanings and Contexts of Artifacts'. in: Snyder, C & Lopez, S. (eds.), *Handbook of Positive Psychology*, Oxford University Press, pp.357-376, New York;

- Kumar, V. et al. (2010), Robbins and Cotran pathologic basis of disease, 8th ed., Saunders/Elsevier, Philadelphia;
- Maldonado, T. (2009 [1991]), Design Industrial, Edições 70, Lisboa;
- Marques, A. (2007), Vol. 15 - Asma, O Essencial da Saúde, QuidNovi, Lisboa;
- Martin, R. (2009), Design of Business: Why Design Thinking Is the Next Competitive Advantage, Harvard Business Press, [USA];
- McFadden, E (2002), 'Asma'. in: Braunwald, E. et al (eds.), Harrison: Medicina Interna, 15a ed., McGraw-Hill, Rio de Janeiro, pp.1539-1546;
- Mozota, B. (2003), Design Management: Using Design to Build Brand Value and Corporate Innovation, Allworth Press, New York;
- Munari, B. (2007[1997]), Fantasia, Edições 70, Lisboa;
- Neuparth, N. & Rendas, A. (1988), Fisiopatologia da Asma. In J. Rosaro Pinto (Ed.) A criança asmática, Glaxo Farmacêutica, Lisboa, pp.29-48;
- Norman, D. (1990 [1988]), The Design of everyday things, Currency Doubleday, New York;
- Norman, D. (2004), Emotional Design, Why we love (or hate) everyday things, Basic Books, Cambridge;
- Papanek, V. (2000 [1970]), Design for the Real World, Human Ecology and Social Change, Thames & Hudson [China];
- Platão (1949 [380 a.C.]), A República, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa;
- Price, J. (1994), 'Asthma - a growing problem', in: Christie, M. & French, D. (eds.), Assessment of Quality of Life in Childhood Asthma, Harwood Academic Publishers; Chur, pp.57-66;
- Rittel, H., Webber, M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. Policy Science, 4.
- Rousseau, R. (2001), A linguagem das cores, A energia, o simbolismo, as vibrações e os ciclos das estruturas coloridas, Editora Pensamento LTDA, São Paulo;
- Schifferstein, H, Hekkert, P. (2008), Product Experience, Elsevier [USA];
- Seligman, M., & Csikszentmihalyi, M. (2000), 'Positive Prevention and Positive Therapy'. in: Snyder, C & Lopez, S. (eds.), Handbook of Positive Psychology, Oxford University Press, pp.3-9, New York;

Simon, H. (2001 [1969]), *The Sciences of the Artificial*, 3rd edition, Cambridge, MA: MIT Press, Cambridge;

Vázquez, M. & Buceta, J. (1996), *Tratamiento psicológico del Asma bronquial*, Ediciones Pirámide, Madrid;

Verganti, R. (2009), *Design Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean*, Harvard Business Press, Boston, Massachusetts;

Walsh, V. et al. (1992), *Winning by Design: technology, product design and international competitiveness*, Blackwell Publishers, Oxford;

### **Artigos:**

Almeida, P. & Rodrigues, S. (2013), 'Exercising training modalities and strategies to improve exercise performance in patients with respiratory disease', in: *Revista Portuguesa Pneumologia* 2014; 20(1), pp.36-41;

Araújo, A. (2016), 11º Relatório - Prevenir as doenças respiratórias, acompanhar e reabilitar os doentes, Observatorio Nacional das Doenças Respiratorias, acedido a 10 Out 2016, < <http://www.ondr.pt/>>;

Almeida, P. & Rodrigues, S. (2013), 'Exercising training modalities and strategies to improve exercise performance in patients with respiratory disease', in: *Revista Portuguesa Pneumologia* 2014; 20(1), pp.36-41;

Barnes, P. et al. (1996), The costs of asthma, *European Respiratory Journal*, 9(4), pp.636-642

Batra, V., Niazi S. and Peters. S. (2002), Persistent asthma: what approach is best? The focus of therapy is on inflammation. *Journal of Respiratory Diseases*. 23(6), pp.330-340;

Blainey, D. et al. (1991), The costs of acute asthma: how much is preventable? *Health Trends*, 22(4), pp.151–153.

Bolton, M. et al. (1991), The cost and effectiveness of an education program for adults who have asthma, *Journal of General Internal Medicine*, 6(5), pp.401–407.

Bosley, C. et al. (1994), Patient compliance with inhaled medication: does combining beta-agonists with corticosteroid improve compliance?, *European Respiratory Journal*, 7(3), pp.504–509.

Cançado, J. et al (2004), Preferência dos pacientes entre dispositivos inalatórios de pó seco para tratamento da asma, in *PULMÃO RJ*, Volume 13, Nº 2;



Catarino, A. (2014), 'Técnica Inalatória na Prática clínica' in: Sociedade Portuguesa de Pneumologia (2014), XXX Congresso de Pneumologia, p. 8, acedido a 16 Ago 2016, <[www.sppneumologia.pt](http://www.sppneumologia.pt)>;

Clark, N. et al. (1986), The impact of health education on frequency and cost of health care use by low income children with asthma, *Journal Allergy and Clinical Immunology*, 78(1), pp.108–115.

Croisant, S. (2014), *Epidemiology of Asthma: Prevalence and Burden of Disease*, in: Brasier, A. (ed.), *Heterogeneity in Asthma, Advances in Experimental*, Springer, New York, pp.17-29;

Design Council (2004), Red paper 01. Health: co-creating services, Design Council, London, acedido a 12 Out 2015, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;

Design Council (2010), Design for Patient Dignity: sing design to help solve privacy issues for hospital patients, Design Council, London, acedido a 12 Out 2015, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;

Design Council (2010), Design Out Crime: using design to reduce injuries from alcohol related violence in pubs and clubs, Design Council, London, acedido a 16 Mar 2016, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;

Design Council (2015), Designing Out Crime: a designer's guide, Design Council, London, acedido a 16 Mar 2016, <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>;

Desmet, P (2010), Three levels of product emotion, acedido a 22 Set 2016, <<http://studiolab.ide.tudelft.nl/diopd/library/>>;

Direcção-Geral da Saúde (DGS) (2000), Programa Nacional de Controlo da Asma, Lisboa, acedido via DGS, 10 Outubro 2016 <[www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)>;

Direcção-Geral da Saúde (DGS) (2001), Manual de Boas Práticas na Asma, Lisboa, acedido a 5 Fev 2016, <[www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)>;

Direcção-Geral da Saúde (DGS) (2012), Programa Nacional para Doenças Respiratórias 2012-2016, Lisboa, acedido via DGS, 10 Outubro 2016 <[www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)>;

European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) (2013), Global Atlas of Asthma, acedido a 14 Ago 2016, <[www.eaaci.org](http://www.eaaci.org)>;

European Commission (2009), Design as a driver of user-centred innovation, Commission Staff Working Document, Brussels;

European Respiratory Society (ERS) (2003), European Lung White Book, acedido via Comissão Europeia, 10 de Outubro 2016, <[www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)>;

European Respiratory Society (ERS) (2013), 'The European Lung White Book. Respiratory Health and Disease in Europe', acedido a 21 Ago 2016 <<http://www.erswhitebook.org/>>;

Flusser, V. & Cullars, J. (1995), On the Word Design: An Etymological Essay, *Design Issues*, 11(3), pp.50-53;

Fraser, H. (2009), Tackling wicked health care problems, *Rotman Magazine*, pp.76-79

Global Initiative for Asthma (GINA) (2016) Global Strategy for Asthma Management and Prevention, acedido a 16 Ago 2016, <[www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)>;

Gorb, P. (1986), 'The business of design management', *Design Studies*, 7(2): pp.106-110;

Hanania N. et al. (1994), Medical personnel's knowledge of and ability to use inhaling devices. Metered-dose inhalers, spacing chambers, and breath-actuated dry powder inhalers. *Chest*, 105(1), pp.111-6;

Jones P. and the Nedocromil Sodium Quality of Life Study Group (1994), Quality of life, symptoms and pulmonary function in asthma: long-term treatment with nedocromil sodium examined in a controlled multicentre trial, *European Respiratory Journal*, 7(1), pp.55-62.

Kammersgaard, J. (1985), 'On models and their role in the use of computers', in *Papers Presented at Working Conference on Development and Use of Computer Based Systems and Tools*. Aarhus University, [Denmark];

Kees, D. (2009), *Layers of Design: Understanding Design Practice*, Korean Society of Design Science [Republic of Korea];

Klingelhofer, E. and Gershwin, M. (1988), Asthma self-management programs: premises, not promises, *Journal of Asthma*, 25(2), pp.89-101.

Kotses, H. (1999), Commentary: Self-management programs in the treatment of asthma., *Journal of pediatric psychology*, 24(4), pp.331-332;

Krahn, M. (1994), Issues in the cost-effectiveness of asthma education, *Chest*, 106(4), pp.264S-269S.

Kurukulaaratchy, R., Matthews, S. & Arshad, S. (2004), Does environment mediate earlier onset of the persistent childhood asthma phenotype?, *Pediatrics*, 113(2), pp.345-50;

Lewis, C. et al. (1984), A randomized trial of ACT (asthma care training) for kids. *Pediatrics*, 74(4), pp.478-486.

- Masoli, M., Fabian, D., Holt, S., Beasley, R. (2004), Global Initiative for Asthma (GINA) Program: The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report. *Allergy*, 59(5), pp.469–478;
- Melani A. et al. (2008), Inhaler mishandling remains common in real life and is associated with reduced disease control, *Respiratory Medicine*, 105, pp.930-8.
- Meroni, A. (2008), Strategic design: where are we now? Reflection around the foundations of a recent discipline, *Strategic Design Research Journal*, 1(1), pp.31-38;
- Monleón, C., Arbona, C. & Andreu, J. (1996), Influencia de tres tratamientos psicológicos sobre dimensiones de personalidad en niños asmáticos. *Anales de Psicología*, 12(2), pp.217-222;
- Mühlhauser, I. et al. (1991), Evaluation of a structured treatment and teaching programme on asthma, *Journal of Internal Medicine*, 230(2), pp.157–164.
- New Zealand: Global Asthma Network (2014), *The Global Asthma Report*, acessado a 18 Ago 2016, <[globalasthmareport.org](http://globalasthmareport.org)>;
- Organização Mundial da Saúde (OMS) (2007), *Global surveillance, prevention and control of chronic respiratory diseases: a comprehensive approach*. acessado a 16 Ago 2016, <<http://www.who.int/>>;
- Parcel, G. et al. (1980), A health education program for patients with asthma, *Journal of Development & Behavioral Pediatrics*, 1(3), pp.128–132;
- Partridge, M. & Alwan, A. (1997), Prevention of asthma and approaches for enhanced care in Eastern Mediterranean Region, *Eastern Mediterranean Health Journal*, 3(1), pp.133-143;
- Pereira, C. (2002), 'Espirometria', *Jornal Pneumol*, 28(3), pp.S1-S82;
- Terzidis, K. (2007), The Etymology of Design: Pre-Socratic Perspective. *Design Issues*, 23(4), pp.69-78;
- Russell, J. (2003), 'Emotion, core affect, and psychological construction', in: the American Psychological Association, Vol. 110 (1) 145–172;
- Sanoff, H. (2006), 'Multiple Views of Participatory Design', *METU JFA 2006/2*, 23(2), pp.131-143;
- Silveira, P. et al. (1997), 'Técnicas de Medicação Inalatória: Saberão os Clínicos Utilizar os Dispositivos Inalatórios?' in: *Rev. Port. Imunoalergologia* Abril/Junho, 5(1), pp.37-42;

Smith, H. (2013), 'Psychological factors and asthma', in: European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) (ed.), *Global Atlas of Asthma*, pp.52-54  
Acedido a 21 Ago, 2016 <[http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global\\_Atlas\\_of\\_Asthma.pdf](http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global_Atlas_of_Asthma.pdf)>;

Sociedade Portuguesa de Pneumologia (2014), XXX Congresso de Pneumologia, acedido a 16 Ago 2016, <[www.sppneumologia.pt](http://www.sppneumologia.pt)>;

Spillers, F. (2004), *Emotion as a Cognitive Artifact and the Design Implications for Products That are Perceived As Pleasurable*, acedido a 16 Ago 2016 <<http://www.design-emotion.com>>;

Verganti, R. (2003), *Design as brokering of languages: Innovation strategies in Italian firms*, *Design Management Journal*, 14(3), pp.34-42;

Virchow, J. (2008), *Importance of inhaler devices in the management*, *Respiratory Medicine*, 102(1), pp.10–19

Walsh, V. and Roy, R. (1985), *The designer as 'gatekeeper' in manufacturing industry*, *Design Studies*, 6(3), pp.127-133;

Weiss, K. et al. (1992), *An economic evaluation of asthma in the United States*, *The New England Journal of Medicine*, 326(13), pp.862–866;

Wilson, S. et al. (1993), *A controlled trial of two forms of self-management education for adults with asthma*, *The American Journal of Medicine*, 94(6), pp.564–576.

Woolcock Institute of Medical Research (2006), *New Breathing Exercises Help Manage Asthma [Australia]*, acedido a 6 Fev 2016, <[www.woolcock.org.au](http://www.woolcock.org.au)>;

Yawn, B. (2008), *Factors accounting for asthma variability: achieving optimal symptom control for individual patients*, *Primary Care Respiratory Journal*, 17(3), pp.138–147;

#### **Dissertações:**

Alarcão, M. (1991), *Criança asmática: subsídios para compreensão das inter-relações familiares da criança*, *Dissertação de doutoramento em Psicologia clínica*, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra, Coimbra;

Chorão, P. (2014), *Inhaler Devices in Asthma and COPD - An assessment of use and patient preferences*, *Dissertação de mestrado integrado em Medicina*, Faculdade de medicina da Universidade do Porto, Porto;

Roque, L. (2015), A influência das práticas parentais e do estilo internalizante para o agravamento da asma alérgica infantil: a relação mente-corpo; do modelo psicossomático

ao modelo integracionista, Dissertação de doutoramento em Psicologia Clínica, Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Lima, L. (2005), A criança com asma: estudo de perfis de adaptação psicológica e de algumas variáveis preditivas, Dissertação de doutoramento em Psicologia Clínica, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Porto.

