

Aconselhamento e Dispensa de Produtos de Saúde e Produtos de Puericultura em Farmácia Comunitária



Aconselhamento e Dispensa de Produtos de Saúde e Produtos de Puericultura em Farmácia Comunitária

**Coordenado e Editado por:
Fernando Moreira**

Autores:
Agostinho Cruz
Ana Silva Alexandrino
Ana Isabel Oliveira
Ângelo Jesus
António Mesquita Montes
Catarina Nogueira
Cláudia Pinho
Daniela F. Carneiro
David Tomé
Diana Dias da Silva
Fernando Moreira
Inês Duarte Pais
Leonel A. T. Alves
Maria Rita Garcia
Marlene Santos
Patrícia Correia
Paulo Carmo
Rita Ferraz Oliveira
Sara Machado
Susana Sequeira
Vitória Costa

© Agostinho Cruz, Ana Silva Alexandrino, Ana Isabel Oliveira, Ângelo Jesus, António Mesquita Montes, Catarina Nogueira, Cláudia Pinho, Daniela F. Carneiro, David Tomé, Diana Dias da Silva, Fernando Moreira, Inês Duarte Pais, Leonel A. T. Alves, Maria Rita Garcia, Marlene Santos, Patrícia Correia, Paulo Carmo, Rita Ferraz Oliveira, Sara Machado, Susana Sequeira, Vitória Costa

Aconselhamento e Dispensa de Produtos de Saúde e Produtos de Puericultura em Farmácia Comunitária

ISBN: 978-989-9226-24-1

DOI: [10.26537/ed.p.porto.123](https://doi.org/10.26537/ed.p.porto.123)

Editado por **POLITEMA** | Centro de Cultura Universidade Técnica do Porto, 2026

Os conteúdos apresentados (textos e imagens) são da exclusiva responsabilidade dos respetivos autores.
© Edições POLITEMA | Autores – Esta obra encontra-se sob a Licença Internacional Creative Commons Atribuição Não Comercial 4.0

Resumo

Aconselhamento e Dispensa de Produtos de Saúde e Produtos de Puericultura em Farmácia Comunitária constitui uma obra de referência dedicada ao papel do farmacêutico e do técnico de farmácia na seleção, dispensa e aconselhamento de produtos de saúde e de puericultura. Reunindo contributos de 21 autores, o livro aborda de forma sistematizada e baseada na evidência científica um vasto conjunto de produtos disponíveis em farmácia comunitária, frequentemente utilizados como instrumentos de prevenção, diagnóstico, tratamento e promoção da saúde. A obra inicia-se com o enquadramento legal aplicável em Portugal e na União Europeia, seguindo-se capítulos dedicados a áreas essenciais da prática diária, como puericultura, dispositivos médicos para os olhos, audição e vias respiratórias, produtos para higiene e cuidados da pele, material de penso, terapias compressivas, dispositivos de autodiagnóstico, medição da pressão arterial, administração oral de medicamentos, higiene oral e proteção solar, entre outras. Com uma abordagem clara, prática e atual, este livro pretende colmatar a escassez de guias independentes e apoiar uma prática profissional mais informada, crítica e centrada no utente, reforçando o papel da farmácia comunitária como espaço privilegiado de literacia em saúde.

Palavras-chave: Farmácia comunitária; Produtos de saúde; Dispositivos médicos; Puericultura; Aconselhamento farmacêutico

Abstract

Counselling and Dispensing of Health Products and Childcare Products in Community Pharmacy is a comprehensive reference work focused on the role of pharmacists and pharmacy technicians in the selection, dispensing and counselling of health and childcare products. Bringing together contributions from 21 authors, the book provides a structured, evidence-based overview of a wide range of products commonly available in community pharmacies and widely used in health promotion, prevention, diagnosis and treatment. The book opens with a detailed overview of the legal and regulatory framework in Portugal and the European Union, followed by chapters covering key areas of daily pharmacy practice. These include childcare products, medical devices for ocular care, hearing and respiratory support, skin care and sun protection, wound care materials, compression therapy, self-diagnostic devices, blood pressure monitoring, oral drug administration devices, and oral hygiene products, among others. Written with clarity and practical relevance, this work addresses the lack of independent, evidence-based guidance in this field. It aims to support informed, critical and patient-centred professional practice, highlighting the central role of the community pharmacy in promoting health literacy and improving health outcomes.

Key-words: Community pharmacy; Health products; Medical devices; Childcare products; Pharmaceutical counselling

Prefácio

A Literacia em Saúde pode definir-se como a capacidade de compreender e usar a informação para tomar a decisão mais adequada sobre a saúde e bem-estar.

E saúde não é a ausência de doença mas sim a aptidão de cada cidadão para se adaptar e gerir os desafios físicos, sociais e emocionais que surgem ao longo do ciclo da vida.

Mas a saúde é uma dimensão do Bem-estar, estado dinâmico que exige uma compreensão multidimensional e duas perspectivas: objectiva e subjectiva e que envolve outras dimensões como a material (casa e ambiente), a educação, a estrutura e relacionamento familiar e social e a auto-percepção.

Assim tanto o profissional de saúde, neste caso de farmácia comunitária, como todos os cidadãos devem ter acesso a informação actualizada e com base na evidência científica.

A farmácia comunitária é uma instituição de proximidade, disseminada por todo o país que contribui para a promoção da saúde e para a gestão da terapêutica com reconhecidos ganhos em saúde.

Este livro Aconselhamento e Dispensa de Produtos de Saúde e Produtos de Puericultura em Farmácia Comunitária, é um verdadeiro tratado atual e estimulante da literacia em saúde.

Escrito a muitas mãos, 21 autores e um coordenador, a diversidade permite que cada tema seja tratado com competência e saber, à luz da evidência.

Permite não só maior conhecimento de farmacêuticos e técnicos como a estes, contribuir para uma ajuda fundamental a quem procura a farmácia comunitária. A farmácia é o local de confiança para conselhos, resolução de pequenos problemas, dúvidas quanto à medicação, ou até apenas para conversar e queimar o tempo de quem é idoso e vive isolado e em solidão.

A farmácia comunitária tem assim um papel fundamental no aconselhamento mais variado e é isso que transparece neste livro.

Começa com a legislação que pode ser maçadora mas permite uma consulta rápida, e depois seguem-se 15 capítulos para situações comuns: Puericultura, de que destacaria a amamentação e as chupetas (os jovens pais têm enormes dificuldades nas duas situações); Olhos com destaque para o olho seco, drama do século XXI em que se passam 8h por dia a olhar para o computador; Audição, desvalorizada mas fundamental até na prevenção do Alzheimer ou de outras formas de demência; Higiene e hidratação nasal, em tempos de alergias especialmente nos grandes centros urbanos; CPAP e a prevenção da hipoxemia nocturna essencial para um sono reparador promotor de saúde; Apoios ortopédicos com a obesidade a destruir articulações e equilíbrios; Pensos especialmente importantes nos diabéticos e são tantos; Tensão arterial num país de hipertensos não diagnosticados ou que não cumprem a terapêutica; Pediculose, a infecção mais democrática pois os piolhos aparecem em crianças de todos os extractos sociais e em todos os bairros, ricos ou pobres e actualmente difícil de erradicar; Dispositivos para administração oral repetida na prevenção de enganar e não adesão terapêutica; Pele e protecção solar essencial em todas as idades; Higiene Oral quando se sabe que a periodontite pode ser factor de doença cardiovascular. E muitas outras.

Este livro permite maiores e melhores conhecimentos aos profissionais para sua própria formação e para informação que eles disponibilizam ao cidadão.

Maria do Céu Soares Machado

Médica, Professora Catedrática Jubilada da Faculdade de Medicina de Lisboa

Lista de Siglas

AFP – Associação de Farmácias Portuguesas
AH - Ácido hialurónico
AME - Aleitamento materno exclusivo
AmF - Fluoreto de amina
ANF – Associação Nacional de Farmácias
ARIA - *Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma*
BAHA - Bone-Anchored Hearing Aid
BAK - Cloreto de benzalcónio
BIAP - *Bureau International d' Audiophonologie*
BPA – Bisfenol A
BSTI - *Baumann Skin Type Indicator*
CCSC - Comité Científico de Segurança do Consumidor
CEAP - *Clinic, Etiology, Anatomy and Physiopathology*
CFC - Clorofluorocarbonetos
CIC - Completamente invisíveis no canal
CKC - Cloreto de cetalcónio
CMC - Carboximetilcelulose de sódio
CPC – Cloreto de cetilpiridínio
CROS - *Contralateral Routing of Signals*
DEN - Deniers
DM – Dispositivo médico
DMA - Dispositivos médicos auditivos
DNN – Rede neural profunda
DPI - Inaladores de pó seco
DPOC - Doença pulmonar obstrutiva crónica
ECDC - *European Centre for Disease Prevention and Control*
EDTA - Ácido etilenodiamino tetra-acético
EFSA - Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar
EGF - Fator de crescimento epidérmico
ERO - Espécies reativas de oxigénio
ESVS - *European Society for Vascular Surgery*
FDA – *Food and Drug Administration*
FHN - Fator de hidratação natural
FPS – Fator de proteção solar

FQ - Fibrose quística
GOD - Glucose oxidase
HbA1c - Hemoglobina glicada
hCG – Gonodotrofina coriônica humana
HEPA - *High-Efficiency Particulate Air*
HFA - Hidrofluoralcãos
HP-guar - Hidroxipropil-guar
HPMC - Hidroxipropilmetilcelulose
HTLV - Vírus linfotrófico de células T humanas
IA - Inteligência artificial
IgA – Imunoglobulinas A
IgE – Imunoglobulinas E
IgG - Imunoglobulina G
INFARMED - Instituto Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I. P.
IRAI - Infecções respiratórias agudas das vias aéreas inferiores
ISSO - *International Organization for Standardization*
IVC – Insuficiência venosa crônica
LFA - Ensaio de fluxo lateral
LH – Hormona luteinizante
MCG - Monitorização contínua da glicose
MFP - Monofluorofosfato de sódio
MGC - Medição de glicémia capilar
MNSRM - Medicamentos não sujeitos a receita médica
NaF - Fluoreto de sódio
NEISS - *National Electronic Injury Surveillance System*
NSS - Não associado ao Síndrome de *Sjögren*
NYHA - *New York Heart Association*
OMA – Otite média aguda
OMS – Organização Mundial de Saúde
OSAD - Olho seco aquoso-deficiente
OSAI - Olho seco associado à idade
OscPEP - Pressão expiratória positiva oscilante
OSE - Olho seco evaporativo
OTC - *Over-the-counter*
PA – Pressão arterial
PEP – Pressão expiratória positiva

PHM - Polímeros hidrofobicamente modificados
pMDI - Inaladores pressurizados doseáveis
PNPSO - Programa Nacional de Promoção da Saúde Oral
PSCI - Perfusão subcutânea contínua de insulina
PTFE - Politetrafluoretileno
PVC – Policloreto de vinil
PVP – Polivinilpirrolidona
RA – Rinite alérgica
RIC - *Receiver-In-Canal*
RV - Realidade virtual
SINAVE - Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica
SMI - Inaladores de névoa suave
SnF₂ - Fluoreto de estanho
StrepA – *Streptococcus A*
StrepB – *Streptococcus B*
TEWL - Perda transepidérmica de água
UE – União Europeia
UFL - Unidade funcional lacrimal
UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância
UV - Ultravioleta
VIH - Vírus da Imunodeficiência Humana
VHB – Vírus da hepatite B
VHC – Vírus da hepatite C
VSR - Vírus sincicial respiratório

Índice

I. Nota Introdutória	1
II. Enquadramento Legal.....	3
i. Produtos de saúde.....	3
a. Dispositivos médicos	3
b. Produtos cosméticos	6
c. Produtos fronteira	7
ii. Produtos de puericultura.....	8
iii. Bibliografia	9
III. Artigos de Puericultura	10
i. Produtos para a promoção da amamentação.....	10
a. Bombas de extração de leite.....	13
b. Biberões e tetinas.....	13
c. Produtos para promover a produção de leite materno	15
ii. Chupetas	16
iii. Produtos para o banho e pós banho	18
iv. Prevenção da dermatite da fralda.....	19
v. Bibliografia	21
IV. Dispositivos Médicos para Hidratação Ocular	29
i. Filme lacrimal	29
ii. Síndrome do olho seco.....	30
a. Patofisiologia da síndrome do olho seco	31
b. Tratamento	32
c. Desafios na administração de lágrimas artificiais.....	37
iii. Bibliografia	39
V. Dispositivos Médicos para Habilitação Auditiva	44
i. Contexto atual da audiologia e papel da farmácia no aconselhamento de dispositivos médicos auditivos.....	44
ii. Composição dos dispositivos médicos auditivos	47

iii.	Mecanismo de atuação e objetivos da utilização dos dispositivos médicos auditivos	47
iv.	Tipos, indicações, precauções de utilização e critérios de seleção dos dispositivos médicos auditivos.....	47
v.	Particularidades.....	54
vi.	Bibliografia	56

VI. Produtos e Equipamentos de Higiene e Hidratação Nasal60

i.	Âmbito e enquadramento: condições patológicas ou fisiológicas relacionadas com os produtos de higiene e hidratação nasal.....	60
a.	Rinite alérgica e não alérgica	60
b.	Sinusite aguda e crónica.....	61
c.	Infeções das vias aéreas superiores	61
d.	Otite média aguda (OMA)	61
e.	Infeções das vias aéreas inferiores	62
f.	COVID-19.....	63
g.	Doenças respiratórias crónicas	63
h.	Pós-Operatório de cirurgias nasais e sinusais.....	64
ii.	Tipos de equipamentos para higiene e hidratação nasal e <i>background</i> histórico	64
iii.	Composição dos equipamentos e soluções para higiene e hidratação nasal	65
a.	Equipamentos de higiene nasal	65
b.	Composição das soluções nasais	67
iv.	Mecanismo de atuação e objetivos da utilização	68
a.	Duche nasal	68
b.	Aspiradores manuais de secreções	70
v.	Benefícios e riscos associados aos dispositivos de higienização nasal	71
a.	Benefícios do duche nasal e aspiração de secreções.....	71
b.	Riscos e efeitos adversos	71
vi.	Papel do profissional de farmácia.....	72
vii.	Bibliografia.....	73

VII. Dispositivos para Aerossolização80

i.	Perspetiva histórica	80
ii.	Âmbito da utilização de dispositivos para aerossolterapia.....	81
iii.	Dispositivos inalatórios simples.....	82
a.	Inaladores pressurizados doseáveis (pMDI – <i>pressurized metered dose inhaler</i>)	82
b.	Câmaras expansoras	85
c.	Inaladores de pó seco (DPI – <i>dry powder inhaler</i>).....	88

d.	Inaladores de névoa suave (SMI, <i>Soft mist inhaler</i>)	93
iv.	Nebulizadores	95
v.	Papel do profissional de farmácia	96
vi.	Bibliografia	98
VIII.	Dispositivos de Pressão Expiratória Positiva	101
i.	Âmbito	101
ii.	Identificação dos dispositivos para terapia por pressão expiratória positiva	101
a.	Dispositivos para terapia por pressão expiratória positiva regulados por fluxo	102
b.	Dispositivos para terapia por pressão expiratória positiva regulados por pressão (“ <i>threshold</i> ”)	102
c.	Outros	102
iii.	Mecanismo de atuação dos dispositivos e objetivos da terapia	103
a.	Terapia por pressão expiratória positiva para higiene brônquica	103
b.	Terapia por pressão expiratória positiva para aumento do volume pulmonar	104
iv.	Instruções a facultar ao utilizador	104
a.	Terapia por pressão expiratória positiva para higiene brônquica	104
b.	Terapia de pressão expiratória positiva para aumento do volume pulmonar	105
v.	Vantagens, limitações e precauções	105
vi.	Limpeza e desinfeção	106
vii.	Papel do profissional de farmácia	107
viii.	Bibliografia	108
IX.	Dispositivos Ortopédicos	111
i.	Identificação, composição e objetivos de utilização dos produtos de saúde	111
a.	Produtos ortopédicos para cabeça e pescoço	111
b.	Tronco	112
c.	Membro superior	112
d.	Membro inferior	114
ii.	Particularidades e conservação	114
iii.	Papel do profissional de farmácia	115
iv.	Bibliografia	116
X.	Material de Penso	119
i.	Lesões da pele	120

ii.	Identificação dos produtos de saúde utilizados em feridas e <i>background</i> histórico	125
iii.	Composição, indicações, modo de atuação e precauções de utilização do material de penso	128
iv.	Bibliografia	141
XI.	Dispositivos para Terapia Compressiva.....	147
i.	Insuficiência venosa crónica.....	147
ii.	Meias de compressão e meias de descanso	150
iii.	Composição das meias de compressão.....	152
iv.	Mecanismo de atuação das meias de compressão e objetivos da utilização.....	152
v.	Indicações, precauções de utilização e critérios de seleção pelo profissional de farmácia	153
vi.	Particularidades.....	156
vii.	Bibliografia.....	158
XII.	Medidores de Pressão Arterial.....	161
i.	Tipos de medidores de pressão arterial.....	161
ii.	Medidores de pressão arterial manuais	162
iii.	Medidores de pressão arterial automáticos	165
iv.	Precauções de uso, efeitos adversos e contraindicações no uso de medidores de pressão arterial.....	167
v.	CrITÉRIOS de seleção dos medidores de pressão arterial	168
vi.	Novas abordagens na medição da pressão arterial.....	169
vii.	Bibliografia.....	170
XIII.	Tratamento e Prevenção da Pediculose	172
i.	Dados epidemiológicos sobre pediculose.....	172
ii.	Sintomas	173
iii.	Diagnóstico	174
iv.	Pediculicidas disponíveis no mercado e principais características	174
a.	Pediculicidas de ação química.....	175
b.	Pediculicidas de ação física.....	179
v.	Conselhos gerais para a aplicação de pediculicidas	182
vi.	Métodos alternativos ou complementares.....	182
vii.	Prevenção	183
viii.	Considerações Finais.....	184
ix.	Bibliografia	185

XIV. Dispositivos Médicos para Administração Oral Repetida	188
i. Dispositivos médicos de classe I para administração por via oral	188
a. Soluções para administração oral (xaropes)	188
b. Pastilhas, comprimidos para chupar	189
ii. Dispositivos médicos de classe IIa para administração por via oral	191
a. Soluções para administração oral (xaropes, suspensões, outras soluções orais) ...	191
b. Pó, comprimidos, comprimidos orodispersíveis, comprimidos mastigáveis, comprimidos para chupar, cápsulas, granulados	193
iii. Dispositivos médicos classe IIb para administração por via oral	197
a. Cápsulas, comprimidos, comprimidos mastigáveis:	197
iv. Dispositivos médicos de classe III para administração por via oral	198
a. Pó (saquetas), cápsulas	198
v. Bibliografia	199
XV. Dispositivos Médicos para Autodiagnóstico	205
i. Testes de gravidez e ovulação	205
a. Princípio dos testes de gravidez	206
b. Procedimento para realização do teste de gravidez	207
c. Análise e interpretação dos resultados do teste de gravidez	208
d. Testes biológicos digitais com mostrador do tempo de concepção	209
e. Princípio dos testes de ovulação	209
f. Procedimento para realização do teste de ovulação	210
g. Análise e interpretação dos resultados do teste de ovulação	211
h. Testes de ovulação digitais	211
ii. Dispositivos de monitorização da glicose no sangue	211
a. Princípio do teste de medição da glicemia capilar	214
b. Análise dos resultados	215
c. Fatores que comprometem a exatidão dos testes de medição de glucose no sangue	215
iii. Autotestes VIH e testes rápidos (<i>point of care</i>) de rastreio de VIH, VHC e VHB	216
a. Princípio dos testes de rastreio de infeções por VIH, VHC e VHB	217
b. Interpretação e comunicação do resultado do teste	219
iv. Testes rápidos para gripe (Influenza A e B) e Covid-19	220
v. Testes rápidos de VSR e StrepA	223
vi. Bibliografia	226
XVI. Produtos de Cuidados Gerais de Pele e Produtos para Proteção Solar	230

i.	Produtos de cuidados gerais de pele: limpeza.....	230
ii.	Produtos de cuidados gerais de pele: hidratação	234
iii.	Produtos de cuidados gerais de pele: proteção solar	236
iv.	Tipos e estados de pele.....	240
v.	Bibliografia	243
XVII.	Higiene Oral	245
i.	Dispositivos para higiene oral	246
a.	Escova de dentes manual	246
b.	Escova de dentes elétrica.....	247
c.	Fio dentário	247
d.	Escovilhão dentário.....	248
e.	Irrigador oral	249
f.	Raspador lingual.....	250
g.	Considerações finais relativamente a dispositivos para higiene oral.....	251
ii.	Pastas dentífricas	252
a.	Conceito, definição e objetivos	252
b.	Composição.....	252
c.	Benefícios terapêuticos e eficácia clínica.....	257
d.	Diversidade de pastas de dentes	260
e.	Considerações finais sobre pastas dentífricas.....	262
iii.	Colutórios.....	263
a.	Ingredientes, mecanismo de ação, indicações, eficácia clínica e limitações	264
b.	Considerações finais sobre colutórios	268
iv.	Higiene oral – considerações finais	268
v.	Bibliografia	269
	Nota Biográfica dos Autores	274

Índice de Figuras

Figura 1 - Diferentes formas da chupeta. (a) Convencional, (b) anatómica, e (c) fisiológica.....	17
Figura 2 - Camadas do filme lacrimal.....	29
Figura 3 - Categorias de ingredientes presentes nas formulações das lágrimas artificiais e a sua ação nos sinais da Síndrome do Olho Seco.....	37
Figura 4 - Dispositivo Médico Auditivo <i>Phonak Sphere Infinio</i> ®	52
Figura 5 - Imagem exemplificativa com três tipos de aspiradores nasais.....	66
Figura 6 - Imagem exemplificativa de <i>spray</i> nasal pressurizado e de irrigador manual gravitacional	66
Figura 7 - Modo de execução do duche nasal no bebé.....	69
Figura 8 - Modo de execução do duche nasal na criança sentada.....	69
Figura 9 - Modo de execução da aspiração nasal no bebé	70
Figura 10 - Modo de execução da aspiração nasal na criança sentada.....	71
Figura 11 - Exemplo de um pMDI.....	83
Figura 12 - Criança a utilizar câmara expansora, com pMDI e apoio de um adulto.....	86
Figura 13 - Exemplo de um inalador SMI	94
Figura 14 - Anatomia da Pele	119
Figura 15 - Representação esquemática do processo de cicatrização de feridas com as células envolvidas em cada fase: A – Hemostasia; B – Inflamação; C – Proliferação; D - Remodelação	121
Figura 16 – Representação e localização das principais medidas para a seleção do tamanho da meia de compressão elástica.....	156
Figura 17 - Esfigmomanómetro de coluna de mercúrio	164
Figura 18 - Esfigmomanómetro aneróide.....	164
Figura 19 - Medidor de pressão arterial digital.....	165
Figura 20 - Realização (A) e interpretação (B) dos testes de gravidez.....	208
Figura 21 - Fases e níveis hormonais ao longo do ciclo menstrual.	210
Figura 22 - Monitorização da glucose no sangue.	213
Figura 23 - Excerto do questionário de autopreenchimento para a realização de testes rápidos para VIH e VHC.....	219
Figura 24 - Símbolo de proteção UVA, em protetores solares, a nível europeu	239
Figura 25 - Design típico dos escovilhões, composição e indicações.....	249

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Vantagens e desvantagens do Oticon Intent	50
Tabela 2 - Componentes-chave dos dispositivos da <i>Oticon Intent</i> [®] e respetivas justificações para a pertinência da sua existência	51
Tabela 3 - Vantagens e desvantagens do <i>Phonak Sphere Infinio</i> [®]	53
Tabela 4 - Componentes-chave dos dispositivos da <i>Phonak Infinio Sphere</i> [®] e respetivas justificações para a pertinência da sua existência	54
Tabela 5 - Tipos de equipamentos usados na limpeza e hidratação nasal.	65
Tabela 6 - Técnica inalatória dos DPI unidose	89
Tabela 7 - Técnica inalatória com DPI multidose	90
Tabela 8 - Características das Fases do Processo de Cicatrização de Feridas	121
Tabela 9 - Fatores que afetam a cicatrização	122
Tabela 10 - Técnicas de Desbridamento	124
Tabela 11 - Metodologia TIME para classificação de avaliação e tratamento de feridas crónicas	125
Tabela 12 - Diferentes materiais de penso, de acordo com a sua classificação e objetivo como Dispositivo Médico	127
Tabela 13 - Classificação do material de penso, de acordo com a sua função e exemplos associados	128
Tabela 14 - Material de penso disponível para comercialização em Portugal de acordo com a sua função/classificação	130
Tabela 15 - Atualização 2020 da classificação CEAP (Clinical, Etiological, Anatomical and Pathophysiological)	149
Tabela 16 - Sistemas de classificação de meias de compressão elástica	154
Tabela 17 - Pediculicidas de ação química	176
Tabela 18 - Pediculicidas de ação física	180
Tabela 19 - Substâncias e/ou condições comuns que interferem nos medidores de glicose	216
Tabela 20 - Resumo das informações fundamentais que devem constar do boletim de resultados	219
Tabela 21 - Resultados possíveis da realização de testes rápidos para gripe (Influenza A e B) e Covid-19	223
Tabela 22 - Características dos diferentes tipos de sabonetes	232
Tabela 23 - Identificação dos tipos clássicos de pele	241

Tabela 24 - Tipos de pele segundo o <i>Baumann Skin Type Indicator</i> (Baumann, 2008).....	242
Tabela 25 - Vantagens e limitações clínicas dos principais ingredientes dos colutórios	265
Tabela 26 - Indicação de colutórios por condição oral	267

I. Nota Introdutória

Fernando Moreira

De acordo com a Legislação Farmacêutica Compilada, os Produtos de Saúde contemplam os produtos cosméticos e os dispositivos médicos (DM). Juntamente com os produtos de puericultura, este conjunto alargado de produtos compreende a maioria dos artigos disponíveis em farmácias comunitárias, além dos medicamentos. Não obstante, ao contrário dos medicamentos, a informação disponível para a sua seleção e aconselhamento por profissionais de farmácia encontra-se menos suportada por critérios objetivos e sistematizados. Como consequência, em inúmeras ocasiões, os profissionais acabam por limitar os seus conhecimentos aos dados facultados pelos próprios laboratórios responsáveis pela comercialização quanto a características e indicações dos produtos, sendo notória a escassez de guias de orientação baseados em evidências científicas. A importância do conhecimento sobre os produtos de saúde e produtos de puericultura pelos profissionais de farmácia é evidente, uma vez que, frequentemente, o único aconselhamento especializado quanto à seleção e utilização dos produtos de saúde e produtos de puericultura é obtido no âmbito da farmácia comunitária. Acresce referir que estes produtos são importantes promotores de saúde, para efeitos de prevenção, diagnóstico, atenuação e tratamento das mais diversas patologias. Em termos financeiros, os produtos de saúde e os produtos de puericultura representam também importantes fontes de receita para as farmácias, apresentando, regra geral, taxas de lucro superiores aos medicamentos. Face a este facto, a probabilidade de uma farmácia abdicar da exposição e divulgação destes produtos, em Portugal, é praticamente nula. Conhecendo os produtos de forma mais aprofundada e não enviesada por interesses comerciais dos próprios laboratórios ou marcas, não só os profissionais de farmácia realizarão um melhor aconselhamento, como irão ser mais criteriosos nas escolhas dos produtos a adquirir para as farmácias onde desempenhem funções. Este livro propõe-se a descrever as características, indicações, precauções de utilização, critérios de seleção e contraindicações baseados em evidências, dos principais produtos de saúde e produtos de puericultura comercializados em farmácia comunitária. Perspetiva-se a criação de um referencial que facilite o reconhecimento dos produtos de saúde e de puericultura e respetivas características, promovendo uma seleção criteriosa e um aconselhamento aos utentes que seja facilitador da tomada de decisão correta sobre a melhor forma de cuidar da sua saúde. Para o efeito, privilegiou-se a consulta de artigos científicos revistos por pares, publicados em revistas indexadas em bases de dados relacionadas com a área da Saúde (p.e., *Pubmed*, *Embase*, *Lilacs*, *Cochrane Library*, *UpToDate*, *Scopus*, *Web of Science*). Foi também contemplado o enquadramento legal relacionado com os produtos abordados, destacando-se os decretos e regulamentos em vigor em Portugal (p.e. (Decreto-Lei n.º 10/2007, 2007; Regulamento (UE) 1223/2009, 2009; Regulamento (UE) 2017/745, 2017; Regulamento (UE) 2017/746, 2017). Por fim, foram tidas em conta publicações relevantes de organizações de cariz técnico-científico e/ou de associações públicas de profissionais e demais associações profissionais do setor da saúde.

Existe uma grande variabilidade de produtos abordados no presente livro, reforçando o vasto espectro de possibilidades existentes em farmácia comunitária, neste domínio. Os produtos abordados

variam desde os produtos que de forma rotineira são comercializados há largos anos (como o material de penso e os dispositivos e cosméticos para higiene oral), até aos produtos que se encontram atualmente a ser iniciados em termos de indicação em sede de farmácia comunitária, como os dispositivos auriculares. Também em termos de acompanhamento por parte do profissional de saúde, existem situações distintas: desde produtos que implicam prévia prescrição médica (como as meias de compressão), até aos cosméticos em que, frequentemente, o único contacto que o utilizador final tem com um profissional de saúde é aquele que ocorre com o profissional da farmácia no momento da aquisição do produto. Existem ainda produtos cuja formulação ou composição sofreu mudanças drásticas em anos recentes, como os DM para o tratamento da pediculose, que vieram substituir medicamentos previamente existentes para o mesmo efeito, que se tornaram ineficazes. E mesmo no que diz respeito aos medicamentos, existem DM que promovem a sua administração eficaz e segura, tal como os dispositivos para aerossolterapia, também abordados neste livro. Face à variabilidade das temáticas, não existe uma estrutura rígida uniforme para todos os capítulos, tendo sido adaptada a organização em função da mais conveniente e fluída apresentação dos produtos abordados, e das condições fisiológicas, patológicas e outros usos pretendidos, que justificam a sua utilização.

II. Enquadramento Legal

Fernando Moreira

i. Produtos de saúde

De acordo com a Legislação Farmacêutica Compilada do Instituto Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I. P. (INFARMED), podem considerar-se, como produtos de saúde, os DM e os produtos cosméticos e de higiene corporal (*Legislação farmacêutica compilada*, n.d.). Com efeito, são estes os produtos que constituem o Título V da referida legislação. Esta delimitação dos produtos de saúde encontra-se igualmente plasmada na alínea a) do artigo 5º da Portaria n.º 267/2012 – Diário da República, Série I de 2012-08-31, que, a propósito das competências da Direção de Produtos de Saúde do INFARMED, I. P., menciona: “Assegurar as atividades necessárias à colocação no mercado de produtos de saúde, que inclui DM, produtos cosméticos e de higiene corporal, e de avaliação dos pedidos de confidencialidade dos ingredientes dos produtos cosméticos e de higiene corporal (...)” (Portaria 267/2012, 2012). Também nos números 4 e 6, do artigo 15º, alínea n do Decreto-Lei n.º 46/2012 (orgânica do INFARMED, I. P.), pode ler-se “Sem prejuízo das atribuições conferidas na demais legislação, regulamentos e normas em vigor, compete, ainda, ao INFARMED, I. P.: (...) Determinar e realizar, autonomamente ou em articulação com a Inspeção -Geral de Finanças, as inspeções e demais ações consideradas necessárias à liquidação oficiosa das taxas sobre a comercialização de medicamentos, de produtos de saúde, de DM e de produtos cosméticos e de higiene corporal (...). O INFARMED, I. P., dispõe de poderes regulamentares relativamente aos sectores dos medicamentos de uso humano e dos produtos de saúde, que inclui DM, produtos cosméticos e de higiene corporal (...)” (Decreto-Lei n.º 46/2012, 2012).

a. Dispositivos médicos

Com o Decreto-Lei n.º 145 de 17 de junho de 2009, foram estabelecidas as regras a que deveriam obedecer a investigação, o fabrico, a comercialização, a entrada em serviço, a vigilância e a publicidade dos DM e respetivos acessórios, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2007/47/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Setembro (Decreto-Lei N.º 145/2009, 2009). Este Decreto-Lei, que entretanto se encontra, à data de março de 2025, em vigência condicionada, veio sendo substituído pelos regulamentos europeus dos DM (Regulamento (UE) 2017/745, 2017; Regulamento (UE) 2017/746, 2017). Não obstante, continua a ser pertinente mencionar este documento que ajudou na definição e classificação mais clarificada dos DM, estabelecendo ainda uma base de harmonização entre a realidade portuguesa e a de outros países europeus. O surgimento do Novo Regulamento Europeu dos Dispositivos Médicos (cuja execução, na ordem jurídica interna, foi assegurada pelo Decreto-Lei n.º 29/2024, de 5 de abril), apresentou uma definição de DM idêntica à anterior e abrangendo os produtos que anteriormente contemplava, não podendo consequentemente assumir-se que veio a representar uma rutura completa com os normativos legais anteriores (Decreto-Lei n.º 29/2024, 2024). Ainda assim, veio a alargar a regulação a mais produtos (incluindo dispositivos sem finalidade médica) e mais operadores económicos (fabricantes, mandatários, importadores e distribuidores); veio reforçar os cuidados ao nível da segurança dos doentes, profissionais de saúde e outros utilizadores e veio promover uma maior rastreabilidade dos produtos e maior

aproximação à realidade da inovação tecnológica e do contexto social. Deve ainda referir-se que, apesar de promoverem uma maior padronização regulamentar a nível europeu, os novos regulamentos europeus dos DM não afetam o direito nacional relativo a algumas matérias, nomeadamente, o requisito de determinados DM só poderem ser fornecidos com prescrição médica, o requisito de só alguns profissionais de saúde ou instituições de prestação de cuidados de saúde serem autorizados a dispensar ou a utilizar determinados dispositivos ou de a sua utilização ser acompanhada de aconselhamento profissional específico.

De acordo com a legislação vigente, um dispositivo médico pode ser definido como uma multiplicidade de objetos (instrumento, aparelho, equipamento, software, implante, reagente, material ou outro artigo) a utilizar em seres humanos e destinados a várias finalidades, nomeadamente (Regulamento (UE) 2017/745, 2017):

- a) diagnosticar, monitorizar, tratar ou atenuar uma doença, lesão ou deficiência;
- b) prevenir, prever, ou prognosticar uma doença;
- c) compensar uma lesão ou uma deficiência;
- d) estudar, substituir ou alterar a anatomia ou um processo ou estado fisiológico ou patológico;
- e) fornecer informações por meio de exame *in vitro* de amostras provenientes do corpo humano, incluindo dádivas de órgãos, sangue e tecidos;
- f) controlar ou suportar a concepção;
- g) limpar, desinfetar ou esterilizar os dispositivos.

Particularmente no que concerne aos DM para diagnóstico *in vitro*, definem-se como qualquer “reagente, produto reagente, calibrador, material de controlo, conjunto, instrumento, aparelho, equipamento ou sistema, utilizado isolada ou conjuntamente, destinado pelo fabricante a ser utilizado *in vitro* para a análise de amostras provenientes do corpo humano, incluindo sangue e tecidos doados, exclusiva ou principalmente com o objetivo de obter dados relativos ao estado fisiológico ou patológico, anomalias congénitas, determinação da segurança e compatibilidade com potenciais recetores, ou ao controlo de medidas terapêuticas, bem como os recipientes de amostras, que suportam ou não o vácuo, especificamente destinados pelo seu fabricante a conter e preservar diretamente amostras provenientes do corpo humano com vista a um estudo de diagnóstico *in vitro*”. Incluem-se neste grupos os DM para autodiagnóstico (Regulamento (UE) 2017/746, 2017).

Os limites da definição dos DM não se fazem somente pelas suas indicações, mas também por aquilo que não pode ser considerado um DM. Com efeito, não pode existir sobreposição com medicamentos (definidos no artigo 1.º, ponto 2, da Diretiva 2001/83/CE). Existem situações em que pode ser difícil o enquadramento de um produto enquanto DM ou medicamento, devendo ter-se em conta, nessa circunstância, o principal modo de ação do produto: quando o principal efeito pretendido no corpo humano for alcançado por meios farmacológicos, imunológicos ou metabólicos, o produto não se enquadra nos DM. Dificuldades adicionais surgem quando um produto conjunto é constituído por um medicamento e um DM e/ou quando o dispositivo serve para efeitos de administração de um medicamento. Ainda que inclua, como parte integrante uma substância que, se utilizada separadamente, seja suscetível de ser considerada como medicamento, é aplicável a legislação relativa aos DM, se o medicamento tiver uma ação acessória à do dispositivo. Por outro lado, se a ação da substância for principal e não acessória à do dispositivo, o produto integrado é regido pela Diretiva 2001/83/CE ou pelo Regulamento (CE) n.º 726/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, se se tratar de um medicamento ou medicamento derivado do sangue ou do plasma humanos, respetivamente. Já em termos de dispositivos destinados à administração de medicamentos, caso o medicamento e o dispositivo sejam colocados no mercado constituindo um único produto integrado

destinado à utilização combinada, o produto é regido pela Diretiva 2001/83/CE ou pelo Regulamento (CE) n.º 726/2004, consoante o que for aplicável.

Para além dos medicamentos e derivados do sangue ou do plasma humano, não devem confundir-se com os DM: os medicamentos de terapia avançada (abrangidos pelo Regulamento (CE) n.º 1394/2007); os produtos cosméticos (abrangidos pelo Regulamento (CE) n.º 1223/2009); órgãos, tecidos ou células, de origem animal, ou seus derivados; produtos contendo material biológico viável ou organismos viáveis; e os géneros alimentícios (abrangidos pelo Regulamento (CE) n.º 178/2002).

Tal como anteriormente referido, o Regulamento (UE) 2017/745 do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de abril de 2017 veio reiterar a necessidade de compromisso com a segurança por parte de produtores, importadores e mandatários, particularmente no seu anexo I. É neste âmbito que se reforça a necessidade de que os DM não comprometam o quadro clínico, nem a segurança dos doentes, utilizadores, ou outras pessoas e de que os eventuais riscos sejam considerados “aceitáveis” quando contemplando o benefício proporcionado ao doente. A evidência de compromisso com a segurança é manifestada, também, pela eliminação (ou diminuição, quando aplicável) dos riscos em termos de: toxicidade, inflamabilidade, carcinogenicidade, mutagenicidade, infeções e disrupção do sistema endócrino. No mesmo âmbito, devem ser tidas em conta as características ergonómicas dos dispositivos; os conhecimentos técnicos dos utilizadores previstos (concebidos de forma adaptada para leigos, profissionais, portadores de deficiência ou outros); a proteção face a deterioração por exposição a humidade e temperatura em condições consideradas normais; e a compatibilidade entre os materiais e as substâncias utilizadas e os tecidos e células biológicos e fluídos corporais que, previsivelmente, estarão em contacto (Regulamento (UE) 2017/745, 2017).

Ao nível da classificação, o ponto 58 das considerações iniciais do Regulamento (UE) 2017/745 do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de abril de 2017 veio reconhecer a classificação baseada na vulnerabilidade do corpo humano (atendendo aos riscos potenciais decorrentes da conceção técnica e do fabrico dos dispositivos), e a manutenção das quatro classes de produtos, consonante com a prática internacional (Regulamento (UE) 2017/745, 2017). O Decreto-Lei n.º 145/2009, de 17 de junho, no artigo 4.º, definia as quatro classes como: classe I (dispositivos de baixo risco), classe IIa (dispositivos de baixo médio risco), classe IIb (dispositivos de alto médio risco) e classe III (dispositivos de alto risco) (Decreto-Lei N.º 145/2009, 2009). Os DM para diagnóstico “*in vitro*” encontravam-se já na altura, segregados. O Regulamento (UE) 2017/746 do Parlamento Europeu e do Conselho veio apresentar uma classificação de A a D para os DM para diagnóstico *in vitro*, especificando de forma relativamente detalhada, os produtos que se enquadram em cada uma das classes. A análise dos produtos incluídos em cada classe sugere uma classificação baseada, uma vez mais, de forma crescente (de A para D) nos potenciais riscos (incluindo os decorrentes do diagnóstico errado) para doentes, bem como para os profissionais de saúde que os possam utilizar (Regulamento (UE) 2017/746, 2017).

Tal como anteriormente referido, o Decreto-Lei 145/2009 encontra-se em vigência condicionada, à data de março de 2025. Com efeito, na versão consolidada disponível online do Diário da República, este Decreto-Lei encontra-se como “revogado”, salvaguardando-se que se mantém em vigor o capítulo xiii, as alíneas mm) e nn) do n.º 1 do artigo 61.º e o artigo 62.º até à publicação de novo ato legislativo referente à publicidade de DM, e os artigos 66.º, 67.º e 68.º até à publicação do ato legislativo que assegure a execução, na ordem jurídica interna, do Regulamento (UE) 2017/746, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril de 2017, relativo aos DM para diagnóstico *in vitro*. O artigo 67.º é particularmente relevante no âmbito da farmácia comunitária por definir este espaço como um dos únicos locais autorizados para a dispensa de DM *in vitro* de autodiagnóstico, juntamente com os locais de venda de medicamentos não sujeitos a receita médica (MNSRM). Também no mesmo artigo, são identificadas as informações que o profissional de saúde deve facultar, aquando da dispensa – (i) aconselhamento quanto à utilização e

interpretação de resultados; (ii) informação, incluindo probabilidade de ocorrência, sobre potenciais resultados falsos positivos ou falsos negativos; (iii) medidas a adotar em função do resultado obtido; (iv) recomendação de não adoção de medidas médicas sem consultar previamente um profissional de saúde. Salvaguarda-se que os testes de autodiagnóstico possam ser realizados na própria farmácia ou local de venda de MNSRM por um profissional de saúde, desde que este detenha conhecimento e treino adequado para o efeito. Relativamente ao artigo 68º, determinava que em função dos principais objetivos da análise (determinação de marcadores de infeção por vírus da imunodeficiência humana (VIH), vírus linfotrópico de células T humanas (HTLV, do inglês *human T lymphotropic virus*), vírus da hepatite B (VHB), vírus da hepatite C (VHC) ou vírus da hepatite D, marcadores tumorais, diagnóstico de doenças hereditárias, grupagem sanguínea e rastreio genético) alguns DM para diagnóstico *in vitro* não pudessem ser disponibilizados diretamente ao público e apenas podiam ser realizados sob a responsabilidade de indivíduos que detivessem títulos reconhecidos de especialistas na área de clínica laboratorial (Decreto-Lei N.º 145/2009, 2009). Porém, particularmente no que concerne aos testes *point of care* de rastreio de infeções por VIH, VHB e VHC, o Despacho n.º 2522/2018, de 1 de março, publicado no D.R II série, n.º 50 de 12 de março, veio prever a possibilidade da sua realização nas farmácias comunitárias. Desde 2019 que os autotestes passaram a estar disponíveis ao público (Despacho n.º 2522/2018, 2018).

Sendo geralmente dispositivos cuja principal função primária é a medição analítica, os DM para diagnóstico *in vitro* devem assegurar o desempenho satisfatório para parâmetros como exatidão, precisão, sensibilidade, especificidade e linearidade, prevenindo, tanto quanto possível, a ocorrência de falsos negativos, falsos positivos e medições não correspondentes ao valor real.

b. Produtos cosméticos

A propósito dos produtos cosméticos, deverá atender-se ao Regulamento (CE) N.º 1223/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de Novembro de 2009, consolidado na versão de 24 de abril de 2024. Verifica-se no referido documento que se pode considerar um produto como sendo um cosmético atendendo à sua principal função (limpar, perfumar, modificar o aspeto, proteger, manter em bom estado ou corrigir os odores corporais) e locais anatómicos com os quais deve ser posto em contacto [partes externas do corpo humano (epiderme, sistemas piloso e capilar, unhas, lábios e órgãos genitais externos) ou com os dentes e as mucosas bucais]. Tal como descrito a propósito dos DM, também no caso dos cosméticos a legislação adverte para a importância da segurança para a saúde humana inerente à utilização dos produtos cosméticos, quando usados em condições de utilização normais ou razoavelmente previsíveis. Devem contribuir para a segurança a forma de apresentação, a rotulagem, as instruções de utilização e eliminação. A avaliação da segurança, plasmada em relatório, deve ser efetuada de modo a demonstrar a conformidade do produto em termos de segurança. Para o efeito deve garantir-se: (i) que a exposição sistémica prevista aos diferentes ingredientes são consideradas na avaliação; (ii) que é utilizada uma análise apropriada de ponderação da suficiência da prova na avaliação da segurança para efeitos de revisão dos dados provenientes de todas as fontes existentes; (iii) que o relatório de segurança dos produtos cosméticos se mantém actualizado, tendo em conta as informações adicionais relevantes surgidas após a colocação dos produtos no mercado (Regulamento (UE) 1223/2009, 2009).

No Regulamento (CE) N.º 1223/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de Novembro de 2009 podem identificar-se as substâncias proibidas especificamente nos anexos II e III (em absoluto – anexo II - ou perante a não observância de algumas restrições, limites e condições – anexo III) às quais se

acrescentam os corantes, conservantes e filtros solares que não sejam mencionados no mesmo regulamento, nos anexos IV, V e VI (em absoluto ou perante a não observância de algumas restrições, limites e condições). Genericamente, é proibida a comercialização de produtos cosméticos contendo substâncias consideradas cancerígenas, mutagénicas ou tóxicas para a reprodução. Não obstante, existem situações em que se admite a presença destas substâncias, nomeadamente:

- (i) Caso cumpram os requisitos de segurança dos géneros alimentícios definidos no Regulamento (CE) n.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de Janeiro de 2002;
- (ii) Se uma análise de alternativas comprove que não existem substâncias alternativas adequadas;
- (iii) Tiver sido efetuado pedido para uma utilização particular da categoria de produtos, com uma exposição conhecida;
- (iv) Se essas substâncias foram avaliadas e consideradas seguras pelo Comité Científico de Segurança do Consumidor (CCSC) para utilização em produtos cosméticos, atendendo em especial à exposição a esses produtos e tendo em consideração a exposição global a outras fontes, tendo especialmente em conta os grupos vulneráveis da população.

Em termos de rotulagem, o produto cosmético deve apresentar uma rotulagem específica, tendo em conta eventuais riscos associados à presença de substâncias perigosas e às vias de exposição, por forma a evitar o uso indevido. Deve garantir-se que a rotulagem é produzida com recurso a materiais que promovam a indelebilidade dos caracteres, e que o texto é exato/correto e de fácil visualização e leitura. Os seguintes elementos devem constar do rótulo: (i) nome ou firma e endereço da pessoa responsável; (ii) conteúdo nominal em peso ou volume (salvo exceções); (iii) data de durabilidade mínima (salvo exceções); (iv) precauções especiais de utilização (se aplicável); (v) número de lote; (vi) função do produto cosmético; (vii) lista de ingredientes. Convém esclarecer que são exceções à obrigatoriedade de menção do conteúdo nominal, os produtos com menos de 5g / 5ml, as amostras gratuitas e os produtos com apresentação em unidoses. Já em termos de data de durabilidade mínima (i.e. data até à qual o produto cosmético, armazenado em condições adequadas, continua a desempenhar a sua função inicial e se mantém conforme), dispensa-se a menção caso o produto apresente uma data de durabilidade mínima igual ou superior a 30 meses. Neste caso, quando relevante, deve ser indicado o período após abertura em que o produto se mantém seguro (Regulamento (UE) 1223/2009, 2009).

Um aspeto de ampla discussão relativamente aos cosméticos são as alegações. Com efeito, quer na rotulagem, quer na publicidade, os textos, denominações, marcas ou imagens não podem sugerir ou atribuir taxativamente características ou funções que os produtos não possuem.

c. Produtos fronteira

Face ao anteriormente explicitado, é evidente que os normativos regulamentares aplicáveis aos diferentes produtos dependem do seu enquadramento enquanto produto cosmético, DM, ou outra classificação (por exemplo, medicamento). Apesar das definições existentes para cada classe de produtos, existem várias ocasiões em que não é totalmente claro se um produto é cosmético, DM, ou outro, surgindo assim os produtos designados “*borderline*” ou fronteira. Estes produtos são frequentemente avaliados caso-a-caso e a Comissão Europeia dispõe de documentos orientadores para facilitar a aplicação da legislação da EU, nestes casos - *Borderline products manual on the scope of application of the Cosmetics Regulation* (EC) No 1223/2009 (Art. 2(1)(a)) e *Guidance document on the demarcation between the Cosmetic Products Directive 76/768 and*

the Medicinal Products Directive 2001/83. Os produtos para eliminação da pediculose e os colutórios são exemplos típicos de produtos fronteira.

ii. Produtos de puericultura

No que diz respeito à legislação aplicável aos produtos de puericultura, é essencial considerar o Decreto-Lei n.º 10/2007, que incorpora no ordenamento jurídico nacional as Diretivas 2005/59/CE, 2005/69/CE, 2005/84/CE e 2005/90/CE do Parlamento Europeu e do Conselho. Estas diretivas, publicadas entre outubro de 2005 e janeiro de 2006, introduzem alterações à Diretiva 76/769/CEE, de 27 de julho, estabelecendo restrições à comercialização e utilização de determinadas substâncias e preparações consideradas perigosas. O Decreto-Lei n.º 10/2007 acaba por definir de forma clara os produtos de puericultura em função da sua utilização: produtos destinados a facilitar o sono, o relaxamento, a higiene, a alimentação e a sucção das crianças. Estes produtos distinguem-se dos brinquedos (“produto concebido ou manifestamente destinado a ser utilizado com fins lúdicos por crianças com menos de 14 anos”). O Decreto-Lei n.º 10/2007 teve também como um dos principais objetivos reduzir os impactos negativos na saúde humana e no meio ambiente resultantes da utilização de tolueno, triclorobenzeno, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, determinados ftalatos e outras substâncias classificadas como cancerígenas, mutagénicas ou tóxicas para a reprodução (Decreto-Lei n.º 10/2007, 2007).

A definição apresentada para os produtos de puericultura permite enquadrar produtos como chupetas e biberões, neste grupo. Particularmente a propósito das chupetas, importa referir que uma chupeta vendida em Portugal deve estar em conformidade com a EN 1400:2002. Já no caso das correntes para fixação das chupetas em peças de vestuário, devem cumprir os requisitos de segurança da EN12586:2011. Estas normativas europeias visam a prevenção da ocorrência de incidentes com as chupetas, como ingestão de parte ou totalidade da chupeta e estrangulamento ou asfixia e definem testes específicos a que devem ser sujeitos os produtos, demonstrando características como resistência e dimensões adequadas.

Especificamente no caso dos biberões, releva evocar também, neste âmbito, o Decreto-lei n.º 55/2011, de 14 de abril, que proíbe a utilização de bisfenol A (BPA) em biberões de plástico, com o objetivo de proteger a saúde das crianças, transpondo a Directiva n.º 2011/8/UE, da Comissão, de 28 de Janeiro. Os biberões de plástico de polycarbonato, quando expostos a determinadas condições de aquecimento, podem originar a migração de pequenas quantidades de BPA para os alimentos e bebidas destinados ao consumo, contrariando as recomendações legais (Decreto-Lei N.º 55/2011, 2011).

iii. Bibliografia

Decreto-Lei n.º 10/2007, Ministério da Economia e da Inovação, 13/2007 Diário da República 447 (2007). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/10-2007-522805>

Decreto-Lei n.º 29/2024, Infarmed, 68/2024 Diário da República 1 (2024). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/29-2024-859517101>

Decreto-Lei n.º 46/2012, Infarmed, 40/2012 Diário da República 1 (2012). <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2012-108117387-108117583>

Decreto-Lei Nº 55/2011, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, 74/2011 Diário da República 2307 (2011). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/55-2011-276798>

Decreto-Lei Nº 145/2009, Infarmed, 115/2009 Diário da República 3707 (2009). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/145-2009-494558>

Despacho n.º 2522/2018, Gabinetes do Secretário de Estado Adjunto e da Saúde e da Secretária de Estado da Saúde, 50/2018 Diário da República 7394 (2018). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/2522-2018-114848817>

Legislação farmacêutica compilada. (n.d.). Retrieved 23 March 2025, from <https://www.infarmed.pt/web/infarmed/legislacao-farmaceutica-compilada>

Portaria 267/2012, Infarmed, 169/2012 Diário da República 1 (2012). <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/portaria/2012-183376054>

Regulamento (UE) 1223/2009, Parlamento Europeu e do Conselho, 342 Jornal Oficial da União Europeia 59 (2009). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=celex:32009R1223>

Regulamento (UE) 2017/745, Parlamento Europeu e do Conselho, 117 Jornal Oficial da União Europeia 1 (2017). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX%3A32017R0745#>

Regulamento (UE) 2017/746, Parlamento Europeu e do Conselho, 117 Jornal Oficial da União Europeia 176 (2017). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/746/oj?locale=pt>

III. Artigos de Puericultura

Diana Dias da Silva, Maria Rita Garcia

O termo *puericultura*, resultante da junção de *puer* (criança) e *cultura* (criação), foi introduzido em 1762 por Jacques Ballexserd. Atualmente, designa um conjunto de práticas e técnicas orientadas para a promoção do desenvolvimento físico e mental da criança, desde o período gestacional até aos quatro ou cinco anos de idade, podendo, por extensão, abranger todo o período desde a gestação até à puberdade. A puericultura constitui-se, assim, um domínio científico de natureza multidisciplinar, que integra conhecimentos provenientes da fisiologia, nutrição, imunologia, psicologia, odontologia e dermatologia (Fernandes et al., 2023). Em Portugal, de acordo com o Decreto-Lei n.º 10/2007, de 18 de janeiro, do Ministério da Economia e da Inovação, considera-se *artigo de puericultura* «qualquer produto destinado a facilitar o sono, o relaxamento, a higiene, a alimentação e a sucção das crianças». Neste capítulo, serão exploradas diversas categorias de artigos de puericultura, com especial ênfase nos produtos promotores da amamentação, bombas extratoras de leite, biberões e tetinas, produtos promotores da produção de leite materno, chupetas, produtos para o banho e pós banho e, finalmente, produtos para prevenção da dermatite da fralda.

i. Produtos para a promoção da amamentação

Reconhecido como o alimento mais completo e adequado para a nutrição do lactente, o leite materno é unanimemente recomendado por diversas entidades de referência, de salientar a Organização Mundial de Saúde (OMS), a Sociedade Europeia de Gastroenterologia, Hepatologia e Nutrição Pediátrica e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF). Estas instituições preconizam o aleitamento materno exclusivo (AME) durante os primeiros seis meses de vida, podendo o aleitamento materno ser mantido até aos dois anos de idade, desde que complementado com outros alimentos (Branco et al., 2023; Sandes et al., 2007; WHO, 2022). Para além do seu papel central na criação de um vínculo afetivo entre o bebé e a mãe, o aleitamento materno está associado a uma redução significativa da incidência de infeções, alergias, doenças crónicas e síndrome de morte súbita do lactente. No que respeita à saúde materna, destacam-se benefícios como a diminuição do risco de hemorragias no pós-parto e a redução do risco de desenvolvimento de neoplasias do ovário e da mama (Branco et al., 2023; Sandes et al., 2007).

Apesar da crescente consciencialização para a importância do aleitamento materno, os dados estatísticos relativos a Portugal evidenciam uma realidade preocupante. Embora a adesão ao AME até aos três meses de idade tenha registado um aumento progressivo ao longo dos anos (Branco et al., 2023; Kislaya et al., 2018; Sandes et al., 2007), a percentagem de lactentes amamentados exclusivamente até aos seis meses tem vindo a diminuir. Em 2014, apenas 30,3% das crianças beneficiavam de AME até essa idade (Kislaya et al., 2018), valor que desceu para 25,6%, de acordo com um estudo realizado na Área Metropolitana de Lisboa, em 2019 – um valor comparável ao verificado em 1998/1999 e substancialmente inferior à meta de 50% estabelecida pela OMS para 2025 e de 70% para 2030 (Branco et al., 2023; Kislaya et al., 2018; WHO, 2023).

Apesar de a interrupção do AME ser de natureza multifatorial, algumas das principais causas identificadas incluem a hipogalactia ou a agalactia, dificuldades na pega do bebê, dor ou fissuras nos mamilos, mastites e abscessos mamários (Brent et al., 1998; Niazi et al., 2018). Como tal, é fundamental a adoção de estratégias eficazes que permitam minimizar ou ultrapassar estas dificuldades, promovendo a continuidade da amamentação. Neste contexto, entre as intervenções mais utilizadas na redução da dor mamilar destaca-se a aplicação de lanolina, um éster orgânico proveniente da lã de ovelha. Dodd & Chalmers (2003) compararam a eficácia de cremes da lanolina com a de produtos de hidrogel, e verificaram uma diminuição da sintomatologia em ambos os grupos. No entanto, os efeitos foram mais expressivos nas participantes que utilizaram compressas de hidrogel, as quais também demonstraram associação a uma menor incidência de infeções mamárias, em comparação com o grupo tratado com lanolina. Estes resultados contrastam com os previamente reportados por Brent et al (1998), que ao avaliar a eficácia terapêutica da aplicação de creme de lanolina em combinação com o uso de conchas protetoras *versus* compressas de hidrogel, verificaram uma maior eficácia terapêutica no tratamento de fissuras mamilares no grupo que utilizava lanolina em associação às conchas, assim como uma menor taxa de infeções mamárias. As compressas de hidrogel, para além de promoverem um ambiente favorável à cicatrização e diminuírem a dor, apresentam a vantagem de poderem ser facilmente removidas, sem causar desconforto ou dor adicional. A lanolina, por sua vez, contribui para a hidratação da zona afetada e estimula a regeneração epitelial (Dodd & Chalmers, 2003; Niazi et al., 2018). Ainda assim, ao comparar a aplicação de lanolina anidra após a amamentação com a aplicação de leite materno¹ associada à utilização de conchas protetoras, verificou-se uma maior eficácia terapêutica para a última intervenção (Vieira et al., 2017).

A utilização de plantas medicinais no tratamento ou prevenção da dor e desenvolvimento de fissuras mamilares tem também sido objeto de investigação (Niazi et al., 2018). Ensaios clínicos demonstraram uma maior eficácia na redução das fissuras mamárias com a aplicação tópica de uma pomada contendo extratos de *Calendula officinalis* e *Echinacea angustifolia*, em comparação com o grupo controlo (Niazi et al., 2018). De igual forma, a aplicação de gel de *Aloe vera* (aloe vera) demonstrou maior eficácia terapêutica do que a lanolina, de acordo com os resultados obtidos por Saeidi et al (2015). A aplicação de formulações com óleo de *Mentha piperita* L. a 0,2% revelou também potencial terapêutico, com alguns estudos a indicarem uma eficácia comparável à da lanolina e do dexpantenol (Shanazi et al., 2015), enquanto outros sugerem uma capacidade profilática superior à da lanolina (Melli et al., 2007). É de notar, no entanto, que a aplicação de óleos essenciais de hortelã-pimenta levanta preocupações no que concerne à sua segurança e praticabilidade. Tais compostos podem comprometer a integridade da barreira cutânea, agravando a irritação mamilar, e exigem a remoção prévia à amamentação para prevenir a ingestão pelo lactente – o que poderá acentuar a irritação cutânea (Laageide et al., 2021). Por outro lado, a lanolina também tem sido associada ao desenvolvimento de reações alérgicas em mulheres (Laageide et al., 2021). Esta associação tem sido amplamente discutida na literatura, sendo atribuída, sobretudo, à presença de componentes residuais, como os álcoois livres da lanolina e detergentes. No entanto, evidências indicam que, quando submetida a processos de purificação que reduzam significativamente estes constituintes (o que geralmente acontece nos produtos comerciais disponíveis), a probabilidade de ocorrência de reações adversas em indivíduos sensibilizados é drasticamente reduzida para níveis nulos (Scolnik & Glatstein, 2017). A cera de abelha revelou-se também eficaz na prevenção da dor e das fissuras mamárias no período pós-parto inicial, apresentando resultados superiores aos obtidos com a aplicação de leite materno (Serhatlioglu et al., 2023).

¹ A aplicação de leite materno sobre o mamilo, após a mamada, constitui uma prática amplamente disseminada na profilaxia e tratamento de fissuras mamilares.

Tal como a lanolina, a cera de abelha tem a vantagem adicional de não necessitar de remoção antes da amamentação. Uma revisão sistemática com meta-análise recente, conduzida por Shetty et al (2024), englobando 11 ensaios clínicos e um total de 1495 participantes, avaliou a eficácia da lanolina, do aloé vera e da hortelã-pimenta na redução da dor e trauma mamilar. Os autores concluíram que a aplicação de lanolina no mamilo e aréola, durante sete dias, constitui a intervenção terapêutica mais eficaz, entre as analisadas.

Outra abordagem na prevenção da dor e desenvolvimento de fissuras mamilares consiste na utilização de DM, tais como as conchas mamárias e os protetores de mamilos, que funcionam como barreiras físicas, evitando a fricção da aréola e do mamilo e, conseqüentemente, promovendo a recuperação dos tecidos. No entanto, o número de ensaios clínicos que avaliam o seu potencial na prevenção e tratamento de complicações associadas à amamentação permanece muito limitado (Cecilio et al., 2022; Nakamura et al., 2025). As conchas mamárias apresentam um *design* composto por dois compartimentos, sendo que o interior contém um orifício que assenta diretamente sobre a mama, podendo também recolher o leite. A presença de furos no compartimento externo das conchas mamárias permite a ventilação da região mamilar. Ainda que já tenha sido sugerido que, a utilização destes dispositivos tem contribuído para o sucesso da amamentação, quando se avaliou a eficácia da sua utilização durante o período pré-natal na prevenção da dor e de afeções mamárias, não foram observadas diferenças significativas, em comparação com o grupo controlo (Cecilio et al., 2022). Os protetores de mamilos, por sua vez, estão disponíveis em diversos tamanhos e materiais, incluindo borracha, silicone e, mais recentemente, silicone ultrafino. São aplicados sobre o mamilo e a aréola, permitindo, concomitantemente, a amamentação e criando uma barreira física protetora do tecido mamário. Representam uma solução útil para mulheres com mamilos planos ou invertidos, com elevada densidade mamária ou ingurgitamento, assim como para bebés com dificuldades na sucção (Kronborg et al., 2017). Embora investigações mais antigas tenham sugerido que os protetores poderiam estar associados a uma diminuição do volume de leite produzido, tais estudos apresentavam limitações metodológicas significativas que comprometem a validade das conclusões obtidas (Coentro, Perrella, Lai, Rea, Murray, et al., 2021; Kronborg et al., 2017). Atualmente, a literatura descreve uma boa aceitação destes dispositivos por parte das mães, que relatam experiências positivas e benefícios associados à sua utilização (Cecilio et al., 2022; Chow et al., 2015; Hanna et al., 2013). No que diz respeito ao impacto na produção de leite em mulheres com dor associada à amamentação, os estudos indicam que, embora os protetores de mamilos contribuam para a redução da dor, não influenciam negativamente a produção de leite, a força de sucção, a frequência de sucção, nem a taxa de remoção de leite disponível (Coentro, Perrella, Lai, Rea, Dymock, et al., 2021; Coentro, Perrella, Lai, Rea, Murray, et al., 2021). No entanto, num grupo de mulheres sem dor que utilizavam protetores de mamilo (controlo), observou-se um aumento da sucção não nutritiva e a diminuição da sucção nutritiva (Coentro, Perrella, Lai, Rea, Dymock, et al., 2021). Adicionalmente, segundo Kronborg et al (2017), os protetores de mamilos foram considerados pelas utilizadoras como uma mais-valia, especialmente na fase inicial da amamentação, apesar de se verificar uma maior dependência da sua utilização para a continuação da amamentação, bem como uma possível redução da duração de amamentação.

Para além das utilizações anteriormente referidas, foi, recentemente, reportado um caso em que a utilização de protetor de mamilo permitiu a amamentação de um bebé com fenda labiopalatina (Lopez-Bassols, 2021). A técnica consistiu na introdução de uma sonda nasogástrica sob o protetor do mamilo, conectada a uma seringa com leite materno, permitindo à mãe alimentar o filho ao peito e controlar o fluxo de leite administrado. Esta abordagem não só facilitou a nutrição do lactente, como também promoveu o vínculo materno e proporcionou à mãe um sentimento de sucesso e autonomia no aleitamento, sem necessidade de assistência.

a. Bombas de extração de leite

Embora a amamentação seja considerada a abordagem mais adequada para garantir a alimentação do neonato, estando associada a inúmeros benefícios para mãe e bebê, nem sempre é possível realizá-la de forma direta. Nesses casos, a remoção de leite materno, quer manualmente, quer com recurso a bombas de extração, constitui uma alternativa eficaz para assegurar a ingestão deste alimento essencial. De acordo com a literatura disponível, diversos fatores influenciam a seleção da bomba de extração por parte das mães, destacando-se a facilidade de utilização, o peso, a portabilidade, a eficácia de extração, o conforto durante a utilização, o custo e a facilidade de higienização (Becker, 2021).

Ao longo dos anos, o *design* das bombas tem sido alvo de melhorias significativas com o objetivo de aumentar a sua eficiência e proporcionar maior conforto à utilizadora. Entre as inovações mais relevantes, destacam-se as bombas elétricas com almofadas integradas, concebidas para aumentar o conforto e mimetizar a compressão exercida pelo bebê durante a sucção, assim como a introdução de padrões bifásicos de sucção, seguidos por uma fase de relaxamento, de forma a reproduzir o ritmo natural de amamentação (Fewtrell et al., 2019). Ao comparar a utilização de dois tipos de bombas, uma com almofadas e padrão bifásico de sucção e outra sem estas funcionalidades, não foram observadas diferenças significativas na quantidade de leite extraído. No entanto, as bombas com almofadas e padrão bifásico foram percebidas como mais confortáveis e fáceis de utilizar (Fewtrell et al., 2019). No caso específico de mães de recém-nascidos prematuros, verificou-se que a utilização de bombas de extração com um padrão de sucção semelhante ao exibido por neonatos de termo, resultou num aumento significativo da produção diária e cumulativa de leite, assim como uma maior eficiência de extração (Meier et al., 2012). Por outro lado, o tamanho do funil da bomba de extração revela-se igualmente relevante para a eficácia do processo. Estudos recentes indicam que a utilização de funis com menores dimensões está associada a melhores rendimentos de extração e a uma maior percepção de conforto por parte da mãe (Anders et al., 2025). Relativamente ao impacto do método extrativo na composição nutricional do leite, verificou-se que a extração manual e a extração com bomba elétrica originam um teor proteico superior ao do obtido com bomba manual. Além disso, o leite extraído manualmente apresenta níveis mais elevados de sódio e mais reduzidos de potássio, em comparação com o leite extraído por bomba (Becker et al., 2016). De acordo com a literatura, foi anteriormente estabelecida uma relação inversamente proporcional entre o volume de leite extraído e o respetivo teor de sódio. Como tal, a maior eficácia extrativa das bombas poderá explicar, pelo menos parcialmente, as diferenças observadas. Contudo, uma extração manual demasiado vigorosa poderá resultar no extravasamento celular de sódio, por consequência de dano celular, aumentando consequentemente os níveis deste micronutriente no leite materno (Becker et al., 2016; Lang et al., 1994). Por outro lado, o mecanismo físico envolvido em cada método, nomeadamente a sucção intermitente das bombas mecânicas *versus* a compressão dos seios galactóforos durante a extração manual, poderá igualmente contribuir para as diferenças nutricionais observadas (Lang et al., 1994).

b. Biberões e tetinas

Disponíveis numa ampla variedade de modelos, os biberões e tetinas são frequentemente utilizados como alternativa ou complemento à amamentação, possibilitando a administração de fórmula infantil e/ou leite materno previamente extraído, por exemplo, com recurso a bomba de extração (Theurich et al., 2024). Como tal, a quantidade e o fluxo de leite ou fórmula infantil fornecidos ao bebê estão diretamente

relacionados com o tipo de tetina selecionada e com o tamanho do biberão. Sabe-se que biberões de maiores dimensões e tetinas com fluxo arbitrário podem fornecer volumes excessivos de alimento, aumentando o risco de sobrepeso e obesidade infantil (Theurich et al., 2024). Para além da dimensão e da forma da tetina, outros fatores influenciam o fluxo de saída do leite ou fórmula, nomeadamente o número de orifícios presentes na tetina, a ação da força gravítica, a posição do biberão, a pressão de vácuo exercida pelo bebé durante a sucção e a própria taxa de sucção (Pados, 2021; Pados et al., 2019; Segami et al., 2013; Theurich et al., 2024). Quando o fluxo é demasiado rápido, o bebé necessita de deglutir com maior frequência, o que pode levar a interrupções na respiração, aumentando o cansaço e o risco de aspiração. Embora os bebés nascidos a termo consigam, em geral, adaptar-se a estas condições, os neonatos prematuros poderão experienciar maiores dificuldades (Lagarde et al., 2019; Pados, 2021). Pelo contrário, num cenário de fluxo mais lento, a respiração é menos comprometida, permitindo ao recém-nascido coordenar de forma mais eficaz os movimentos de sucção, deglutição e respiração, reduzindo assim o risco de aspiração. Adicionalmente, a necessidade de exercer maior pressão de sucção para obter alimento, promove o desenvolvimento da musculatura orofacial, fundamental para a alimentação e aquisição da fala (Lagarde et al., 2019; Pados, 2021). Neste contexto, também se verifica uma redução do fluxo não inspiratório associado à deglutição, quando se utilizam tetinas de fluxo mais lento (Lagarde et al., 2019).