Zurlo, F. (1999), Un modello di lettura per il Design Strategico. La relazione tra design e strategia nell'impresa contemporanea, Dissertação de doutoramento em Design Industrial, Politecnico di Milano, Milão.

#### **Páginas da Internet:**

- Astrazeneca, acedido a 20 Nov 2015 <[www.astrazeneca.com](http://www.astrazeneca.com)>
- Associação Portuguesa de Asmáticos, acedido a 15 Dez 2015 <[www.apa.org.pt](http://www.apa.org.pt)>
- BBC Education, acedido a 20 Ago 2016 <[www.bbc.co.uk/education](http://www.bbc.co.uk/education)>
- Centro Hospitalar de S. João, acedido a 1 Ago 2016 <[portal-chsj.min-saude.pt](http://portal-chsj.min-saude.pt)>
- Comissão Europeia, acedido a 18 Nov 2015 <[www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)>
- Design Council, acedido a 12 Out 2015 <[www.designcouncil.org.uk](http://www.designcouncil.org.uk)>
- Direcção Geral de Saúde, acedido a 23 Jan 2016 <[www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)>
- Engine Service Design, acedido a 31 Jan 2016 <[www.enginegroup.co.uk](http://www.enginegroup.co.uk)>
- Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP), acedido a 1 Ago 2016 <[https://sigarra.up.pt/fmup/pt/web\\_page.inicial](https://sigarra.up.pt/fmup/pt/web_page.inicial)>
- GlaxoSmithKline (GSK), acedido a 20 Nov 2015 <[www.gsk.com](http://www.gsk.com)>
- Houston Healthcare, acedido a 1 Ago 2016 <[www.hhc.org](http://www.hhc.org)>
- IDEO - A design Innovation and Innovation Consulting Firm, acedido a 25 Jan 2016 <[www.ideo.com](http://www.ideo.com)>
- Implicit Association Test, acedido a 6 Fev 2016 <[implicit.harvard.edu/implicit/](http://implicit.harvard.edu/implicit/)>
- Interaction Design Foundation, acedido a 30 Jan 2016 <[www.interaction-design.org](http://www.interaction-design.org)>
- Johnson & Johnson (JNJ), acedido a 20 Nov 2015 <[www.jnj.com/](http://www.jnj.com/)>

- Make Tools, acessido a 29 Jan 2016 <[www.maketools.com](http://www.maketools.com)>
- MedicineNet - Health and Medical Information Produced by Doctors, acessido a 20 Jan 2016 < [www.medicinenet.com](http://www.medicinenet.com)>
- Michael Hardt personal page, acessido a 30 Jan 2016 <[www.michael-hardt.com](http://www.michael-hardt.com)>
- Observatório Nacional das Doenças Respiratórias, acessido a 20 Jan 2016 <[www.ondr.org](http://www.ondr.org)>
- Organização Mundial da Saúde, acessido a 20 Jan 2016 <[www.who.int](http://www.who.int)>
- Para que não lhe falte o Ar, acessido a 23 Ago 2015 <[www.paraquenaolhefalteoar.com](http://www.paraquenaolhefalteoar.com)>
- Priberam, acessido a 20 Ago 2016 <[www.priberam.pt/dlpo/](http://www.priberam.pt/dlpo/)>
- Sociedade Portuguesa de Pneumologia (SPP), acessido a 16 Ago 2016 <[www.sppneumologia.pt](http://www.sppneumologia.pt)>
- TED: Ideas Worth Spreading, acessido a 1 Fev 2016 <[www.ted.com](http://www.ted.com)>
- The Design Management Institute, acessido a 31 Jan 2016 <[www.dmi.org](http://www.dmi.org)>
- Umeå Institute of Design, acessido a 1 Fev 2016 <[www.dh.umu.se](http://www.dh.umu.se)>
- Woolcock Institute of Medical Research, acessido a 6 Fev 2016 <[www.woolcock.org.au](http://www.woolcock.org.au)>
- WordReference, acessido a 20 Ago 2016 <[www.wordreference.com](http://www.wordreference.com)>

## 7.3 APÊNDICES

### 7.3.1 APÊNDICE (1): ENTREVISTA EXPLORATÓRIA COM CARDIOPNEUMOLOGISTA

Intervenientes:

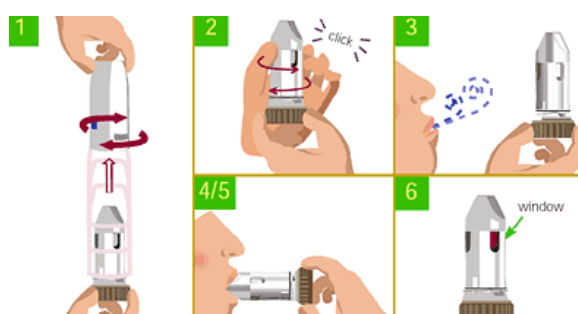
- Joana Belo (JB)

- Cardio-pneumologista (CP)

Local da entrevista: Portalegre

Data: 04.10.2012

Duração: 0h40 min (aproximadamente)



[discurso acompanhado de demonstração do funcionamento da bomba]

fig. 42 Esquema de utilização do inalador TURBOHALER (via: <[www.aaamg.com/](http://www.aaamg.com/)>)

JB - Analisando o trabalho que a tenho visto desenvolver ao longo destes anos, compreendi que conseguiu reduzir bastante as crises e melhorar a qualidade de vida do Asmático (a). Segundo percebi, essas melhorias têm-se devido apenas a alterações na forma de tomar os medicamentos e não numa alteração da medicação. Consegue explicar-me que alterações fez ou o que é que estava a reduzir a eficácia dos medicamentos?

CP – Bem, acho que o principal, para além do restante acompanhamento psicológico, foi o ter introduzido ginástica respiratória antes da tomada da bomba. A minha sugestão para introduzir esta prática, foi dar-lhe bocais para ele ir fazendo uma série de inspirações e expirações antes de tomar a bomba, assim, quando o Asmático (a) decidiu tomar a medicação, aumentávamos a probabilidade de conseguir uma inspiração mais profunda.

Talvez seja melhor explicar qual é o problema da Asma antes de aprofundar outras explicações. O que acontece no caso dos asmáticos é que a saída de ar dos pulmões começa a ficar bloqueada e eles deixam de conseguir renovar o ar dos pulmões – é isso que provoca a falta de ar, o problema tem origem na saída e não a entrada de ar. Uma das substâncias libertadas pelas bombas de asma é o broncodilatador, que dilata os brônquios e permite que a pessoa liberte a expectoração e o restante muco que tiver a obstruir os brônquios. Outra substância possível é a Cortisona.

JB - Porque é que a respiração ser profunda é tão importante?

CP – Porque, mesmo esta bomba, que tem um dos mecanismos de dosagem mais seguros do mercado, está sempre dependente da inspiração do doente para a ingestão do medicamento e era por isso, que ele não se estava a dar bem com a bomba (a).

Quando se roda esta patilha (momento 2, na figura acima), o que acontece é que o doseador liberta, no seu interior, a quantidade de medicamento adequada e, o esforço da inspiração, depende exclusiva e totalmente do utilizador. A vantagem desta dependência é que, sem borrifadores não espalhamos broncodilatador por outros órgãos, o doente só precisa fazer uma inspiração suficientemente profunda para que o medicamento vá directamente para os brônquios.

JB - O que é que pode acontecer se o pó broncodilatador ficar retido pelo caminho noutros órgãos?

CP – Isso pode mesmo ir matando células e comprometer o funcionamento desses órgãos. Para além do mais, e como o compartimento do inalador neste caso é fechado e não se vê nada, se a inspiração não for suficientemente profunda, o mais provável é ficar parte do medicamento retido no dispensador e se o paciente não se aperceber, o que irá acontecer é que na próxima tomada, provavelmente, irá ingerir uma sobredosagem.

JB - Então, pelo menos no caso dos broncodilatadores, se a bomba obrigasse a fazer uma série de inspirações e expirações até libertar o medicamento, era uma forma de educar directamente o utilizador a fazer a ginástica respiratória – senão terá sempre dificuldades a garantir uma inspiração suficientemente profunda, não?

CP – Sim, era mesmo isso... isso realmente resolvia grande parte destes problemas. Porque mesmo estando uma pessoa sempre em cima a indicar como é que os medicamentos devem ser tomados, não conseguimos acompanhá-los 24h por dia e o mais difícil é conseguir explicar-lhes que o esforço que estão a ter agora, vai ter uma recompensa directa na saúde deles a longo prazo. Educá-los e discipliná-los para fazerem sempre esses exercícios respiratórios é, por isso, muito difícil.

No trabalho, o que costumo fazer para lhes mostrar uma recompensa directa é um exame antes da tomada correcta da bomba e um exame depois, e após esta demonstração são os próprios que, ao constatarem os resultados, conseguem comparar as imagens e concluir que depois do tratamento estão muito melhores.

JB - Outra hipótese seria, para além de obrigar a essas inspirações/expirações, ter um indicador de esforço e só libertar o medicamento quando a inspiração atingir o nível de esforço necessário para o medicamento directo aos brônquios...

CP – Isso seria perfeito.



### 7.3.2 APÊNDICE (2): ENTREVISTA EXPLORATÓRIA COM DOENTE ASMÁTICO (A)

Intervenientes:

- Doente asmático (DA)

- Joana Belo (JB)

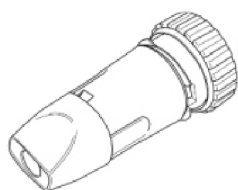
- Cardiopneumologista (CP)

Local da entrevista: Portalegre

Data: 05.10.2012

Duração: 0h20 min (aproximadamente)

[Não são mencionados os nomes dos entrevistados, de modo a garantir o seu anonimato]



**fig. 43** Inalador (a) TURBOHALER  
(via: <[www.dailymed.nlm.nih.gov/](http://www.dailymed.nlm.nih.gov/)>)



**fig. 44** Inalador (b) AEROLIZER  
(via: <[www.dailymed.nlm.nih.gov/](http://www.dailymed.nlm.nih.gov/)>)

*[Avaliação da experiência do doente (DA) relativamente à alteração da bomba (a), TURBOHALER, para a bomba (b), AEROLIZER]*

JB - O que é que não gostava na bomba (a) e que a bomba (b) veio resolver?

DA - Não gostava porque não conseguia perceber se andava a tomar bem o medicamento e pelos vistos não andava. Com a bomba (b), como eu coloco a cápsula do comprimido no compartimento, rodo a patilha para a partir e depois inalo... posso no final abrir novamente o compartimento e ficar a saber se tomei o medicamento ao não. Se a cápsula ainda tiver pó lá dentro, é porque não tomei tudo e geralmente repito o processo.

JB - Isto levanta outra questão, que é a do interface e comunicação. A forma deveria ser um maior indicador da função do objecto, levando a que o tratamento fosse mais intuitivo e exigisse menos explicações.

CP - Pois... Sim e não. Porque neste tipo de medicamentos e com idosos convém que eles não percebam para que servem as coisas se não lhes foram receitadas directamente, porque eles têm tendência para tomar qualquer coisa. E neste caso específico, para alguém que não é asmático e não precisa, utilizar uma bomba de asma pode provocar-lhe inclusive falta de ar.

JB- Não tinha pensado nisso dessa forma, mas compreendo o ponto e obrigada pela chamada de atenção. Não é que o interface não deva melhorar, porque como se vê no caso do Asmático (a), ele precisava de um feedback ou de uma forma de confirmação para ter confiança no efeito do tratamento, mas é preciso ter esse cuidado de não tornar o objecto num chamariz que convide a tomadas indevidas.

CP - Certo. Convém que a bomba mantenha um aspecto de dispositivo médico.

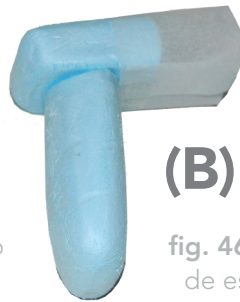
### 7.3.3 APÊNDICE (3): QUESTIONÁRIO - TESTE DE MODELOS DE ESTUDO

Seguidamente apresenta-se o questionário completo, efectuado a um universo de 20 inquiridos, que pretendia recolher a sua opinião e preferência mediante a apresentação e o manuseamento de dois protótipos de espuma (A e B).



(A)

fig. 45 protótipo de espuma (A)



(B)

fig. 46 protótipo de espuma (B)



(B\*)

fig. 47 protótipo de espuma (B\*)

**sexo \***

F

M

**idade: \***

**Tem/teve episódios de asma? \***

Sim

Não

**Já utilizou inaladores/aerossóis? \***

Sim

Não

## Tendo em conta as questões que se seguem avalie o inalador (A)

Esteja atento às instruções em cada pergunta

**Considerando apenas o conforto na utilização do produto, classifique-o \***

Segure o inalador e coloque o bocal na boca

1 2 3 4 5

desconfortável      Muito confortável

**Posicione-se em frente à câmara e simule (dentro do possível) a utilização do dispositivo \***

(após tirar a fotografia confirme "ok")

ok

**Considerando apenas a capacidade de transporte na utilização do produto, classifique-o \***

Neste exercício, simule que teria de transportar este objecto sempre consigo, utilizando os acessórios que transporta consigo

1 2 3 4 5

impossível de transportar nestas condições      Muito fácil de transportar

## Tendo em conta as questões que se seguem avalie o inalador (B)

Esteja atento às instruções em cada pergunta

**Considerando apenas o conforto na utilização do produto, classifique-o \***

Segure o inalador e coloque o bocal na boca

1 2 3 4 5

desconfortável      Muito confortável

**Posicione-se em frente à câmara e simule (dentro do possível) a utilização do dispositivo \***

(após tirar a fotografia confirme "ok")

ok

**Considerando apenas a capacidade de transporte na utilização do produto, classifique-o \***

Neste exercício, simule que teria de transportar este objecto sempre consigo, utilizando os acessórios que transporta consigo

1 2 3 4 5

impossível de transportar nestas condições      Muito fácil de transportar

## Avaliação geral

Comparativa várias opções

Na aquisição de produtos deste tipo, como classifica a importância que atribui a cada um destes itens? \*

	1	2	3	4	5
Conforto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preço	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Obrigada!

### Sugestões

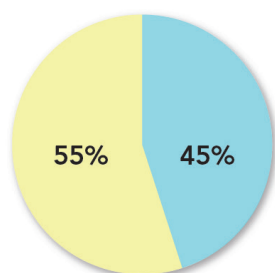
neste espaço pode deixar sugestões à investigação, expor dificuldades que tenha sentido no decorrer teste, etc.