Idealmente, a tetina selecionada deverá exigir a aplicação de pressão negativa através da sucção para que ocorra a libertação do leite ou fórmula, mimetizando, desta forma, o processo natural de amamentação (Kotowski et al., 2020; Lagarde et al., 2019; Pados, 2021). Apesar da etiologia da cólica infantil permanecer desconhecida, vários fatores parecem contribuir para a sua manifestação, incluindo a ingestão de ar durante a amamentação, fatores gastrointestinais e alérgicos (Kreitschmann et al., 2018; Tikochinski & Kukliansky, 2013). Não obstante, a presença de relevos e válvulas anticólicas nas tetinas, mostram ter uma influência positiva, traduzida no aumento do número de sucções e na redução de ingestão de ar, favorecendo uma sucção mais regular (Chericoni et al., 2019). No entanto, ao comparar diferentes tetinas com sistemas anti-vácuo distintos, não foram observadas diferenças significativas na quantidade de leite ou fórmula ingerida, na coordenação dos movimentos de sucção, deglutição e respiração, na oxigenação, no ganho ponderal do bebé, nem na incidência de infeções do ouvido médio e do sistema gastrointestinal (Fewtrell et al., 2012; Kotowski et al., 2020). No caso de bebés com fenda labial, palatina ou labiopalatina, devem ser utilizados dispositivos especificamente adaptados, de forma a garantir uma alimentação eficaz e o bem-estar do bebé. Nestes casos, a dificuldade em criar vácuo durante a sucção, compromete a ingestão de alimento e aumenta a predisposição para regurgitação e engasgamento (Lopez-Bassols, 2021). A propósito, num estudo que avaliou o desempenho de dois modelos de biberões comerciais adaptados a neonatos com fenda labiopalatina, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas relativamente à velocidade de alimentação, ingestão calórica ou aumento de peso entre os grupos (Penny et al., 2024).

No que respeita a composição do biberão, apesar de anteriormente o vidro ter sido amplamente utilizado, o seu peso e risco de quebra favoreceu a sua substituição por biberões de plástico. Estes, para além de serem mais facilmente manuseados, são mais baratos e substituíveis, estando disponíveis em vários tamanhos. Não obstante, os biberões de plástico apresentam na sua composição diferentes aditivos químicos, os quais podem ser tóxicos para o bebé. Apesar da utilização de BPA no fabrico de biberões de plástico para lactentes ser proibida na União Europeia (Regulamento (UE) n.º 321/2011), e estes artigos serem maioritariamente publicitados como livres de BPA, estudos revelam que este tóxico continua a ser

detetado nos biberões, provavelmente devido a contaminações indiretas ou resíduos de fabrico². Essas quantidades detetadas são, na maioria dos casos, muito baixas e dentro dos limites considerados aceitáveis pela Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA, do inglês *European Food Safety Authority*), embora o nível seguro de exposição ao BPA tenha vindo a ser sucessivamente revisto em baixa nos últimos anos, dada a crescente preocupação com os efeitos endócrinos (European Commission, 2024). No entanto, dada a exposição dos bebés a outros objetos de plástico, assim como a exposição recorrente ao biberão, o risco associado à exposição cumulativa ao BPA poderá estar subestimado. Além do mais, o modo e frequência de lavagem e esterilização do biberão, influenciará a libertação de BPA e microplásticos (Ali et al., 2018; Theurich et al., 2024). Avaliando diferentes tipos de plástico, nomeadamente o polycarbonato e os substitutos poliamida, polietersulfona, polipropileno e silicone, menores taxas de libertação foram obtidas para os biberões de polietersulfona. Contrariamente, a utilização de poliamida mostrou-se associada à libertação de BPA, enquanto compostos não autorizados foram detetados para os biberões de polipropileno e a libertação de ftalatos foi observada para os biberões de silicone (Simoneau et al., 2012).

c. Produtos para promover a produção de leite materno

Diversos fatores de natureza física, emocional, comportamental e até social, parecem contribuir para a diminuição da produção de leite materno. Não obstante, as abordagens terapêuticas atualmente disponíveis para mitigar esta condição permanecem limitadas e, em muitos casos, insuficientemente eficazes. Ao longo dos anos, têm sido sugeridos diversos fármacos e fitoquímicos com potencial galactagogo, embora a evidência científica que sustenta a sua utilização continue escassa e pouco consolidada. Entre os produtos de origem vegetal com potencial galactagogo, incluem-se as preparações à base de *Pimpinella anisum* (anis), *Asparagus racemosus* (shatavari), *Moringa oleifera* (moringa) e *Trigonella foenum-graecum* (feno-grego), e a silimarina, extraída do cardo-mariano (*Silybum marianum*) (Bazzano et al., 2016; Khalili et al., 2023; Serrao et al., 2017). Num estudo conduzido por Khalili et al (2023), o consumo de infusões de anis com chá preto, durante um período de sete dias, demonstrou aumentar significativamente o volume de leite produzido, sem o aparecimento de efeitos adversos, quando comparado com os grupo controlo (sem ingestão de infusões) e placebo (ingestão de chá preto) – com a exceção do segundo dia de intervenção, em que não se observaram diferenças significativas. Quanto à moringa, um ensaio clínico com 88 participantes revelou que, embora o volume de leite no terceiro dia pós-parto tenha sido cerca de 47% superior no grupo experimental, esta diferença não alcançou significado estatístico (Fungtammasan & Phupong, 2021). A administração de 1000 mg/dia de raiz de *Zingiber officinale* (gengibre), de acordo com Paritakul et al (2016), promoveu um aumento significativo do volume de leite produzido ao terceiro dia pós-parto, em relação ao grupo controlo. Contudo, esta diferença não se manteve ao sétimo dia de intervenção, não tendo sido encontradas alterações nos níveis séricos de prolactina, em nenhum dos grupos. A eficácia do feno-grego tem sido também amplamente investigada, embora os resultados permaneçam inconsistentes. Num estudo de Turkyılmaz et al (2011), ao terceiro dia de intervenção, registou-se um aumento no volume de leite produzido para $73,2 \pm 53,5$ mL no

² Contaminação cruzada durante os processos de fabrico (e.g., migração de BPA a partir de outras fontes da cadeia de produção ou embalagem); libertação de compostos com estrutura ou efeito semelhante ao BPA, como o bisfenol S ou F, usados como substitutos, mas com propriedades endócrinas semelhantes; entre outros.

grupo experimental, face a $38,8 \pm 16,3$ mL e $31,1 \pm 12,9$ mL de leite nos grupos placebo (infusão de maçã) e grupo controlo (sem ingestão de infusões), respetivamente. No entanto, ensaios mais recentes indicam que a utilização de feno-grego isoladamente não melhora significativamente os indicadores de sucesso da amamentação, sendo os melhores resultados obtidos para a sua combinação com mel (Simbar et al., 2022). Entre os galactagogos de origem natural, a silimarina, destaca-se como uma das substâncias mais promissoras. A administração diária de 420 mg de silimarina micronizada resultou num aumento em 85,94% da produção de leite, comparativamente aos 32,09% observados no grupo placebo. Esta intervenção revelou ainda boa adesão terapêutica, tolerabilidade e ausência de efeitos adversos (Di Pierro et al., 2008). Para potenciar a absorção de silimarina, têm sido desenvolvidas formulações de silimarina associada a fosfatidilserina, tendo sido também avaliadas formulações contendo silimarina-fosfatidilserina e *Galega officinalis*. Segundo Zecca et al (2016), esta associação resultou num aumento sustentado da produção de leite ao longo dos trinta dias de estudo. De igual forma, Serrao et al (2017) observaram que a administração desta formulação promoveu a manutenção do AME até aos três meses pós-parto. Apesar destes resultados encorajadores, a evidência científica que sustenta a eficácia dos galactagogos permanece limitada. Assim, é necessária a realização de estudos mais robustos e metodologicamente rigorosos que permitam confirmar o seu potencial terapêutico e estabelecer recomendações baseadas em evidência (Bazzano et al., 2016; Foong et al., 2020).

ii. Chupetas

A sucção não-nutritiva, considerada um reflexo biológico inato, proporciona às crianças uma sensação de bem-estar, segurança e tranquilidade, sendo um dos primeiros mecanismos de autorregulação a desenvolver-se (American Academy of Pediatric Dentistry, 2024; Sadoun et al., 2024). No entanto, a utilização de chupetas tem sido frequentemente associada ao desenvolvimento de má oclusão dentária, sendo a intensidade, frequência e duração de utilização os principais fatores etiológicos implicados. Por esse motivo, a sua utilização é desaconselhada após os dois anos de idade (Sadoun et al., 2024). Para além das implicações a nível odontológico, o uso prolongado de chupetas tem sido associado a um aumento do risco de otite média, risco esse que pode ser atenuado mediante a redução ou cessação da utilização de chupetas, durante o segundo semestre de vida. Paradoxalmente, a utilização de chupetas durante o sono está associada à diminuição da incidência da síndrome de morte súbita infantil, sendo, por isso, recomendada a sua utilização (American Academy of Pediatric Dentistry, 2024).

Ao longo do tempo, as chupetas foram alvo de diversas modificações com o objetivo de minimizar os seus efeitos adversos. Atualmente, distinguem-se três principais tipos de chupetas: as convencionais, as anatómicas e as fisiológicas (Figura 1). As chupetas convencionais, caracterizadas pela existência de uma tetina redonda e grande, deixaram de ser recomendadas, uma vez que interferem tanto com o processo de amamentação como com o desenvolvimento do palato. Por sua vez, as chupetas anatómicas foram desenhadas para respeitar o desenvolvimento oral, apresentando uma tetina mais achatada e larga na parte superior, reduzindo, assim, a interferência com as estruturas orais. Por último, concebidas para simular a anatomia do mamilo durante a amamentação, as chupetas fisiológicas apresentam uma tetina arredondada e ligeiramente alongada, com a base achatada e colo estreito (Caleza-Jiménez et al., 2024). Na seleção de uma chupeta, recomenda-se a escolha de modelos com escudo labial ventilado, sem argola ou cordões, e com dimensões apropriadas à cavidade oral da criança (American Academy of Pediatric Dentistry, 2024). Relativamente à tetina, deve ser dada preferência às fabricadas em silicone, e com base fina, uma vez que

estas estão associadas a menor incidência de mordida profunda ou sobremordida, comparativamente às chupetas convencionais ou fisiológicas (American Academy of Pediatric Dentistry, 2024; Nelson, 2012; Wagner & Heinrich-Weltzien, 2016). De acordo com Caleza-Jiménez et al (2024), a utilização de chupetas fisiológicas associa-se a menos alterações orais em comparação com as chupetas anatómicas ou convencionais. No entanto, são necessários estudos adicionais para confirmar estes resultados e esclarecer o seu impacto a longo-prazo. De facto, apesar da designação “fisiológicas” e do seu desenvolvimento inspirado na anatomia do mamilo, as chupetas deste tipo, tal como as chupetas convencionais, mantêm contacto com o palato durante a sucção. Assim, não existe consenso quanto à sua superior inocuidade ou à sua menor interferência no desenvolvimento oral (Caleza-Jiménez et al., 2024; Lima et al., 2017; Medeiros et al., 2018). Finalmente, considerando a maior predisposição ao desenvolvimento de reações de sensibilização ou reações alérgicas tipo I por exposição repetida ao látex (Gambon & Brand, 2022), assim como a maior carga microbiana detetada – principalmente de *Candida spp.* e *Staphylococcus spp.*, nas chupetas de látex, deve ser dada preferência às chupetas com tetinas de silicone (Comina et al., 2006; Ponti et al., 2003).

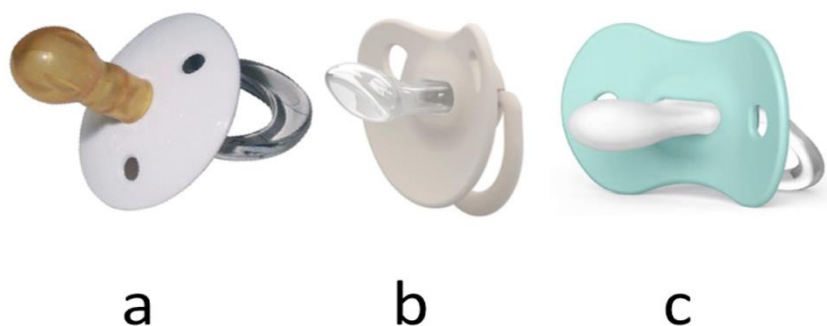


Figura 1 - Diferentes formas da chupeta. (a) Convencional, (b) anatómica, e (c) fisiológica

(Fonte: Caleza-Jiménez et al. (2024))

Dados epidemiológicos norte-americanos de 1980 a 2011 do *National Electronic Injury Surveillance System* (NEISS) relataram várias lesões associadas ao uso de chupetas com significado clínico muito relevantes: 453 lesões com consequente internamento hospitalar e 47 mortes. As principais causas para estas incidências foram: asfixia; estrangulamento; trauma facial; lesões oculares; e obstrução intestinal total após ingestão da chupeta ou partes. A maioria destas mortes ocorreu antes de 1999 e estava relacionada com asfixia ou estrangulamento por algum tipo de cordão, fita ou fio de chupeta. Face ao exposto, revela-se determinante o cumprimento das recomendações de segurança no âmbito da produção de chupetas. Entre as principais recomendações existentes nos EUA, bem como nos países da União Europeia (através da EN 1400:2002), destacam-se: uma chupeta não pode ter um protetor ou escudo na base da teta tão pequeno ou flexível que a criança possa aspirar ou engolir, e não pode ter uma pega ou saliência suficientemente longa que force a chupeta a entrar na boca da criança em caso de queda com a cara para cima. Além disso, as chupetas devem ter um rótulo que avise os prestadores de cuidados de que não devem atar a chupeta ao pescoço da criança, e a chupeta não deve desintegrar-se quando testada. Por último, o escudo da chupeta deve ter pelo menos dois orifícios que permitam à criança respirar, mesmo que a chupeta seja sugada para dentro da boca.

iii. Produtos para o banho e pós banho

Desempenhando uma função essencial de barreira, a pele protege o organismo contra a perda de água, a absorção de substâncias nocivas, a entrada de microrganismos e o trauma físico, entre outras agressões externas. Preservar a sua integridade e funcionalidade é, por isso, fundamental ao longo da vida, devendo os cuidados e rotinas adotados ser adequados e adaptados às diferentes etapas do desenvolvimento. A pele do recém-nascido e da criança pequena distingue-se da pele do adulto, morfológica e funcionalmente, caracterizando-se por ser mais fina, sensível e com maior capacidade de absorção (Blume-Peytavi et al., 2012; Topan et al., 2022). Durante os primeiros meses de vida, ocorrem alterações significativas ao nível da hidratação do estrato córneo (*stratum corneum*), do pH e da perda transepidérmica de água (TEWL, do inglês *transepidermal water loss*) (Blume-Peytavi et al., 2012).

A rotina de banho, para além da sua função higiénica, está associada a diversos benefícios adicionais, nomeadamente o efeito calmante e a promoção de um sono de melhor qualidade, particularmente se realizada ao final do dia (Blume-Peytavi et al., 2016). Contudo, para garantir o bem-estar do bebé ou criança, é essencial que a rotina de banho seja acompanhada da seleção criteriosa de produtos adequados à sua fisiologia cutânea. Assim, recomenda-se evitar a utilização de produtos que contenham sabões e surfactantes agressivos. Esta recomendação prende-se com o pH alcalino destes compostos (pH entre 8,5 e 11,0), assim como pela sua interação com as proteínas e lípidos do estrato córneo, o que pode causar xerose (pele seca), eritema, prurido e irritação cutânea (Blume-Peytavi et al., 2016). Adicionalmente, a utilização de produtos de higiene com surfactantes mais agressivos tem sido associada ao desenvolvimento de dermatite de contacto e infeções do trato urinário em crianças (Blume-Peytavi et al., 2012). Dentro desta classe de compostos, destacam-se o lauril sulfato de sódio e o lauril sulfato de amónio, cujos efeitos irritantes a nível cutâneo e ocular estão bem documentados (Coiffard & Couteau, 2020). Os surfactantes lauril sulfato de monoisopropanolamina e cocoamidopropil betaina também devem ser evitados (Khalifian et al., 2017). De forma similar, a utilização de sabonetes pode provocar a remoção do Fator de Hidratação Natural (FHN) e dos lípidos protetores da pele, favorecendo o aparecimento de irritações, eritema e prurido. Por esta razão, deve ser dada preferência aos detergentes sintéticos, vulgarmente designados por *syndets* (Blume-Peytavi et al., 2016; Mijaljica et al., 2022). Formulados a partir de tensoativos sintéticos com ação detergente e apresentando um pH neutro ou ligeiramente ácido (entre 5,5 e 7,0), os *syndets* demonstram ser mais eficazes na preservação da estrutura, função e integridade da pele, ao não interagirem com os lípidos nem alterarem o pH cutâneo (Blume-Peytavi et al., 2016; Mendes et al., 2016; Mijaljica et al., 2022). Comparativamente à higiene realizada com sabonetes ou apenas água, a utilização de *syndets* resulta na menor diminuição do conteúdo lipídico cutâneo (37% *versus* 52% obtidos para a água apenas e 93% para a utilização de sabonete, sendo esta diminuição ainda mais acentuada para sabonetes alcalinos) (Blume-Peytavi et al., 2012). Adicionalmente, a realização do banho apenas com água também pode provocar alterações no pH cutâneo (alcalinização), atribuídas à limitada capacidade tamponizante da água. Consequentemente, tanto a redução do conteúdo lipídico, como a alteração da capacidade de retenção de água, favorecem a desnaturação da queratina do estrato córneo, tornando a pele xerótica e descamativa (Topan et al., 2022).

No momento do nascimento, o pH cutâneo do recém-nascido de termo situa-se entre 6,3 e 7,5, diminuindo para aproximadamente 5 nas duas primeiras semanas de vida. Após esse período, a tendência de descida do pH mantém-se, atingindo valores entre os 4,2 e 5,9, consoante a área anatómica, sendo geralmente mais elevados nas axilas, espaços interdigitais e zona genital (Mendes et al., 2016). Nos recém-nascidos prematuros, deve ser prestada especial atenção, uma vez que, ao fim de 7 a 8 semanas pós-parto, continua a observar-se uma TEWL superior à dos recém-nascidos de termo, refletindo uma menor integridade da barreira cutânea. Alterações a nível do pH cutâneo também são notadas, com os prematuros

a apresentarem um pH mais ácido, o qual é considerado essencial para a ativação enzimática, metabolismo lipídico e síntese de ceramidas – processos cruciais para a formação, integridade e homeostasia do estrato córneo, assim como para o desenvolvimento de uma microbiota cutânea protetora, prevenindo a colonização por estirpes patogênicas como *Staphylococcus aureus*. Apesar da importância de manter o pH cutâneo em níveis fisiologicamente baixos, produtos com pH inferior a 3 são desaconselhados, devido ao seu potencial irritante (Visscher et al., 2021).

A literatura revela ainda que, em diversos produtos de higiene corporal disponíveis no mercado, embora os rótulos exibam menções como “pH neutro”, “pH adequado” ou “dermatologicamente testado”, a informação sobre o valor do pH é frequentemente omitida e, quando avaliada, constata-se que tende a ser superior a pH 5 (Mendes et al., 2016; Tarun et al., 2014; Topan et al., 2022).

A aplicação de emolientes após o banho ou integrada na rotina diária de cuidados com a pele, é amplamente recomendada, dada a sua comprovada capacidade hidratante, promovendo a maturação e integridade cutânea e diminuindo a TEWL. Em casos de dermatite atópica, os cuidados de higiene devem incluir a utilização de produtos de banho que apresentem emolientes na sua composição, seguida de aplicação tópica de emolientes após o banho (Khalifian et al., 2017). No entanto, deve evitar-se a sua aplicação na zona perioral e em crianças com acne, devido à possibilidade de exacerbação da condição (Kuller, 2016).

Por fim, para além dos produtos que contenham sabões e surfactantes agressivos, deve igualmente evitar-se a aplicação de produtos com fragrâncias e compostos antimicrobianos (Khalifian et al., 2017).

iv. Prevenção da dermatite da fralda

Com uma prevalência estimada entre os 25% e os 50%, a dermatite da fralda constitui uma das afeções cutâneas mais frequentes nos neonatos e crianças pequenas (Blume-Peytavi et al., 2014). O ambiente oclusivo proporcionado pelo uso contínuo de fraldas, aliado à presença de urina e fezes, promove o aumento do pH cutâneo, a proliferação microbiana e a diminuição da integridade da barreira epidérmica. Esta combinação de fatores conduz, frequentemente, ao aparecimento de lesões inflamatórias características da dermatite da fralda, nas quais a pele se apresenta visivelmente irritada, descamativa, xerótica e, por vezes, fissurada (Blume-Peytavi et al., 2014; Blume-Peytavi et al., 2016; Khalifian et al., 2017).

A prevenção assume, por conseguinte, um papel central na abordagem desta patologia. Entre as medidas recomendadas destaca-se a troca da fralda frequente e sempre que se revele necessário, com o objetivo de manter a zona da fralda limpa e seca, minimizando a exposição prolongada à humidade, assim como, a adoção de uma rotina de higiene adequada às necessidades individuais e que promova a integridade cutânea. No que concerne à higiene da zona da fralda, a literatura sustenta a adequação da utilização de toalhetes desde que estas apresentem um pH compatível com o da pele do bebé, contribuindo para a preservação do seu manto ácido protetor, e sejam isentas de álcool, fragrâncias, óleos essenciais, sabão e tensioativos agressivos (Blume-Peytavi et al., 2014; Blume-Peytavi et al., 2016; Khalifian et al., 2017; Kuller, 2016). Formulações que contenham metilisotiazolinona devem, igualmente, ser evitadas, dada a sua associação com o desenvolvimento de dermatite alérgica de contacto (Blume-Peytavi et al., 2016). Tradicionalmente, muitos profissionais recomendavam algodão ou compressas com água morna para limpar a zona da fralda, visando minimizar exposições químicas. Atualmente, encontram-se disponíveis no mercado toalhetes formuladas para atender a estas precauções, às quais são frequentemente adicionados emolientes, conferindo-lhes uma eficácia superior em comparação com a limpeza exclusiva com água (Blume-Peytavi et

al., 2014; Blume-Peytavi et al., 2016; Khalifian et al., 2017; Price et al., 2021). Esta vantagem decorre, em parte, da presença de resíduos hidrofóbicos, na zona da fralda, cuja remoção requer mais do que a simples fricção com água (Kuller, 2016; Lavender et al., 2012; Visscher et al., 2009). Como alternativa eficaz e económica, pode recorrer-se à limpeza com recurso a compressas embebidas em água morna e óleo de amêndoas doces, uma abordagem tradicional que, além de permitir a remoção eficaz das sujidades lipofílicas, contribui para a manutenção da hidratação e integridade cutânea. É de notar que a ação emoliente do óleo de amêndoas doces é amplamente reconhecida. Rico em ácidos gordos (*e.g.*, ácido linoleico) e vitaminas, o óleo de amêndoas doces atua como demulcente oclusivo, preenchendo espaços entre as células da camada córnea e formando uma barreira lipídica superficial (não penetra em profundidade), que ajuda a reter a humidade e a reduzir a TEWL, sustentando a função barreira. A evidência científica recente apoia muitos dos usos tradicionais do óleo de amêndoas doces nos cuidados neonatais (Noveir et al., 2024). Em recém-nascidos, vários ensaios clínicos controlados sugerem benefícios do óleo de amêndoas doces na pele, incluindo em prematuros. Um estudo com 90 prematuros (32–37 semanas) mostrou que a aplicação tópica de óleo de amêndoas quatro vezes ao dia, durante 5 dias, aumentou significativamente a hidratação do estrato córneo e melhorou os índices de condição cutânea neonatal, sem efeitos adversos (Caglar et al., 2020). Estes resultados são consistentes com uma revisão sistemática de Aksucu et al (2022) que analisou 14 ensaios (totalizando 5683 recém-nascidos, sobretudo pré-termo), dos quais 11 estudos concluíram que óleos naturais tópicos (incluindo óleo de amêndoas doces) melhoram a condição da pele e as funções de barreira. Em recém-nascidos de termo, o óleo de amêndoas doces também tem demonstrado efeito hidratante e protetor semelhante a outros óleos (como óleo de girassol), superando cuidados padrão sem emolientes.

Adicionalmente, a aplicação regular de cremes ou pomadas com ação barreira é amplamente recomendada, nomeadamente aqueles à base de vaselina, lanolina ou de óxido de zinco a 20%. Ao revestirem a superfície cutânea e fornecerem lípidos capazes de penetrar nos espaços intercelulares do estrato córneo, os emolientes limitam o contacto direto da pele com agentes irritantes e ajudam a prevenir o aumento excessivo da humidade local. Devem, contudo, ser aplicados pelo menos duas vezes por semana, utilizando apenas uma camada fina e evitando a acumulação em zonas de pregas cutâneas, de modo a prevenir a oclusão e a possível colonização microbiana. Adicionalmente, o óxido de zinco apresenta propriedades hidratantes e antimicrobianas reconhecidas, contribuindo para a prevenção de infeções secundárias (Benitez Ojeda & Mendez, 2025; Blume-Peytavi et al., 2014; Hebert, 2021; Khalifian et al., 2017; Kuller, 2016; Octarica et al., 2025). Outros ingredientes frequentemente utilizados incluem o *D*-pantenol (dexpantenol), cuja ação hidratante e cicatrizante está bem documentada, e a taurina, um composto que promove a síntese de ceramidas, colesterol e ácidos gordos – lípidos essenciais à manutenção da função de barreira cutânea. Para além disso, são cada vez mais comuns formulações que integram extratos de plantas medicinais com propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e calmantes. Entre as mais utilizadas encontram-se a *A. vera*, a *C. officinalis* e o óleo de *Olea europaea* (azeitona), cujas atividades terapêuticas no cuidado da pele infantil são também amplamente reconhecidas (Hebert, 2021). À semelhança da *O. europaea*, os óleos de girassol e de argão também são cada vez mais utilizados, principalmente nas formulações de linimento. No entanto, apesar de os óleos promoverem uma diminuição temporária da TEWL, ainda são necessários mais estudos de forma a averiguar a eficácia destas formulações face a outras disponíveis no mercado para a prevenção da dermatite da fralda (Alsatari et al., 2023; Chiriac & Wollina, 2024; Sharifi-Heris et al., 2018). Apesar de o uso de linimento ser amplamente recomendado e adotado por pais e cuidadores, tanto quanto sabemos, não existem estudos até ao momento que abordem especificamente este tema.

v. Bibliografia

- Aksucu, G., Azak, M., & Çağlar, S. (2022). Effects of Topical Oils on Neonatal Skin: A Systematic Review. *Adv Skin Wound Care*, 35(12), 1-9. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000891088.69828.2e>
- Ali, M., Jaghbir, M., Salam, M., Al-Kadamany, G., Damsees, R., & Al-Rawashdeh, N. (2018). Testing baby bottles for the presence of residual and migrated bisphenol A. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(1), 7. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-7126-0>
- Alsatari, E. S., AlSheyab, N., D'Sa, J. L., Gharaibeh, H., Eid, S., Al-Nusour, E. a. A., & Hayajneh, A. A. (2023). Effects of argan spinosa oil in the treatment of diaper dermatitis in infants and toddlers: A quasi-experimental study. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 18(6), 1288-1298. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2023.05.008>
- American Academy of Pediatric Dentistry. (2024). Policy on pacifiers. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*, 79-82.
- Anders, L. A., Mesite Frem, J., & McCoy, T. P. (2025). Flange Size Matters: A Comparative Pilot Study of the Flange FITS(TM) Guide Versus Traditional Sizing Methods. *J Hum Lact*, 41(1), 54-64. <https://doi.org/10.1177/08903344241296036>
- Bazzano, A. N., Hofer, R., Thibeau, S., Gillispie, V., Jacobs, M., & Theall, K. P. (2016). A Review of Herbal and Pharmaceutical Galactagogues for Breast-Feeding. *Ochsner J*, 16(4), 511-524.
- Becker, G. E. (2021). Measuring Mothers' Viewpoints of Breast Pump Usage. *Int J Environ Res Public Health*, 18(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph18083883>
- Becker, G. E., Smith, H. A., & Cooney, F. (2016). Methods of milk expression for lactating women. *Cochrane Database Syst Rev*, 9(9), Cd006170. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006170.pub5>
- Benitez Ojeda, A. B., & Mendez, M. D. (2025). Diaper Dermatitis. In *StatPearls*. StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.
- Blume-Peytavi, U., Hauser, M., Lünemann, L., Stamatas, G. N., Kottner, J., & Garcia Bartels, N. (2014). Prevention of diaper dermatitis in infants--a literature review. *Pediatr Dermatol*, 31(4), 413-429. <https://doi.org/10.1111/pde.12348>
- Blume-Peytavi, U., Hauser, M., Stamatas, G. N., Pathirana, D., & Garcia Bartels, N. (2012). Skin care practices for newborns and infants: review of the clinical evidence for best practices. *Pediatr Dermatol*, 29(1), 1-14. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2011.01594.x>
- Blume-Peytavi, U., Lavender, T., Jenerowicz, D., Ryumina, I., Stalder, J. F., Torrelo, A., & Cork, M. J. (2016). Recommendations from a European Roundtable Meeting on Best Practice Healthy Infant Skin Care. *Pediatr Dermatol*, 33(3), 311-321. <https://doi.org/10.1111/pde.12819>
- Branco, J., Manuel, A. R., Completo, S., Marques, J., Rodrigues Antão, R., Pinto Gago, C., Paulino, E., Voutsen, O., & Barroso, R. (2023). Prevalence and Predictive Factors of Exclusive Breastfeeding in the First Six Months of Life. *Acta Med Port*, 36(6), 416-423. <https://doi.org/10.20344/amp.18692>

- Brent, N., Rudy, S. J., Redd, B., Rudy, T. E., & Roth, L. A. (1998). Sore Nipples in Breast-feeding Women: A Clinical Trial of Wound Dressings vs Conventional Care. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 152(11), 1077-1082. <https://doi.org/10.1001/archpedi.152.11.1077>
- Caglar, S., Yildiz, G. K., Bakoglu, I., & Salihoglu, O. (2020). The Effect of Sunflower Seed and Almond Oil on Preterm Infant Skin: A Randomized Controlled Trial. *Advances in Skin & Wound Care*, 33(8), 1-6. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000672500.18525.2e>
- Caleza-Jiménez, C., Rodríguez Romero, I., Ribas-Perez, D., & Biedma-Perea, M. (2024). Influence of the Physiological Pacifier on the Development of Malocclusions in Children: A Scoping Review. *Children*, 11(11), 1353. <https://www.mdpi.com/2227-9067/11/11/1353>
- Cecilio, J. O., MendonçaVieira, F. V., Oliveira, F. S., Guimarães, J. V., Del'Angelo Aredes, N., Evangelista, D. R., & Campbell, S. H. (2022). Breast shells for pain and nipple injury prevention: A non-randomized clinical trial. *PEC Innov*, 1, 100101. <https://doi.org/10.1016/j.pecinn.2022.100101>
- Chericoni, A., Tosi, J., Visco, A. M., Lubrano, R., & Taffoni, F. (2019). Assessment of feeding teats: an experimental study. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*, 2019, 3726-3729. <https://doi.org/10.1109/embc.2019.8857796>
- Chiriack, A., & Wollina, U. (2024). Diaper dermatitis—a narrative review of clinical presentation, subtypes, and treatment. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 174(11), 246-256. <https://doi.org/10.1007/s10354-023-01024-6>
- Chow, S., Chow, R., Popovic, M., Lam, H., Merrick, J., Ventegodt, S., Milakovic, M., Lam, M., Popovic, M., Chow, E., & Popovic, J. (2015). The Use of Nipple Shields: A Review. *Front Public Health*, 3, 236. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2015.00236>
- Coentro, V. S., Perrella, S. L., Lai, C. T., Rea, A., Dymock, M., & Geddes, D. T. (2021). Nipple shield use does not impact sucking dynamics in breastfeeding infants of mothers with nipple pain. *Eur J Pediatr*, 180(5), 1537-1543. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03901-3>
- Coentro, V. S., Perrella, S. L., Lai, C. T., Rea, A., Murray, K., & Geddes, D. T. (2021). Impact of Nipple Shield Use on Milk Transfer and Maternal Nipple Pain. *Breastfeed Med*, 16(3), 222-229. <https://doi.org/10.1089/bfm.2020.0110>
- Coiffard, L., & Couteau, C. (2020). Soap and syndets: differences and analogies, sources of great confusion. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 24(21), 11432-11439. https://doi.org/10.26355/eurrev_202011_23637
- Comina, E., Marion, K., Renaud, F. N. R., Dore, J., Bergeron, E., & Freney, J. (2006). Pacifiers: A microbial reservoir. *Nursing & Health Sciences*, 8(4), 216-223. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1442-2018.2006.00282.x>
- Di Pierro, F., Callegari, A., Carotenuto, D., & Tapia, M. M. (2008). Clinical efficacy, safety and tolerability of BIO-C (micronized Silymarin) as a galactagogue. *Acta Biomed*, 79(3), 205-210.
- Dodd, V., & Chalmers, C. (2003). Comparing the use of hydrogel dressings to lanolin ointment with lactating mothers. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*, 32(4), 486-494. <https://doi.org/10.1177/0884217503255098>

European Commission. (2024). Commission adopts ban of Bisphenol A in food contact materials. https://food.ec.europa.eu/food-safety-news-0/commission-adopts-ban-bisphenol-food-contact-materials-2024-12-19_en

Fernandes, P., Júnior, M., Snichelotto, A., Silva, I., Oliveira, J., Machado, T., & Silva, V. (2023). PUERICULTURA NO BRASIL: DEFINIÇÃO, HISTÓRIA E CONQUISTAS. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 9, 746-755. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i6.10263>

Fewtrell, M., Kennedy, K., Lukyanova, O., Wei, Z., Potak, D., Borovik, T., Namazova-Baranova, L., & Schanler, R. (2019). Short-term efficacy of two breast pumps and impact on breastfeeding outcomes at 6 months in exclusively breastfeeding mothers: A randomised trial. *Matern Child Nutr*, 15(3), e12779. <https://doi.org/10.1111/mcn.12779>

Fewtrell, M. S., Kennedy, K., Nicholl, R., Khakoo, A., & Lucas, A. (2012). Infant feeding bottle design, growth and behaviour: results from a randomised trial. *BMC Res Notes*, 5, 150. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-5-150>

Foong, S. C., Tan, M. L., Foong, W. C., Marasco, L. A., Ho, J. J., & Ong, J. H. (2020). Oral galactagogues (natural therapies or drugs) for increasing breast milk production in mothers of non-hospitalised term infants. *Cochrane Database Syst Rev*, 5(5), Cd011505. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011505.pub2>

Fungtammasan, S., & Phupong, V. (2021). The effect of *Moringa oleifera* capsule in increasing breastmilk volume in early postpartum patients: A double-blind, randomized controlled trial. *PLoS One*, 16(4), e0248950. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248950>

Gambon, D. L., & Brand, H. S. (2022). Latex pacifiers. *British Dental Journal*, 233(3), 169-169. <https://doi.org/10.1038/s41415-022-4566-2>

Hanna, S., Wilson, M., & Norwood, S. (2013). A description of breast-feeding outcomes among U.S. mothers using nipple shields. *Midwifery*, 29(6), 616-621. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2012.05.005>

Hebert, A. A. (2021). A new therapeutic horizon in diaper dermatitis: Novel agents with novel action. *Int J Womens Dermatol*, 7(4), 466-470. <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2021.02.003>

Khalifian, S., Golden, W. C., & Cohen, B. A. (2017). Skin care practices in newborn nurseries and mother-baby units in Maryland. *Journal of Perinatology*, 37(6), 615-621. <https://doi.org/10.1038/jp.2016.226>

Khalili, S., Amiri-Farahani, L., Haghani, S., Bordbar, A., Shojaii, A., & Pezaro, S. (2023). The effect of *Pimpinella Anisum* herbal tea on human milk volume and weight gain in the preterm infant: a randomized controlled clinical trial. *BMC Complement Med Ther*, 23(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s12906-023-03848-6>

Kislaya, I., Braz, P., Dias, C. M., & Loureiro, I. (2018). A evolução do aleitamento materno em Portugal nas últimas duas décadas: dados dos Inquéritos Nacionais de Saúde. *Repositório Científico Instituto Nacional de Saúde*.

Kotowski, J., Fowler, C., Hourigan, C., & Orr, F. (2020). Bottle-feeding an infant feeding modality: An integrative literature review. *Matern Child Nutr*, 16(2), e12939. <https://doi.org/10.1111/mcn.12939>

- Kreitschmann, M., Epping, L. C., Hohoff, A., Sauerland, C., & Stamm, T. (2018). Sucking behaviour using feeding teats with and without an anticolic system: a randomized controlled clinical trial. *BMC Pediatr*, 18(1), 115. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1092-0>
- Kronborg, H., Foverskov, E., Nilsson, I., & Maastrup, R. (2017). Why do mothers use nipple shields and how does this influence duration of exclusive breastfeeding? *Matern Child Nutr*, 13(1). <https://doi.org/10.1111/mcn.12251>
- Kuller, J. M. (2016). Infant Skin Care Products: What Are the Issues? *Adv Neonatal Care*, 16 Suppl 5S, S3-s12. <https://doi.org/10.1097/anc.0000000000000341>
- Laageide, L., Radke, S., Santillan, D., Ten Eyck, P., & Powers, J. (2021). Postpartum Nipple Symptoms: Risk Factors and Dermatologic Characterization. *Breastfeed Med*, 16(3), 215-221. <https://doi.org/10.1089/bfm.2020.0030>
- Lagarde, M. L. J., van Alfen, N., de Groot, S. A. F., Geurts, A. C. H., & van den Engel-Hoek, L. (2019). Adaptive capacity of 2- to 5-month-old infants to the flow, shape, and flexibility of different teats during bottle feeding: a cross-sectional study. *BMC Pediatr*, 19(1), 477. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1859-y>
- Lang, S., Lawrence, C. J., & Orme, R. L. (1994). Sodium in hand and pump expressed human breast milk. *Early Hum Dev*, 38(2), 131-138. [https://doi.org/10.1016/0378-3782\(94\)90224-0](https://doi.org/10.1016/0378-3782(94)90224-0)
- Lavender, T., Furber, C., Campbell, M., Victor, S., Roberts, I., Bedwell, C., & Cork, M. J. (2012). Effect on skin hydration of using baby wipes to clean the napkin area of newborn babies: assessor-blinded randomised controlled equivalence trial. *BMC Pediatrics*, 12(1), 59. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-12-59>
- Lima, A. A., Alves, C. M., Ribeiro, C. C., Pereira, A. L., da Silva, A. A., Silva, L. F., & Thomaz, E. B. (2017). Effects of conventional and orthodontic pacifiers on the dental occlusion of children aged 24-36 months old. *Int J Paediatr Dent*, 27(2), 108-119. <https://doi.org/10.1111/ipd.12227>
- Lopez-Bassols, I. (2021). Assisted Nursing: A Case Study of an Infant With a Complete Unilateral Cleft Lip and Palate. *J Hum Lact*, 37(2), 419-424. <https://doi.org/10.1177/0890334420964159>
- Medeiros, R., Ximenes, M., Massignan, C., Flores-Mir, C., Vieira, R., Porporatti, A. L., & De Luca Canto, G. (2018). Malocclusion prevention through the usage of an orthodontic pacifier compared to a conventional pacifier: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*, 19(5), 287-295. <https://doi.org/10.1007/s40368-018-0359-3>
- Meier, P. P., Engstrom, J. L., Janes, J. E., Jegier, B. J., & Loera, F. (2012). Breast pump suction patterns that mimic the human infant during breastfeeding: greater milk output in less time spent pumping for breast pump-dependent mothers with premature infants. *J Perinatol*, 32(2), 103-110. <https://doi.org/10.1038/jp.2011.64>
- Melli, M. S., Rashidi, M. R., Nokhoodchi, A., Tagavi, S., Farzadi, L., Sadaghat, K., Tahmasebi, Z., & Sheshvan, M. K. (2007). A randomized trial of peppermint gel, lanolin ointment, and placebo gel to prevent nipple crack in primiparous breastfeeding women. *Med Sci Monit*, 13(9), Cr406-411.

- Mendes, B. R., Shimabukuro, D. M., Uber, M., & Abagge, K. T. (2016). Critical assessment of the pH of children's soap. *J Pediatr (Rio J)*, 92(3), 290-295. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2015.08.009>
- Mijaljica, D., Spada, F., & Harrison, I. P. (2022). Skin Cleansing without or with Compromise: Soaps and Syndets. *Molecules*, 27(6). <https://doi.org/10.3390/molecules27062010>
- Nakamura, M., Luo, Y., & Ebina, Y. (2025). Systematic Review on the Efficacy of Moisturizing Therapy in Treating Nipple Trauma and Nipple Pain. *J Hum Lact*, 41(1), 39-53. <https://doi.org/10.1177/08903344241301401>
- Nelson, A. M. (2012). A comprehensive review of evidence and current recommendations related to pacifier usage. *J Pediatr Nurs*, 27(6), 690-699. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2012.01.004>
- Niazi, A., Rahimi, V. B., Soheili-Far, S., Askari, N., Rahmanian-Devin, P., Sanei-Far, Z., Sahebkar, A., Rakhshandeh, H., & Askari, V. R. (2018). A Systematic Review on Prevention and Treatment of Nipple Pain and Fissure: Are They Curable? *J Pharmacopuncture*, 21(3), 139-150. <https://doi.org/10.3831/kpi.2018.21.017>
- Noveir, S. D., Biba, U., Galamgam, J., & Cheng, C. E. (2024). A review of topical oils on the skin. *JAAD Reviews*, 2, 36-40. <https://doi.org/10.1016/j.jdrv.2024.08.005>
- Octarica, S. G., Ellistasari, E. Y., Dewi, A. K., Sambodo, S. L., Utama, R. F. D., & Adjie, S. P. (2025). Preventive and curative approaches to diaper dermatitis in children: a systematic review. *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat*, 34(3), 101-107.
- Pados, B. F. (2021). Milk Flow Rates From Bottle Nipples: What We Know and Why It Matters. *Nurs Womens Health*, 25(3), 229-235. <https://doi.org/10.1016/j.nwh.2021.03.006>
- Pados, B. F., Park, J., & Dodrill, P. (2019). Know the Flow: Milk Flow Rates From Bottle Nipples Used in the Hospital and After Discharge. *Adv Neonatal Care*, 19(1), 32-41. <https://doi.org/10.1097/anc.0000000000000538>
- Paritakul, P., Ruangrongmorakot, K., Laosooksathit, W., Suksamarnwong, M., & Puapornpong, P. (2016). The Effect of Ginger on Breast Milk Volume in the Early Postpartum Period: A Randomized, Double-Blind Controlled Trial. *Breastfeed Med*, 11, 361-365. <https://doi.org/10.1089/bfm.2016.0073>
- Penny, C., Nugent, K. A., Gilgan, H., & Bezuhly, M. (2024). Comparison of two Specialized Cleft Palate Feeders. *Cleft Palate Craniofac J*, 61(3), 443-449. <https://doi.org/10.1177/10556656221129977>
- Ponti, M., Society, C. P., & Committee, C. P. (2003). Recommendations for the use of pacifiers. *Paediatrics & Child Health*, 8(8), 515-519. <https://doi.org/10.1093/pch/8.8.515>
- Price, A. D., Lythgoe, J., Ackers-Johnson, J., Cook, P. A., Clarke-Cornwell, A. M., & MacVane Phipps, F. (2021). The BaSICS (Baby Skin Integrity Comparison Survey) study: A prospective experimental study using maternal observations to report the effect of baby wipes on the incidence of irritant diaper dermatitis in infants, from birth to eight weeks of age. *Pediatrics & Neonatology*, 62(2), 138-145. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2020.10.003>

- Sadoun, C., Templier, L., Alloul, L., Rossi, C., Renovales, I. D., Sanchez, I. N., & Sahagún, P. M. (2024). Effects of non-nutritive sucking habits on malocclusions: a systematic review. *J Clin Pediatr Dent*, 48(2), 4-18. <https://doi.org/10.22514/jocpd.2024.029>
- Saeidi, R., Tafazoli, M., Gholami, M., & Mazloom, R. (2015). New treatment for nipple soreness in breastfeeding mothers: A clinical trial study. *Iranian Journal of Neonatology*, 6(2), 48-51. <https://doi.org/10.22038/ijn.2015.4495>
- Sandes, A. R., Nascimento, C., Figueira, J., Gouveia, R., Valente, S., Martins, S., Correia, S., Rocha, E., & Da Silva, L. J. (2007). Breastfeeding: prevalence and determinant factors. *Acta Médica Portuguesa*, 20(3), 193-200. <https://doi.org/10.20344/amp.859>
- Scolnik, D., & Glatstein, M. (2017). Lanolin for Nipple Pain in Breastfeeding Mothers. *Am J Ther*, 24(4), e500-e501. <https://doi.org/10.1097/mjt.0000000000000489>
- Segami, Y., Mizuno, K., Taki, M., & Itabashi, K. (2013). Perioral movements and sucking pattern during bottle feeding with a novel, experimental teat are similar to breastfeeding. *Journal of Perinatology*, 33(4), 319-323. <https://doi.org/10.1038/jp.2012.113>
- Serhatlioglu, S., Gencturk, N., & Mutlu, S. (2023). Determination of the effectiveness of beeswax in preventing nipple pain and cracks in primiparous breastfeeding mothers: A randomized controlled trial. *Explore (NY)*, 19(6), 851-858. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2023.05.002>
- Serrao, F., Corsello, M., Romagnoli, C., D'Andrea, V., & Zecca, E. (2017). The Effect of a Silymarin-Phosphatidylserine and Galega Galactagogue on Mothers of Preterm Infants Milk Production. *Breastfeeding Medicine*, 13. <https://doi.org/10.1089/bfm.2017.0169>
- Shanazi, M., Farshbaf Khalili, A., Kamalifard, M., Asghari Jafarabadi, M., Masoudin, K., & Esmaeli, F. (2015). Comparison of the Effects of Lanolin, Peppermint, and Dexpanthenol Creams on Treatment of Traumatic Nipples in Breastfeeding Mothers. *J Caring Sci*, 4(4), 297-307. <https://doi.org/10.15171/jcs.2015.030>
- Sharifi-Heris, Z., Farahani, L. A., Haghani, H., Abdoli-Oskouee, S., & Hasanpoor-Azghady, S. B. (2018). Comparison the effects of topical application of olive and calendula ointments on Children's diaper dermatitis: A triple-blind randomized clinical trial. *Dermatol Ther*, 31(6), e12731. <https://doi.org/10.1111/dth.12731>
- Shetty, A. P., Halemani, K., Issac, A., Thimmappa, L., Shashidhara, Y. N., Mathias, E., Dhiraaj, S., Radha, K., Mishra, P., & Sharma, A. (2024). Effectiveness of the Application of Lanolin, Aloe Vera, and Peppermint on Nipple Pain and Nipple Trauma in Lactating Mothers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Matern Child Health J*, 28(12), 2013-2025. <https://doi.org/10.1007/s10995-024-04006-1>
- Simbar, M., Nazarpour, S., Mojab, F., Kholosi Badr, F., Khorrami, M., Jafari Torkamani, Z., & Alavi-Majd, H. (2022). A Comparative Study on the Effects of "Honey and Fenugreek" with "Fenugreek" on the Breastfeeding Success: A Randomized Trial. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2022, 6048280. <https://doi.org/10.1155/2022/6048280>

- Simoneau, C., Van den Eede, L., & Valzacchi, S. (2012). Identification and quantification of the migration of chemicals from plastic baby bottles used as substitutes for polycarbonate. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, 29(3), 469-480. <https://doi.org/10.1080/19440049.2011.644588>
- Tarun, J., Susan, J., Suria, J., Susan, V. J., & Criton, S. (2014). Evaluation of pH of Bathing Soaps and Shampoos for Skin and Hair Care. *Indian J Dermatol*, 59(5), 442-444. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.139861>
- Theurich, M. A., Ziebart, M., & Strobl, F. (2024). National survey of infant feeding bottles in Germany: Their characteristics and marketing claims. *Matern Child Nutr*, 20(3), e13632. <https://doi.org/10.1111/mcn.13632>
- Tikochinski, Y., & Kukliansky, I. (2013). Examination of the effect of BornFree ActiveFlow baby bottles on infant colic. *Gastroenterol Nurs*, 36(2), 123-127. <https://doi.org/10.1097/SGA.0b013e318288d13a>
- Topan, L., Carvalho, V. O., & Abagge, K. T. (2022). Randomized trial with soaps - what happens to a newborn baby's skin? *J Pediatr (Rio J)*, 98(2), 204-211. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2021.05.005>
- Turkylmaz, C., Onal, E., Hirfanoglu, I. M., Turan, O., Koç, E., Ergenekon, E., & Atalay, Y. (2011). The effect of galactagogue herbal tea on breast milk production and short-term catch-up of birth weight in the first week of life. *J Altern Complement Med*, 17(2), 139-142. <https://doi.org/10.1089/acm.2010.0090>
- Vieira, F., Mota, D., Castral, T. C., Guimarães, J. V., Salge, A. K. M., & Bachion, M. M. (2017). Effects of Anhydrous Lanolin versus Breast Milk Combined with a Breast Shell for the Treatment of Nipple Trauma and Pain During Breastfeeding: A Randomized Clinical Trial. *J Midwifery Womens Health*, 62(5), 572-579. <https://doi.org/10.1111/jmwh.12644>
- Visscher, M., Odio, M., Taylor, T., White, T., Sargent, S., Sluder, L., Smith, L., Flower, T., Mason, B., Rider, M., Huebner, A., & Bondurant, P. (2009). Skin care in the NICU patient: effects of wipes versus cloth and water on stratum corneum integrity. *Neonatology*, 96(4), 226-234. <https://doi.org/10.1159/000215593>
- Visscher, M. O., Carr, A. N., & Narendran, V. (2021). Premature infant skin barrier maturation: status at full-term corrected age. *Journal of Perinatology*, 41(2), 232-239. <https://doi.org/10.1038/s41372-020-0704-3>
- Wagner, Y., & Heinrich-Weltzien, R. (2016). Effect of a thin-neck pacifier on primary dentition: a randomized controlled trial. *Orthod Craniofac Res*, 19(3), 127-136. <https://doi.org/10.1111/ocr.12126>
- WHO. (2022). WHO recommendations on maternal and newborn care for a positive postnatal experience.
- WHO. (2023). Global breastfeeding scorecard 2023: rates of breastfeeding increase around the world through improved protection and support. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375796/WHO-HEP-NFS-23.17-eng.pdf?sequence=1>
- Zecca, E., Zuppa, A. A., D'Antuono, A., Tiberi, E., Giordano, L., Pianini, T., & Romagnoli, C. (2016). Efficacy of a galactagogue containing silymarin-phosphatidylserine and galega in mothers of preterm

infants: a randomized controlled trial. Eur J Clin Nutr, 70(10), 1151-1154.
<https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.86>

IV. Dispositivos Médicos para Hidratação Ocular

Inês Duarte Pais

A integridade da superfície ocular, em estreita interação com o filme lacrimal, as pálpebras e as vias lacrimais, é essencial para a manutenção da qualidade da visão (Torres, 2022).

O filme lacrimal desempenha funções essenciais, nomeadamente a nutrição da córnea, a proteção antibacteriana, a lubrificação e a refração, todas fundamentais para a qualidade ótica do sistema visual. Sendo a primeira superfície a interagir com a luz, a integridade e homogeneidade do filme lacrimal são determinantes para garantir uma visão nítida e estável. Qualquer alteração na sua composição ou estabilidade pode gerar aberrações no sistema ótico e resultar em desconforto ocular, como ocorre na doença do olho seco (Herbaut et al., 2019a).

i. Filme lacrimal

A unidade funcional lacrimal (UFL) é responsável pela regulação do filme lacrimal, englobando as glândulas lacrimais, a córnea, a conjuntiva, as pálpebras, as glândulas de *Meibomius*, as células *goblet* da conjuntiva, além dos nervos sensoriais e motores que as interligam. A disfunção de um destes componentes pode comprometer a estabilidade do filme lacrimal, prejudicando a sua capacidade de proteger, hidratar e lubrificar adequadamente a superfície ocular (Huang et al., 2022).

O filme lacrimal é uma camada fina, que cobre a superfície anterior do olho, com uma espessura que varia entre 2-6 μm (Sheppard & Nichols, 2023a). Tradicionalmente, o filme lacrimal era descrito como tendo três camadas principais, nomeadamente: uma camada superficial lipídica, uma camada intermédia aquosa e uma camada interna de mucina (Torres, 2022) (Figura 2). Com o avanço das tecnologias de imagem, tornou-se possível analisar o filme lacrimal com mais detalhe, e verificou-se que as camadas aquosa e mucosa não são estruturas completamente independentes, mas sim parte de uma única camada funcional, designada de camada muco-aquosa. Esta camada combina as propriedades das mucinas e dos componentes aquosos, criando uma matriz dinâmica que garante a estabilidade do filme lacrimal (Sheppard & Nichols, 2023a).

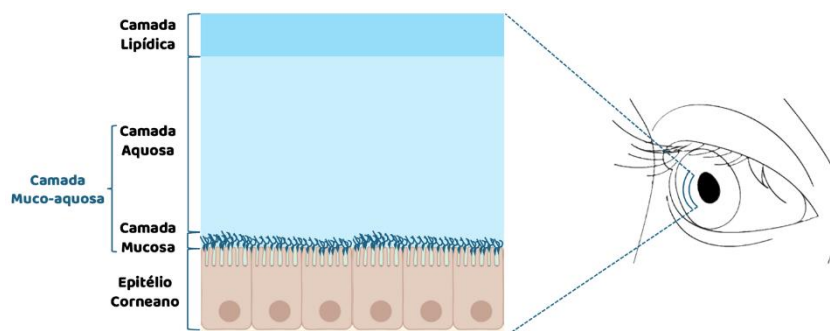


Figura 2 - Camadas do filme lacrimal

A camada lipídica, localizada na superfície mais externa do filme lacrimal, desempenha um papel crucial na manutenção da estabilidade do filme lacrimal e na prevenção da evaporação excessiva das lágrimas. Predominantemente composta por secreções lipídicas das glândulas de *Meibomius*, localizadas nas pálpebras, esta camada organiza-se em dois estratos distintos. O estrato mais externo é composto por lípidos hidrofóbicos (não polares), como ésteres de cera e colesterol, que funcionam como uma barreira contra a evaporação das lágrimas. O estrato subjacente é formado por lípidos hidrofílicos (polares), como esfingomielina, fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina, triglicerídeos, ácidos gordos livres e fosfolipídios, que possuem propriedades surfactantes e facilitam a interação com as camadas subjacentes do filme lacrimal. Além das glândulas de *Meibomius*, as glândulas de *Zeis* e de *Moll* também contribuem para a produção lipídica, embora em menor quantidade (Mohamed et al., 2022; Sheppard & Nichols, 2023; Torres, 2022).

A camada muco-aquosa do filme lacrimal é composta por mucinas dispersas em água. A camada aquosa, produzida pelas glândulas lacrimais, desempenha um papel antimicrobiano, devido à presença de imunoglobulinas A (IgA), lisozima, lactoferrina e beta-lisinas. Adicionalmente, contém elevados níveis de fator de crescimento epidérmico (EGF, do inglês *epidermal growth factor*), que contribuem para a regeneração e manutenção do epitélio conjuntival e corneano. A camada mucosa, produzida nas células *goblet* da conjuntiva, é composta por mucinas de membrana e facilita a adesão do filme lacrimal à superfície epitelial. Esta camada é essencial para assegurar a hidratação e lubrificação da superfície ocular, tornando-a hidrofílica, apesar de ser naturalmente hidrofóbica. Além disso, as mucinas desempenham um papel importante na eliminação de organismos patogénicos e corpos estranhos, promovendo a sua remoção durante o pestanejo (Herbaut et al., 2019b; Torres, 2022).

ii. Síndrome do olho seco

Segundo o *Tear Film & Ocular Surface Dry Eye Workshop II* (TFOS-DEWS II, 2017), o olho seco é definido como “uma doença multifatorial da superfície ocular, caracterizada pela perda da homeostase do filme lacrimal, acompanhada de sintomas oculares, na qual a instabilidade e hiperosmolaridade do filme lacrimal, a inflamação e dano da superfície ocular, e as anomalias neurosensoriais desempenham papéis etiológicos” (Craig et al., 2017).

A doença do olho seco, devido à sua natureza crónica e progressiva, destaca-se como uma das principais causas de consultas oftalmológicas em ambulatório (Weng et al., 2023). É uma condição comum, cuja prevalência varia consoante os critérios diagnósticos e a população estudada. A sua incidência é estimada entre 5% e 50% da população (Labetoulle et al., 2022a), dependendo de fatores como faixa etária, género e etnia. Quando avaliada com base em sinais clínicos, a prevalência pode atingir até 75% em algumas populações.

O envelhecimento e o sexo feminino são fatores de risco significativos para a doença do olho seco, com um aumento da prevalência após os 50 anos, sendo mais elevada nas mulheres, sobretudo em idades avançadas (Craig et al., 2017). As alterações do equilíbrio hormonal características da perimenopausa e menopausa desempenham um papel relevante na fisiopatologia do olho seco, tendo sido comprovado que estrogénios e androgénios modulam a produção de todos os componentes do filme lacrimal. A redução dos níveis hormonais e a consequente disrupção da homeostase da superfície ocular promovem instabilidade do filme lacrimal, contribuindo para uma maior prevalência da doença do olho seco neste grupo etário (Peck

et al., 2017). Embora existam poucos estudos focados em indivíduos com menos de 40 anos, há evidência de que a doença do olho seco também é prevalente nesta faixa etária (Craig et al., 2017).

Além disso, o desenvolvimento desta condição oftalmológica é influenciado por uma série de fatores, como: disfunção da glândula de *Meibomius*; doenças do tecido conjuntivo; síndrome de *Sjögren*; deficiência androgénica; uso prolongado de dispositivos digitais; utilização de lentes de contacto; terapêutica de substituição de estrogénio; condições ambientais (poluição, baixa humidade, etc.); uso de medicamentos (anti-histamínicos, antidepressivos, ansiolíticos, isotretinoína, esteróides, etc.); cirurgia refrativa; doenças da tiróide, entre outros (Craig, Nelson, et al., 2017a; Hasan, 2021).

Os sintomas da doença do olho seco estão frequentemente relacionados com desconforto ocular, incluindo vermelhidão, prurido, secura, dor, sensibilidade à luz, sensação de corpo estranho e fadiga ocular (Weng et al., 2023).

A compreensão dos elementos fisiopatológicos da doença do olho seco tem evoluído consideravelmente, destacando-se diversos fatores-chave que desempenham papéis fundamentais no desenvolvimento e amplificação desta condição (Craig, Nelson, et al., 2017a). Estes incluem a hiperosmolaridade e a instabilidade do filme lacrimal (Torres, 2022).

A hiperosmolaridade lacrimal é um dos principais mecanismos envolvidos na patogénese da doença do olho seco e está presente em todas as suas formas, resultando na alteração da camada aquosa da lágrima. Este fator desencadeante caracteriza-se pelo aumento da concentração de solutos na lágrima, o que provoca desidratação celular e danos nas células epiteliais da superfície ocular. A hiperosmolaridade é responsável pelas lesões inflamatórias, uma vez que ativa uma cascata inflamatória na superfície ocular, levando à libertação de mediadores pró-inflamatórios. A inflamação crónica subsequente contribui para a apoptose das células epiteliais, incluindo as células de *goblet* da conjuntiva, responsáveis pela produção de mucina (Torres, 2022).

A instabilidade do filme lacrimal desempenha um papel relevante em várias formas de olho seco. Refere-se à incapacidade do filme lacrimal se manter uniformemente distribuído sobre a superfície ocular, o que resulta em flutuações na sua espessura e na diminuição da capacidade de garantir a lubrificação e a proteção adequada da superfície ocular. Este mecanismo é frequentemente observado em condições como a xerofthalmia e a conjuntivite crónica alérgica, sendo também um efeito adverso associado ao uso de alguns fármacos tópicos (Torres, 2022).

a. Patofisiologia da síndrome do olho seco

A doença do olho seco pode ser classificada em três subtipos, com base na sua etiologia: olho seco aquoso-deficiente (OSAD), no qual há uma redução na secreção lacrimal; olho seco evaporativo (OSE), caracterizado pela evaporação excessiva do filme lacrimal; ou uma forma mista, que combina características de ambos os subtipos. Esta última classificação foi introduzida no segundo workshop da TFOS-DEWS II em 2017 (Craig, Nelson, et al., 2017a; Donthineni et al., 2023; Sheppard & Nichols, 2023b).

O OSAD é caracterizado principalmente por uma redução na produção lacrimal, podendo ser subclassificado como associado ou não associado ao Síndrome de *Sjögren* (Matossian et al., 2022; Torres, 2022).

O Síndrome de *Sjögren* é uma doença autoimune crónica e sistémica que causa a disfunção das glândulas exócrinas, incluindo o dano mediado por autoanticorpos e a infiltração linfocitária das glândulas

lacrimais e salivares. Esta condição manifesta-se através de uma inflamação crónica e debilitante, que, ao longo do tempo, resulta na destruição permanente das glândulas exócrinas, causando sintomas, como olho seco e boca seca (Akpek et al., 2019; Barrientos et al., 2022). No contexto ocular, a principal característica é a invasão das glândulas lacrimais por células T ativadas, o que leva à destruição dos ácinos (unidades secretoras responsáveis pela produção das lágrimas) e ductos (canais que transportam as secreções para a superfície ocular). Esse processo leva à redução ou à total interrupção da secreção lacrimal, sendo um dos principais mecanismos subjacentes ao desenvolvimento do OSAD (Torres, 2022). No entanto, tal como ocorre na população geral de indivíduos com olho seco, os pacientes com síndrome de *Sjögren* podem apresentar sinais tanto de OSAD como de OSE (Matossian et al., 2022).

O OSAD não associado ao Síndrome de *Sjögren* (NSS) caracteriza-se por disfunção lacrimal, sem as manifestações autoimunes sistémicas típicas desta síndrome, as quais são descartadas através da história clínica e de exames laboratoriais. Embora o olho seco associado à idade (OSAI) seja a forma mais prevalente de OSAD, existem várias outras causas possíveis. Entre as patologias associadas ao OSAD NSS incluem-se: deficiências primárias das glândulas lacrimais (como o olho seco associado à idade, alacrimia congénita e disautonomia familiar); deficiências secundárias das glândulas lacrimais (como infiltração, ablação ou deservação da glândula lacrimal); obstrução ductal das glândulas lacrimais (causada por tracoma, eritema multiforme, queimaduras químicas e térmicas); e hipossecção reflexa, que pode resultar de defeito aferente (uso de lentes de contacto, diabetes *mellitus*, queratite neurotrófica) ou defeito eferente (lesão do VII par, neuromatose múltipla, ou medicação sistémica) (Torres, 2022).

O OSE ocorre devido a evaporação excessiva das lágrimas da superfície ocular, mesmo quando a função lacrimal se encontra normal. Esta condição pode ter causas intrínsecas, relacionadas com alterações anatómicas ou disfunção da UFL, como a disfunção das glândulas de *Meibomius*, alterações hormonais que influenciam as glândulas lacrimais e de *Meibomius*, ou patologias da fenda interpalpebral. A redução da frequência do pestanejo também contribui, especialmente em atividades que exigem concentração prolongada, como o uso de dispositivos digitais e a leitura. De forma patológica, está associado a algumas doenças neurológicas, como a polineuropatia amiloidótica familiar do tipo I, a Doença de Parkinson, a secção ou compressão do nervo trigémio, entre outras.

Por outro lado, o OSE pode ser causado por fatores extrínsecos. Estes incluem o efeito secundário de medicamentos, o uso crónico de lentes de contacto, cirurgias oculares e conjuntivite alérgica (Matossian et al., 2022; Torres, 2022).

b. Tratamento

A doença do olho seco tem um impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes. Quando não tratada, esta condição pode evoluir para complicações graves e de difícil controlo, como inflamação ocular, úlceras corneanas e até perda de visão. O tratamento do olho seco tem como principal objetivo, sobretudo, minimizar os sintomas subjetivos e os sinais objetivos na superfície ocular, promovendo uma melhor qualidade de vida (Mohamed et al., 2022).

É fundamental informar os pacientes de que o olho seco é uma condição crónica, geralmente benigna, e que o tratamento visa controlar os sintomas e manter a homeostasia da superfície ocular. A abordagem inicial no tratamento do olho seco consiste em controlar o ambiente e outros fatores que possam desencadear a condição (Torres, 2022).

O tratamento do olho seco baseava-se inicialmente na compensação da deficiência lacrimal, recorrendo ao uso de lágrimas artificiais contendo agentes tamponantes para manter a estabilidade do pH, e agentes viscoelásticos, para prolongar a retenção da lágrima na superfície ocular. Atualmente, a abordagem terapêutica evoluiu, deixando de se restringir à reposição de substâncias ausentes na composição da lágrima, passando também a estimular a sua secreção e a tratar as causas subjacentes da doença (Mohamed et al., 2022).

Os lubrificantes oculares são tradicionalmente considerados uma das principais opções terapêuticas para a doença do olho seco e estão disponíveis em várias formulações de aplicação tópica. Entre estes, os produtos de venda livre, frequentemente conhecidos como “lágrimas artificiais”, são soluções oftálmicas formuladas para hidratar a superfície ocular e aliviar os sintomas de *secura*. Representam a primeira linha de tratamento e são amplamente utilizadas em todas as fases da doença para reduzir o desconforto ocular. Embora a sua função principal seja reforçar ou substituir o filme lacrimal natural, também desempenham um papel na prevenção da progressão da doença. No entanto, não atuam diretamente sobre as causas subjacentes da patologia (Jones et al., 2017a; Mohamed et al., 2022).

Os principais ingredientes presentes nas lágrimas artificiais incluem agentes viscosificantes, eletrólitos, osmoprotetores, agentes oleosos e surfactantes, antioxidantes e conservantes, alguns dos quais podem desempenhar um papel relevante na cicatrização e na modulação da inflamação (Labetoulle et al., 2022b).

Agentes viscosificantes

Os agentes viscosificantes, também designados por demulcentes ou lubrificantes, são os ingredientes mais usados nas lágrimas artificiais. Compostos, na sua maioria, por polímeros hidrossolúveis, estes agentes são aplicados topicamente na superfície ocular para proteger e lubrificar as mucosas, aliviando a *secura* e a irritação. Devido à sua estrutura ramificada, semelhante à mucina 1, estes agentes apresentam propriedades mucoadesivas e mucomiméticas (Labetoulle et al., 2022b; Mohamed et al., 2022; Pucker et al., 2016).

Dentro deste grupo, a *Food and Drug Administration* (FDA) reconhece seis tipos de agentes que podem ser usados em formulações de venda livre, nomeadamente derivados de celulose, dextrano, gelatina, polióis líquidos, álcool polivinílico e povidona (Labetoulle et al., 2022b; Pucker et al., 2016). Para além destes, existem também outros agentes presentes nas formulações das lágrimas artificiais, como a carboximetilcelulose de sódio (CMC), a hidroxipropilmetilcelulose (HPMC), o carbómero, o ácido hialurónico (AH), o álcool polivinílico, a povidona (polivinilpirrolidona, PVP), o dextrano e o hidroxipropil-guar (HP-guar) (Agarwal et al., 2021; Jones et al., 2017b).

Os agentes viscosificantes desempenham um papel crucial na melhoria da lubrificação ocular e na proteção da superfície corneana, ajudando a manter a integridade do filme lacrimal, especialmente em casos de deficiência de produção de mucina, o que contribui para o alívio dos sintomas da doença do olho seco (Labetoulle et al., 2022b).

Eletrólitos

Os eletrólitos são componentes essenciais do filme lacrimal saudável, desempenhando um papel fundamental na manutenção do equilíbrio osmótico, o que contribui para a integridade e hidratação da superfície ocular. Como foi descrito anteriormente, a hiperosmolaridade do filme lacrimal é um dos principais fatores envolvidos no agravamento da doença do olho seco. Por essa razão, a presença de

eletrólitos nas lágrimas artificiais, como o sódio, potássio, cloreto, magnésio e cálcio, é crucial na reprodução do perfil eletrolítico do filme lacrimal saudável, ajudando a diluir a concentração de solutos no filme lacrimal e, assim, reduzir a hiperosmolaridade. Alguns eletrólitos, como o ácido bórico, podem atuar como tamponantes para ajudar a estabilizar o pH das formulações, o que contribui para a manutenção da estabilidade do filme lacrimal e proteção da superfície ocular (Bachman & Wilson, 1985; Gilbard & Rossi, 1992; Labetoulle et al., 2022b).

Osmoprotetores

Os osmoprotetores desempenham um papel crucial na proteção contra o stress hiperosmótico, ajudando a preservar a densidade celular e a evitar o aumento excessivo da concentração de solutos intracelulares. Em situações patológicas, quando as células não conseguem compensar este desequilíbrio osmótico, surgem danos no ADN, stress oxidativo e interrupção dos mecanismos de reparação celular, podendo desencadear vias pró-apoptóticas. Estes processos resultam em alterações estruturais características da apoptose, como a condensação do ADN e a disfunção mitocondrial, comprometendo a viabilidade celular. Estas substâncias têm vindo a ser estudadas pelo seu potencial na estabilização da osmolaridade do filme lacrimal e na proteção das células epiteliais da superfície ocular.