Enviar

### 7.3.4 APÊNDICE (4): QUESTIONÁRIO - RESULTADOS

Seguidamente apresentam-se os resultados do questionário, efectuado a um universo de 20 inquiridos, que pretendia recolher a sua opinião e preferência relativa a inaladores para o tratamento da Asma, mediante a apresentação e o manuseamento de dois protótipos de espuma (A e B), apresentados no apêndice anterior.

#### Distribuição dos inquiridos por género



- - Feminino
- - Masculino

O questionário foi colocado a um universo de 20 pessoas, das quais 11 do sexo feminino e 9 do sexo masculino

fig. 48 Gráfico demonstrativo da distribuição dos inquiridos por género

Os indivíduos inquiridos tinham entre 19 e 70 anos e a média de idades rondava os 36 anos.

#### Distribuição dos inquiridos por faixas etárias

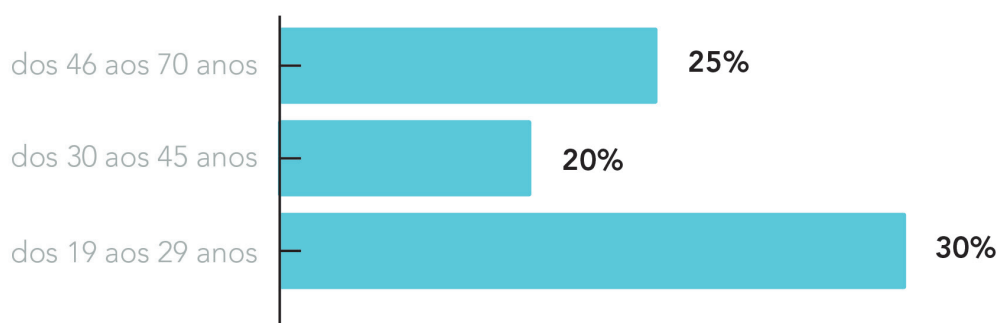
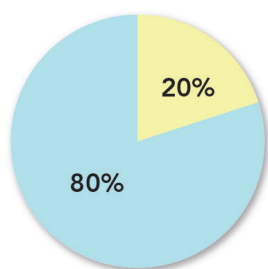


fig. 49 Gráfico demonstrativo da distribuição dos inquiridos por faixa etária

### % de Inquiridos que experienciaram episódios de Asma

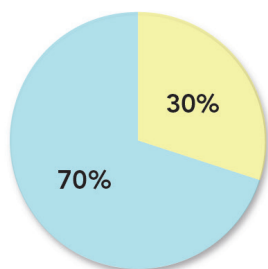


Apenas 4 pessoas, 20% do total de inquiridos, confirmou já ter tido episódios de Asma.

fig. 50 Gráfico demonstrativo da % de inquiridos com episódios de Asma

- Experienciaram
- Não experienciaram

### % de Inquiridos que utilizaram previamente inaladores



No entanto, conforme é possível observar neste gráfico, existe uma maior percentagem de inquiridos que já utilizaram inaladores (contra os 20% do gráfico anterior), sem nunca terem experienciado episódios de Asma.

fig. 51 Gráfico demonstrativo da % de inquiridos que já utilizaram inaladores

- Utilizaram
- Não utilizaram

Com base numa classificação, onde 1 é o valor mais baixo e 5 o valor mais elevado, apresentam-se os resultados gerais da avaliação do conforto do **modelo (A)**

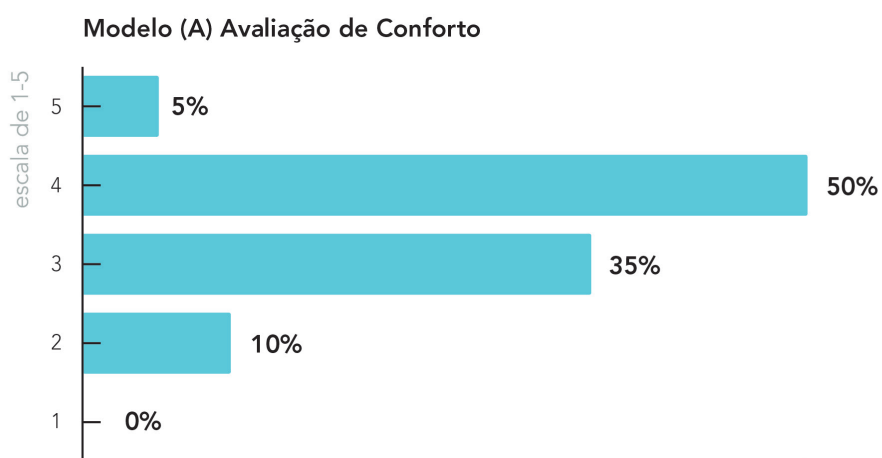


fig. 52 Gráfico demonstrativo dos resultados da avaliação do conforto do modelo (A)

Com base numa classificação, onde 1 é o valor mais baixo e 5 o valor mais elevado, apresentam-se os resultados gerais da avaliação da portabilidade do **modelo (A)**.

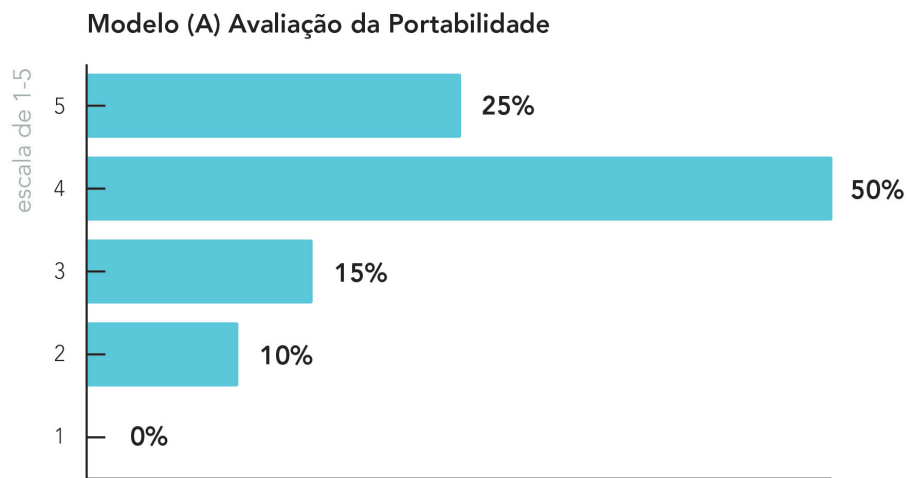


fig. 53 Gráfico demonstrativo dos resultados da avaliação da portabilidade do modelo (A)

Apresentam-se ainda os resultados aglomerados da classificação do **modelo (A)** nos dois componentes: Portabilidade e Conforto.

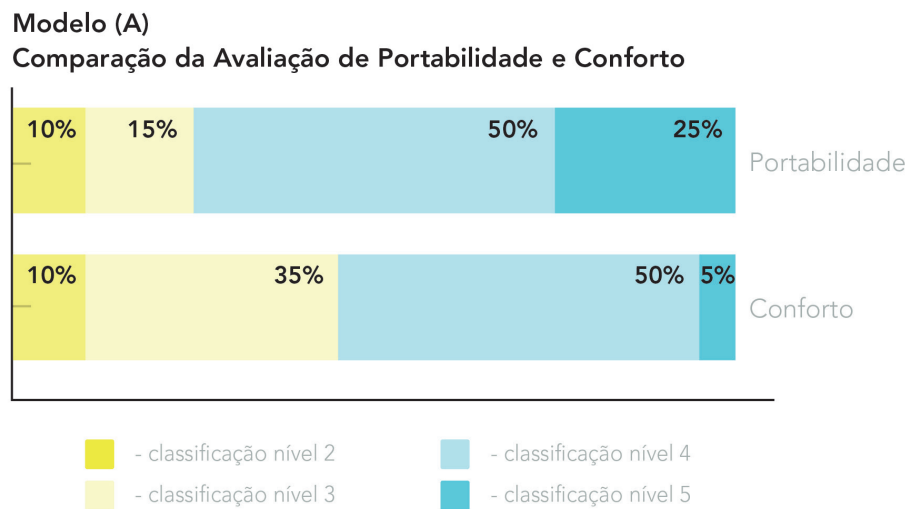


fig. 54 Gráfico comparativo dos resultados da avaliação da portabilidade e conforto do modelo (A)

Com base numa classificação, onde 1 é o valor mais baixo e 5 o valor mais elevado, apresentam-se os resultados gerais da avaliação do conforto do **modelo (B)**

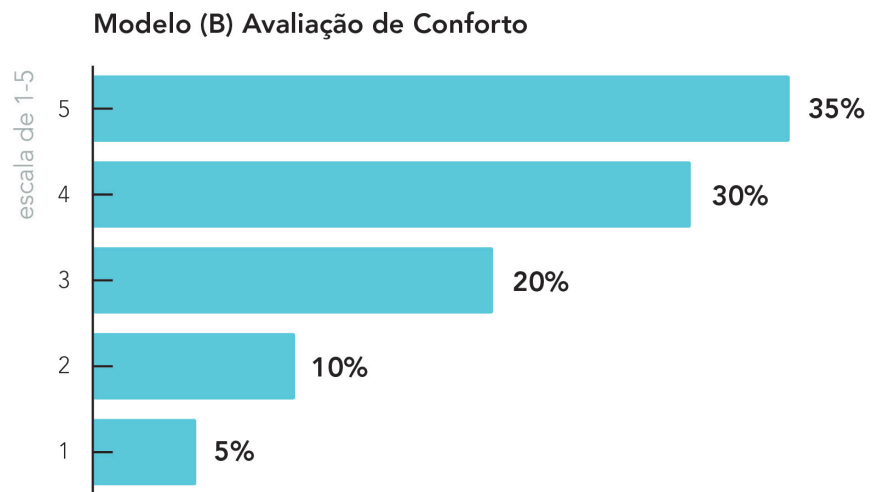


fig. 55 Gráfico demonstrativo dos resultados da avaliação do conforto do modelo (B)

Com base numa classificação, onde 1 é o valor mais baixo e 5 o valor mais elevado, apresentam-se os resultados gerais da avaliação da portabilidade do **modelo (B)**

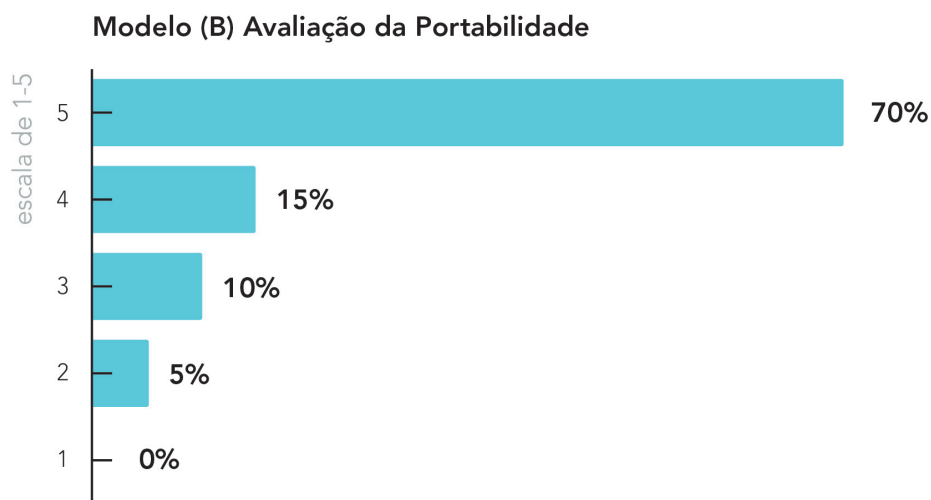


fig. 56 Gráfico demonstrativo dos resultados da avaliação da portabilidade do modelo (B)



Apresentam-se ainda os resultados aglomerados da classificação do **modelo (B)** nos dois componentes: Portabilidade e Conforto.

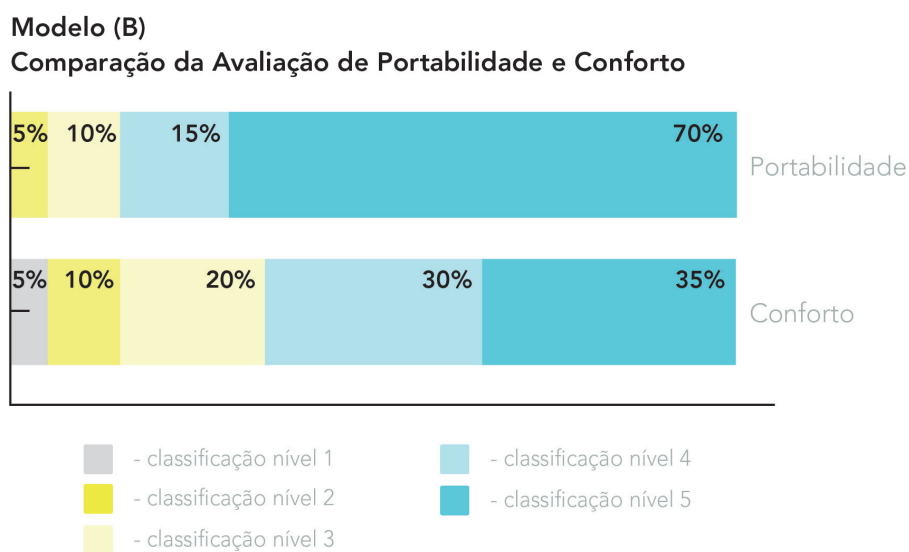


fig. 57 Gráfico comparativo dos resultados da avaliação da portabilidade e conforto do modelo (B)

Seguidamente é possível observar, através de um gráfico comparativo, ambas as propriedades dos **modelos (A e B)**:

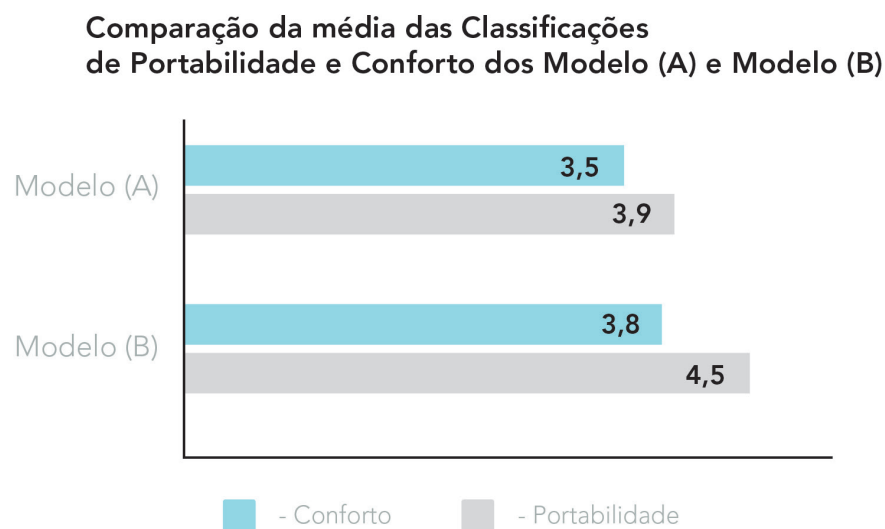


fig. 58 Gráfico comparativo dos resultados da avaliação da portabilidade e conforto dos modelos (A e B)

Por último, apresentam-se as preferências dos inquiridos relativamente às propriedades que privilegiam nestes tipo de produtos, e que influenciam a aquisição dos mesmos.