Entre os osmoprotetores, encontram-se diferentes classes de compostos, como os polióis (glicerol, eritritol, inositol, sorbitol), hidratos de carbono (trealose, hipromelose), *zwitterions* (como aminoácidos (glicina, betaína, prolina, taurina)), solutos metilaminados/metilsulfonados, como a L-carnitina, e solutos compatíveis, como a ectoína. Estes compostos atuam através de diversos mecanismos para reduzir a inflamação e prevenir a apoptose celular, desempenhando um papel fundamental na proteção da superfície ocular em condições de hiperosmolaridade, como na doença do olho seco (Agarwal et al., 2021; Baudouin et al., 2013; Chen et al., 2013; J. M. Li et al., 2024).

A trealose, um dissacarídeo natural, tem demonstrado proteger as células epiteliais da córnea contra a apoptose (Chen et al., 2009). Além disso, regula a inflamação e os processos de autofagia, desempenhando um papel importante na proteção das células da superfície ocular, um dos mecanismos subjacentes à doença do olho seco (Hernandez et al., 2021; Laihia & Kaarniranta, 2020a).

A inclusão de osmoprotetores nas formulações de lágrimas artificiais visa minimizar o impacto da hiperosmolaridade do filme lacrimal, contribuindo para a manutenção da homeostasia da superfície ocular e para a redução dos danos celulares associados à doença do olho seco. Estes compostos têm demonstrado eficácia na prevenção da apoptose das células da superfície ocular (Agarwal et al., 2021; Baudouin et al., 2013; Chen et al., 2013).

Agentes oleosos e surfactantes

O tipo mais comum de doença do olho seco é o OSE, caracterizado por uma deficiência ou disfunção da camada lipídica do filme lacrimal, frequentemente associada à disfunção das glândulas de *Meibomius* (Garrigue et al., 2017). Esta camada lipídica, constituída por lípidos e proteínas, desempenha um papel essencial na redução da tensão superficial do filme lacrimal e na adequada humectação da superfície ocular, contribuindo para a sua estabilidade (Craig, Nichols, et al., 2017). Neste contexto, os agentes oleosos e os surfactantes constituem uma classe fundamental de componentes utilizados na formulação de lágrimas artificiais, com o objetivo de repor e estabilizar a camada lipídica do filme lacrimal, reduzindo a evaporação excessiva da lágrima e promovendo uma maior estabilidade e proteção da superfície ocular (Garrigue et al., 2017; Labetoulle et al., 2022b). Nas formulações disponíveis, os agentes oleosos encontram-se habitualmente sob a forma de lipossomas ou nanogotas de óleo (López-Cano et al., 2021; Rabinovich-

Guilatt et al., 2004). Os lipossomas são estruturas formadas por fosfolípidos que se organizam numa vesícula esférica composta por uma ou mais camadas lipídicas concêntricas, contendo compartimentos aquosos. Estes lipossomas são frequentemente aplicados na superfície ocular sob a forma de *spray*, com o objetivo de melhorar a função do filme lacrimal (Craig et al., 2010; Labetoulle et al., 2022b). Outro tipo de agente oleoso são as emulsões óleo-em-água, emulsões constituídas por gotículas de óleo estabilizadas em água, utilizando surfactantes e emulsificantes. Estudos clínicos demonstraram que a adição de agentes oleosos na composição das lágrimas artificiais contribui para o aumento da espessura da camada lipídica do filme lacrimal e o conforto dos pacientes, em comparação com as lágrimas artificiais que não contêm esses agentes (Gokul et al., 2018; Labetoulle et al., 2022b).

O filme lacrimal, mais especificamente a camada lipídica, é composto por lípidos hidrofílicos (polares) e lípidos hidrofóbicos (não polares), sendo que as alterações nos lípidos hidrofílicos têm sido associadas à doença do olho seco (Agarwal et al., 2021; Pucker & Haworth, 2015). Desta forma, novas formulações adicionaram surfactantes com propriedades semelhantes à dos lípidos hidrofílicos, como o cloreto de cetalcônio (CKC) e o dimiristoil-fosfatidilglicerol. Quanto ao CKC, as emulsões catiónicas que o contêm mostraram ser mais eficazes no alívio dos sintomas da doença do olho seco de intensidade moderada a grave, quando comparadas com formulações que contêm AH (Daull et al., 2020; Labetoulle et al., 2022b; Y. Li et al., 2017).

Antioxidantes

A doença do olho seco tem sido associada ao aumento do stress oxidativo, que pode levar a danos nos tecidos corneanos e intensificar a inflamação ocular (Labetoulle et al., 2022b). Nesse contexto, substâncias antioxidantes, como as vitaminas A e E, a coenzima Q10 e o ácido lipóico, têm sido incorporadas nas formulações das lágrimas artificiais para mitigar os efeitos do stress oxidativo. Além destas substâncias antioxidantes, existem outros compostos que possuem propriedades antioxidantes ou ajudam a proteger contra o stress oxidativo incluindo o eritról e trealose (já usados como osmoprotetores em lágrimas artificiais) (Hua et al., 2015; Laihia & Kaarniranta, 2020b), taurina (ação protetora das células epiteliais da córnea ao stress oxidativo) (Bucolo et al., 2018), ácido amino capróico épsilon, vitaminas E, B6 e B12 (Ajith, 2020; Labetoulle et al., 2022b) e pantenol (Fogagnolo et al., 2021).

Conservantes

A utilização de conservantes nas formulações oftálmicas, incluindo lágrimas artificiais, é uma prática comum, especialmente nas apresentações multidoses, ao contrário das unidoses, que geralmente não os contêm. Estes conservantes têm como objetivo evitar a contaminação microbiana, prolongar a validade após a abertura e manter a esterilidade durante o período de utilização. Contudo, diversos estudos experimentais e clínicos demonstraram que muitos desses conservantes podem ter efeitos tóxicos para a superfície ocular, contribuindo para o agravamento de patologias como o olho seco (Barabino et al., 2020).

O cloreto de benzalcônio (BAK), por exemplo, é o conservante mais frequentemente presente nos colírios e lágrimas artificiais. No entanto, está amplamente documentada a sua toxicidade para o epitélio corneano e conjuntival, nomeadamente a indução da apoptose nas células epiteliais da córnea e da conjuntiva, a lesão das fibras nervosas corneanas, o atraso na cicatrização corneana, a alteração da estabilidade do filme lacrimal e a destruição das células caliciformes (Agarwal et al., 2021; Barabino et al., 2020). De forma a contornar os efeitos adversos destes agentes conservantes, desenvolveram-se conservantes menos agressivos, como o ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), o clorobutanol, o

biguanido de polioximetileno e o poliquaternário-1 (Barabino et al., 2020; Bernal & Ubels, 1991; Cristaldi et al., 2018). Outra alternativa são os chamados “conservantes suaves”, que se degradam em íons cloreto e água (clorito de sódio) ou em oxigênio e água (perborato de sódio) após instilação, e que parecem ser menos prejudiciais para a superfície ocular, comparativamente com o BAK. Exemplos destes conservantes oxidativos incluem *GenAqua*[®] (perborato de sódio), *Purite*[®] ou *OcuPure*[®] (clorito de sódio), *Polyquad*[®] (poliquaternário-1) e *SofZia*[®] (ácido bórico, propilenoglicol, sorbitol e cloreto de zinco) (Walsh & Jones, 2019).

Outra alternativa ao uso de conservantes nas formulações das lágrimas é o desenvolvimento de dispensadores inovadores com válvulas unidirecionais. Exemplos destas opções ao uso de conservantes, incluem o dispensador *ABAK*[®] de terceira geração (*Théa Laboratories*[®]), que utiliza uma membrana bifuncional com propriedades microbianas, mantendo a esterilidade por até 3 meses após a abertura. Outros sistemas, como o *Clear Eyes*[®] (*Prestige Consumer Healthcare*[®]) e o *hydraSENSE*[®] (*Bayer*[®]) recorrem ao uso de filtros estéreis, e o sistema *COMOD*[®] (*Ursapharm*[®]) recorre a uma válvula unidirecional para garantir a esterilidade por até seis meses (Agarwal et al., 2021).

A seleção dos ingredientes presentes nas formulações de lágrimas artificiais deve ser realizada de forma criteriosa no momento do aconselhamento ao paciente, considerando a concentração e o perfil de cada composto, de modo a garantir um produto seguro, eficaz e ajustado às necessidades específicas de cada indivíduo.

De forma geral, os diferentes grupos de ingredientes que atuam em componentes distintos do filme lacrimal e da superfície ocular são (Figura 3):

- **Agentes viscosificantes** (ex.: AH, carboximetilcelulose, HP-guar) promovem a reposição e estabilização da camada aquosa e mucosa, aumentando a lubrificação, a retenção de água e o tempo de permanência do filme lacrimal na superfície ocular;
- **Eletrólitos** (ex.: NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂) ajustam a composição iônica do filme lacrimal, tornando-a mais semelhante à lágrima natural, contribuindo para a homeostasia osmótica e bioquímica da camada aquosa;
- **Agentes oleosos e surfactantes** (ex.: lipossomas, emulsões catiónicas) atuam na camada lipídica do filme lacrimal, promovendo a sua estabilização e prevenindo a evaporação da camada aquosa, sendo particularmente importantes em quadros de disfunção da camada lipídica, como no OSE.
- **Osmoprotetores** (ex.: L-carnitina, eritritol, trealose) atuam na regulação da hiperosmolaridade do filme lacrimal, protegendo as células epiteliais da superfície ocular contra o stress osmótico e contribuindo para a preservação da homeostasia da superfície.
- **Antioxidantes** (ex.: vitaminas A, E, coenzima Q10) limitam os danos celulares induzidos pelo stress oxidativo, prevenindo a apoptose das células epiteliais.
- **Agentes anti-inflamatórios e promotores da cicatrização** (ex.: AH de alto peso molecular, emulsões catiónicas) têm um papel fundamental na redução da inflamação ocular e na reparação do epitélio corneconjuntival, sendo especialmente úteis em casos de dano epitelial associado à doença do olho seco moderada a grave.

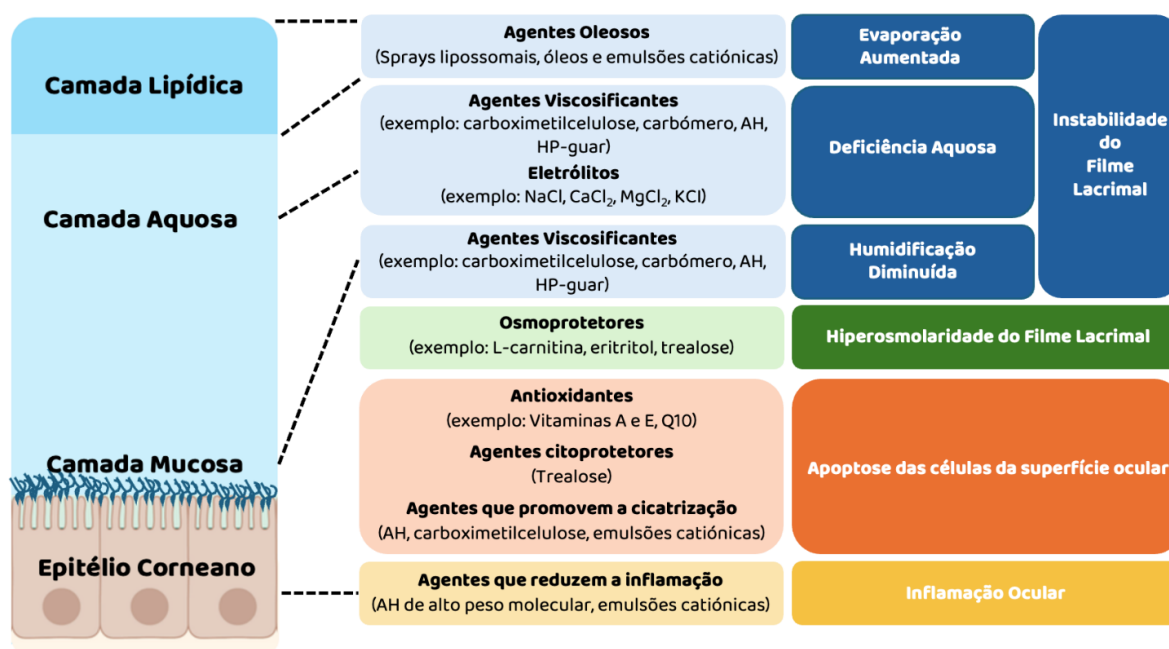


Figura 3 - Categorias de ingredientes presentes nas formulações das lágrimas artificiais e a sua ação nos sinais da Síndrome do Olho Seco.

(adaptado de (Labetoulle et al., 2022a))

c. Desafios na administração de lágrimas artificiais

Uma das principais limitações na administração das lágrimas artificiais está associada à rápida eliminação do produto da superfície ocular. O lacrimejo, o sistema de drenagem nasolacrimal e o aumento do reflexo da produção lacrimal contribuem para uma limpeza quase imediata de substâncias estranhas, como as lágrimas artificiais. Além disso, o espaço disponível no saco conjuntival (reservatório temporário), é bastante limitado, com um volume aproximado de 7 a 8 μL , podendo distender até 30 μL , mas não sem desencadear lacrimejo reflexo (Agarwal et al., 2021; Jtirvinena et al., 1995). Importa referir que o volume administrado através dos frascos doseadores comerciais é, habitualmente, superior à capacidade de retenção do saco conjuntival, sendo frequentemente um volume de 40 μL ou mais. Esta discrepância entre o volume instilado e o espaço disponível leva à eliminação imediata do excedente por extravasamento. Estima-se que após o primeiro lacrimejo, menos de 10 μL permaneçam efetivamente na superfície ocular, reduzindo significativamente o tempo de contacto da formulação com os tecidos oculares. Este efeito, aliado à renovação do filme lacrimal, compromete a biodisponibilidade e a eficácia terapêutica da administração tópica (Agarwal et al., 2021; Jtirvinena et al., 1995; Lee1 & Robinson2, 1986).

Dado o espaço limitado da superfície ocular e a limitada capacidade de armazenamento do saco conjuntival, é recomendado aplicar volumes reduzidos de colírio (5-15 μL) para minimizar o desperdício do fármaco e otimizar o tempo de contacto com a superfície ocular. O controlo do volume administrado pode ser aprimorado com a formação do paciente, instruindo-o sobre o modo de aplicação, bem como pela escolha adequada da ponta do frasco doseador e o ângulo de aplicação (Agarwal et al., 2021; Lee1 & Robinson2, 1986).

Outra consideração importante na administração das lágrimas artificiais é a redução temporária acuidade visual, frequentemente descrita pelos pacientes como “visão turva”, isto está relacionado com as características físico-químicas das formulações, nomeadamente a viscosidade e índice de refração do colírio. Colírios com elevada viscosidade são frequentemente associados a essas queixas, pelo que é essencial informar os pacientes de que a sensação de visão turva desaparece após alguns minutos, à medida que o colírio é absorvido ou diluído pelo filme lacrimal (Agarwal et al., 2021; Pucker, 2020).

A utilização de lágrimas artificiais por utilizadores de lentes de contacto exige uma escolha criteriosa da formulação, nomeadamente no que respeita à viscosidade e à presença de conservantes. De modo a evitar a ocorrência de visão turva transitória, recomendam-se formulações de baixa viscosidade. Apesar de as soluções com conservantes terem sido tradicionalmente desaconselhadas em portadores de lentes de contacto, sobretudo pelo risco de toxicidade e irritação da superfície ocular, a introdução de conservantes de elevado peso molecular, como o *poliquaternium-1*, veio permitir o desenvolvimento de formulações preservadas com um perfil de segurança ocular mais favorável. Assim, estas podem representar uma alternativa viável, sobretudo em contextos de utilização prolongada. A seleção da lágrima artificial mais adequada deverá, portanto, atender à segurança, eficácia e conforto do utilizador (Pucker, 2020).

iii. Bibliografia

Agarwal, P., Craig, J. P., & Rupenthal, I. D. (2021). Formulation considerations for the management of dry eye disease. In *Pharmaceutics* (Vol. 13, Issue 2, pp. 1–19). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13020207>

Ajith, T. A. (2020). Alpha-lipoic acid: A possible pharmacological agent for treating dry eye disease and retinopathy in diabetes. In *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* (Vol. 47, Issue 12, pp. 1883–1890). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1111/1440-1681.13373>

Akpek, E. K., Bunya, V. Y., & Saldanha, I. J. (2019). Sjögren's Syndrome: More Than Just Dry Eye. In *Cornea* (Vol. 38, Issue 5, pp. 658–661). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000001865>

Bachman, W. G., & Wilson, G. (1985). Essential Ions for Maintenance of the Corneal Epithelial Surface.

Barabino, S., Benitez-Del-Castillo, J. M., Fuchsluger, T., Labetoulle, M., Malachkova, N., Meloni, M., Utheim, T. P., Rolando, M., & Barabino, S. (2020). Dry eye disease treatment: the role of tear substitutes, their future, and an updated classification.

Barrientos, R. T., Godín, F., Rocha-De-Lossada, C., Soifer, M., Sánchez-González, J. M., Moreno-Toral, E., González, A. L., Zein, M., Larco, P., Mercado, C., & Piedrahita, M. A. (2022). Ophthalmological Approach for the Diagnosis of Dry Eye Disease in Patients with Sjögren's Syndrome. In *Life* (Vol. 12, Issue 11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/life12111899>

Baudouin, C., Aragona, P., Messmer, E. M., Tomlinson, A., Calonge, M., Boboridis, K. G., Akova, Y. A., Geerling, G., Labetoulle, M., & Rolando, M. (2013). Role of Hyperosmolarity in the Pathogenesis and Management of Dry Eye Disease: Proceedings of the OCEAN Group Meeting. www.theocularsurface.com

Bernal, D. L., & Ubels, J. L. (1991). Quantitative evaluation of the corneal epithelial barrier: effect of artificial tears and preservatives. In *Current Research Eye* (Vol. 10).

Bucolo, C., Fidilio, A., Platania, C. B. M., Geraci, F., Lazzara, F., & Drago, F. (2018). Antioxidant and osmoprotecting activity of taurine in dry eye models. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics*, 34(1–2), 188–194. <https://doi.org/10.1089/jop.2017.0008>

Chen, W., Zhang, X., Li, J., Wang, Y., Chen, Q., Hou, C., & Garrett, Q. (2013). Efficacy of Osmoprotectants on Prevention and Treatment of Murine Dry Eye. <https://doi.org/10.1167/iovs.12081>

Chen, W., Zhang, X., Liu, M., Zhang, J., Ye, Y., Lin, Y., Luyckx, J., & Qu, J. (2009). Trehalose protects against ocular surface disorders in experimental murine dry eye through suppression of apoptosis. *Experimental Eye Research*, 89(3), 311–318. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2009.03.015>

Craig, J. P., Nelson, J. D., Azar, D. T., Belmonte, C., Bron, A. J., Chauhan, S. K., de Paiva, C. S., Gomes, J. A. P., Hammitt, K. M., Jones, L., Nichols, J. J., Nichols, K. K., Novack, G. D., Stapleton, F. J., Willcox, M. D. P., Wolffsohn, J. S., & Sullivan, D. A. (2017a). TFOS DEWS II Report Executive Summary. In *Ocular Surface* (Vol. 15, Issue 4, pp. 802–812). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.08.003>

Craig, J. P., Nichols, K. K., Akpek, E. K., Caffery, B., Dua, H. S., Joo, C. K., Liu, Z., Nelson, J. D., Nichols, J. J., Tsubota, K., & Stapleton, F. (2017). TFOS DEWS II Definition and Classification Report. In *Ocular Surface* (Vol. 15, Issue 3, pp. 276–283). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.05.008>

Craig, J. P., Purslow, C., Murphy, P. J., & Wolffsohn, J. S. W. (2010). Effect of a liposomal spray on the pre-ocular tear film. *Contact Lens and Anterior Eye*, 33(2), 83–87. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2009.12.007>

Cristaldi, M., Olivieri, M., Lupo, G., Anfuso, C. D., Pezzino, S., & Rusciano, D. (2018). N-hydroxymethylglycinate with EDTA is an efficient eye drop preservative with very low toxicity: an in vitro comparative study. *Cutaneous and Ocular Toxicology*, 37(1), 71–76. <https://doi.org/10.1080/15569527.2017.1347942>

Daull, P., Amrane, M., Ismail, D., Georgiev, G., Cwiklik, L., Baudouin, C., Leonardi, A., Garhofer, G., & Garrigue, J. S. (2020). Cationic Emulsion-Based Artificial Tears as a Mimic of Functional Healthy Tear Film for Restoration of Ocular Surface Homeostasis in Dry Eye Disease. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics*, 36(6), 355–365. <https://doi.org/10.1089/jop.2020.0011>

Donthineni, P. R., Doctor, M. B., Shanbhag, S., Kate, A., Galor, A., Djalilian, A. R., Singh, S., & Basu, S. (2023). Aqueous deficient dry eye disease: Preferred practice pattern guidelines on clinical approach, diagnosis, and management. *Indian Journal of Ophthalmology*, 71(4), 1332–1347. https://doi.org/10.4103/IJO.IJO_2808_22

Fogagnolo, P., De Cilla, S., Alkabes, M., Sabella, P., & Rossetti, L. (2021). A review of topical and systemic vitamin supplementation in ocular surface diseases. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 6). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu13061998>

Garrigue, J. S., Amrane, M., Faure, M. O., Holopainen, J. M., & Tong, L. (2017). Relevance of Lipid-Based Products in the Management of Dry Eye Disease. In *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics* (Vol. 33, Issue 9, pp. 647–661). Mary Ann Liebert Inc. <https://doi.org/10.1089/jop.2017.0052>

Gilbard, J. P., & Rossi, S. R. (1992). An Electrolyte-based Solution that Increases Corneal Glycogen and Conjunctival Goblet-cell Density in a Rabbit Model for Keratoconjunctivitis Sicca. *Ophthalmology*, 99(4), 600–604. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(92\)31929-3](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(92)31929-3)

Gokul, A., Wang, M. T. M., & Craig, J. P. (2018). Tear lipid supplement prophylaxis against dry eye in adverse environments. *Contact Lens and Anterior Eye*, 41(1), 97–100. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2017.09.013>

Hasan, Z. I. Y. (2021). Dry eye syndrome risk factors: A systemic review. In *Saudi Journal of Ophthalmology* (Vol. 35, Issue 2, pp. 131–139). Wolters Kluwer Medknow Publications. <https://doi.org/10.4103/1319-4534.337849>

Herbaut, A., Liang, H., Denoyer, A., Baudouin, C., & Labbé, A. (2019a). Tear film analysis and evaluation of optical quality: A review of the literature. In *Journal francais d'ophtalmologie* (Vol. 42, Issue 2, pp. e21–e35). NLM (Medline). <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2018.12.001>

- Herbaut, A., Liang, H., Denoyer, A., Baudouin, C., & Labbé, A. (2019b). Tear film analysis and evaluation of optical quality: A review of the literature. In *Journal francais d'ophtalmologie* (Vol. 42, Issue 2, pp. e21–e35). NLM (Medline). <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2018.12.001>
- Hernandez, E., Taisne, C., Lussignol, M., Esclatine, A., & Labetoulle, M. (2021). Commercially Available Eye Drops Containing Trehalose Protect against Dry Conditions via Autophagy Induction. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics*, 37(7), 386–393. <https://doi.org/10.1089/jop.2020.0119>
- Hua, X., Su, Z., Deng, R., Lin, J., Li, D. Q., & Pflugfelder, S. C. (2015). Effects of l-carnitine, erythritol and betaine on pro-inflammatory markers in primary human corneal epithelial cells exposed to hyperosmotic stress. *Current Eye Research*, 40(7), 657–667. <https://doi.org/10.3109/02713683.2014.957776>
- Huang, R., Su, C., Fang, L., Lu, J., Chen, J., & Ding, Y. (2022). Dry eye syndrome: comprehensive etiologies and recent clinical trials. In *International Ophthalmology* (Vol. 42, Issue 10, pp. 3253–3272). Springer Science and Business Media B.V. <https://doi.org/10.1007/s10792-022-02320-7>
- Jones, L., Downie, L. E., Korb, D., Benitez-del-Castillo, J. M., Dana, R., Deng, S. X., Dong, P. N., Geerling, G., Hida, R. Y., Liu, Y., Seo, K. Y., Tauber, J., Wakamatsu, T. H., Xu, J., Wolffsohn, J. S., & Craig, J. P. (2017a). TFOS DEWS II Management and Therapy Report. In *Ocular Surface* (Vol. 15, Issue 3, pp. 575–628). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.05.006>
- Jones, L., Downie, L. E., Korb, D., Benitez-del-Castillo, J. M., Dana, R., Deng, S. X., Dong, P. N., Geerling, G., Hida, R. Y., Liu, Y., Seo, K. Y., Tauber, J., Wakamatsu, T. H., Xu, J., Wolffsohn, J. S., & Craig, J. P. (2017b). TFOS DEWS II Management and Therapy Report. In *Ocular Surface* (Vol. 15, Issue 3, pp. 575–628). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.05.006>
- Jtirvinena, K., J&vinenb, T., & Urttiase, A. (1995). Ocular absorption following topical delivery. In *Advanced Drug Delivery Reviews* (Vol. 16).
- Labetoulle, M., Benitez-Del-castillo, J. M., Barabino, S., Vanrell, R. H., Daull, P., Garrigue, J. S., & Rolando, M. (2022a). Artificial Tears: Biological Role of Their Ingredients in the Management of Dry Eye Disease. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 23, Issue 5). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijms23052434>
- Labetoulle, M., Benitez-Del-castillo, J. M., Barabino, S., Vanrell, R. H., Daull, P., Garrigue, J. S., & Rolando, M. (2022b). Artificial Tears: Biological Role of Their Ingredients in the Management of Dry Eye Disease. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 23, Issue 5). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijms23052434>
- Laihia, J., & Kaarniranta, K. (2020a). Trehalose for ocular surface health. In *Biomolecules* (Vol. 10, Issue 5). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/biom10050809>
- Laihia, J., & Kaarniranta, K. (2020b). Trehalose for ocular surface health. In *Biomolecules* (Vol. 10, Issue 5). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/biom10050809>
- Lee1, V. H. L., & Robinson2, J. R. (1986). Review: Topical Ocular Drug Delivery: Recent Developments and Future Challenges. In *JOURNAL OF OCULAR PHARMACOLOGY* (Vol. 2, Issue 1). Mary Ann Liebert, Inc., Publishers.

- Li, J. M., Lin, N., Zhang, Y., Chen, X., Liu, Z., Lu, R., Bian, F., Liu, H., Pflugfelder, S. C., & Li, D. Q. (2024). Ectoine protects corneal epithelial survival and barrier from hyperosmotic stress by promoting anti-inflammatory cytokine IL-37. *Ocular Surface*, 32, 182–191. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2024.03.002>
- Li, Y., Cui, L., Lee, H. S., Kang, Y. S., Choi, W., & Yoon, K. C. (2017). Comparison of 0.3% Hypotonic and Isotonic Sodium Hyaluronate Eye Drops in the Treatment of Experimental Dry Eye. *Current Eye Research*, 42(8), 1108–1114. <https://doi.org/10.1080/02713683.2017.1297462>
- López-Cano, J. J., González-Cela-Casamayor, M. A., Andrés-Guerrero, V., Herrero-Vanrell, R., & Molina-Martínez, I. T. (2021). Liposomes as vehicles for topical ophthalmic drug delivery and ocular surface protection. In *Expert Opinion on Drug Delivery* (Vol. 18, Issue 7, pp. 819–847). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/17425247.2021.1872542>
- Matossian, C., Crowley, M., Periman, L., & Sorkin, S. (2022). Personalized Management of Dry Eye Disease: Beyond Artificial Tears. In *Clinical Ophthalmology* (Vol. 16, pp. 3911–3918). Dove Medical Press Ltd. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S384819>
- Mohamed, H. B., Abd El-Hamid, B. N., Fathalla, D., & Fouad, E. A. (2022). Current trends in pharmaceutical treatment of dry eye disease: A review. In *European Journal of Pharmaceutical Sciences* (Vol. 175). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2022.106206>
- Peck, T., Olsakovsky, L., & Aggarwal, S. (2017). Dry eye syndrome in menopause and perimenopausal age group. In *Journal of Mid-Life Health* (Vol. 8, Issue 2, pp. 51–54). Medknow Publications. https://doi.org/10.4103/jmh.JMH_41_17
- Pucker, A. D. (2020). A Review of the Compatibility of Topical Artificial Tears and Rewetting Drops with Contact Lenses. In *Contact Lens and Anterior Eye* (Vol. 43, Issue 5, pp. 426–432). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2020.04.013>
- Pucker, A. D., & Haworth, K. M. (2015). The presence and significance of polar meibum and tear lipids. In *Ocular Surface* (Vol. 13, Issue 1, pp. 26–42). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2014.06.002>
- Pucker, A. D., Ng, S. M., & Nichols, J. J. (2016). Over the counter (OTC) artificial tear drops for dry eye syndrome. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2016, Issue 2). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009729.pub2>
- Rabinovich-Guilatt, L., Couvreur, P., Lambert, G., & Dubernet, C. (2004). Cationic vectors in ocular drug delivery. In *Journal of Drug Targeting* (Vol. 12, Issues 9–10, pp. 623–633). <https://doi.org/10.1080/10611860400015910>
- Sheppard, J. D., & Nichols, K. K. (2023a). Dry Eye Disease Associated with Meibomian Gland Dysfunction: Focus on Tear Film Characteristics and the Therapeutic Landscape. In *Ophthalmology and Therapy* (Vol. 12, Issue 3, pp. 1397–1418). Adis. <https://doi.org/10.1007/s40123-023-00669-1>
- Sheppard, J. D., & Nichols, K. K. (2023b). Dry Eye Disease Associated with Meibomian Gland Dysfunction: Focus on Tear Film Characteristics and the Therapeutic Landscape. In *Ophthalmology and Therapy* (Vol. 12, Issue 3, pp. 1397–1418). Adis. <https://doi.org/10.1007/s40123-023-00669-1>

Torres, P. (2022). *Superfície Ocular* (P. Torres, Ed.; 1a Edição, Vol. 1). Sociedade Portuguesa de Oftalmologia.

Walsh, K., & Jones, L. (2019). The use of preservatives in dry eye drops. In *Clinical Ophthalmology* (Vol. 13, pp. 1409–1425). Dove Medical Press Ltd. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S211611>

Weng, J., Fink, M. K., & Sharma, A. (2023). A Critical Appraisal of the Physicochemical Properties and Biological Effects of Artificial Tear Ingredients and Formulations. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 24, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijms24032758>

V. Dispositivos Médicos para Habilitação Auditiva

Paulo Carmo

A perda auditiva tem sido referida como uma “deficiência invisível” não só devido à falta de sintomas visíveis, mas por ter sido estigmatizada nas comunidades e ignoradas pelos decisores políticos (World Health Organization, 2021). Um número superior a 1.5 biliões de pessoas é afetado por algum grau de PA, número que pode aumentar até 2.5 biliões em 2050, segundo a OMS, destacando-se o impacto na população mais jovem (1.1 biliões estão em risco por ouvirem música com volume elevado por longos períodos), mas também nos mais idosos. A perda auditiva tem ainda um impacto significativo no desenvolvimento da linguagem nos jovens (Cassandro et al., 2003; Francis & Ho, 2003; Hung et al., 2024), atua como fator de risco para a demência, e promove o isolamento social nos mais idosos (Kitterick & Edwards, 2023; Livingston & Costafreda, 2023; Myrstad et al., 2023). A perda auditiva tem impacto na Qualidade de Vida dos indivíduos e encontra-se negativamente associada a valores elevados de saúde, afetando a função física e social, o desempenho emocional e físico, assim como a saúde geral, a saúde mental e a vitalidade (Cardoso-do-Carmo, 2011).

A classificação da perda auditiva é efetuada com recurso às normas internacionais do *Bureau International d’ Audiophonologie* (BIAP) e da OMS, sendo definida, globalmente, como a média ponderada dos limiares auditivos tonais nas frequências oitavas entre os 0,5 e os 4 KHz, em graus de audição normal, perda ligeira, moderada, severa e profunda, no caso da média se encontrar nos seguintes intervalos: < 25 dB, 26-40, 41-60, 61-80, >81, respetivamente, (Bureau International d’ Audiophonologie, 1997; World Health Organization, 2008). A perda auditiva é um dos sintomas com maior impacto nas patologias classificadas pela Classificação Internacional das Doenças como défice auditivo (código AB50-AB5Z) ou como afetando o ouvido externo (códigos AA00-AA6Z), o ouvido médio ou mastoide (código AB00-AB1Z), e o ouvido interno (código AB30-AB3Z) (World Health Organization, 2022).

i. Contexto atual da audiologia e papel da farmácia no aconselhamento de dispositivos médicos auditivos

As tendências mais recentes na investigação em audiologia refletem avanços significativos em vários domínios, incluindo intervenções de saúde digital, tele-audiologia e tecnologias inovadoras destinadas a melhorar a prestação de cuidados de saúde auditiva. Uma das tendências mais notáveis é a crescente integração do design centrado no ser humano no desenvolvimento de intervenções digitais para a reabilitação auditiva (Campelo, 2009; Lima et al., 2021). Esta abordagem enfatiza a cocriação com os utilizadores para garantir que as soluções são adaptadas às necessidades dos indivíduos com PA. Esta tendência alinha-se com o movimento mais amplo na investigação em saúde no sentido de soluções digitais personalizadas e de fácil utilização, que são cruciais para uma reabilitação eficaz (Laird et al., 2024). A tele-audiologia emergiu como uma área crítica de pesquisa, particularmente no contexto da pandemia da COVID-19, que acelerou a adoção de serviços audiológicos remotos. Muñoz et al. (2020) realizaram uma revisão da literatura que revelou o progresso feito na aplicação da tele-audiologia na prática clínica na última década, valorizando esse modelo na melhoria do acesso aos cuidados audiológicos.

A flexibilidade e a eficiência da tele-audiologia não só melhoram a prestação de serviços, como também apoiam a reabilitação audiológica personalizada, conforme observado em estudos que examinam as perspectivas dos pacientes sobre aplicações móveis para apoio auditivo (Murdin et al., 2022). Além disso, a implementação de iniciativas de tele-saúde provou ser eficaz na abordagem das barreiras aos cuidados, particularmente em populações carentes, promovendo assim a equidade na saúde auditiva (Smiley, 2024). Outra tendência significativa é a aplicação de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial (IA) e a realidade virtual (RV), na audiologia (Wasmann et al., 2021). Frosolini (2024) destaca o uso crescente de IA em várias aplicações audiológicas, sugerindo que essas tecnologias podem levar a uma melhor precisão de diagnóstico e opções de tratamento personalizadas. Da mesma forma, a exploração da RV para testes de localização sonora representa uma nova abordagem para avaliar os distúrbios do processamento auditivo, potencialmente transformando as práticas de diagnóstico em audiologia (Ramírez et al., 2024). Essas inovações tecnológicas são complementadas pela pesquisa em andamento sobre implantes auditivos de tronco cerebral, onde técnicas avançadas de imagem são utilizadas para melhorar os resultados cirúrgicos (Shetty et al., 2021).

A audiologia está a focar-se na ciência da implementação para ligar investigação e prática. Studts (2022) defende práticas baseadas em evidência para melhorar a saúde pública, garantindo intervenções eficazes e sustentáveis. O foco na ciência da implementação é crucial para maximizar o impacto da investigação audiológica na saúde comunitária. Além dos avanços tecnológicos, reconhece-se a importância dos fatores culturais na audiologia. Khoza-Shangase (2022) destaca a necessidade de práticas culturalmente sensíveis na deteção e intervenção auditiva precoce no contexto africano. Esta perspectiva é crucial para desenvolver programas eficazes de conservação auditiva para diversas populações. As tendências atuais em audiologia focam-se em inovações digitais, tele-audiologia, tecnologias avançadas e na ciência da implementação. Estes desenvolvimentos visam melhorar a qualidade e acessibilidade dos cuidados audiológicos, respondendo às diversas necessidades dos pacientes em diferentes contextos (Moroe & Khoza-Shangase, 2022).

Face à ampla cobertura territorial das farmácias e elevada proximidade para com a comunidade, a possibilidade de esclarecimento de dúvidas e até dispensa de dispositivos médicos auditivos (DMA) nestes locais poderá aumentar a adesão à utilização dos DMA e consequente melhoria de saúde e qualidade de vida dos doentes. Recentemente, têm sido estabelecidas parcerias, em Portugal, entre grupos empresariais dedicados à saúde auditiva e organismos em representação das farmácias. A criação de espaços designados para a saúde auditiva e com o apoio de um audiologista aos profissionais da farmácia (farmacêuticos e técnicos de farmácia) desprovidos de conhecimentos específicos aprofundados sobre esta matéria, poderá ainda melhorar a qualidade assistencial. Esta aproximação foi já referida como uma verdadeira oportunidade de trabalho colaborativo entre os profissionais da área da farmácia e os audiologistas que pode ter um impacto muito positivo na população (Berenbrok et al., 2022). Estudos recentes retrataram a necessidade de aumento de conhecimento por parte dos profissionais de farmácia relativamente ao funcionamento, design e utilização segura e eficaz destes dispositivos (Berenbrok et al., 2021). Em 2017, a FDA estabeleceu uma nova categoria regulamentar para aparelhos auditivos de venda livre para perda auditiva ligeira a moderada. Estes DMA passaram a ser comercializados livremente nas farmácias, dispensando um atendimento especializado por parte de um audiologista, supondo-se, porém, que os profissionais da área da farmácia possam esclarecer as dúvidas emergentes nos potenciais utilizadores. Um estudo subsequente à alteração legislativa em solo norte-americano revelou que os aparelhos auditivos de venda livre e os de prescrição médica eram comparativamente seguros, embora os aparelhos auditivos de venda livre fossem ligeiramente menos eficazes (Shah et al., 2024).

O DMA promove a amplificação do som utilizado para ajudar as pessoas com deficiência auditiva e compensar a perda de audição. Com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, registaram-se enormes progressos na tecnologia dos DMA. A história dos DMA pode ser dividida em cinco eras: a era acústica, a era do carbono, a era dos tubos de vácuo, a era dos transístores e dos circuitos integrados e a era digital (a atual). O DMA integra microfone, amplificador, recetor, bateria, botões de controlo do volume e do tom e outros componentes eletroacústicos, que podem ser classificados nos seguintes tipos: DMA de bolso, DMA retro auriculares, DMA no ouvido, DMA completamente invisíveis no canal (CIC) entre outros tipos. Entre estes, uma *softband* de DMA ancorados no osso (*Bone-Anchored Hearing Aid* - BAHA) aplica-se principalmente a crianças com menos de 5 anos de idade que não podem usar DMA ancorados no osso devido a uma oclusão congénita do canal auditivo externo bilateral (American Academy of Audiology, 2024; Lu et al., 2019). O DMA BAHA é composto por três componentes: um implante de titânio (parafuso de fixação), um pilar externo (parafuso de ligação) e um processador de som constituído por um microfone e um transdutor (Cumpston & Chen, 2023). A adaptação de um DMA inclui os seguintes procedimentos: recolha da história clínica, teste, adaptação do DMA, recolha de amostras do canal auditivo externo, readaptação do DMA, avaliação, instruções práticas e acompanhamento. As crianças devem ser ajudadas a selecionar o DMA o mais cedo possível e, no caso das crianças com perda auditiva congénita ou surdez pré-lingual, pode ser acrescentada uma avaliação do desenvolvimento da fala, evitando que a criança engula por engano as próteses auditivas ou as pilhas. O teste de reconhecimento de fala é muito importante em pacientes idosos, porque a audição da fala e a audição de tons puros da presbiacusia são frequentemente inconsistentes. Após a seleção do DMA, a avaliação do efeito e a respetiva reabilitação devem ser efetuadas atempadamente e periodicamente, promovendo um ensino adequado (Barath, 2024; Lu et al., 2019).

Para esse efeito a prática da tele-audiologia é por vezes retratada ou praticada como uma extensão da prática da audiologia convencional, mas, na realidade, deve ser considerada como uma forma mais flexível e inovadora de prestar cuidados de saúde auditiva. É provável que continue a expandir-se para além dos limites da audiologia convencional no futuro. Este facto tem implicações de grande alcance para a utilidade clínica e a satisfação do cliente. Uma consequência importante é que a tele-audiologia está a mudar a forma como os indivíduos abordam a sua saúde auditiva. Numa economia interligada e ligada pela internet, as pessoas estão a ficar mais capacitadas para gerir a sua saúde e estão a metamorfosear-se de pacientes, cuja única opção é visitar uma instalação clínica, em consumidores com escolhas. Continuará a haver necessidade de os consultórios de audiologia convencionais gerirem casos mais complexos em que estejam envolvidos diagnósticos e intervenções médicas, ou em que os clientes prefiram um serviço presencial, mas isso será feito como parte de um ecossistema de saúde auditiva em que o consumidor faz as escolhas com base numa série de fatores de influência. Existem atualmente provas substanciais, provenientes de estudos em grande escala e de dados clínicos, de que os aspetos da tele-audiologia são predominantes em diferentes modelos de serviços e de que os resultados são, pelo menos, tão benéficos para os destinatários como os resultados da prestação de serviços de audiologia convencionais em clínicas de audiologia convencionais. Para além das potenciais melhorias nos resultados dos clientes, a tele-audiologia já está a começar a melhorar o acesso aos serviços de saúde auditiva, a reduzir os custos e a proporcionar benefícios sociais e económicos à sociedade (Campelo, 2009; Saunders et al., 2019).

ii. Composição dos dispositivos médicos auditivos

Os DMA são compostos maioritariamente por material acrílico, o policloreto de vinil (também conhecido como cloreto de vinil, policloreto de vinil ou cloreto de polivinil) mais conhecido pelo acrónimo PVC (do inglês *Polyvinyl chloride*) que constitui a carcaça dos DMA e se encontra em contacto direto com a pele do utilizador. Este material oferece a resistência necessária para a durabilidade necessária, mantendo o conforto na utilização diária, por largas horas do DMA. No seu interior são colocados todos os componentes eletrónicos, mencionados anteriormente, microfone, auscultador, amplificador e bateria de alimentação elétrica. Uma utilização de materiais acrílicos menos rígidos pode ser ponderada nos DMA de utilizadores pediátricos, permitindo um maior grau de conforto, em detrimento da longevidade. Neste grupo etário é geralmente necessária a substituição dos acessórios, como o molde de canal devido ao crescimento fisiológico do utilizador do DMA.

iii. Mecanismo de atuação e objetivos da utilização dos dispositivos médicos auditivos

O principal mecanismo de atuação do DMA consiste na introdução de potência acústica no canal auditivo externo do indivíduo com uma curva de ganho de intensidade e de frequência adequado ao perfil audiométrico do ouvido que se encontra adaptado. Sendo que por vezes a perda auditiva não é simétrica entre os dois ouvidos, a solução indicada pode diferir entre ouvidos, devendo ser focada no sentido de uma experiência auditiva positiva de modo a promover a inteligibilidade da fala (Lelic et al., 2024; Súsonnudóttir et al., 2024). O principal objetivo no fornecimento de um DMA é o de melhorar a comunicação na vida quotidiana. No entanto, a frequência na adoção de DMA é ainda insuficiente. A razão mais frequente pela qual as pessoas com perda auditiva não usam os DMA é a insatisfação com a inteligibilidade em ambientes ruidosos (Jansen et al., 2024). A perda auditiva não apenas afeta a inteligibilidade da fala, mas também o esforço da escuta. A escuta e a compreensão da fala podem exigir um esforço mental substancial, mesmo que as palavras sejam corretamente interpretadas. O esforço necessário para atingir a compreensão da fala pode ainda ser agravado em condições de audição adversas, como na presença de ruído de fundo ou interlocutores concorrentes (Plain et al., 2024). Outra fonte de dificuldade surge quando se ouve durante longos períodos, como ao ter uma conversa num restaurante cheio de pessoas ou ao assistir a uma sessão de posters num centro de convenções barulhento. Em casos de escuta prolongada, a atenção sustentada pode levar à fadiga e à redução da utilização de recursos cognitivos para satisfazer as exigências da tarefa auditiva (Johns et al., 2024).

iv. Tipos, indicações, precauções de utilização e critérios de seleção dos dispositivos médicos auditivos

Os principais modelos disponíveis variam dos DMA universais aos mais personalizados. Entre os DMA mais simples aos tecnicamente mais evoluídos, encontram-se uma vasta gama de tecnologias e tamanhos de DMA, o que pode ser avassalador. Desde os modelos mais económicos aos mais dispendiosos, todos tem indicações e características próprias e especificidades de utilização e indicação.

Em função da idade do utilizador e em face do crescimento registado na dimensão do canal auditivo externo, nos escalões etários mais jovens devem ser evitados os DMA Intra canal, sendo mais recomendado os DMA retro auriculares, com sistema de acoplagem de um molde Intra canal em material mais ou menos confortável, semirrígido ou rígido respetivamente, por serem mais compatíveis com o crescimento anatómico do utilizador (American Academy of Audiology, 2024). Na idade adulta, está aconselhada a utilização de DMA Intra canal, ou a ocupar a concha do pavilhão auricular, por não haver expectativa de alterações morfológicas significativas durante o tempo de vida do DMA (Schuster-Bruce & Gosnell, 2022). No outro extremo etário dos utilizadores, nos mais experientes mas por vezes, com menor motricidade fina, não está aconselhada a adaptação de DMA Intra canal, pelo seu tamanho (bem como das próprias baterias), serem os mais reduzidos, e por isso, os de maior dificuldade de manuseamento (Audiology, 2020).

Os DMA *over-the-counter* (OTC) ou sem prescrição médica, encontram-se disponíveis para os consumidores sem receita médica desde outubro de 2022 nos Estados Unidos da América, e a aceitação do consumidor tem sido mista. Os DMA de venda sem prescrição, não serão abordados no presente capítulo, por não haver até à altura legislação nacional específica. Quando os cuidados auditivos são normalizados desta forma, o estigma desvanece-se. E todos no sector, tanto consumidores como profissionais, beneficiarão (Eberts, 2024).

Em resumo, as tendências atuais na investigação e reabilitação auditiva sublinham a importância da intervenção precoce, da integração tecnológica, de uma compreensão mais profunda dos mecanismos subjacentes, de melhores práticas de diagnóstico e de uma abordagem holística aos cuidados dos doentes (Zhang & Siegle, 2023). Estes desenvolvimentos estão a preparar o caminho para uma melhor gestão dos problemas auditivos e uma melhor qualidade de vida para os indivíduos afetados.

Como principal precaução, destaca-se a suspensão da utilização do DMA, no caso da presença de otorreia ou líquido a escorrer no canal auditivo externo, considerados como sinais de alerta, se o indivíduo tiver componentes colocados ou a obstruir o canal auditivo externo, devendo o portador ser referenciado ao médico assistente ou ao médico otorrinolaringologista para o tratamento adequado (Bhutta et al., 2024).

Duas marcas com modelos de DMA avançados tecnicamente e pioneiros no setor das próteses auditivas a Oticon com o *Oticon Intent*[®] e a Phonak com o *Phonak Sphere Infinio*[®], são a seguir abordadas.

Oticon Intent[®]

Uma consequência grave da perda auditiva é uma diminuição da capacidade de direcionar e manter a atenção auditiva no ruído, o que faz com que as pessoas com deficiência auditiva fiquem mais perturbadas por sons irrelevantes de fundo (Shinn-Cunningham & Best, 2008). A tecnologia atual restaura apenas parcialmente a capacidade de focar no ruído, uma vez que direciona o nível de suporte com base na complexidade acústica do ambiente e não nas intenções auditivas do utilizador.

Ao processar o som, o nosso cérebro funciona de forma hierárquica (O’Sullivan et al., 2019; Puvvada & Simon, 2017). Todos os sons dentro de um ambiente chegam ao ouvido externo e à cóclea.

Os sons são transformados num código neural que chega ao córtex auditivo no cérebro após viajar pelo nervo auditivo e pelo tronco cerebral. Dentro do córtex auditivo, estes códigos neurais são traduzidos em objetos auditivos significativos, que os subsistemas *Orient* e *Focus* (i.e., o centro de audição, ou focagem) podem processar posteriormente conforme descrito por Loong & Ng (Loong & Ng, 2020). O subsistema *Orient* depende de receber um bom código neural para criar uma visão geral de todos os objetos auditivos – independentemente da sua natureza e direção – para criar uma perspectiva completa da paisagem sonora. Já o subsistema de focagem ajuda a selecionar os sons a ouvir e a prestar atenção, enquanto outros sons irrelevantes são colocados em segundo plano.

Depois de ouvir o som de interesse, o cérebro precisa de extrair significado do mesmo e compreender o que está a ser dito (Reconhecer) e depois Reagir. “Reagir” refere-se a uma variedade de processos como o planeamento, a monitorização, a avaliação e o raciocínio – que orientam a atenção e a ação de acordo com os objetivos ou intenções de uma pessoa (Lemke & Besser, 2016; Miller & Cohen, 2001).

Por outras palavras, as intenções de escuta podem direcionar o subsistema de foco, ou seja, para onde queremos dirigir a nossa atenção. Este tipo de processamento controlado é essencial para se manter focado e permitir a flexibilidade para se adaptar às circunstâncias em mudança. Depois de ouvir, escutar, reconhecer e reagir, podemos perguntar-nos como é que a comunicação entra em cena. Kiessling et al. (2003) definiram quatro níveis funcionais de comunicação verbal: Audição, Escuta, Compreensão e Comunicação. O modelo *BrainHearing* inclui os três primeiros níveis de enquadramento.

Os resultados da utilização da tecnologia do sensor 4D ajuda os utilizadores a equilibrar a sua atenção em relação às fontes sonoras que pretendem ouvir. A ativação da tecnologia *4D Sensor* no *Oticon Intent[®]* é responsável por uma melhoria de 15% na compreensão da fala num cenário “cocktails” com quatro oradores competitivos, oferece uma compreensão igualmente boa da fala com origem na frente e nos lados do utilizador. Por fim, a qualidade do som e o conforto foram avaliados e mostraram que os utilizadores preferiram o *Oticon Intent[®]* com o novo *DNN 2.0* ao *Oticon Real[®]* numa vasta gama de situações de audição quotidianas. No geral, Bianchi et al. (2024) demonstram que o *Oticon Intent[®]* com tecnologia *4D Sensor* pode fornecer um suporte personalizado dependendo das intenções de audição do utilizador em qualquer situação. Receber apoio personalizado em cada momento significa que os utilizadores podem envolver-se mais facilmente em conversas.

Os DMA *Oticon Intent[®]* foram concebidos para satisfazer uma vasta gama de necessidades auditivas, oferecendo uma mistura de tecnologia avançada e características de fácil utilização. Eis os principais aspetos (Olson, 2025a):

- (i) Níveis de tecnologia: O *Oticon Intent[®]* está disponível em quatro níveis de tecnologia diferentes, promovendo o ajuste da opção em função das necessidades auditivas. O *Oticon Intent[®]* tem-se destacado ao nível da qualidade de som e da experiência de utilização.
- (ii) Design e estilo: Estes DMA vêm num estilo *miniRITE* recarregável e discreto, disponível em nove cores distintas. Esta variedade permite um alinhamento do DMA às preferências de estilo pessoal individuais.
- (iii) Sensores de intenção do utilizador: funcionalidade inovadora que adapta as definições do DMA com base no ambiente auditivo e nas necessidades do utilizador (Olson, 2025a).
- (iv) Tecnologia *BrainHearing*: Oferece acesso a toda a cena sonora, permitindo que o cérebro processe os sons de forma mais natural, aumentando a clareza, a confiança e o envolvimento cognitivo.
- (v) Processamento de som personalizado: Adapta a experiência auditiva tendo em conta os movimentos do utilizador, o ambiente circundante e as conversas em curso. A filosofia de design do *Oticon Intent[®]* enfatiza não apenas a melhoria da audição, mas também a melhoria da qualidade de vida geral através de soluções auditivas inteligentes, adaptáveis e personalizadas.

As principais vantagens e limitações do Oticon Intent podem encontrar-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Vantagens e desvantagens do Oticon Intent

Vantagens	Desvantagens
Amplificação de alta frequência	Personalização limitada da qualidade de som do áudio transmitido
Ajuste físico	Carregamento por contacto
Compatibilidade com áudio <i>Bluetooth LE</i>	Filamentos de retenção frágeis
Previsível compatibilidade futura com <i>Auracast</i>	Capacidades limitadas de redução de ruído
Recarregável	Acessórios limitados
Telebobina disponível	Sem <i>Smartcharger</i>

(adaptado de (Olson, 2025a))

Os componentes de software e hardware da tecnologia 4D da *Oticon Intent*[®] acabam por caracterizar distintivamente os seus dispositivos e a tecnologia de som avançada (Tabela 2).

Tabela 2 - Componentes-chave dos dispositivos da *Oticon Intent*[®] e respectivas justificações para a pertinência da sua existência

Componente	Racional
Sensores de ambiente acústico	Análise da paisagem sonora para adaptar a saída de áudio
Sensores do movimento da cabeça	Ajuste do som com base na orientação da cabeça do utilizador
Sensores de movimento do corpo	Deteção da atividade física do utilizador para otimizar a audição
<i>MoreSound Intelligence 3.0</i>	Análise e organização dos sons, garantindo que os utilizadores estão centrados no seu ambiente sonoro
Rede Neural Profunda (DNN, do inglês <i>Deep Neural Network</i>) 2.0	Promoção de qualidade de som superior e supressão eficiente de ruídos
<i>MoreSound Amplifier 3.0</i>	Amplificação equilibrada em todas as frequências
<i>MoreSound Optimizer</i>	Evicção do feedback para uma experiência sonora mais natural
Estabilizador <i>SuddenSound</i>	Redução do esforço auditivo, mantendo a compreensão da fala
Estabilizador de vento e manuseio	Filtração do vento e dos ruídos de manuseamento para um som mais limpo
Plataforma <i>Sirius</i>	Possibilidade de atualizações wireless
Áudio LE integrado	Conexão direta a locais públicos e conferências, oferecendo melhor qualidade de som e menor consumo de bateria
Bobina telefónica	Precursora do Áudio LE, permite a transmissão de som em espaços públicos
<i>Oticon Companion App</i>	Controlo, personalização e gestão dos DMA a partir do telemóvel ou smartwatch
Acessórios <i>ConnectClip</i> e Adaptador de TV	Transmissão de áudio diretamente de telemóveis, tablets ou computadores
Bateria de iões de lítio e carregador	Carregamento total dos DMA em 2 horas (garantia de 20 horas de utilização por carregamento, com uma vida útil de até 5 anos)
	Carregamento de 30 minutos garante autonomia para 8 horas

(adaptado de (Olson, 2025a))

Phonak Audéo Infinio Sphere[®] (Phonak, 2025)

A mais recente inovação da *Phonak*[®], o *Audéo Infinio Sphere*[®], filtra o ruído da fala, permitindo interagir com amigos, familiares ou colegas, mesmo nos ambientes mais ruidosos (Phonak, 2024) (Figura 4).



Figura 4 - Dispositivo Médico Auditivo *Phonak Sphere Infinio*[®].

Fonte: *Phonak, Sonova AG*[®]

Estes DMA de última geração foram projetados para melhorar drasticamente a compreensão da fala em ruídos de fundo desafiantes, além de oferecer opções de conectividade melhoradas (Artificial Intelligence; Auracast compatible; Rechargeable) (Olson, 2025 – *Phonak Sphere Infinio*[®]) (Olson, 2025b).

Os principais aspectos dos DMA *Phonak Infinio Sphere*[®], são (Olson, 2025b):

- (i) Níveis de tecnologia: O *Phonak Infinio Sphere*[®] está disponível em dois níveis de tecnologia: 90 e 70, sendo o nível 90 a sua oferta premium. Isto permite aos utilizadores escolher o nível que melhor se adapta às suas necessidades auditivas e estilo de vida.
- (ii) Design e estilo: Estes DMA vêm num formato recarregável *Receiver-In-Canal* (RIC), capaz de se adaptar a qualquer nível de PA, de ligeira a profunda. Estão disponíveis numa variedade de cores, incluindo tons de pele padrão, cores de cabelo e cores divertidas subtis como cobre, vermelho siena e verde atlântico.
- (iii) *Chip DEEPSONIC*[®]: Chip alimentado por IA dedicado a separar a fala do ruído de fundo em tempo real.
- (iv) Clareza de fala esférica: Oferece um discurso claro a partir de qualquer direção, com uma melhoria de até 10dB SNR em ambientes ruidosos.
- (v) *AutoSense OS 6.0*: Identifica automaticamente situações de audição e muda para configurações de programa otimizadas.
- (vi) *Adaptive Phonak Digital 3.0*[®]: Fórmula de facilitação no primeiro ajuste.

As principais vantagens e limitações do *Phonak Sphere Infinio*[®] podem encontrar-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Vantagens e desvantagens do *Phonak Sphere Infinio*[®]

Vantagens	Desvantagens
Chip de IA de rede neural profunda dedicado	Grandes dimensões
Excelente compreensão da fala com ruído de fundo	Incompatibilidade com <i>Contralateral Routing of Signals</i> (CROS)
Compatível com <i>Future LE Audio</i> e <i>Auracast</i>	Sem opção de bateria descartável
Vasta linha de opções de acessórios	Carregador potencialmente pequeno para alguns moldes de canal personalizados
Opções recarregáveis	Roturas de mercado ocasionais
Carregado com funcionalidades digitais	
Controlos de aplicações	

(adaptado de Olson, 2025b)

Embora maior do que alguns modelos anteriores, o tamanho do *Infinio Sphere*[®] é justificado pelo aumento da capacidade da bateria, impermeabilização extra e configuração de processador duplo. Com uma classificação IP68, estes DMA estão entre os mais resistentes à água, disponíveis no mercado.

Os componentes de software e hardware da tecnologia avançada dos DMA *Infinio Sphere*[®] da *Phonak*[®] estão retratados na Tabela 4.

Tabela 4 - Componentes-chave dos dispositivos da *Phonak Infinio Sphere®* e respectivas justificações para a pertinência da sua existência

Componente	Racional
<i>Chip ERA</i>	Responsável pelas principais funções de processamento de som e conectividade
<i>Chip Deepsonic</i>	Processamento de IA em tempo real para separação de fala em ruído, melhorando a clareza em ambientes ruidosos
Rede Neural Profunda ((DNN, do inglês <i>Deep Neural Network</i>)	Imitação dos padrões neurais do cérebro, ou seja, sem programação prévia para reagir em situações específicas (4,5 milhões de ligações neurais, realizando 7,7 mil milhões de operações por segundo)
Programa de Fala Esférica em Ruído Alto	Ativação do chip <i>Deepsonic</i> para aumento de clareza de voz em ambientes difíceis
Plataforma ERA	Possibilidade de personalização da experiência auditiva
Recetores SDS 6.0	Evicção de incompatibilidades acidentais e melhoria da qualidade de som
<i>Bluetooth</i> (versão 5.3)	Melhor conectividade e integração digital
Aplicação <i>MyPhonak</i>	(emparelhamento com até 8 dispositivos diferentes, com 2 ligações ativas em simultâneo)
	Personalização de programas, verificação da duração da bateria, alteração do volume e acesso a cuidados remotos
Bateria e Carregador <i>ChargerGo Sphere</i>	Até 16 horas de uso com uma carga completa e até 3 horas de transmissão <i>Bluetooth</i>

(adaptado de (Olson, 2025b))

V. Particularidades

A aceitação da inovação nos serviços pelos trabalhadores da linha da frente é um desafio, especialmente se essas inovações perturbarem os modelos de criação de valor existentes e as competências individuais. As inovações de serviço disruptivas, introduzidas por novos operadores no mercado, causam uma ameaça competitiva à prestação de serviços existente. Estas inovações desafiam as rotinas e procedimentos operacionais dos empregados da linha da frente, e a perceção da ameaça e os elevados níveis de incerteza podem inibir a aceitação da inovação. Estes desafios exigem constante atualização de conhecimentos e ações de formação pelas entidades empregadoras (Garrelfs et al., 2023; Hlayisi, 2022).

O profissional de farmácia deve verificar a prescrição médica e estar preparado para atender às necessidades de cuidados de saúde dos clientes, prestando os melhores e mais atuais serviços na área dos DMA.

Os DMA devem ser removidos durante o sono ou quando há risco de danos, como exposição à água ou calor excessivo. Fora dessas situações, é recomendado manter os DMA nos ouvidos, especialmente em público, para evitar perdas ou danos. Armazenar numa caixa de proteção em local frio e seco e usar desumidificadores ou caixas de secagem para retirar a humidade, são boas práticas. Por outro lado, devem

evitar-se locais húmidos ou com luz solar direta, para efeitos de armazenamento. A validade das baterias deve ser regularmente verificada.

Apesar de a investigação, a prescrição e a adaptação detalhada de DMA serem domínio especializado da audiolgia, o crescente acesso da população a estes dispositivos em contexto comunitário faz com que o profissional de farmácia desempenhe um papel de esclarecimento essencial. A proximidade territorial, o contacto direto e frequente com a comunidade e a existência de produtos auditivos de venda livre tornam provável que as primeiras dúvidas surjam precisamente na farmácia. Assim, o profissional de farmácia, mesmo não substituindo a intervenção do audiolgista, contribui para a utilização segura e informada destes dispositivos, para a identificação de situações em que existe necessidade de encaminhamento para avaliação especializada e para a promoção de comportamentos que favoreçam a saúde auditiva, particularmente em populações vulneráveis como idosos e jovens com exposição excessiva ao ruído. Deste modo, o aconselhamento em farmácia sobre DM auditivos assume relevância crescente no âmbito da literacia em saúde, acessibilidade a soluções auditivas e melhoria da qualidade de vida, reforçando a importância de atualização e formação contínua nesta área.

vi. Bibliografia

American Academy of Audiology. (2024). Hearing Aids. Managing Hearing Loss Consult. 12, december, 2024, disponível em <https://www.audiology.org/consumers-and-patients/managing-hearing-loss/hearing-aids/>

Audiology, B. S. o. (2020). Practice Guidance Fitting of combination hearing aids for subjects with tinnitus. Bathgate: British Society of Audiology

Barath, S. (2024). Conceptualising the experiences of continuing professional development of young private sector audiologists as an attribute of andragogy. *Health Sa Gesundheit*, 29

Berenbrok, L. A., Ciemniecki, L., Cremeans, A. A., Albright, R., & Mormer, E. (2021). Pharmacist competencies for over-the-counter hearing aids: A Delphi study. *J Am Phar Assoc* 61(4), e255-e262

Berenbrok, L. A., DeRuiter, M., & Mormer, E. (2022). OTC hearing aids: An opportunity for collaborative working relationships between pharmacists and audiologists. *J Am Phar Assoc*, 62(6), 1765-1768

Bhutta, M. F., Leach, A. J., & Brennan-Jones, C. G. (2024). Chronic suppurative otitis media. *Lancet*, 2024(403), 2339-2348

Bianchi, F., Eskelund, K., Zapata-Rodríguez, V., Lopez, R. S., & Gade, P. A. (2024). Oticon Intent™-Clinical evidence. BrainHearing™ benefits of the 4D Sensor technology. . Clinical evidence., disponível em <https://assets-ue.cas.dgs.com/-/media/oticon-us/main/download-center---myoticon---product-literature/intent/whitepapers/15500-0267-intent-sensor-technology-whitepaper.pdf?la=en&rev=1831&hash=2F965838C29E26A7B7B1614F13357B18>

Bureau International d' Audiophonologie. (1997). Recommandation biap 02/1 bis Classification audiométrique des déficiences auditives. disponível em <https://www.biap.org/fr/recommandations/recommandations/ct-02-classification-des-deficiences-auditives/149-rec-02-01-fr-classification-audiometrique-des-deficiences-auditives/file>

Campelo, V. E. S. (2009). Teleaudiometria: um método de baixo custo para triagem auditiva. São Paulo: Universidade de São Paulo. Dissertação de Doutorado apresentada a Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Cardoso-do-Carmo, P. J. Q. (2011). A Qualidade de Vida no Indivíduo com Perda Auditiva. Porto: Instituto Politécnico do Porto. Dissertação de Mestrado apresentada a Instituto Politécnico do Porto

Cassandro, E., Nicastrì, M., Chiarella, G., Genovese, E., Gallo, L. V., & Catalano, M. (2003). Development of communication and speech skills after cochlear implant in a sign language child. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 23(2), 88-93

Cumpston, E., & Chen, P. (2023). Implantable Hearing Devices. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing

Eberts, S. (2024). Can a mass market hearing aid finally end stigma? *Hearing Review*, disponível em <https://hearingreview.com/hearing-products/hearing-aids/otc/can-the-first-mass-market-hearing-aid-finally-end-stigma>

- Francis, A. L., & Ho, D. W. (2003). Case report: acquisition of three spoken languages by a child with a cochlear implant. *Cochlear Implants Int*, 4(1), 31-44
- Frosolini, A. (2024). Artificial intelligence in audiology: a scoping review of current applications and future directions. *Sensors*, 24(22), 7126
- Garrelfs, C., Schultz, C., & Luengen, M. (2023). Employee acceptance of disruptive service innovations at the frontline: The role of collective sensemaking processes. *Creativity and Innovation Management*, 32(3), 388-406
- Hlayisi, V. (2022). Increasing unemployment rate amongst health professionals: will there be jobs for newly graduated south african audiologists post-covid-19? *S Afr J Commun Disord*, 69(2), 1-8
- Hung, Y.-C., Ho, P.-H., Chen, P.-H., Tsai, Y.-S., Li, Y.-J., & Lin, H.-C. (2024). Impact of Hearing Aids on Language Outcomes in Preschool Children With Mild Bilateral Hearing Loss. *Trends in Hearing*, 28, 1-13
- Jansen, T., L., H., Oetting, D., Hohmann, V., & Kayser, H. (2024). Benefit of Hearing-Aid Amplification and Signal Enhancement for Speech Reception in Complex Listening Situations. *Trends in Hearing*, 28, 1-22
- Johns, M. A., Calloway, R. C., Karunathilake, I. M. D., Decruy, L. P., Anderson, S., Simon, J. Z., & Kuchinsky, S. E. (2024). Attention Mobilization as a Modulator of Listening Effort: Evidence From Pupillometry. *Trends in Hearing*, 28, 1-20
- Khoza-Shangase, K. (2022). *Preventive Audiology: An African perspective*. Cape Town
- Kiessling, J., Pichora-Fuller, M. K., Gatehouse, S., Stephens, D., Arlinger, S., Chisolm, T., Davis, A. C., Erber, N. P., Hickson, L., Holmes, A., Rosenhall, U., & Von Wedel, H. (2003). Candidature for and delivery of audiological services: special needs of older people. *International journal of audiology*, 42(2S), 92-101
- Kitterick, P. T., & Edwards, B. E. (2023). Hearing health and dementia. *The Lancet*, 8(10), E752
- Laird, E., Barr, C. M., Williams, Z., & Bryant, C. A. (2024). Human centred design of luminear, a digital wellbeing program for adults with hearing loss. *Research Square*, 2024
- Lelic, D., Nielsen, L. L. A., Pedersen, A. K., & Neher, T. (2024). Focusing on Positive Listening Experiences Improves Speech Intelligibility in Experienced Hearing Aid Users. *Trends in Hearing*, 28, 1-12
- Lemke, U., & Besser, J. (2016). Cognitive load and listening effort: Concepts and age-related considerations. *Ear and Hearing*, 37, 77S-84S
- Lima, T., Santos, L., Muniz, M., Araújo, B., Santos, M., Oliveira, A., & Simões, S. (2021). Telehealth in audiology: an integrative review. *AMB Rev Assoc Med Bras*, 67(3), 454-461
- Livingston, G., & Costafreda, S. (2023). Preventing dementia through correcting hearing: huge progress but more to do. *Lancet Public Health*, 2023(396), e319-e320
- Loong, B. M. K., & Ng, E. H. N. (2020). BrainHearing™ – The new perspective. Oticon Whitepaper. BrainHearing™, disponível em <https://assets-we.cas.dgs.com/->

/media/oticon/main/pdf/master/whitepaper/69449uk_wp_brainhearing20.pdf?la=en&rev=3680&hash=F028D7905339BC94FEEC61D672542660

Lu, L., Zhang, X., & Gao, X. (2019). Non-implantable artificial hearing technology. *Adv Exp Med Biol*, 1130, 145-163

Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202

Moroe, N. F., & Khoza-Shangase, K. (2022). Hearing conservation programmes and the industrial revolutions. In M. N. Khoza-Shangase K (Ed.), *Occupational Noise-Induced Hearing Loss: An African perspective*. Cape Town

Muñoz, K., Nagaraj, N. K., & Nichols, N. (2020). Applied Tele-Audiology Research in Clinical Practice during the past Decade: A Scoping Review. *International Journal of Audiology*, 2020, 1-9

Murdin, L., Sladen, M., Williams, H., Bamio, D. E., Bibas, A., Kikidis, D., Oikonomou, A., Kouris, I., Koutsouris, D., & Pontoppidan, N. H. (2022). EHealth and Its Role in Supporting Audiological Rehabilitation: Patient Perspectives on Barriers and Facilitators of Using a Personal Hearing Support System With Mobile Application as Part of the EVOTION Study. *Front Public Health*, 2022