O gráfico abaixo demonstra não só a média da classificação atribuída pelos inquiridos à importância do conforto, portabilidade e preço dos inaladores, como divide a população inquirida em dois conjuntos. Sendo o primeiro, o grupo de indivíduos que já tiveram contacto prévio com a utilização deste tipo de inaladores e o segundo, o grupo que não teve experiências semelhantes anteriormente.

### Comparação da média das Preferências dos Inquiridos, na aquisição de inaladores

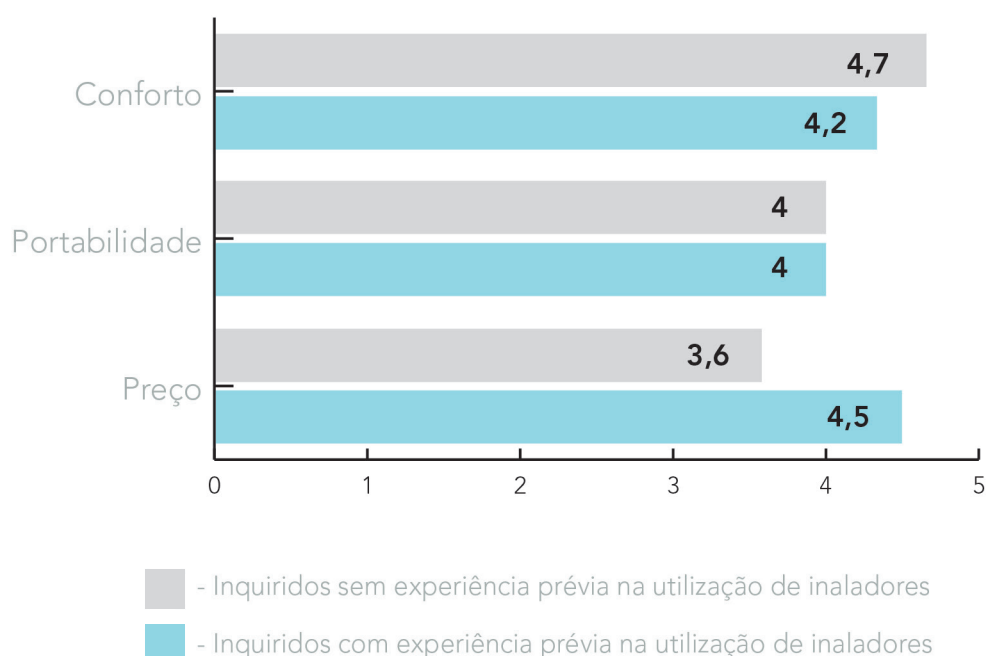
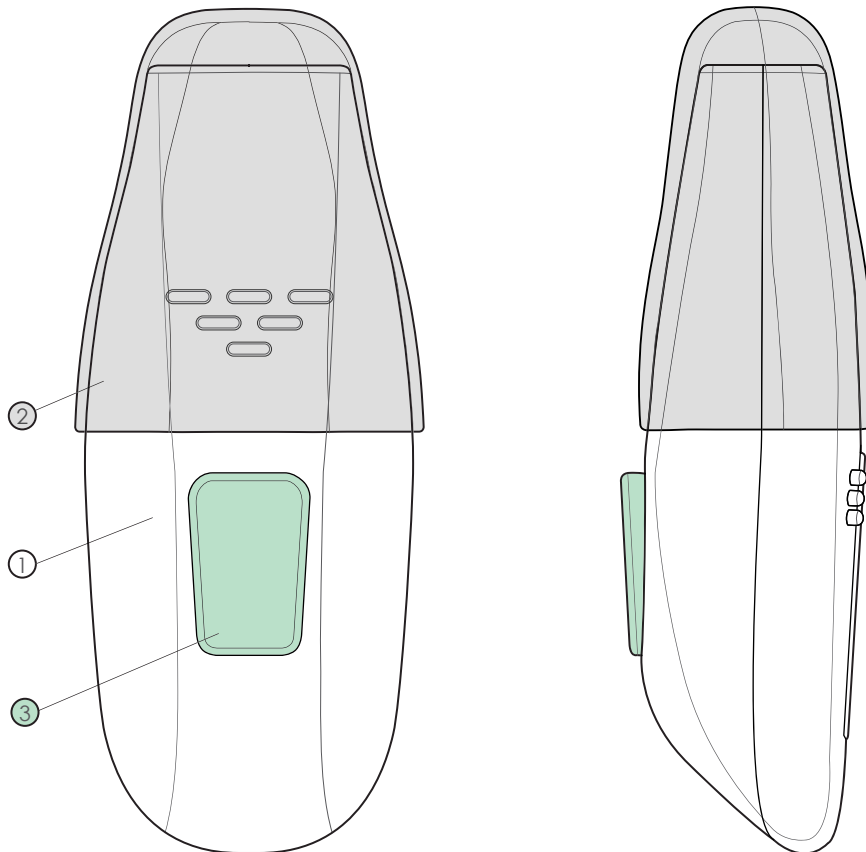


fig. 59 Gráfico comparativo das preferências dos inquiridos relativamente ao conforto, à portabilidade e ao preço dos inaladores.

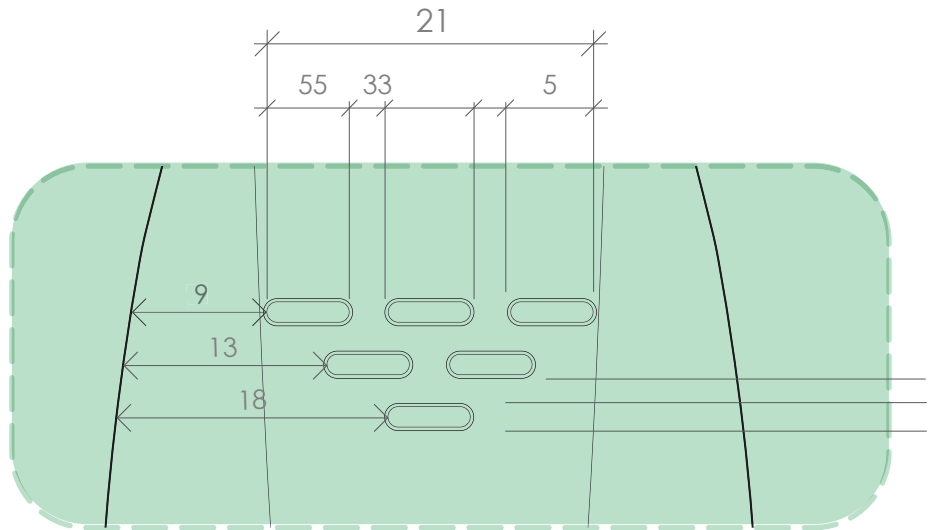
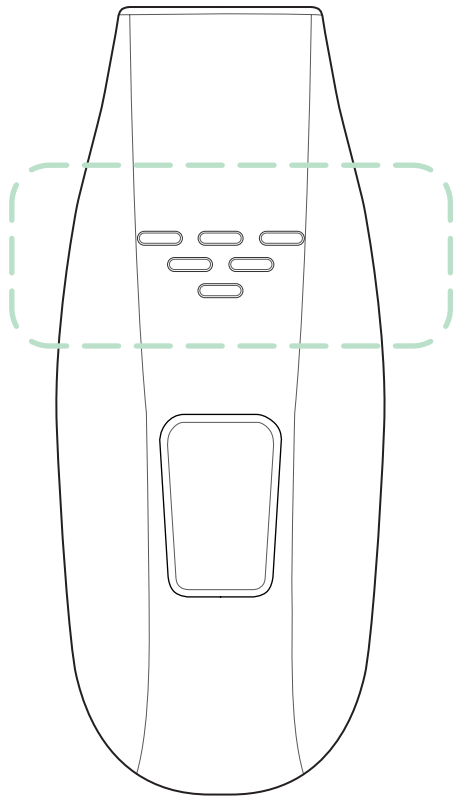
### 7.3.5 APÊNDICE (5): DESENHOS TÉCNICOS DA 1ª INTERAÇÃO DO PROJECTO



## COMPONENTES 00

escala 1:1    medida: m m

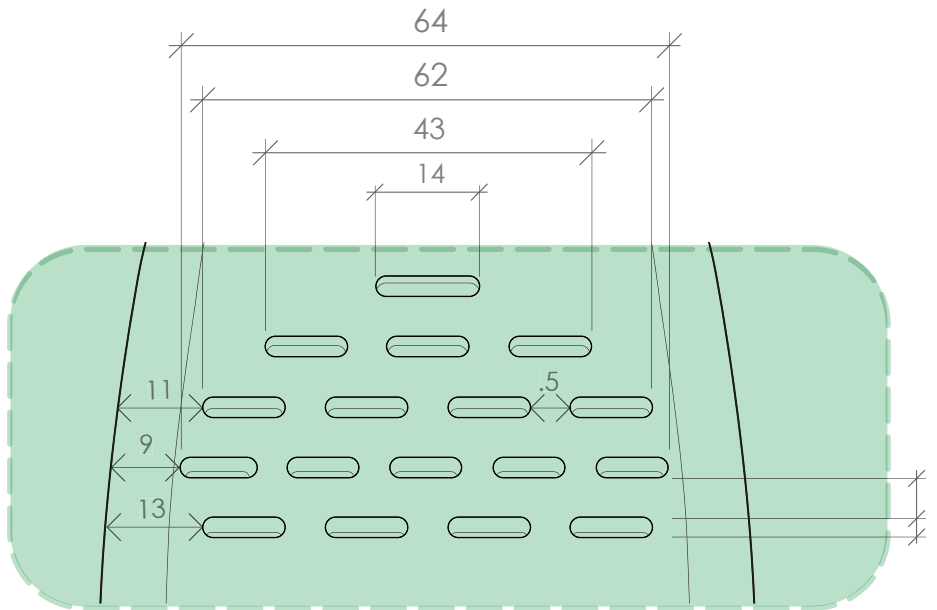
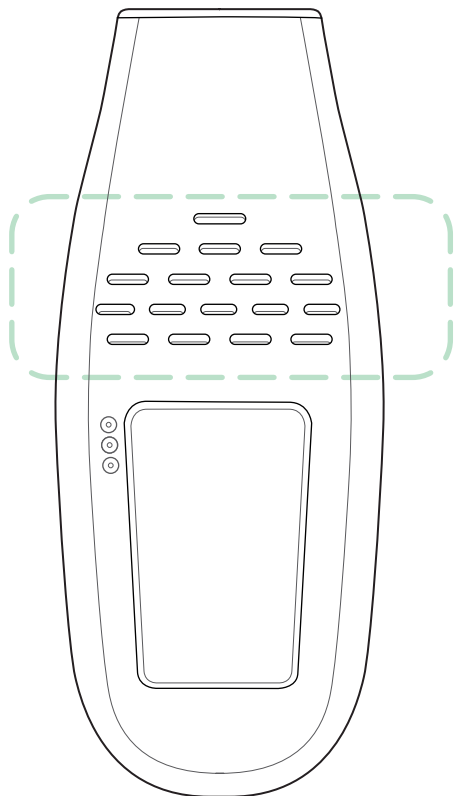
- ① – inalador
- ② – tampa
- ③ – botão



Perfurações - vista [frontal] pormenor

escala 2:1 medida: mm

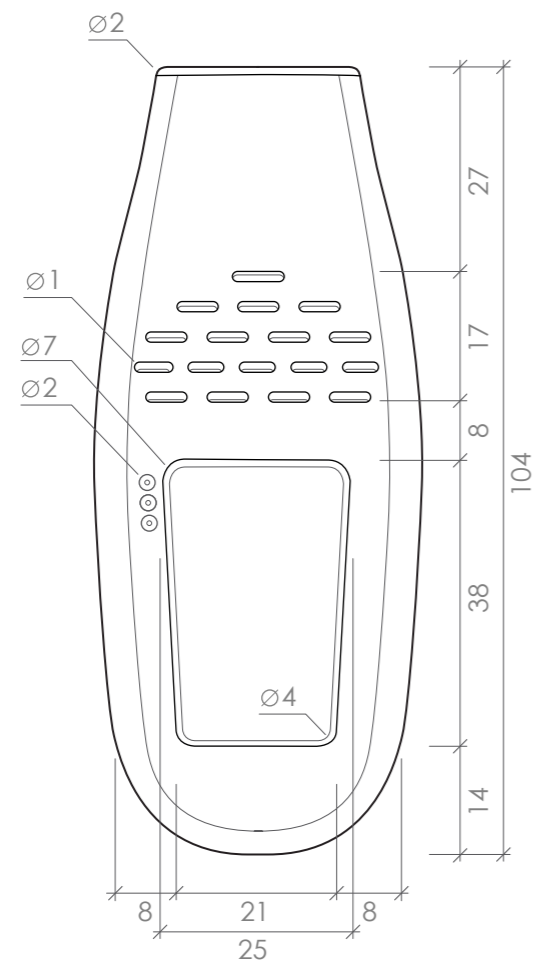
01'



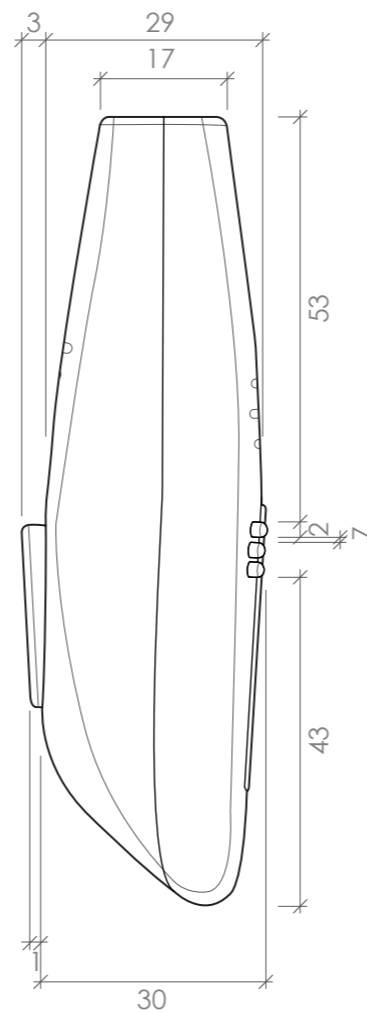
Perfurações - vista [traseira] pormenor

escala 2:1 medida: mm

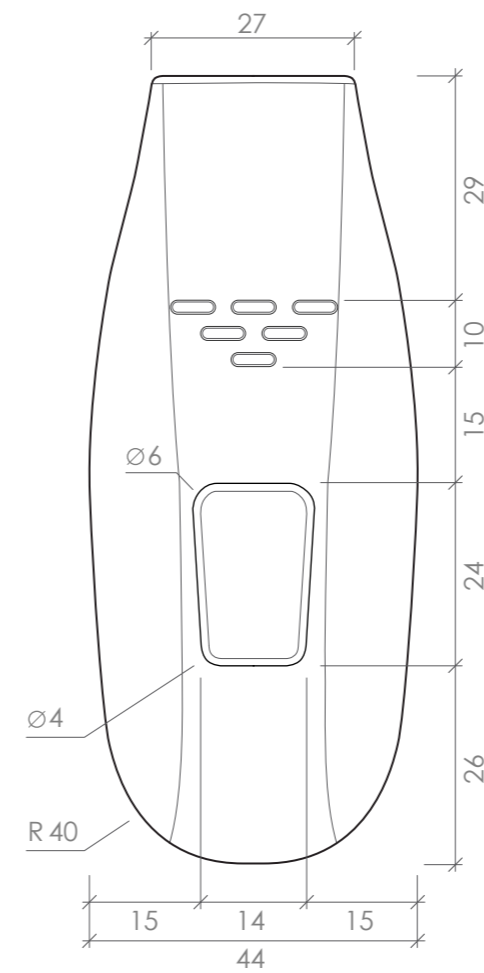
01''



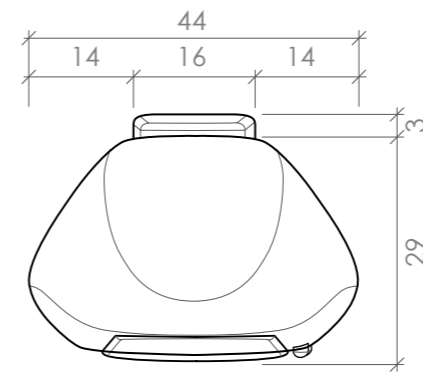
vista traseira



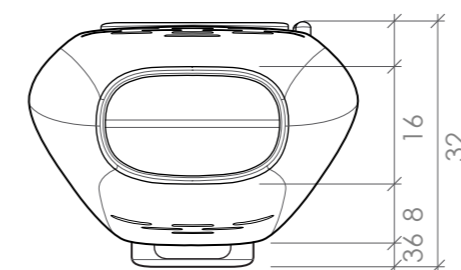
vista lateral



vista frontal

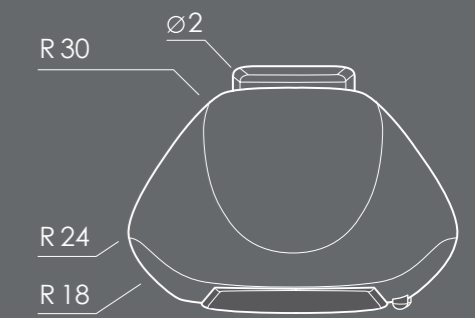


vista inferior



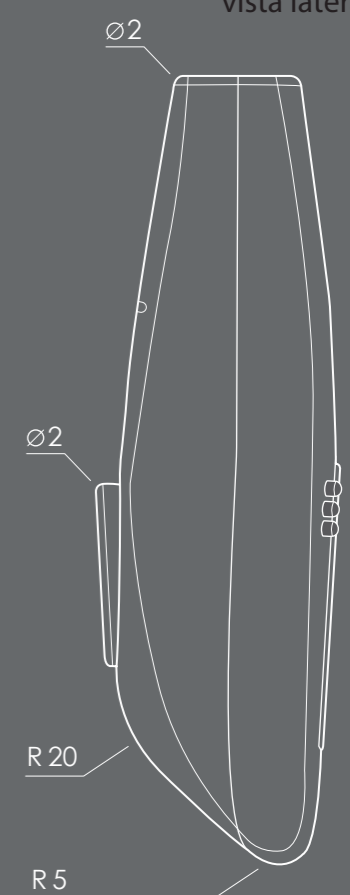
vista superior

dimensões radiais



vista inferior

vista lateral



INALADOR - vista geral

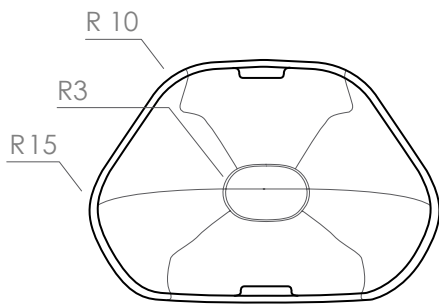
escala 1:1 medida: mm

01

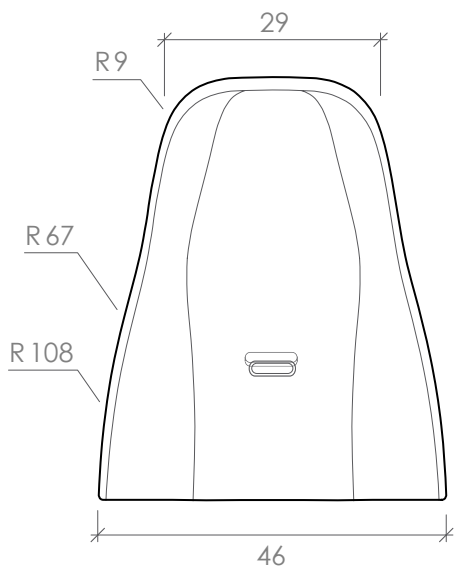
materia: polipropileno  
 tecnologia: injectado  
 espessura: 1m m

observações: corpo do inalador, sem tampa,  
 vista isolada com medidas dos ângulos  
 detalhadas.

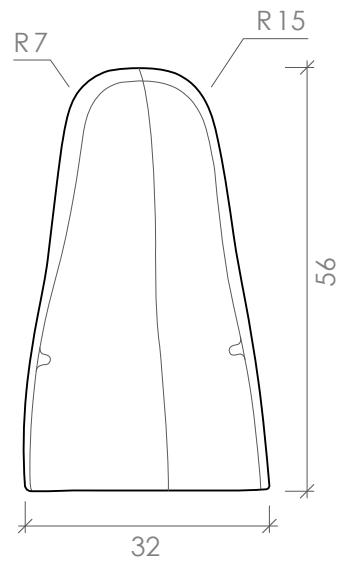




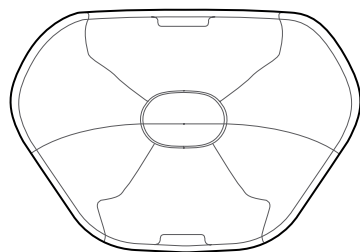
vista inferior



vista frontal



vista lateral



vista superior

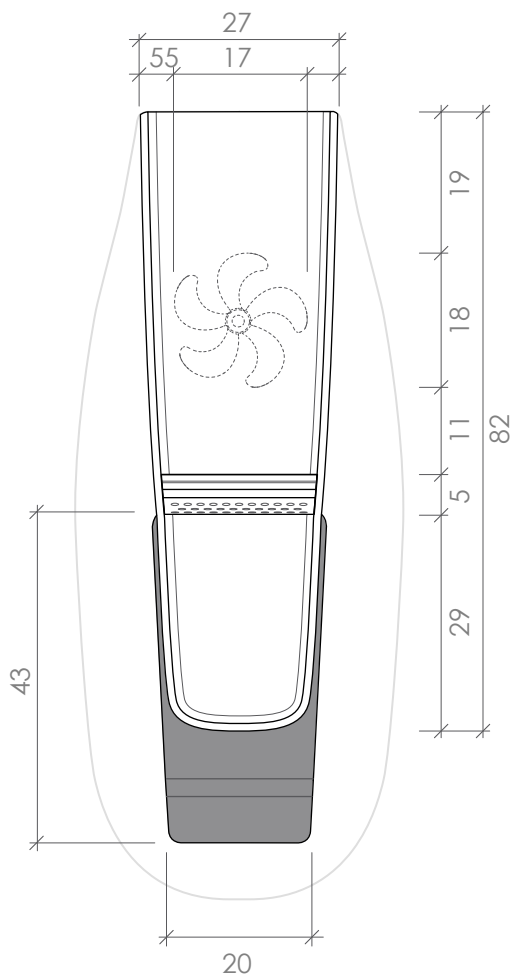
## TAMPA vista geral

# 02

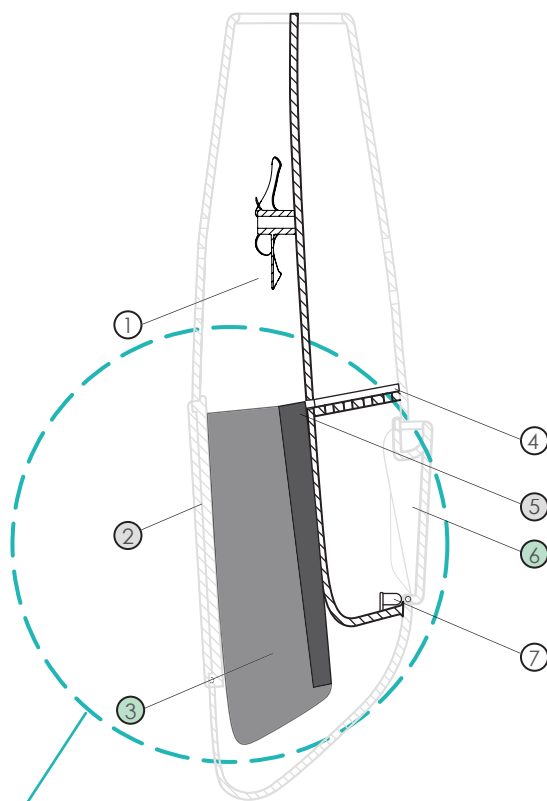
escala 1:1    medida: mm

material: polipropileno translúcido  
tecnologia: injectado  
espessura: 1mm

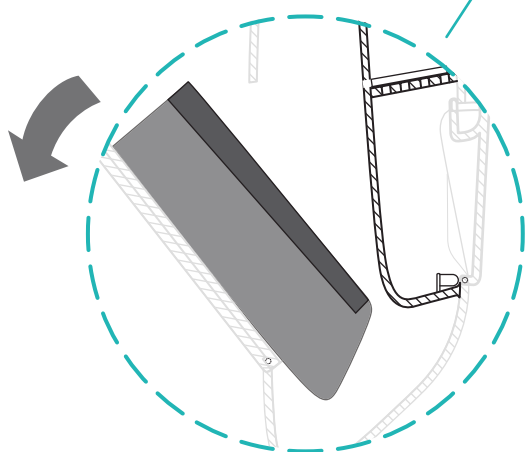
observações: tampa do inalador



vista frontal



Componentes - corte  $\overline{AB}$   
vista lateral



Pormenor bateria - corte  $\overline{AB}$

escala 1:1    medida: mm  
aceder ao compartimento da bateria

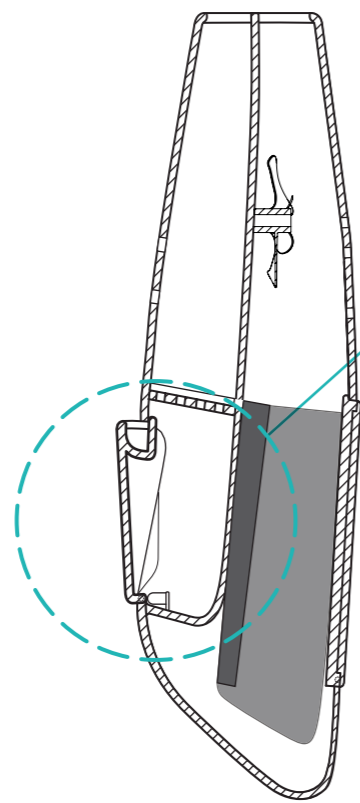
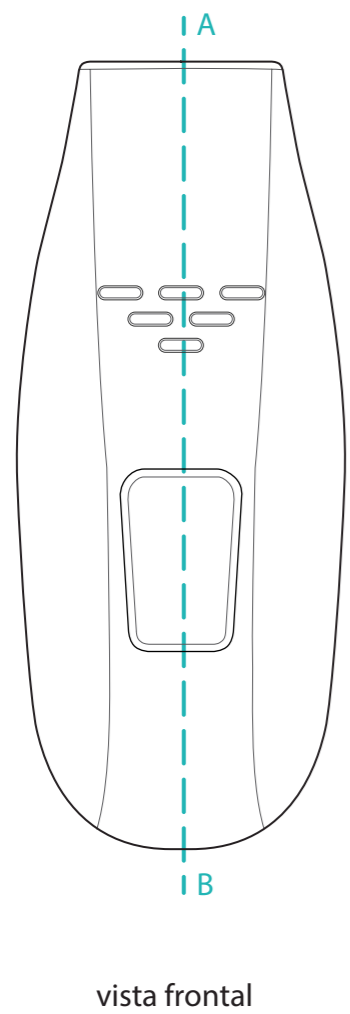
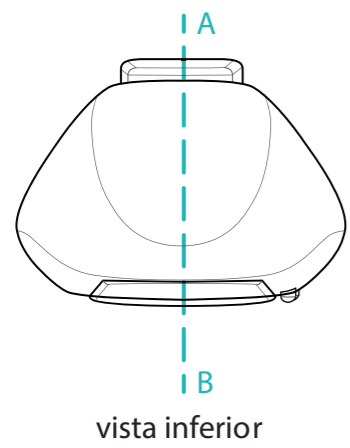
03'