Myrstad, C., Engdahl, B. L., Costafreda, S. G., Krokstad, S., Lin, F., Livingston, G., Strand, B. H., Øhrei, B., & Selbæk, G. (2023). Hearing impairment and risk of dementia in The HUNT Study (HUNT4 70+): a Norwegian cohort study. *The Lancet*, 66(102319)

O'Sullivan, J., Herrero, J., Smith, E., Schevon, C., McKhann, G. M., Sheth, S. A., Mehta, A. D., & Mesgarani, N. (2019). Hierarchical Encoding of Attended Auditory Objects in Multi-talker Speech Perception. *Neuron*, 104(6), 1195-1209.e1193

Olson, C. (2025a). Oticon Intent. HearingUp. Oticon Intent from a Best Practices Audiologist. disponível em <https://hearingup.com/hearing-aids/oticon-intent>

Olson, C. (2025b). Phonak Sphere Infinio. HearingUp. Phonak Sphere Infinio from a Best Practices Audiologist. disponível em <https://hearingup.com/hearing-aids/phonak-sphere-infinio>

Plain, B., Pielage, H., Kramer, S. E., Richter, M., Saunders, G. H., Versfeld, N. J., Zekveld, A. A., & Bhuiyan, T. A. (2024). Combining Cardiovascular and Pupil Features Using k-Nearest Neighbor Classifiers to Assess Task Demand, Social Context, and Sentence Accuracy During Listening. *Trends in Hearing*, 28, 1-22

Puvvada, K. C., & Simon, J. Z. (2017). Cortical representations of speech in a multitalker auditory scene. *J Neurosci*, 37(38), 9189-9196

Ramírez, M., Arend, J. M., von Gablenz, P., Liesefeld, H. R., & Pörschmann, C. (2024). Toward Sound Localization Testing in Virtual Reality to Aid in the Screening of Auditory Processing Disorders. *Trends in Hearing*, 28, 1-17

Saunders, E., Brice, S., & Alimoradian, R. (2019). Goldstein and stephens revisited and extended to a telehealth model of hearing aid optimization. In *Tele-Audiology and the Optimization of Hearing Healthcare Delivery* (pp. 1-30). Hershey, Pennsylvania: ICI Global

Schuster-Bruce, J., & Gosnell, E. (2022). Conventional Hearing Aid Indications and Selection. Treasure Island (FL) StatPearls Publishing

Shah, R., Wilkins, S. G., Panth, N., Tyagi, S., Dunn, H., Bell, M. D., Norgaard, S., Guyer, E., & Schwartz, N. (2024). Over-The-Counter Hearing Aids: Are They Safe and Effective? *Otolaryngol Head Neck Surg*, 171(4), 1017-1026

Shetty, K. R., Ridge, S. E., Kanumuri, V., Zhu, A., Brown, M. C., & Lee, D. J. (2021). Clinical and scientific innovations in auditory brainstem implants. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 7(2), 109-115

Shinn-Cunningham, B. G., & Best, V. (2008). Selective Attention in Normal and Impaired Hearing. *Trends Amplif*, 12(4), 283-299

Smiley, C. (2024). Navigating the role of mobile audiology in public health: overcoming hearing health care barriers that impact the underserved. *Perspect Asha Spec Interest Groups*, 9(5), 1352-1366

Studts, C. R. (2022). Implementation Science: Increasing the Public Health Impact of Audiology Research. *Am J Audiol*, 31(3), 849-863

Súsonnudóttir, B., Kowalewski, B., Stiefenhofer, G., & Neher, T. (2024). Individual Differences Underlying Preference for Processing Delay in Open-Fit Hearing Aids. *Trends in Hearing*, 28, 1-14

Wasmann, J., Lanting, C., Huinck, W., Mylanus, E., Laak, J., Govaerts, P., Swanepoel, D. W., Moore, D. R., & Barbour, D. (2021). Computational audiology: new approaches to advance hearing health care in the digital age. *Ear & Hearing*, 42(6), 1499-1507

World Health Organization. (2008). Grades of Hearing Impairment. disponível em https://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihhr/docs/scenihhr_o_018.pdf

World Health Organization. (2021). World report on hearing. Geneva: World Health Organization

World Health Organization. (2022). International Classification of Diseases 11th Revision - The global standard for diagnostic health information. disponível em <https://icd.who.int/browse/2025-01/mms/en>

Zhang, M., & Siegle, G. J. (2023). Linking affective and hearing sciences - affective audiology. *Trends in Hearing*, 27

VI. Produtos e Equipamentos de Higiene e Hidratação Nasal

Ana Silva Alexandrino, David Tomé

i. Âmbito e enquadramento: condições patológicas ou fisiológicas relacionadas com os produtos de higiene e hidratação nasal

Os produtos de higiene e hidratação nasal, enquanto intervenção terapêutica, assumem um papel relevante na abordagem de diversas patologias e condições fisiológicas que afetam as vias respiratórias superiores. Esta prática tem vindo a ser alvo de crescente validação científica, particularmente no contexto de patologias como a rinite alérgica, sinusite crónica, infeções virais das vias respiratórias superiores e no pós-operatório de cirurgias nasais e sinusoidais. A sua utilização tem estado associada não apenas ao alívio sintomático, mas também à melhoria da função mucociliar, à redução da inflamação local e à prevenção de complicações associadas a estas condições.

a. Rinite alérgica e não alérgica

A rinite alérgica (RA) é uma inflamação da mucosa nasal mediada por Imunoglobulinas E (IgE), caracterizada por sintomas como prurido nasal, espirros, rinorreia e obstrução nasal, podendo estar associada a conjuntivite alérgica (Bousquet et al., 2020). Divide-se em duas fases: reação de fase inicial ocorre minutos após a exposição quando um indivíduo encontra pela primeira vez um alérgeno (por exemplo, pólen, ácaros, pelos de animais de estimação) com a libertação de histamina e prostaglandina e uma reação de fase tardia (4–24 horas após a exposição) já com o envio e libertação de eosinófilos, citocinas e células-T para combater a inflamação nasal (Bjerner et al., 2019; Tidke et al., 2024). Em Portugal, a RA afeta aproximadamente 25% da população, sendo mais prevalente em áreas urbanas devido à exposição a alérgenos como pólenes, ácaros e poluentes atmosféricos (Branco et al., 2018; Fonseca et al., 2020). O diagnóstico baseia-se na história clínica, exame físico e testes de sensibilização, como testes cutâneos ou dosagem de IgE específica (Bernstein et al., 2024). As causas incluem predisposição genética e exposição ambiental, com destaque para os ácaros domésticos, que são os principais desencadeantes no país (Farraia et al., 2023). Estratégias de controlo ambiental, a limpeza nasal com soluções salinas isotónicas ou hipertónicas, são recomendadas para reduzir a carga de alérgenos e melhorar a função mucociliar (Salati et al., 2020; Santoro et al., 2021). A irrigação nasal, em particular, tem demonstrado alguma eficácia na redução de sintomas e na melhoria da qualidade de vida, sendo uma terapia adjuvante segura e de baixo custo (Jin et al., 2023; Park et al., 2022). Em Portugal, a abordagem integrada da RA, conforme as diretrizes *Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma* (ARIA), inclui educação do paciente, evicção de alérgenos e terapêutica farmacológica, com imunoterapia específica como opção para casos selecionados (Farraia et al., 2023; Fonseca et al., 2020).

b. Sinusite aguda e crónica

A sinusite é uma inflamação dos seios perinasais, frequentemente associada a infeções virais, bacterianas ou fúngicas, ou a fatores alérgicos, como RA ou pólipos nasais (Rosenfeld et al., 2016; Slavin et al., 2023). Em Portugal, a prevalência de sinusite é significativa, especialmente em indivíduos com comorbilidades como asma ou alergias respiratórias, sendo a RA um fator de risco comum (Todo-Bom et al., 2012). O diagnóstico baseia-se na avaliação clínica, incluindo sintomas como congestão nasal, secreção purulenta, dor facial, redução do olfato e tosse, podendo ser complementado por exames de imagem, como a tomografia computadorizada, para identificar variações anatómicas ou complicações (Morcom et al., 2016; Papadopoulou et al., 2021). A sinusite aguda é geralmente autolimitada, mas a crónica pode requerer tratamento prolongado, incluindo corticosteroides intranasais e, em casos refratários, cirurgia endoscópica (Slavin et al., 2023). Estratégias de limpeza e hidratação nasal, como a irrigação com solução salina, são recomendadas para reduzir a carga inflamatória e melhorar a função mucociliar, sendo particularmente úteis na sinusite crónica (Jin et al., 2023; Park et al., 2022). A educação do paciente sobre a importância da higiene nasal e o controlo de fatores desencadeantes, como alérgenos, é essencial para a gestão eficaz da doença (SNS24, 2023).

c. Infeções das vias aéreas superiores

Estas infeções são geralmente causadas por vírus, como o rinovírus, e caracterizam-se por sintomas como congestão nasal, rinorreia, tosse, dor de garganta e, por vezes, febre baixa (Köksal et al., 2016; Wang et al., 2021). O diagnóstico é essencialmente clínico, baseado na avaliação dos sintomas e exame físico, sem necessidade de exames complementares na maioria dos casos (DGS, 2020). A epidemiologia das infeções das vias aéreas superiores em Portugal reflete padrões sazonais, com picos associados a alterações climáticas e à poluição atmosférica, que agravam a sintomatologia e aumentam as hospitalizações, especialmente em áreas urbanas como Lisboa (Franco et al., 2020). Estratégias de prevenção e tratamento incluem a hidratação nasal com soluções salinas, que demonstram eficácia na redução da congestão e na melhoria da qualidade de vida, particularmente em crianças (Cabaillet et al., 2020; Cruz et al., 2024; Köksal, 2016). A higiene nasal, associada à educação dos cuidadores, tem impacto positivo na saúde respiratória pediátrica, mas a intervenção precoce e adequada é crucial para evitar complicações e reduzir a sobrecarga dos serviços de saúde (Alexandrino et al., 2017, 2019; Cruz et al., 2024; Jin et al., 2023; Zhao et al., 2022).

d. Otite média aguda (OMA)

A otite refere-se à inflamação ou infeção do ouvido, comumente afetando o ouvido médio ou externo. É classificada em diferentes tipos com base na localização e causa, por exemplo: otite externa, otite média aguda, otite média com efusão e otite média crónica (Bluestone et al., 2018; Lieberthal et al., 2013; Nokso-Koivisto et al., 2024).

A otite média aguda na sua fase inicial, é considerada na literatura, como uma infecção das vias aéreas superiores via trompa de Eustáquio, levando à disfunção da mesma e à acumulação de líquido no ouvido médio (Lieberthal et al., 2013).

A OMA afeta aproximadamente 80% das crianças pelo menos uma vez até aos 3 anos de idade (Dong et al., 2024). A faixa etária mais afetada é entre os 6–24 meses, com um pico de incidência devido à resposta imunitária imatura e às trompas de Eustáquio estarem mais horizontalizadas (Teele et al., 1989).

Na OMA, as bactérias atingem principalmente o ouvido médio através da trompa de Eustáquio, devido à migração retrógrada de agentes patógenos da nasofaringe, particularmente durante infecções das vias aéreas superiores. As bactérias mais comuns que colonizam a nasofaringe são *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* e a *Moraxella catarrhalis*. A nível vírico destacam-se o rinovírus e o vírus sincicial respiratório (Marom et al., 2012; Nokso-Koivisto et al., 2024).

De forma resumida, a sequência fisiopatológica é a seguinte (Pettigrew et al., 2011):

- inflamação e edema da mucosa da trompa de Eustáquio → disfunção e obstrução da própria trompa, não arejamento do ouvido médio, fator de risco para uma OMA;
- acumulação de muco e secreções junto do óstio da trompa de Eustáquio (ouvido médio) → Cria um ambiente favorável para o crescimento bacteriano;
- depuração mucociliar prejudicada → As bactérias não são eficazmente eliminadas da nasofaringe, a OMA pode evoluir para otite média com efusão ou serosa.

e. Infecções das vias aéreas inferiores

As infeções respiratórias agudas das vias aéreas inferiores (IRAI) são patologias frequentes em Portugal, afetando tanto adultos como crianças, com impacto significativo na morbilidade e utilização de serviços de saúde. Estas infeções são definidas como processos inflamatórios agudos que envolvem traqueia, brônquios, bronquíolos ou parênquima pulmonar, frequentemente causados por vírus (e.g., vírus sincicial respiratório (VSR), *influenza*, *parainfluenza*) ou bactérias (Franco et al., 2020; Li et al., 2022). O diagnóstico baseia-se na avaliação clínica, incluindo sinais como tosse, dispneia, sibilância, febre e hipoxemia, complementada por exames complementares, como radiografia torácica ou testes virológicos (DGS, 2023; SNS24, 2023). Em crianças menores de 5 anos, o VSR é a principal causa de IRAI, associado a elevadas taxas de hospitalização (Bandeira et al., 2023; Wang et al., 2021). Nos adultos, especialmente idosos, o *influenza* e outros vírus respiratórios contribuem para hospitalizações e complicações graves (Lafond et al., 2021; Shi et al., 2020). A epidemiologia destas infeções em Portugal reflete padrões sazonais, com picos no inverno, agravados por fatores como poluição atmosférica (Franco et al., 2020). Estratégias de prevenção e tratamento incluem a higienização nasal e hidratação, que melhoram a clearance mucociliar e reduzem a obstrução nasal, particularmente em crianças (Alexandrino et al., 2017, 2019). A vacinação contra *influenza* em idosos demonstra ser custo-efetiva na redução da carga da doença (Alvarez et al., 2023).

f. COVID-19

A COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, é uma doença infecciosa que afeta predominantemente o sistema respiratório, com manifestações clínicas variáveis entre adultos e crianças (Hafeez et al., 2022). Em Portugal, a infeção foi diagnosticada através de testes moleculares e testes rápidos de antigénio, sendo a transmissão facilitada por gotículas respiratórias e contacto direto (Harapan et al., 2020; Silva et al., 2022). Os sintomas mais comuns em adultos incluem febre, tosse seca, fadiga e dispneia, enquanto as crianças apresentam frequentemente sintomas mais leves, como rinorreia e dor de garganta (DGS, 2020; Hafeez et al., 2022). A epidemiologia da COVID-19 em Portugal refletiu padrões globais, com picos de incidência associados a variantes do vírus e medidas de contenção, como confinamentos e vacinação (Silva et al., 2022). A hidratação e limpeza nasal, através de soluções salinas, foram estratégias adjuvantes recomendadas para alívio sintomático e redução da carga viral nas vias aéreas superiores (Gandhi et al., 2025; Li et al., 2024; Panta et al., 2021; Štanfel et al., 2022).

g. Doenças respiratórias crónicas

As doenças respiratórias crónicas, como a asma, a doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC), a fibrose quística (FQ) e a bronquiectasia, constituem um importante problema de saúde em Portugal, afetando tanto adultos como crianças. Estas patologias caracterizam-se por inflamação crónica das vias aéreas, obstrução ao fluxo aéreo e, em alguns casos, infeções recorrentes, o que compromete significativamente a qualidade de vida e aumenta a morbilidade e mortalidade (Viegi et al., 2020). A asma é uma das doenças crónicas mais prevalentes na infância, manifestando-se por episódios de dispneia, sibilos e tosse, frequentemente desencadeados por alérgenos ou infeções virais (Global Initiative for Asthma, 2024). Já a DPOC, mais comum em adultos, está fortemente associada ao tabagismo e à exposição a poluentes ambientais, apresentando-se com tosse crónica, expectoração e limitação progressiva do fluxo aéreo (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2024; Duan et al., 2020). A FQ, uma doença genética, cursa com infeções pulmonares recorrentes, insuficiência pancreática e complicações como a sinusite crónica, exigindo uma abordagem multidisciplinar para a sua gestão (Ong & Ramsey, 2023; Krajewska et al., 2022). A bronquiectasia, por sua vez, está frequentemente associada a infeções bacterianas crónicas e inflamação persistente, levando a dano estrutural das vias aéreas (Solarat et al., 2023). A rinite e a sinusite crónicas são comorbilidades frequentes nestas doenças, impactando negativamente a qualidade de vida e requerendo estratégias como a limpeza e hidratação nasal para alívio sintomático e prevenção de exacerbações (Arndal et al., 2020; Jin et al., 2023). A epidemiologia destas patologias reflete a influência de fatores ambientais, como a poluição do ar, e a necessidade de intervenções preventivas e terapêuticas eficazes (Duan et al., 2020).

h. Pós-Operatório de cirurgias nasais e sinusais

As cirurgias nasais e sinusais, tanto em adultos como em crianças, são procedimentos frequentemente realizados em Portugal para tratar patologias como a rinossinusite crónica, polipose nasal e desvios septais, que podem causar obstrução nasal, hiposmia, cefaleias e secreção purulenta (Norwood et al., 2023). O diagnóstico é baseado em avaliação clínica, endoscopia nasal e imagiologia, como a tomografia computadorizada, que permite identificar anomalias anatómicas e extensão da doença (Beswick & Ramakrishnan, 2020). A rinossinusite crónica é uma das principais indicações cirúrgicas, sendo mais prevalente em adultos, enquanto que, em crianças, a hipertrofia adenoideana é uma causa comum de sintomas obstrutivos (Gudis & Soler, 2017). A cirurgia endoscópica funcional dos seios perinasais é a técnica mais utilizada, com avanços recentes na utilização de navegação por imagem para maior precisão (Beswick & Ramakrishnan, 2020). As complicações pós-operatórias, como hemorragia e infeções, são raras, mas requerem monitorização (Khademi et al., 2022). Estratégias de limpeza e hidratação nasal, como a irrigação com solução salina hipertónica, têm demonstrado eficácia na redução de sintomas e na melhoria da qualidade de vida pós-cirurgia, promovendo a cicatrização e prevenindo recidivas (Lima et al., 2025; Gnanasekaran et al., 2024). A hidratação nasal é particularmente relevante em doentes com rinossinusite crónica, melhorando a clearance mucociliar e reduzindo a inflamação (Jin et al., 2023). Em Portugal, a prevalência destas patologias é significativa, com impacto considerável na qualidade de vida, destacando a importância de abordagens multidisciplinares e estratégias pós-operatórias eficazes (Alakärppä & Alho, 2012).

ii. Tipos de equipamentos para higiene e hidratação nasal e *background* histórico

A limpeza e hidratação nasal têm uma história longa, com registos que remontam a práticas antigas, como a *Ayurveda* e a medicina greco-romana, onde se utilizavam recipientes simples para irrigação nasal (Fandino & Douglas, 2021). Ao longo dos séculos, estes métodos evoluíram para dispositivos mais sofisticados, como as lotas, que se popularizaram na medicina tradicional indiana, e os sistemas de irrigação por gravidade, que ganharam destaque no século XX (Fandino & Douglas, 2021). Atualmente, o mercado oferece uma variedade de equipamentos, cada um com um modo de atuação específico, como evidenciado na Tabela 5.

Tabela 5 - Tipos de equipamentos usados na limpeza e hidratação nasal.

Tipo de Equipamento	Descrição	Observações	Referências
Acessórios e adaptações	Alguns sistemas oferecem acessórios adaptáveis, como kits de limpeza, pontas nasais de diferentes tamanhos ou ângulos, ou adaptadores de silicone para melhorar ergonomia e eficácia em diferentes idades.	Melhoram a adaptação para crianças e outros grupos específicos.	(Cruz et al., 2024; Tanveer et al., 2022)
Dispositivos de Aspiração Nasal	Permitem a remoção de secreções nasais por aspiração.	Usados como auxílio na higiene nasal de bebês e crianças pequenas.	(Montanari et al., 2010; Chirico, 2014).
Irigadores nasais manuais	Recipientes flexíveis que sofrem pressão manual pelo utilizador para a irrigação ou duche nasal.	Frequentemente incluem acessórios como pontas nasais de diferentes tamanhos para adaptação a crianças e adultos.	(Succar et al., 2019; Cruz et al., 2024)
Lotas (ou neti pots)	Recipientes que utilizam a gravidade para permitir a passagem da solução salina através das fossas nasais.	Alguns modelos têm pontas anatómicas para maior conforto.	(Chitsuthipakorn et al., 2022)
Seringas nasais	Dispositivos que permitem a irrigação manual ou duche nasal de forma controlada, utilizando pressão exercida pelo utilizador.	Necessitam, geralmente de um adaptador nasal de silicone	(Principi & Esposito, 2017)
Sistemas de irrigação pressurizada	Dispositivos que geram pressão controlada para uma limpeza mais eficaz.	Podem incluir controlos de pressão ajustáveis e kits de limpeza para manutenção higiénica.	(Salati et al., 2020)
Unidoses de Gotas Nasais	Soluções salinas ou de água do mar contidas em dispositivo com modo de apresentação em unidoses ou conta-gotas, ideais para bebês e crianças pequenas.	Mais aconselhados para hidratação da mucosa nasal.	(Santoro, 2021)

Estes dispositivos, regulamentados por entidades como o INFARMED I.P. (2023), refletem a evolução desde métodos empíricos até soluções tecnologicamente avançadas, adaptadas às necessidades clínicas contemporâneas.

iii. Composição dos equipamentos e soluções para higiene e hidratação nasal

a. Equipamentos de higiene nasal

Seringas nasais

Fabricadas em polipropileno ou silicone médico, as seringas nasais apresentam designs diferenciados para facilitar a administração controlada de soluções. Podem ser acoplados adaptadores de silicone para melhor selagem da narina, evitando perdas e melhorando segurança do procedimento, especialmente em crianças (Berk et al., 2022; Chitsuthipakorn, W et al., 2022; Jin et al., 2023).

Aspiradores nasais

Atuam por meio da remoção mecânica de secreções acumuladas nas cavidades nasais, facilitando a desobstrução do fluxo respiratório, especialmente em lactentes e crianças pequenas. O processo pode ser realizado de forma manual, a vácuo por sucção oral, ou elétrica, em associação com soluções salinas isotônicas (Ringer et al., 2020). Os designs incluem tubos de silicone flexíveis e reservatórios descartáveis com filtros HEPA (*High-Efficiency Particulate Air*) para prevenir a contaminação cruzada (Figura 5).



Figura 5 - Imagem exemplificativa com três tipos de aspiradores nasais

(À esquerda: modelo manual tipo pera (bulbo de borracha); ao centro: aspirador com tubo flexível e reservatório descartável (sucção oral); à direita: aspirador elétrico portátil com design ergonômico
(Ilustração criada por inteligência artificial (Microsoft Copilot) para fins educativos)

Instiladores ou irrigadores para duche nasal

Estes dispositivos podem ser pressurizados ou gravitacionais (Figura 6). Os instiladores pressurizados utilizam sistemas de bombeamento mecânico para gerar um fluxo contínuo e uniforme, enquanto os gravitacionais dependem da inclinação do dispositivo para administrar a solução. Ambos são geralmente fabricados em plástico médico transparente, permitindo a visualização do líquido restante. Modelos com pontas anatômicas e angulações específicas (30° - 45°) permitem uma distribuição mais eficaz da solução nas cavidades nasais, reduzindo o risco de refluxo. Alguns designs incluem válvulas antirretorno para evitar contaminação (Berk et al., 2022; Jin et al., 2023; Štanfel et al., 2022).



Figura 6 - Imagem exemplificativa de *spray* nasal pressurizado e de irrigador manual gravitacional

(Ilustração criada por inteligência artificial (Microsoft Copilot) para fins educativos)

b. Composição das soluções nasais

As formulações e composições exatas das diversas soluções para irrigação nasal não estão amplamente documentadas na literatura, existindo diversas fórmulas comerciais e muitas soluções salinas domésticas, preparadas pelos próprios pacientes ou cuidadores a partir de água, sal e, em alguns casos, bicarbonato de sódio. No entanto, diferentemente da solução salina fisiológica (NaCl 0,9%), essas preparações têm muitas limitações a nível de esterilidade ou reprodutibilidade controladas (Bastier et al., 2015).

Soluções isotônicas e hipertônicas

As soluções isotônicas, como o soro fisiológico (0,9% NaCl), são adequadas para hidratação diária, enquanto as hipertônicas (2-3% NaCl) são mais utilizadas para fluidificar e facilitar a remoção de secreções mucopurulentas (Kanjawasee et al., 2022; Štanfel et al., 2022). As soluções hipertônicas, como a água do mar, tem várias vantagens, como a composição rica em bicarbonatos, potássio, cálcio e magnésio, que otimiza a motilidade ciliar e promove a cicatrização (Jin et al., 2023; Wang et al., 2020). O pH ligeiramente alcalino pode melhorar a eficácia da limpeza mucociliar, e os bicarbonatos reduzem a viscosidade das secreções, facilitando a sua eliminação. Além disso, o potássio e o magnésio parecem ajudar a limitar a inflamação local (Bastier et al., 2015; Jin et al., 2023; Wang et al., 2020). No entanto, as soluções isotônicas estão associadas a menores efeitos adversos relacionados com a osmolaridade, como desconforto e irritação local (Bastier et al., 2015; Jin et al., 2023; Principi et al., 2017; Wang et al., 2020).

Estão disponíveis produtos comerciais à base de água do mar diluída a um terço com água destilada, resultando em soluções isotônicas. No entanto, essa diluição reduz proporcionalmente a concentração dos minerais naturalmente presentes na água do mar (Bastier et al., 2015).

Outra formulação consiste na água do mar eletrolisada, que mantém uma osmolaridade controlada e concentrações elevadas dos principais iões presentes na água do mar, podendo ser comparada ao soro fisiológico, sendo rica em cálcio, potássio, magnésio e bicarbonatos, mas com menor teor de sódio, e com pH ligeiramente alcalino (próximo de 8), semelhante ao da água do mar (Bastier et al., 2015).

Alguns clínicos preferem a solução de lactato de *Ringer* em detrimento das soluções salinas tradicionais, uma vez que esta contém minerais adicionais e apresenta um pH entre 6 e 7,5 (Principi et al., 2017).

Outros aditivos

Aditivos como bicarbonato de sódio (0,5-1%) podem ser usados em algumas das soluções anteriormente descritas para ajustar o pH para 7,0-8,5, minimizando a irritação da mucosa. Outros aditivos, como o AH e o dexapantenol, incorporados em concentrações de 0,1-0,2%, promovem a hidratação profunda e a regeneração da mucosa nasal, sendo particularmente úteis em casos de desidratação ou secura nasal crónica (Georgiou & Alevizopoulos, 2021; Santoro et al., 2021).

Preparação de concentrados e saquetas

Para preparação de soluções isotônicas ou hipertônicas, estas preparações contêm NaCl puro ou combinado com eletrólitos como potássio e magnésio, que usualmente se juntam a água com dosagens precisas (Widuri et al., 2022).

iv. Mecanismo de atuação e objetivos da utilização

a. Duche nasal

Mecanismo de ação

O duche nasal é uma técnica adjuvante amplamente utilizada para a higiene nasal, consistindo na instilação de uma solução salina diretamente na cavidade nasal, promovendo a fluidificação e a mobilização de secreções (Bastier et al., 2015; Jin et al., 2023; Wang et al., 2021).

O mecanismo de ação das soluções de irrigação nasal assenta em dois princípios fundamentais: efeito físico (mecânico) de limpeza da mucosa nasal, removendo as secreções acumuladas, e efeito biológico/fisiológico, relacionado essencialmente com os efeitos osmóticos dos iões na mucosa nasal (Štanfel et al., 2022).

Geralmente, esta técnica implica que a solução aquosa, instilada por seringa, irrigadores manuais ou *sprays* pressurizados, se desloque de uma fossa nasal para a outra. A força da gravidade, aliada à pressão de alguns dispositivos (como a água do mar ou o soro fisiológico pressurizado), facilita a remoção das secreções para o exterior (Chitsuthipakorn et al., 2022; Fokkens et al., 2020). A solução deve ser colocada na fase expiratória do ciclo ventilatório, se possível após uma breve apneia.

Alguns estudos apontam benefícios em finalizar o duche nasal com uma nasoinspiração ativa ou forçada, que atua de forma mais abrangente na parte posterior do nariz e da nasofaringe, permitindo uma remoção mais eficiente das secreções, conduzindo-as à orofaringe para serem deglutidas ou expulsas (Alexandrino et al., 2019). Isto é explicado pela mecânica dos fluidos, pois, numa nasoinspiração rápida ou forçada, o ar vai atingir grandes velocidades, gerando turbulência à medida que interage com as secreções, conduzindo-as rapidamente em direção à nasofaringe e orofaringe. A lei de *Bernoulli* explica que quando um fluxo de ar se move num canal de diâmetro constante e sem atrito, a pressão desse fluxo de ar permanece invariável ao longo de todo o comprimento do canal, no entanto, as nossas vias aéreas não se comportam assim, pois existem zonas de grande diâmetro, como as cavidades nasais, e zonas de diâmetro mais reduzido, como a nasofaringe. Isto faz com que a velocidade e pressão do ar varie de uma zona para a outra, aumentando a velocidade da corrente de ar quando este passa de uma zona mais larga para uma mais estreita, o que vai corresponder a uma diminuição de pressão nesta zona (fenómeno de Venturi) (Monchwe et al., 2023; Postiaux, 2016). Este fenómeno pode explicar também o deslocamento das secreções da zona dos óstios da trompa de Eustáquio, que tende a favorecer a mobilização das secreções dessas regiões para o fluxo principal, promovendo um arejamento normal do ouvido médio e possível efeito de prevenção ou mitigação da disfunção da trompa de Eustáquio e eventuais riscos associados de otites (Bluestone et al., 2018; Harvey et al., 2007; King et al., 2015; Rosenfeld et al., 2016). Considerando que a trompa de Eustáquio é um canal estreito que liga o ouvido médio à nasofaringe, com cerca de 35-38 mm de comprimento em adultos com uma porção superior óssea e uma inferior cartilaginosa, esta estrutura desempenha um papel fundamental na equalização de pressões (entre o ouvido médio e o exterior) e na drenagem de secreções do

ouvido médio para a nasofaringe (Bluestone & Klein, 2001; Sadé et al., 2001). Normalmente está fechada, mas abre espontânea ou ativamente durante a deglutição, bocejo ou mastigação, cerca de 1000 vezes por dia num quarto de segundo, correspondendo a 1ml de ar (Hamrang-Yousefi & Andaloro, 2023; Poe & Abou-Halawa, 2001).

A nasoinspiração rápida e profunda parece facilitar a homeostase do ouvido médio e da nasofaringe com a eliminação de secreções e agentes infecciosos, promovendo o mecanismo biofisiológico natural das vias aéreas superiores. A evidência sobre este assunto ainda é escassa, sendo necessários mais estudos com metodologias robustas, no entanto, os resultados clínicos são imediatos e, em alguns casos, significativos.

Posicionamento e modo de execução aconselhado:

No que respeita à posição durante o duche nasal, existem diferentes abordagens, geralmente segundo a faixa etária. Em lactentes e crianças pequenas, a posição em decúbito dorsal, com rotação da cabeça, é frequentemente utilizada, enquanto se instila a solução na narina supralateral, que deverá sair para o exterior através da narina infralateral (Figura 7).

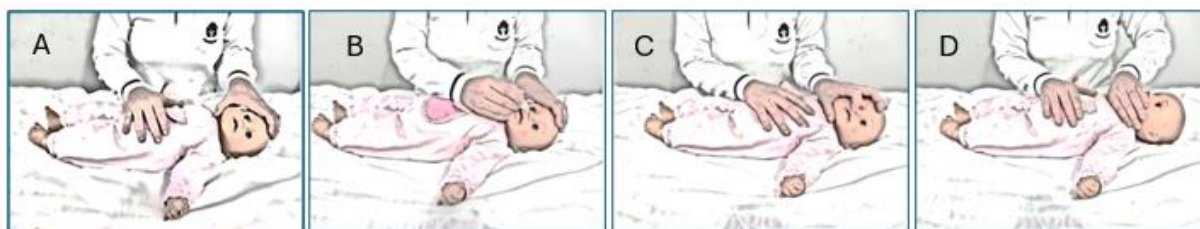


Figura 7 - Modo de execução do duche nasal no bebé

(A: Rotação e estabilização da cabeça; B: Instilação da solução na narina supra-lateral; C: A oclusão da narina supra-lateral auxilia na saída das secreções pela narina infra-lateral na fase expiratória; D: A oclusão momentânea da boca na fase inspiratória auxilia à desobstrução da nasofaringe)

Em crianças mais crescidas, geralmente a partir do 3º trimestre, poderá ser mais adequada uma posição sentada, com inclinação para a frente e rotação da cabeça, aproveitando a força da gravidade para facilitar a drenagem das secreções da narina superior para a inferior e para o exterior (Figura 8).

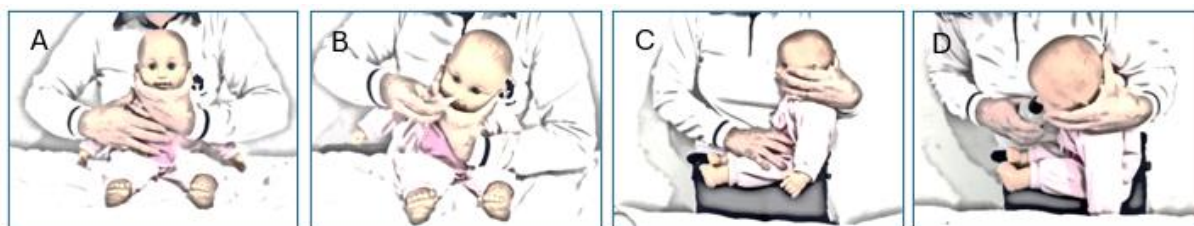


Figura 8 - Modo de execução do duche nasal na criança sentada

(Alternativa 1: A) Estabilização da cabeça; B) inclinação para a frente e rotação da cabeça. Alternativa 2: C) Estabilização da cabeça; D) inclinação para a frente e rotação da cabeça. Nota - A oclusão da narina supra-lateral auxilia na saída das secreções pela narina infra-lateral na fase expiratória e a oclusão momentânea da boca na fase inspiratória auxilia à desobstrução da nasofaringe.)

Em crianças mais velhas e colaborantes e adultos, geralmente utilizam-se posições de pé, em frente ao lavatório, com inclinação do tronco e rotação da cabeça (Alexandrino, A.S. et al., 2017; Alexandrino, A.S. et al 2019).

b. Aspiradores manuais de secreções

Uma das estratégias mais utilizadas pelos pais para lidar com a rinorreia e as secreções nasais nos bebês é a aspiração nasal. Existem diversos equipamentos disponíveis no mercado, mas a maioria baseia-se no mesmo princípio: uma extremidade do dispositivo é colocada na narina do bebê, enquanto a outra extremidade é posicionada na boca do cuidador, que realiza uma sucção para remover as secreções, depositando-as num reservatório equipado com um pequeno filtro esponjoso. O seu mecanismo de ação baseia-se na criação de um gradiente de pressão negativa, que mobiliza e remove as secreções acumuladas na cavidade nasal e, em alguns casos, na nasofaringe (Albasser et al., 2023; Feyza et al., 2023; Montanari et al., 2010; Ringeret et al., 2020).