## COMPONENTES 03

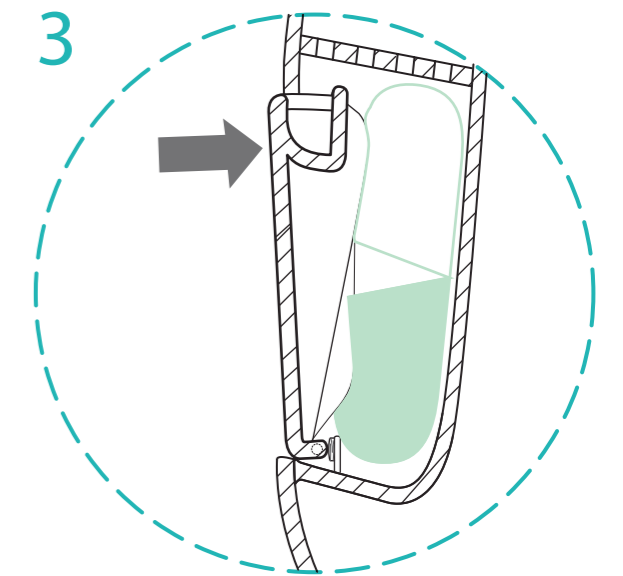
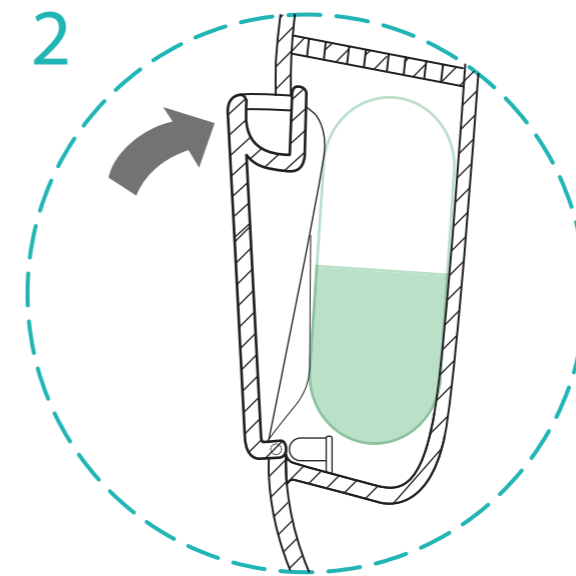
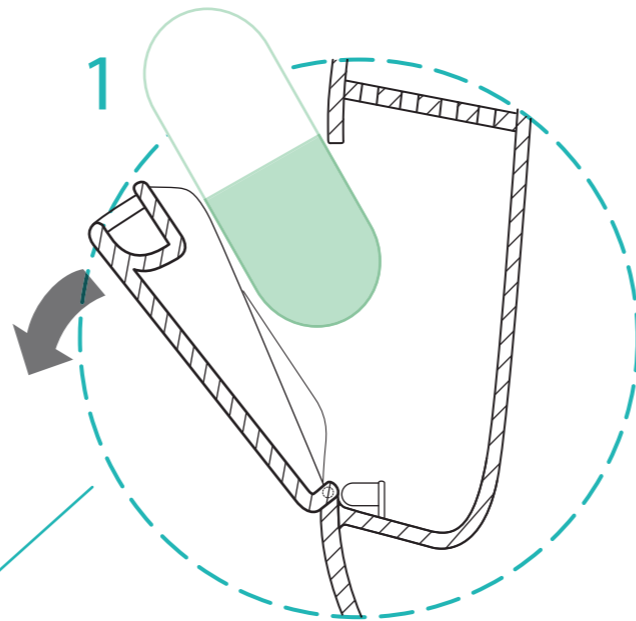
escala 1:1    medida: mm

- ① - micro turbina
- ② - ecrã LED
- ③ - anemómetro e bateria amovíveis
- ④ - patilha articulada aço
- ⑤ - electoríman
- ⑥ - botão
- ⑦ - mola





corte  $\overline{AB}$



Pormenor botão - corte  $\overline{AB}$

escala 2:1 medida: mm

04'

compartimento para o medicamento em formato de cápsula

- ① - guardar
- ② - transportar
- ③ - esmagar / activar



INALADOR - corte  $\overline{AB}$

escala 1:1 medida: mm

04

material: polipropileno  
tecnologia: injectado  
espessura: 1mm

observações: corte de pormenor, para melhor compreensão do funcionamento do mecanismo de utilização e activação da substância activa



### 7.3.6 APÊNDICE (6): OUTROS MATERIAIS RELACIONADOS COM A 1ª INTERAÇÃO DO PROJECTO

#### EXPLICAÇÃO DAS FUNÇÕES DO ECRÃ

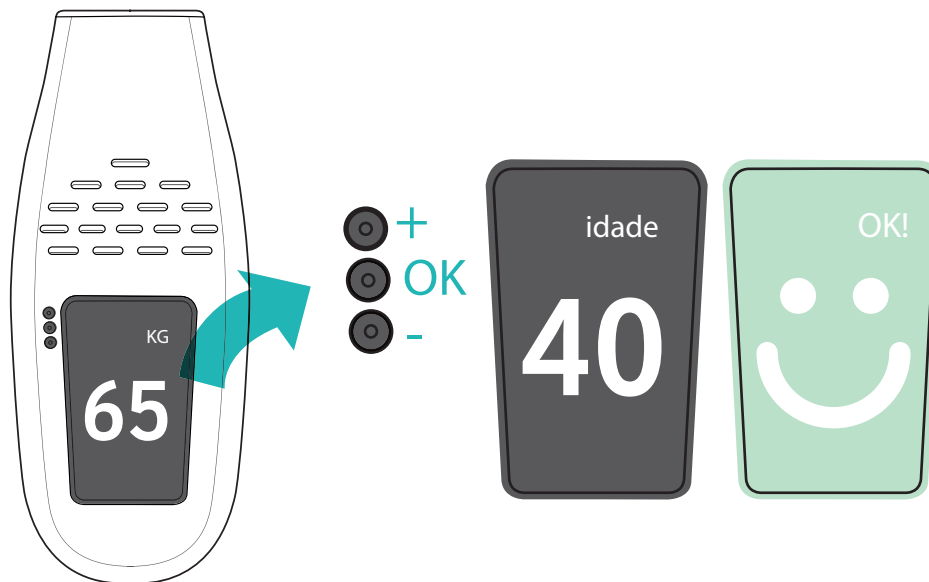


fig. 60 Desenho do interface da 1ª iteração

1. Carregar no botão
2. Sucessivas inspirações e expirações.
3. Após a tomada correcta do medicamento, o dispositivo confirmará o sucesso do procedimento

O ecrã acima ilustrado não produzirá qualquer informação quando o medicamento estiver pronto a ser libertado porque a posição do visor não permite o seu visionamento durante a ingestão do produto.

Pode considerar-se a adição de informações sonoras a este processo mas, não introduzindo este indicativo de um modo artificial, a activação do electroímã e o deslizamento da placa já deverão produzir algum ruído mecânico e vibração, suficientes para indicar a libertação do medicamento.

Mesmo que o paciente não se aperceba do momento de libertação da substância activa, isso não figurará um problema, pois o presente dispositivo deverá ser considerado mais como um instrumento fomentador da prática de exercícios respiratórios do que um *drug deliver*. As indicações médicas para a utilização deste dispositivo poderão ser apenas: quando começar a sentir uma crise ligeira, carregue no botão do inalador e respire profundamente através do inalador, durante cerca de dois minutos. No final do procedimento confira que recebeu um smile positivo e que não ficou pó no contentor.

A substância activa passaria a ser o complemento em vez da principal preocupação do processo.

## CONSTITUINTES DO INALADOR:

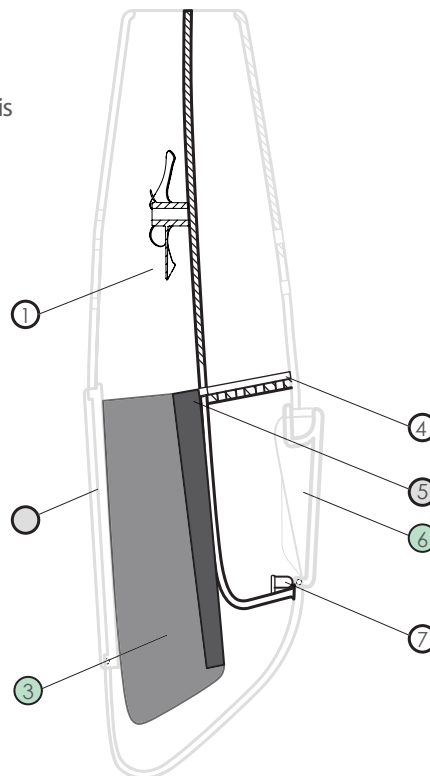
1. O corpo do inalador em polipropileno injectado;
2. A tampa do inalador que protege o bocal de impurezas durante o transporte, assim como os orifícios de passagem do ar em polipropileno injectado translúcido;
3. O botão de accionamento do mecanismo, que é simultaneamente a tampa do compartimento da capsula e o elemento que a esmaga, produzida no mesmo material do corpo, com uma pigmentação diferente;
4. Ecrã LED, que permite configurar o dispositivo para cada utilizador.

Estes dois últimos elementos são ensamblados ao corpo do inalador por via de micro-encaixes (encaixe macho-fêmea no topo e charneira de rotação na base) que permitem a sua fácil remoção, quando necessária manutenção – quer por questões de limpeza, como para a substituição de baterias.

## COMPONENTES - vista geral

escala 1:1    medida: mm

- ① – micro turbina
- ② – ecrã LED
- ③ – anemómetro e bateria amovíveis
- ④ – patilha articulada aço
- ⑤ – electoríman
- ⑥ – botão
- ⑦ – mola



## PROCESSO DE IMPRESSÃO DO MODELO DE 3D

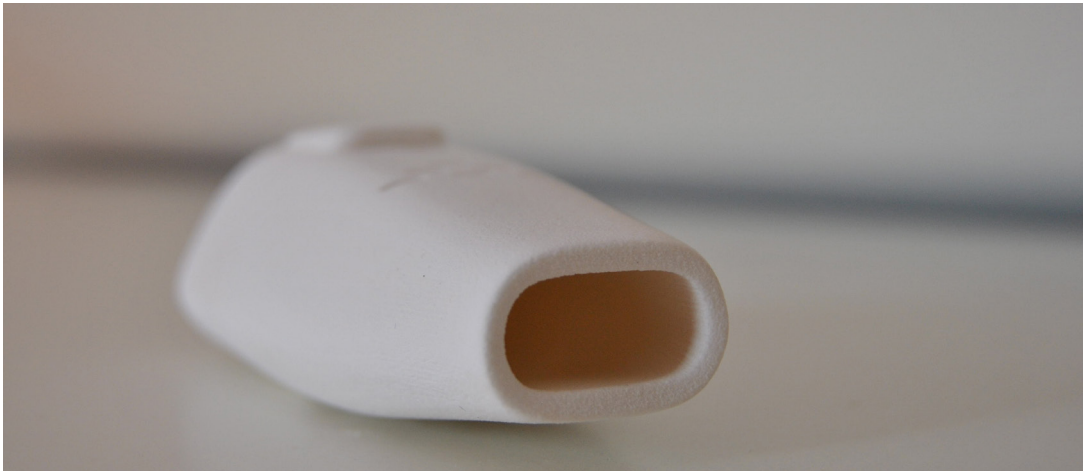


fig. 61 Impressão em gesso do Modelo 3D da 1ª iteração do produto

Após a definição do conceito, da procura formal e através da elaboração do modelo 3D, foi impresso o modelo final – através de processos de prototipagem rápida – sendo o modelo final composto por um material à base de gesso.

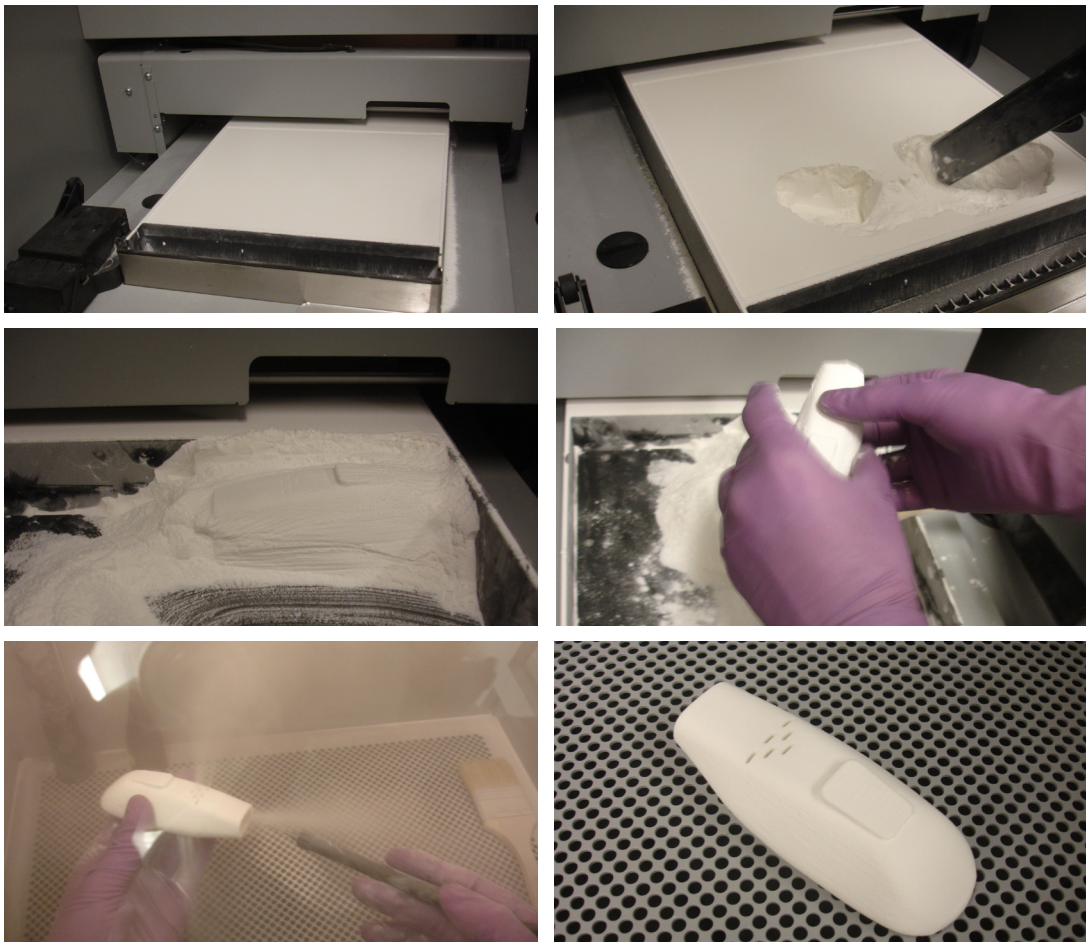


fig. 62 1ª Iteração - Processo de impressão do modelo 3D



## APRESENTAÇÃO DA MARCA GRÁFICA

É simples, respire apenas.

Com este producto a única acção que se reserva ao utilizador no momento do tratamento, é respirar livre e profundamente.

**JUST BREATHE** evita assim os problemas de coordenação motora que ocorrem na utilização de outros dispositivos deste tipo.

A escolha de cores é coerente com a selecção aplicada no próprio dispositivo e a grafia do logo é inspirada no formato das entradas de ar do dispositivo.

A paleta de azuis e verdes suaves sobre branco, pretende apelar a uma sensação de calma, em vez da utilização de cores quentes/de alarme. Acima de tudo pretende-se que o tratamento seja associado a um hábito de relaxamento, pois esse controlo também contribui para que uma crise de asma ligeira não progrida para uma crise aguda.

O padrão do logo foi também inspirado na forma das cápsulas utilizadas no dispositivo. Estas formas estão agrupadas num conjunto dinâmico, que sugerem uma nuvem, ou qualquer elemento que flutua.

## MEMÓRIA DESCRITIVA - 1ª ITERAÇÃO

*just breath* destaca-se dos dispositivos existentes no mercado garantindo a segurança dos seus utilizadores. Este inalador impede a libertação da substância activa enquanto o utilizador não fizer uma inalação correcta, evitando simultaneamente o desperdício de medicamento.

Este mecanismo é garantido através da utilização de uma micro-turbina que transmite ao anemómetro, localizado na zona inferior do dispositivo, a velocidade/força da expiração do utilizador, através do seu número de rotações por segundo.

Após uma expiração eficaz, os pulmões estarão praticamente vazios, o que garantirá que a inspiração seguinte seja suficientemente profunda para levar a substância activa aos brônquios.

Nesse momento um dispositivo conversor, com base nas informações transmitidas ao anemómetro, activará o electroímã que, por sua vez, fará deslizar a placa de aço. Os orifícios da placa deslizante coincidem com as perfurações do plástico da base e permitem a saída do pó na inspiração seguinte.

Após a inspiração, o electroíman é desactivado e o compartimento volta a estar fechado por meio de uma mola de tensão alojada no local aposto ao electroíman.

À semelhança do que acontece numa espirometria será necessário introduzir o sexo, a altura, o peso e a idade do utilizador, para que o dispositivo calcule o valor correspondente a uma inspiração profunda para um individuo com aquelas características. Estas medidas são calculadas a partir de tabelas comparativas.

A introdução dos dados poderá ser executada pelo próprio médico, visto que estes dispositivos são pessoais, o aparelho manter-se-á configurado para o seu utilizador, pelo que a inserção dos dados poderá ocorrer apenas uma vez.

### 7.3.7 APÊNDICE (7) ENTREVISTA EXPLORATÓRIA A DIRECTOR MÉDICO DE UMA EMPRESA FARMACÊUTICA

Intervenientes:

- Doente asmático (DA)

- Joana Belo (JB)

- Cardio-pneumologista (CP)

Local da entrevista: Portalegre

Data: 05.10.2012

Duração: 0h20 min (aproximadamente)

[Não são mencionados os nomes dos entrevistados, de modo a garantir o seu anonimato]

Esta entrevista foi iniciada com a assinatura de um acordo de confidencialidade e a apresentação da primeira iteração do produto. Os principais objectivos desta reunião eram validar a premissa do projecto e explorar a possibilidade de parceria com a empresa farmacêutica, no desenvolvimento desta investigação.

Para além da explicação do modo de funcionamento da primeira iteração do produto, explicou-se também que um dos principais objectivos desta proposta era otimizar a ingestão da substância activa de modo a reduzir a probabilidade de efeitos secundários no futuro. Para isso, seriam incluídos no dispositivo, mecanismos de segurança e incentivos à prática de ginástica respiratória.

DM - A ideia parece-me bastante interessante, já tem um protótipo funcional?

JB - Não, de momento temos apenas uma impressão em gesso e o desenvolvimento do mecanismo ainda está em curso. Idealmente gostaríamos de conseguir desenvolvê-lo em conjunto com uma empresa que trabalhe já nesta área, de modo a adaptarmos o desenvolvimento do produto às necessidades específicas da mesma.

DM - Posso ver o protótipo? Pois, de facto era interessante ter um modelo funcional disto. Já têm ideia dos custos de produção de cada unidade deste dispositivo?

JB - Ainda não, como lhe disse a investigação ainda está numa fase muito inicial.

DM - Vou ser muito sincero... de momento nós não temos investigação em Portugal, deslocámos quase tudo para a sede, os projectos que temos cá não são muitos e são essencialmente de desenvolvimento de fármacos.

Este tipo de projectos teria bastante valor para nós, porque uma vez que a nossa aposta em investigação está mais centrada nos fármacos, neste momento, temos substâncias activas aprovadas que não estão no mercado porque não temos desenvolvidos os dispositivos para administração dessas substâncias.

Mas o máximo que eu posso fazer é encaminhar o vosso projecto para os meus colegas no nosso centro de investigação, sem compromisso, e posso dar-vos a minha opinião....

JB - Claro, teremos todo o gosto em ouvir.

DM - Para apresentação futura do projecto, penso que será fundamental terem o protótipo funcional. As premissas e aquilo a que se propõem parece-me óptimo e como tal gostaria de ver isso a funcionar.

JB - É esse o plano.

DM - Outra coisa a considerar são os custos.

Actualmente estes dispositivos são basicamente duas peças de plástico injectado, que têm um custo de produção baixíssimo quando produzidas em largas quantidades...ao adicionar estas funções e electrónica podemos estar a aumentar complexidade ao produto a um ponto em que deixa de ser atractivo investir nele, pelo que devem considerar os custos enquanto estiverem a desenvolver as funções.

JB - Teremos isso em consideração. Agradeço-lhe bastante os seus conselhos e o tempo despendido. Foi um prazer, e espero que nos possamos vir a cruzar no futuro.



### 7.3.8 APÊNDICE (8): DIAGRAMA DE FUNCIONAMENTO DO DISPOSITIVO

Apresenta-se abaixo um sequência de imagens que pretende ilustrar o esquema de funcionamento da proposta aqui apresentada.



(1) Pegar a cápsula com medicamento.



(2) Introduzir a cápsula no compartimento.



(3) Encaixar a peça interna à peça de baixo\*



(4) Encaixar a peça de cima com as restantes



Demonstração do passo (4)



(4) Fazer girar a peça de cima sobre a de baixo



(5) Dispositivo pronto para utilização

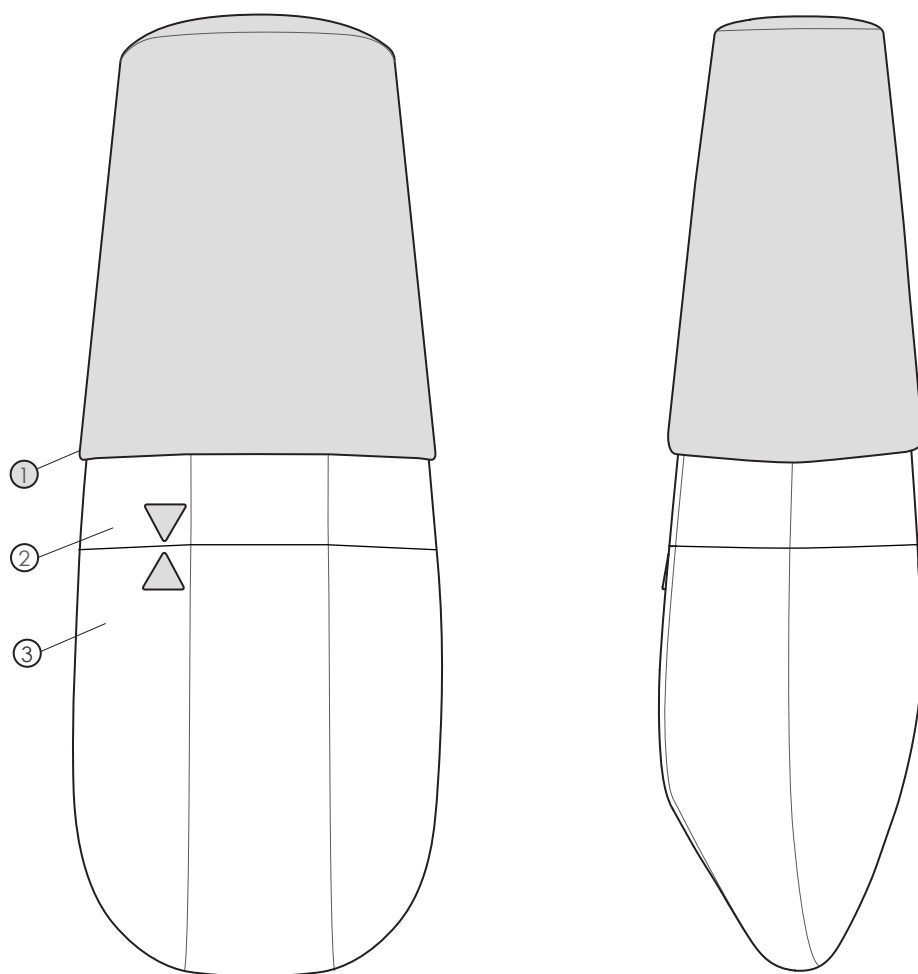


(5) Respirar livremente

fig. 63: Diagrama de funcionamento do dispositivo

\*este passo não será requerido nas utilizações diárias do dispositivo, uma vez que estas peças estarão sempre encaixadas, com excepção da execução dos procedimentos de limpeza do inalador

### 7.3.9 APÊNDICE (9): DESENHOS TÉCNICOS

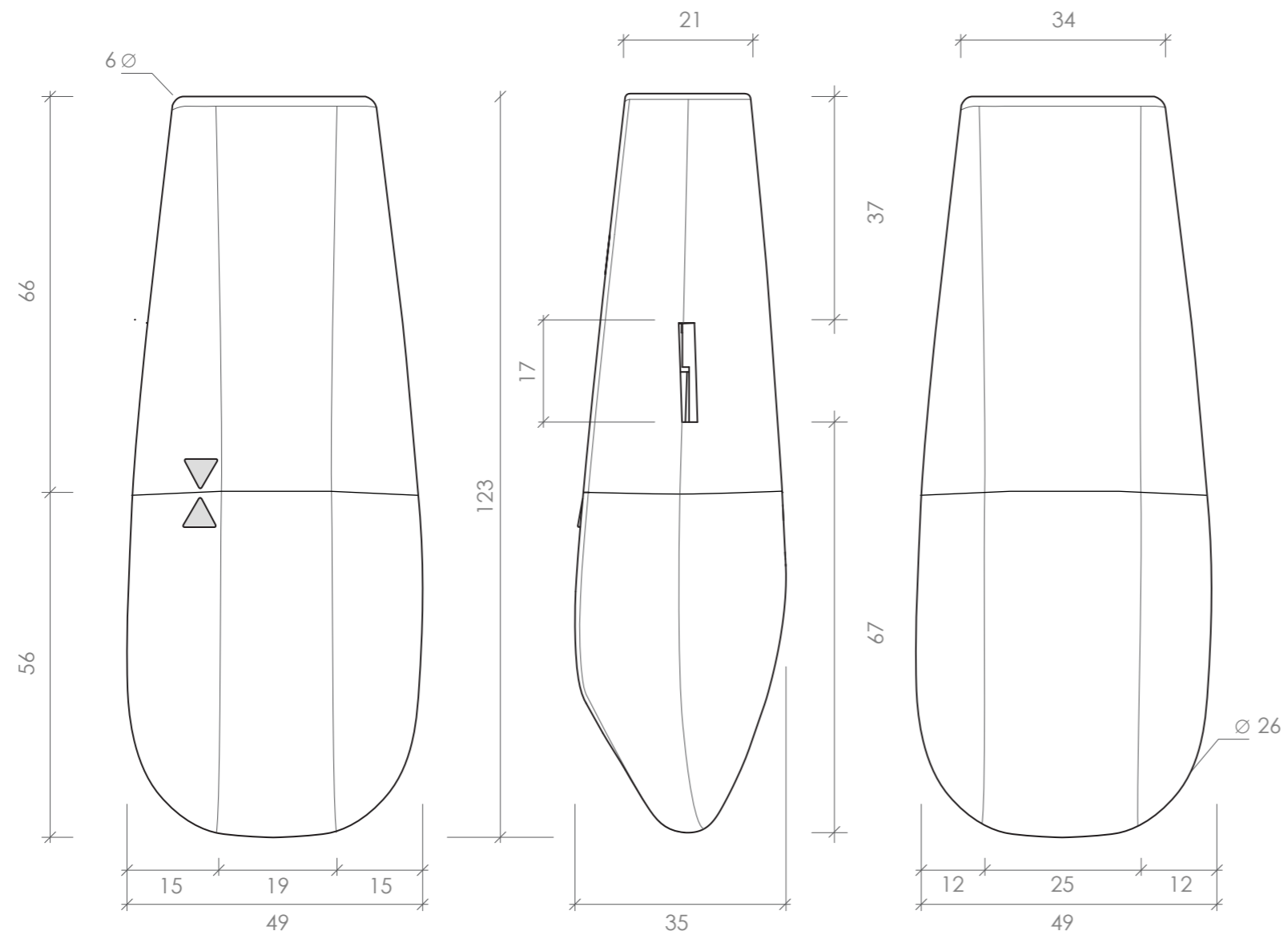


## COMPONENTES

escala 1:1    medida: mm

00

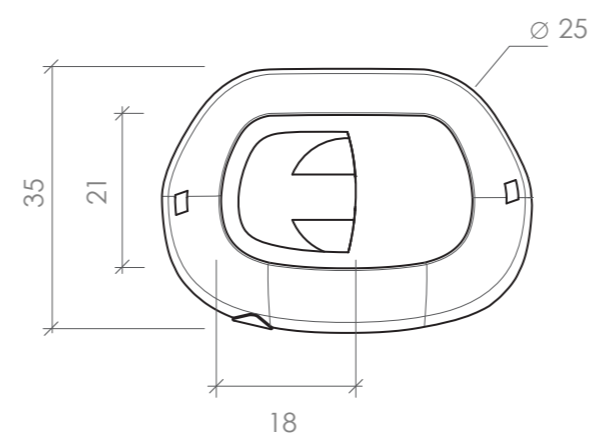
- ① – tampa
- ② – peça exterior A
- ③ – peça exterior B



vista frontal

vista lateral

vista traseira



## INALADOR - vista geral

escala 1:1 medida: mm

01

material: polipropileno  
tecnologia: injectado  
espessura: 1mm

observações: Esta vista contém as dimensões das peças exteriores do inalador



### 7.3.10 APÊNDICE (10): ENTREVISTA COM MÉDICA PNEUMOLOGISTA

Intervenientes:

- Joana Belo (JB)

- Médica Pneumologista (MP)

Local da entrevista: Hospital Pulido Valente, Lisboa

Data: 5.10.2016

Duração: 0h20 min (aproximadamente)

[Não são mencionados os nomes dos entrevistados, de modo a garantir o seu anonimato]

Esta entrevista foi iniciada com a apresentação da conceito e do modelo final do produto. Os principais objectivos desta reunião averiguar a relevância deste dispositivo e receber feedback acerca de pontos a melhorar.

JB - Considera que há margem para melhorias neste tipo de dispositivos?

MP - Sim. Prova disso é que ultimamente têm saído bastantes novos produtos, especialmente focados no tratamento da Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica.

JB - O que pensa das modificações aqui propostas? Acha que poderiam contribuir positivamente para os objectivos a que se propõe?

MP - Se conseguir implementar, parece-me positivo. Os exercícios de manutenção respiratória são sempre positivos e é importante para qualquer pessoa, especialmente com este tipo de patologias, aprender a respirar. Isso é sempre positivo e ajuda, Mas não dispensa o acompanhamento médico. Para além disso, não é possível tirar qualquer conclusão sem recorrer a testes e ensaios clínicos.

As nossas decisões no que diz respeito à prescrição são tomadas com base nos resultados dos inaladores nos ensaios e, logicamente, com base nas preferências do paciente.

JB - Relativamente à medida que pretendemos estabelecer como mínima, parece-lhe viável que se defina uma medida fixa (por exemplo 2 L), que existam duas bombas no mercado, calibradas para intervalos de capacidade respiratórias diferentes, ou que seja algo calibrado no consultório pelo médico, em função à capacidade específica daquele doente?

MP - Dois litros parece-me muito, tenho pacientes que não atingem esse valor. Eu não tenho receio de produtos complexos, todas estas bombas novas que vê aqui são bastante complexas (no entanto não as prescrevo a qualquer paciente)... Mas parece-me que não faz muito sentido complicar o processo com bombas para

capacidades respiratórias diferentes, ou que isso requeira calibrações no computador pelos médicos. Parece-me que nesse ponto a melhor abordagem é um dispositivo que seja o mais abrangente possível. Como lhe disse, nem todos os inaladores funcionam com toda a gente. Mediante o paciente e as opções de inaladores o médico avaliará as melhores opções, que deixará também à consideração do paciente. Agora... como lhe disse, só é possível aferir que medidas resultam melhor, ou quais resultariam para uma maior % de doentes, fazendo ensaios clínicos e testando tudo isso.

JB - Ok. E relativamente a este dispositivo, tem alguma coisa (positiva/negativa) a destacar?

MP - Gosto do bocal, o facto de ser mais estreito em cima permite que se enfie bem na boca e não é muito pequeno, o que também poderia causar problemas. Um dos erros mais comuns que observo, quando os bocais são pequenos, as pessoas quase nem abrem a boca e colam os lábios directamente no bocal - claro está que a substância fica em grande parte nos lábios ou nos dentes.

Voltando ao seu dispositivo, podia arredondar aqui era estas arestas do bocal, para não estarem tão vivas.

Como pontos negativos, diria que o tamanho geral, haveria vantagem em ser mais pequeno. Apesar dos tratamentos hoje em dia caminharem para ser feitos apenas uma vez por dia (porque os fármacos já estão mais desenvolvidos)... mas em todo o caso, a portabilidade é sempre uma vantagem.

Relativamente à premissa que me apresenta, penso que o controlo da eficácia da respiração é positivo - nenhuma bomba faz isso, os testes são sempre realizados em ensaios clínicos, pelo que não avaliam a inspiração de cada utilizador em particular. Sinto que me estou a repetir mas, lá está, depende de como conseguir implementar e dos resultados obtidos.

## 7.4 ANEXOS

### 7.4.1 ANEXO (1): TERMOS DO ACORDO DE PARTILHA DE P.I. COM OS INVESTIGADORES DO IST

ACORDO DE REGULAÇÃO E PARTILHA DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**FACULDADE DE ARQUITECTURA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA**, doravante denominada **FA.Ulisboa**, Pessoa colectiva n° 502784083, com sede em Rua Sá Nogueira, Pólo Uiversitário do Alto da Ajuda, representada pelo Professor João Pardal Monteiro, na qualidade de presidente;

E,

**Joana Raquel Gonçalves Belo**, residente em Casas de Azeitão, NPI, rua dos Amores, lote 11, cartão do cidadão n° 13781653, NIF 205410030, aluna da FA.Ulisboa;

E,

**João Carlos Nogueira de Brito Fortunato**, residente em Rua Martins Rosado, N°37, 1ºDrt Amadora, cartão do cidadão n° 11679199, NIF 223265462

E,

**José Miguel Filipe Antunes**, residente em Lisboa, Alameda Roentgen, N°7-10º Esq, cartão do cidadão n° 13897826; NIF 264226658

E,

**Rúben André Soeiro Marques**, residente em Estrada dos Paulinos, Corte Esteval, CCI-1812, CP 2870-522 Sarilhos Grandes, cartão do cidadão n°13949568, NIF 212087100;

Considerando que:

- A actividade de investigação a desenvolver em conjunto pelos inventores Joana Belo, João Fortunato, José Antunes, Rúben Marques, sob o tema “O Design para o Tratamento da Asma” poderá traduzir-se num resultado passível de protecção de direito de Propriedade Industrial;

- Os Outorgantes entendem a necessidade de estabelecimento da titularidade dos direitos de propriedade intelectual incidentes sobre os possíveis resultados da investigação e a forma de repartição de custos e proveitos entre as partes, caso venham a ocorrer, tendo em conta as suas distintas colaborações, bem como eventuais mecanismos de exploração dos resultados da investigação;

- Sendo a investigação em apreço desenvolvida por uma aluna da FA.Ulisboa e por investigadores externos à FA, a protecção jurídica dos resultados da mesma deverá assegurar a representatividade entre as partes;

### CLÁUSULA PRIMEIRA

#### (Titularidade dos direitos de propriedade industrial)

1. Os Outorgantes acordam que a titularidade de todos os direitos de propriedade industrial que possam vir a constituir-se como resultado da investigação a desenvolver, serão da FA.Ulisboa, se esta assim optar, por transmissão onerosa em favor da FA.Ulisboa, com a contrapartida no pagamento da remuneração descrita na cláusula segunda, de acordo com o Regulamento de Propriedade Intelectual da Universidade de Lisboa.
2. Os Outorgantes acordam que a titularidade dos direitos de autor e direitos conexos resultantes da investigação a desenvolver cabem exclusivamente aos inventores.
3. Os inventores têm o direito de constar, como tal, em qualquer pedido de constituição de direito de propriedade industrial.

### CLÁUSULA SEGUNDA

#### (Custos e distribuição de proveitos)

1. Os proveitos que possam vir a obter-se com a exploração dos direitos referidos na cláusula anterior, serão distribuídos entre a FA.Ulisboa e os inventores na proporção de 20% para aquela e 80% para estes.
2. A distribuição referida no número anterior ocorrerá após dedução de todas as despesas que a FA.Ulisboa assumir ou se espere que venha assumir com a constituição e protecção de direitos de Propriedade Industrial.
3. A repartição de proveitos entre os inventores, referida no primeiro ponto desta cláusula, será repartida na proporção de 64%, para a parte geradora e coordenadora do projecto, que cabe à inventora **Joana Belo**, e 36% distribuída pelos restantes inventores.
4. A distribuição referida no número anterior ocorrerá após dedução de todas as despesas que a inventora **Joana Belo** assumir ou se espere que venha assumir com a execução de protótipos.



5. Todas as despesas necessárias para o desenvolvimento de protótipos incumbem à inventora **Joana Belo**.

6. Os restantes inventores deverão acordar entre si a percentagem para efeitos de repartição de proveitos. Caso não seja possível chegar a acordo assumem-se percentagens iguais entre os inventores referidos neste ponto.

### **CLÁUSULA TERCEIRA** **(Protecção Jurídica)**

1. Todas as diligências e actos de gestão necessários à manutenção e defesa dos direitos de propriedade industrial incumbem à **FA.ULisboa**.

2. A **FA.ULisboa** reserva-se no direito de prosseguir ou não com a protecção da propriedade industrial sobre os resultados da investigação que vierem a ocorrer.

3. A **FA.ULisboa** reserva-se no direito de poder optar por não proteger juridicamente como Direitos de Propriedade Industrial os resultados da investigação, quando a valorização económica dos mesmos for maximizada através da exploração comercial de *trade secrets*.

### **CLÁUSULA QUARTA** **(Exploração da invenção)**

1. No caso a FA.ULisboa vir a constituir algum direito de protecção de propriedade Industrial sobre os resultados da investigação, caber-lhe-á, em estreita colaboração com os inventores, a pesquisa de parceiros comerciais e de licenciamento dos direitos a constituir ou constituídos.

2. Todos e quaisquer contactos, actos de valorização e/ou comercialização, ou qualquer outra utilização ou aplicação que não seja para fins meramente científicos, nos domínios técnicos a que reporta a patente submetida, serão efectuados de comum acordo e prévio conhecimento entre a FA.ULisboa e os inventores, no sentido de maximizar as actividades de exploração e valorização em consideração com a referida investigação.

3. A FA.ULisboa procurará decidir, de comum acordo com os inventores, as condições e conveniência da celebração de contratos com entidades terceiras, visando a exploração dos direitos de propriedade industrial que vierem a ser constituídos.

4. Todas as partes se comprometem a responder, em tempo útil, às solicitações

5. Quaisquer benefícios financeiros decorrentes dos contratos celebrados serão repartidos entre as partes nos termos referidos na Cláusula Segunda do presente acordo.

6. Para efeitos do presente acordo, consideram-se benefícios financeiros as quantias obtidas depois de descontados os custos inerentes à protecção jurídica, à rentabilização e comercialização da invenção, bem como a outras taxas ou impostos devidos, devendo tais custos encontrar-se suportados pelos respectivos comprovativos contabilísticos.

#### **CLÁUSULA QUINTA (Gestão dos Contratos)**

1. Compete à **FA.Ulisboa** assegurar a gestão e contabilidade relativa a cada contrato de exploração que vier a ser celebrado, sem prejuízo do dever de manter os inventores informados, com actualidade e prontidão, dos dados referentes aos custos suportados ou a suportar e dos benefícios financeiros obtidos, e do dever de proceder à repartição dos referidos benefícios financeiros.

#### **CLÁUSULA SEXTA (Confidencialidade)**

1. As partes outorgantes ficam vinculadas pelo dever de confidencialidade relativamente ao conteúdo da investigação, não podendo divulgá-la publicamente sob pena de comprometer eventuais diligências no sentido da protecção da propriedade industrial.

2. As partes outorgantes comprometem-se ainda a impor o mesmo dever de confidencialidade aos seus funcionários e colaboradores, caso se aplique, que tenham acesso a quaisquer informações sobre a existência, conteúdo e exploração das invenções.

#### **CLÁUSULA SÉTIMA (Vigência)**

O presente acordo entra em vigor na data da sua assinatura e vigora por tempo incerto, dependente das exigências que o objecto do mesmo o justificar.

## **CLÁUSULA OITAVA**

### **(Alterações)**

1. Nada mais foi convencionado entre as partes, directa ou indirectamente, relacionado com a matéria do presente Acordo, além do que expressamente fica escrito nas suas cláusulas.
2. Quaisquer alterações ou aditamento ao presente Acordo dependem de concordância prévia entre as partes, mediante proposta de uma das partes à outra, feita em qualquer altura.
3. Quaisquer alterações ou adiamento ao presente Acordo só serão consideradas válidas e eficazes desde que convencionadas por escrito, com a menção expressa de cada uma das cláusulas eliminadas e a redacção que passa a ter cada uma das modificadas ou aditadas.

## **CLÁUSULA NONA**

### **(Lei e Foro)**

1. O presente acordo é submetido à Lei Portuguesa.
2. Caso surja um diferendo ou litígio entre as partes Outorgantes em matéria de exploração dos resultados, que as mesmas não consigam resolver de forma amigável, qualquer uma poderá submetê-lo a um tribunal arbitral, com expressa renúncia a qualquer outro tribunal.
3. Para resolução de eventuais litígios emergentes do mesmo, será competente o Foro da Comarca de Lisboa.
4. O processo de arbitragem correrá em língua portuguesa, salvo acordo em contrário das partes no processo arbitral.



7.4.2 ANEXO (2): ESQUEMÁTICO DO PCB