Posicionamento e modo de execução aconselhado:

Dado que muitos pais/cuidadores de crianças pequenas utilizam este método, é essencial orientá-los para o realizar de forma adequada. Primeiro, a hidratação prévia das mucosas com algumas gotas de soro fisiológico pode facilitar a remoção das secreções, reduzindo a necessidade de aspirações mais intempestivas. Além disso, o posicionamento adequado é fundamental, sendo favorável que a criança esteja numa posição mais vertical para que a drenagem nasal ocorra naturalmente com a ajuda da gravidade (Figura 9). No caso de bebês, principalmente no 1º e 2º trimestre, podem-se usar posições em decúbito dorsal, elevando ligeiramente o tronco e a cabeça com uma almofada para auxiliar esse processo (Figura 10). Para evitar complicações, é recomendável que as aspirações sejam realizadas de forma lenta e progressiva, prevenindo alterações bruscas na pressão do ouvido médio, que possam agravar o desconforto. Já em crianças maiores, a aspiração deve ser feita com a criança sentada no colo e com a cabeça devidamente estabilizada, minimizando movimentos bruscos que possam causar lesões.

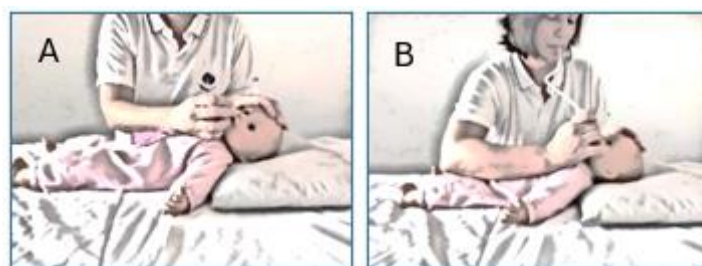


Figura 9 - Modo de execução da aspiração nasal no bebê

(A: Hidratação com soro fisiológico; B: Aspiração lenta e prolongada)



Figura 10 - Modo de execução da aspiração nasal na criança sentada
(A: Hidratação com soro fisiológico; B: Aspiração lenta e prolongada com estabilização da cabeça e braços; C: Aspiração lenta e prolongada com estabilização da cabeça de frente para a criança)

v. Benefícios e riscos associados aos dispositivos de higienização nasal

a. Benefícios do duche nasal e aspiração de secreções

O duche nasal é considerado seguro e eficaz, mesmo em crianças pequenas, apresentando diversos benefícios reportados na literatura, especialmente no que se refere à melhoria da função mucociliar e redução da congestão nasal, auxiliando na fluidificação e remoção das secreções e facilitando a respiração nasal (Albasser et al., 2023; Cruz et al., 2024; Jin et al., 2023; Štanfel et al., 2022; Wang et al., 2020). Além disso, parece contribuir para a redução da inflamação local e do risco de infecções respiratórias recorrentes (Jin et al., 2023; Köksal et al., 2016). Estudos indicam que o uso de solução salina pode diminuir a duração e gravidade dos sintomas de infecções respiratórias agudas em crianças (Cruz et al., 2024; Köksal et al., 2016; Panta et al., 2021). Ademais, a utilização regular do duche nasal parece ter efeito na redução da acumulação de partículas irritantes, reduzindo a inflamação da mucosa nasal (Taufik et al., 2024).

Quanto ao uso de aspiradores manuais de secreções, os principais benefícios incluem a melhoria na permeabilidade nasal, redução da dificuldade respiratória e potencial prevenção de infecções secundárias, como sinusites e otites médias agudas (Chirico et al., 2014; Montanari et al., 2010). Estudos sugerem que a aspiração nasal, em combinação com soluções salinas, está associada a uma menor incidência de complicações respiratórias e a uma melhoria na qualidade do sono e alimentação em lactentes (Albasser et al., 2023; Feyza et al., 2023; Montanari et al., 2010; Ringer et al., 2020).

b. Riscos e efeitos adversos

Apesar dos benefícios, o duche nasal pode apresentar alguns riscos, principalmente quando não é realizado corretamente. Os principais efeitos adversos do duche nasal estão associados ao uso de soluções hipertônicas, como água do mar com alta concentração salina, que podem causar irritação local, edema da mucosa nasal, ardor ou comichão, pelo que não se recomendam concentrações salinas superiores a 3% (Bastier et al., 2015; Principi et al., 2017; Štanfel et al., 2022; Taufik et al., 2024; Wang et al., 2020). Já as soluções isotônicas, como o soro fisiológico, apresentam menos efeitos adversos, sendo os mais comuns uma leve sensação de desconforto ou ansiedade durante a aplicação (Jin et al., 2023; Štanfel et al., 2022).

Deve-se prestar também alguma atenção à temperatura da solução, preferencialmente próximas da temperatura corporal, pois soluções muito frias ou muito quentes podem causar problemas de tolerância e reações vasomotoras da mucosa brônquica (Jin et al., 2023; Principi et al., 2017).

Apesar dos efeitos clínicos positivos do duche nasal quando bem executado, ainda existem lacunas na evidência científica que comprove definitivamente a sua eficácia (Georgiou & Alevizopoulos, 2021). A baixa adesão dos pais a essa prática deve-se, em parte, à presunção de que a criança não tolera o procedimento, à falta de consenso sobre o melhor dispositivo e solução a serem utilizados, bem como sobre a dosagem e a frequência ideais (Jin et al., 2023). Diante disso, é essencial investir na educação dos pais e no suporte adequado para garantir uma aprendizagem correta e uma adaptação individualizada a cada criança.

Relativamente à aspiração de secreções, apesar da sua popularidade há desvantagens consideráveis a serem ponderadas. Um dos principais riscos é o contágio, pois, embora os fabricantes recomendem a substituição das peças em contacto com as secreções após cada uso, essa prática pode ser dispendiosa, levando os pais a reutilizá-las. Mesmo com a higienização, o risco de transmissão de agentes patogénicos entre o bebé e o cuidador permanece significativo. Além disso, há a possibilidade de lesão da mucosa nasal, se não forem acautelados movimentos inesperados do bebé, como virar a cabeça ou mexer as mãos, durante a aspiração (Albasser et al., 2023; Alexandrino et al., 2016; Chirico et al., 2014; Ringer et al., 2020). Outro fator importante a considerar é o impacto na pressão do ouvido médio. A aspiração frequente pode diminuir a pressão, tornando-a mais negativa, o que representa um fator de risco para disfunções tubárias e até otite média (Alexandrino et al., 2016; Bal & Deshmukh, 2022; Bluestone & Klein, 2018; Chonmaitree et al., 2015).

vi. Papel do profissional de farmácia

O profissional de farmácia tem um papel determinante na orientação sobre a utilização correta dos dispositivos e soluções para higiene e hidratação nasal. A sua intervenção poderá ser fundamental para esclarecer indicações e contra-indicações, recomendar o tipo de solução mais adequado (isotónica ou hipertónica) e o dispositivo mais apropriado à idade e condição clínica do utente, bem como instruir sobre a técnica correta de aplicação para maximizar a eficácia e reduzir riscos, como irritação da mucosa ou contaminação cruzada. Além disso, poderá reforçar as medidas complementares de prevenção de infeções respiratórias e educar os utentes e/ou cuidadores sobre práticas seguras, especialmente em populações pediátricas.

vii. Bibliografia

Hafeez, A., Ahmad, S., Siddiqui, S., Hafeez, M., & Mishra, S. (2020). A review of COVID-19 (Coronavirus Disease-2019) diagnosis, treatments, and prevention. *EJMO*, 4(2), 116–125

Alakärppä, A., & Alho, O. P. (2012). Patient-recorded outcomes and quality of life in evidence-based medicine databases on most common ear, throat and nose procedures: a systematic review. *Clinical Otolaryngology*, 37(6), 436-445

Albasser, M. M., Sanchez, E., Fernandes, M. B., Patel, N., Novak, P., & Hagen, M. (2023). Safety and Performance of Narhinel 0.9% Sodium Chloride Monodose and Otrisal 0.74% Sodium Chloride Monodose Nasal Saline Solutions and Nasal Aspirators in Real-World Settings: Postmarket Clinical Follow-up Study Results. *Current Therapeutic Research*, 99, 100725

Alexandrino, A. S., Santos, R., Melo, C., & Bastos, J. M. (2016). Risk factors for respiratory infections among children attending day care centres. *Family practice*, 33(2), 161-166

Alexandrino, A. S., Santos, R., Melo, C., Bastos, J. M., & Postiaux, G. (2017). Caregivers' education vs rhinopharyngeal clearance in children with upper respiratory infections: Impact on children's health outcomes. *European Journal of Pediatrics*, 176, 1375-1383

Alexandrino, A. S., Santos, R., Melo, C., Tomé, D., Bastos, J. M., & Postiaux, G. (2019). Immediate effects of a rhino-pharyngeal clearance protocol in nasal obstruction and middle ear condition of children under 3 years of age with upper respiratory infections: A randomized controlled trial. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, 70(4), 192-199

Alvarez, F. P., Chevalier, P., Borms, M., Bricout, H., Marques, C., Soininen, A., ... & de Courville, C. (2023). Cost-effectiveness of influenza vaccination with a high dose quadrivalent vaccine of the elderly population in Belgium, Finland, and Portugal. *Journal of Medical Economics*, 26(1), 710-719

Arndal, E., Sørensen, A. L., Lapperre, T. S., Said, N., Trampedach, C., Aanæs, K., ... & von Buchwald, C. (2020). Chronic rhinosinusitis in COPD: A prevalent but unrecognized comorbidity impacting health-related quality of life. *Respiratory Medicine*, 171, 106092

Bal, R., Deshmukh, P. (2022). Management of Eustachian Tube Dysfunction: A Review. *Cureus* 14(11): e31432. DOI 10.7759/cureus.31432

Bandeira, T., Carmo, M., Lopes, H., Gomes, C., Martins, M., Guzman, C., ... & Azevedo, I. (2023). Burden and severity of children's hospitalizations by respiratory syncytial virus in Portugal, 2015–2018. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 17(1), e13066

Bastier, P. L., Lechot, A., Bordenave, L., Durand, M., & De Gabory, L. (2015). Nasal irrigation: From empiricism to evidence-based medicine. A review. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 132(5), 281-285

- Berk, G. A., Zeatoun, A., Kong, K. A., Chaskes, M. B., Senior, B. A., Ebert, C. S., & Kimple, A. J. (2022). A review of popular nasal irrigation systems. *Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base*, 83(S 01), P117
- Bernstein, J. A., Bernstein, J. S., Makol, R., & Ward, S. (2024). Allergic rhinitis: a review. *Jama*, 331(10), 866-877
- Beswick, D. M., & Ramakrishnan, V. R. (2020). The utility of image guidance in endoscopic sinus surgery: A narrative review. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 146(3), 286-290
- Bjermer, L., Westman, M., Holmström, M. et al. The complex pathophysiology of allergic rhinitis: scientific rationale for the development of an alternative treatment option. *Allergy Asthma Clin Immunol* 15, 24 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13223-018-0314-1>
- Bluestone, C. D., & Klein, J. O. (2018). *Otitis media in infants and children*. Elsevier
- Bousquet, J., Anto, J. M., Bachert, C., Baiardini, I., Bosnic-Anticevich, S., Walter Canonica, G., ... & Toppila-Salmi, S. (2020). Allergic rhinitis. *Nature reviews Disease primers*, 6(1), 95
- Branco, M., Gonçalves, V., Ribeiro-Mourão, F., Ferreira, A. R., Martins, S., & Araújo, A. R. (2018). Perfil de Sensibilização num hospital do litoral norte de Portugal. *Nascer e Crescer-Birth and Growth Medical Journal*, 27(1), 27-32
- Chirico G, Quartarone G, Mallefet P. Nasal congestion in infants and children: a literature review on efficacy and safety of non-pharmacological treatments. *Minerva Pediatr* 2014; 66: 549–57
- Chitsuthipakorn, W., Kanjanawasee, D., Hoang, M. P., Seresirikachorn, K., & Snidvongs, K. (2022). Optimal device and regimen of nasal saline treatment for sinonasal diseases: Systematic review. *OTO Open*, 6(2), 2473974X221105277
- Chonmaitree T, Alvarez-Fernandez P, Jennings K et al. Symptomatic and asymptomatic respiratory viral infections in the first year of life: association with acute otitis media development. *Clin Infect Dis* 2015; 60: 1–9
- Cruz, M., Roteia, C., Marques Ferreira, A., Barros, R., Sevivas, H., Gomes, T., & Bandeira, A. S. (2024). Nasal Irrigation With Saline Solution for Pediatric Acute Upper Respiratory Infections: A Systematic Review. *Cureus*, 16(12), e75464
- Direção-Geral da Saúde (DGS). (2020). DGS atualiza recomendações na área das infeções respiratórias. Disponível em: <https://www.dgs.pt>
- Direção-Geral da Saúde (DGS). (2023). DGS atualiza recomendações na área das infeções respiratórias. Disponível em: <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/dgs-atualiza-recomendacoes-na-area-das-infecoes-respiratorias-pessoas-com-sintomas-pdf.aspx>
- Direção-Geral da Saúde (DGS). (2020). COVID-19: Normas e orientações. <https://covid19.min-saude.pt/normas-e-orientacoes/>

- Dong, L., Jin, Y., Dong, W. et al. (2024). Trends in the incidence and burden of otitis media in children: a global analysis from 1990 to 2021. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. <https://doi.org/10.1007/s00405-024-09165-z>
- Duan, R. R., Hao, K., & Yang, T. (2020). Air pollution and chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic Diseases and Translational Medicine*, 6(04), 260-269
- Fandino, A., & Douglas, R. (2021). A historical review of the evolution of nasal lavage systems. *The Journal of Laryngology & Otology*, 135(2), 110-116
- Farraia, M., Paciência, I., Mendes, F. C., Cavaleiro Rufo, J., Delgado, L., & Moreira, A. (2023). Cost-effectiveness analysis of grass pollen specific immunotherapy in children with allergic rhinitis compared to the standard of care symptomatic treatment in Portugal. *Eur Ann Allergy Clin Immunol*. 2023 Sep; 55 (5)
- Feyza Bulbul, B. S. N., & Suzan Yildiz, B. S. N. (2023). Effect of Nasal Aspirator Use on Physiologic Parameters, Crying and Procedure Duration in Nasal Congestion in Infants: A Randomized Controlled Study. *International Journal of Caring Sciences*, 16(1), 438-450
- Fokkens, W. J., Lund, V. J., Hopkins, C., Hellings, P. W., Kern, R., Reitsma, S., ... & Bernal-Sprekelsen, M. (2020). European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinology*, 58(Suppl S29), 1-464
- Fonseca, J., Taveira-Gomes, T., Pereira, A. M., Branco-Ferreira, M., Carreiro-Martins, P., Alves-Correia, M., ... & Bousquet, J. (2020). ARIA 2019: an integrated care pathway for allergic rhinitis in Portugal. *Acta medica portuguesa*, 33(13)
- Franco, P., Gordo, C., Marques da Costa, E., & Lopes, A. (2020). Air pollution and emergency hospital admissions—Evidences from Lisbon Metropolitan Area, Portugal. *Applied Sciences*, 10(22), 7997
- Gandhi, K., Paczkowski, F., & Sowerby, L. (2025). Washing Illness Away: A Systematic Review of the Impact of Nasal Irrigation and Spray on COVID-19. *The Laryngoscope*, 135(2), 517-528
- Georgiou, S., & Alevizopoulos, K. (2021). Nasal irrigation in the COVID-19 era. *International Journal of Clinical Medicine Case Reports*, 13(004)
- Global Initiative for Asthma. (2024). *Global Strategy for Asthma Management and Prevention (2024 Update)*
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). (2024). *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2024 report)*
- Gnanasekaran, S., Jayaraj, V., VB, Y., Selvam, M. P., & Rajendran, V. (2024). Evaluating the efficacy of nasal irrigation in postoperative functional endoscopic sinus surgery patients: A systematic review and meta-analysis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 281(8), 3903-3913
- Gudis, D. A., & Soler, Z. M. (2017). Update on pediatric sinus surgery: indications and outcomes. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 25(6), 486-492. Hamrang-Yousefi S, Ng J, Andaloro C. Eustachian Tube Dysfunction. [Updated 2023 Feb 13]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555908/>

Harapan, H., Itoh, N., Yufika, A., Winardi, W., Keam, S., Te, H., ... & Mudatsir, M. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. *Journal of infection and public health*, 13(5), 667-673

Harvey, R., Hannan, S. A., Badia, L., & Scadding, G. (2007). Nasal saline irrigations for the symptoms of chronic rhinosinusitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3), CD006394

Infarmed. (2023). Base de Dados de Medicamentos e Dispositivos Médicos. Disponível em: <https://www.infarmed.pt>

Jin, L., Fan, K., & Yu, S. (2023). Application of nasal irrigation in the treatment of chronic rhinosinusitis. **Asia Pacific Allergy*, 13*(4), 187-198

Kanjanawasee, D., Seresirikachorn, K., & Chitsuthipakorn, W. (2022). Hypertonic saline versus isotonic saline nasal irrigation: Systematic review and meta-analysis. *Rhinology*, 60(3), 123-134

Khademi, S., Kazemi, A., Divanbeigi, R., & Afzalzadeh, M. (2022). A review of the revisions and complications management procedure in sinus surgery. *Journal of family medicine and primary care*, 11(3), 887-895

King, D., Mitchell, B., Williams, C. P., & Spurling, G. K. (2015). Saline nasal irrigation for acute upper respiratory tract infections. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4), CD006821

Köksal, T., Cizmeci, M. N., Bozkaya, D., Kanburoğlu, M. K., ŞAHİN, Ş., Taş, T., ... & TATLI, M. (2016). Comparison between the use of saline and seawater for nasal obstruction in children under 2 years of age with acute upper respiratory infection. *Turkish journal of medical sciences*, 46(4), 1004-1013

Krajewska, J., Zub, K., Słowikowski, A., & Zatoński, T. (2022). Chronic rhinosinusitis in cystic fibrosis: a review of therapeutic options. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 1-24

Lafond, K. E., Porter, R. M., Whaley, M. J., Suizan, Z., Ran, Z., Aleem, M. A., ... & Global Respiratory Hospitalizations–Influenza Proportion Positive (GRIPP) Working Group. (2021). Global burden of influenza-associated lower respiratory tract infections and hospitalizations among adults: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Medicine*, 18(3), e1003550

Li, S., Sun, X. C., Wu, Z. F., Hu, L., Wang, J. J., Yin, M., ... & Wang, D. H. (2024). Nasal irrigation for the prevention and treatment of upper respiratory tract infection by SARS-CoV-2: a narrative review. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 18(09.1), S81-S91

Li, Y., Wang, X., Blau, D. M., Caballero, M. T., Feikin, D. R., Gill, C. J., ... & Nair, H. (2022). Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*, 399(10340), 2047-2064

Lieberthal AS, Carroll AE, Chonmaitree T, et al. (2013). Clinical Practice Guideline: The Diagnosis and Management of Acute Otitis Media. *Pediatrics*, 131(3): e964–e999

Lima, A. D., Giffoni, R. B., Arguelles-Hernandez, J., Santos, G., Sena, V. L., Aguiar, R. S., ... & Nakanishi, M. (2025). Effectiveness of hypertonic saline irrigation following functional endoscopic sinus surgery: a systematic review and meta-analysis. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 91(1), 101517

Marom T, Nokso-Koivisto J, Chonmaitree T (2012). Viral-bacterial interactions in acute otitis media. *Curr Allergy Asthma Rep*,12(6):551-8. doi: 10.1007/s11882-012-0303-2

Monchwe, T. B. (2023). Bernoulli's principle and the Venturi effect. *Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia*, 42-44

Montanari, G., Ceschin, F., Masotti, S., Bravi, F., China, B., & Quartarone, G. (2010). Observational study on the performance of the Narhinel method (nasal aspirator and physiological saline solution) versus physiological saline solution in the prevention of recurrences of viral rhinitis and associated complications of the upper respiratory tract infections (URTI), with a special focus on acute rhinosinusitis and acute otitis of the middle ear. *Minerva pediatrica*, 62(1), 9

Morcom, S., Phillips, N., Pastuszek, A., & Timperley, D. (2016). Sinusitis. *Australian family physician*, 45(6), 374-377

Nokso-Koivisto J, Ehrlich GD, Enoksson F, Komatsu K, Mason K, Melhus Å, Patel JA, Vijayasekaran S, Ryan A (2024) Otitis media: interactions between host and environment, immune and inflammatory responses. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 176:111798

Norwood, T. G., Grayson, J. W., & Woodworth, B. A. (2023). Advances in sinus surgery for nasal polyps. *American Journal of Rhinology & Allergy*, 37(2), 162-167

Ong, T., & Ramsey, B. W. (2023). Cystic fibrosis: a review. *Jama*, 329(21), 1859-1871

Otten, C., Otten, L., & Schuster, J. (2020). Neonatal nasal breathing patterns and the impact of obstruction. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 279, 103456

Panta, P., Chatti, K., & Andhavarapu, A. (2021). Do saline water gargling and nasal irrigation confer protection against COVID-19?. *Explore*, 17(2), 127-129

Papadopoulou, A. M., Chrysikos, D., Samolis, A., Tsakotos, G., & Troupis, T. (2021). Anatomical variations of the nasal cavities and paranasal sinuses: a systematic review. *Cureus*, 13(1)

Park, D. Y., Choi, J. H., Kim, D. K., Jung, Y. G., Mun, S. J., Min, H. J., ... & Mo, J. H. (2022). Clinical practice guideline: nasal irrigation for chronic rhinosinusitis in adults. **Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 15*(1), 5-23

Pettigrew MM, Gent JF, Pyles RB, Miller AL, Nokso-Koivisto J, Chonmaitree T. (2011). Viral-Bacterial Interactions and Risk of Acute Otitis Media Complicating Upper Respiratory Tract Infection. *J Clin Microbiol* 49

Poe, D. S., & Abou-Halawa, A. (2001). Analysis of the dysfunctional Eustachian tube. *The Laryngoscope*, 111(10), 1887-1892

Postiaux, G. (2016). Kinésithérapie et bruits respiratoires: Nouveau paradigme. *Nourrisson, enfant, adulte. De Boeck Supérieur*

Principi, N., & Esposito, S. (2017). Nasal Irrigation: An Imprecisely Defined Medical Procedure. *International journal of environmental research and public health*, 14(5), 516

- Rabago, D., & Zgierska, A. (2009). Saline nasal irrigation for upper respiratory conditions. *American Family Physician*, 80(10), 1117-1119
- Ringer, C. N., Engberg, R. J., Carlin, K. E., Smallwood, C. D., & DiBlasi, R. M. (2020). Physiologic effects of nasal aspiration and nasopharyngeal suctioning on infants with viral bronchiolitis. *Respiratory care*, 65(7), 984-993
- Rosenfeld, R. M. (2016). Acute sinusitis in adults. *New England Journal of Medicine*, 375(10), 962-970
- Rosenfeld, R. M., Shin, J. J., Schwartz, S. R., Coggins, R., Gagnon, L., Hackell, J. M., ... & Corrigan, M. D. (2016). Clinical practice guideline: otitis media with effusion (update). *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 154(1_suppl), S1-S41
- Sadé, J. (2001). The role of the Eustachian tube in middle ear disease. *The Journal of Laryngology & Otology*, 115(3), 174-177
- Salati, H., Bartley, J., & White, D. E. (2020). Nasal saline irrigation—A review of current anatomical, clinical and computational modelling approaches. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 273*, 103320
- Santoro, E., Kalita, P., & Novak, P. (2021). The role of saline nasal sprays or drops in nasal hygiene: a review of the evidence and clinical perspectives. *Rhinology Online*, 4*(4), 1-16
- Serviço Nacional de Saúde (SNS24). (2023). Prevenção de infeções respiratórias. Disponível em: <https://www.sns24.gov.pt/guia/prevencao-de-infecoes-respiratorias/>
- Serviço Nacional de Saúde (SNS24). (2023). COVID-19. SNS24. <https://www.sns24.gov.pt/tema/doencas-infecciosas/covid-19/>
- Shi, T., Arnott, A., Semogas, I., Falsey, A. R., Openshaw, P., Wedzicha, J. A., ... & Nair, H. (2020). The etiological role of common respiratory viruses in acute respiratory infections in older adults: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Infectious Diseases*, 222(Supplement_7), S563-S569
- Silva, R. F., Macedo, M., & Conceição, J. (2022). A pandemia de COVID-19 em Portugal: Evolução, Vacinação e Farmacovigilância. [RMd] *RevistaMultidisciplinar*, 4(2), 135-154
- Slavin, R. G. (2023). Nasal polyps and sinusitis. *Inflammatory Mechanisms in Allergic Diseases*, 295-309
- SNS24. (2023). Alergias. Disponível em: <https://www.sns24.gov.pt/tema/alergias/alergias/>
- Solarat, B., Perea, L., Faner, R., de La Rosa, D., Martínez-García, M. Á., & Sibila, O. (2023). Pathophysiology of chronic bronchial infection in bronchiectasis. *Archivos de Bronconeumología*, 59(2), 101-108
- Štanfel, D., Kalogjera, L., Ryazantsev, S. V., Hlača, K., Radtsig, E. Y., Teimuraz, R., & Hrbač, P. (2022). The role of seawater and saline solutions in treatment of upper respiratory conditions. *Marine Drugs*, 20(5), 330
- Succar, E. F., Turner, J. H., & Chandra, R. K. (2019). Nasal saline irrigation: a clinical update. *International forum of allergy & rhinology*, 9(S1), S4–S8

Taufik, A., Nuriya, N., & Alivian, G. N. (2024). Nasal irrigation using a saline solution to clean the nose of accumulated secretions and irritant components. *International Journal of Biomedical Nursing Review*, 3(1), 1-16

Teele DW, Klein JO, Rosner B. Epidemiology of otitis media during the first seven years of life in children in greater Boston: a prospective, cohort study. *J Infect Dis*. 1989 Jul;160(1):83-94. doi: 10.1093/infdis/160.1.83

Tidke M, Borghare PT, Pardhekar P, Nasre Y, Gomase K, Chaudhary M. (2024). Recent Advances in Allergic Rhinitis: A Narrative Review. *Cureus*, 4;16(9):e68607. doi: 10.7759/cureus.68607

Todo-Bom, A., et al. (2012). Epidemiologia da asma e rinosinusite no Centro de Portugal. Contributo da alergia. *Revista Portuguesa de Imunoalergologia*, 20(3), 193-200

Tomooka, L. T., Murphy, C., & Davidson, T. M. (2000). Clinical study and literature review of nasal irrigation. *The Laryngoscope*, 110(7), 1189-1193

Viegi, G., Maio, S., Fasola, S., & Baldacci, S. (2020). Global burden of chronic respiratory diseases. *Journal of aerosol medicine and pulmonary drug delivery*, 33(4), 171-177

Wang, X., Li, Y., Deloria-Knoll, M., Madhi, S. A., Cohen, C., Arguelles, V. L., ... & Nair, H. (2021). Global burden of acute lower respiratory infection associated with human parainfluenza virus in children younger than 5 years for 2018: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 9(8), e1077-e1087

Wang, Y., Jin, L., Liu, S. X., Fan, K., Qin, M. L., & Yu, S. Q. (2020). Role of nasal saline irrigation in the treatment of allergic rhinitis in children and adults: A systematic analysis. *Allergologia et Immunopathologia*, 48(4), 360-367

Widuri, A., Rianto, B. U. D., Indrawati, L. P. L., Nugraha, R., & Wahab, A. (2022). Nasal irrigation with various solutions for adults with allergic rhinitis: A protocol for systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine*, 101(47), e31884

VII. Dispositivos para Aerossolização

Ángelo Jesus

i. Perspetiva histórica

Historicamente, a via inalatória destacou-se como uma estratégia terapêutica particularmente relevante no tratamento das doenças respiratórias. A sua vantagem reside na deposição directa dos fármacos no órgão-alvo, optimizando a acção farmacológica local. Consequentemente, espera-se uma menor incidência de efeitos secundários sistémicos, contribuindo para um perfil de segurança mais favorável. Nas antigas civilizações do Egipto, China e Índia já se utilizava a inalação de algumas plantas solanáceas como a *Atropa belladonna*, *Datura stramonium* e *Hyoscyamus muticus*, ricas em atropina, escopolamina e hioscina, pelos seus efeitos relaxantes da musculatura brônquica (Calle Rubio et al., 2010). Sem o conhecimento científico formal que hoje possuímos sobre a anatomia e fisiologia respiratórias, estes povos já reconheciam empiricamente que a inalação de certas substâncias produzia efeitos terapêuticos significativos nas afeções respiratórias. Esta observação pragmática constituiu a base sobre a qual se desenvolveria, séculos mais tarde, toda uma ciência dedicada à terapêutica inalatória (Stein & Thiel, 2017).

O desenvolvimento da terapêutica inalatória teve um destaque significativo na Grécia Antiga, particularmente com os trabalhos de Hipócrates por volta de 400 a.C (Marques Gomes & Sotto-Mayor, 2000; Stein & Thiel, 2017). Considerado o pai da medicina moderna, Hipócrates não só descreveu a inalação de vapores como método terapêutico, mas também elaborou instruções, sobre como os produzir corretamente. Esta sistematização representou um salto qualitativo importante, transformando uma prática empírica numa técnica médica com procedimentos específicos. A influência helénica na terapêutica inalatória estendeu-se para além de Hipócrates. No século II, tanto Arateus como Galeno, continuaram a desenvolver e aplicar métodos inalatórios no tratamento de diversas condições (Sanders, 2007; Stein & Thiel, 2017). O seu trabalho contribuiu para a preservação e aperfeiçoamento destas técnicas, assegurou a sua transmissão às gerações futuras e estabeleceu a via inalatória como uma modalidade terapêutica reconhecida (Marques Gomes & Sotto-Mayor, 2000; Sanders, 2007).

Durante o período medieval, enquanto grande parte do conhecimento médico clássico era preservado e desenvolvido no mundo árabe, surgiram inovações significativas na terapêutica inalatória. Por volta do século X (anos 900 d.C.), o médico árabe Rhazes introduziu uma técnica claramente sofisticada para a época, que consistia em embeber esponjas numa solução de plantas com propriedades narcóticas e, após secagem, humidificá-las novamente antes de intervenções cirúrgicas (Sanders, 2007; Stein & Thiel, 2017). Os vapores libertados proporcionavam um efeito anestésico, demonstrando uma compreensão intuitiva da eficácia da administração de fármacos por via inalatória e o seu potencial para atingir efeitos sistémicos.

No século XII, assiste-se a outro marco importante com o médico espanhol Maimónides, que dedicou atenção especial às doenças respiratórias. Maimónides escreveu o que é considerado o primeiro livro conhecido sobre asma, no qual estabeleceu uma associação pioneira entre esta doença e a qualidade do ar (Sanders, 2007; Stein & Thiel, 2017). Este reconhecimento da relação entre ambiente e patologia respiratória representou um avanço conceptual significativo, estabelecendo as bases para a compreensão moderna dos fatores desencadeantes das crises asmáticas e da importância da terapêutica inalatória como

intervenção direta no principal órgão afetado. No século XIX, nos primeiros tratados médicos deste período, encontramos já referências à aerossolterapia, nomeadamente à utilização de arsénico por via inalatória no tratamento da Asma Brônquica (Marques Gomes & Sotto-Mayor, 2000; Stein & Thiel, 2017). Este período marca a transição de práticas empíricas clássicas para uma abordagem progressivamente mais baseada em princípios científicos. A aplicação sistemática da terapêutica inalatória começa a ganhar contornos mais definidos durante este século, acompanhando o desenvolvimento geral do conhecimento médico. A compreensão cada vez mais aprofundada da anatomia e fisiologia pulmonares, bem como dos mecanismos patológicos das doenças respiratórias, permitiu uma utilização mais racional e direcionada desta via de administração. O reconhecimento crescente das vantagens da terapêutica inalatória (nomeadamente a possibilidade de direcionar os fármacos diretamente para o órgão-alvo) contribuiu para um interesse renovado nesta modalidade terapêutica.

O ano de 1930 marca um ponto de viragem fundamental, na terapia inalatória, com a administração de um aerossol de adrenalina no tratamento da asma (Calle Rubio et al., 2010; Marques Gomes & Sotto-Mayor, 2000; Sanders, 2007; Stein & Thiel, 2017). Esta inovação demonstrou o potencial desta via para a administração de broncodilatadores, abrindo uma nova era no controlo das doenças obstrutivas das vias aéreas. Outro marco importante na terapêutica inalatória ocorreu em 1956, com o desenvolvimento e aplicação do primeiro inalador pressurizado doseável (Marques Gomes & Sotto-Mayor, 2000). Este dispositivo, permitiu pela primeira vez a administração precisa e reprodutível de doses predefinidas de fármacos por via inalatória. A inovação representou um momento decisivo do tratamento das doenças respiratórias e serviu de base para os desenvolvimentos posteriores que viriam a definir a terapêutica contemporânea.

Nos anos subsequentes, a acumulação progressiva de dados científicos mais robustos (p.e por ensaios clínicos) consolidou o papel fundamental da terapêutica inalatória como opção de primeira escolha na gestão das patologias respiratórias mais comuns, inicialmente focando-se na asma e, posteriormente, expandindo-se para incluir a DPOC (Aguiar et al., 2017; Sanders, 2007). Este conjunto de evidências científicas estabeleceu firmemente a terapêutica inalatória como um pilar para o tratamento das doenças respiratórias mais prevalentes na população. As necessidades clínicas e os avanços científicos e tecnológicos deram origem não apenas a novas substâncias activas, mas também a diferentes dispositivos para a sua administração, com aperfeiçoamentos constantes nos sistemas de inalação e o desenvolvimento de associações medicamentosas num único dispositivo (García Cases et al., 2017).

ii. Âmbito da utilização de dispositivos para aerossolterapia

A aerossolterapia refere-se ao uso de fármacos em forma de aerossol para fins terapêuticos ou diagnósticos, sendo administrados por inalação. Um aerossol, definido como uma suspensão de pequenas partículas, sólidas ou líquidas, num gás, constitui a forma física através da qual os fármacos são administrados por esta via (Dhanani et al., 2016; Finlay, 2019; Marques Gomes & Sotto-Mayor, 2000). A aerossolterapia pode ser feita com dispositivos simples ou por sistemas de nebulização.

A administração de medicamentos por inalação, em comparação com as vias oral e parenteral, proporciona ação mais rápida e eficaz, com doses menores e menos efeitos adversos. Isso ocorre porque o fármaco é diretamente depositado no pulmão, onde atua nos recetores das vias aéreas. Esta característica possibilita o uso de doses reduzidas para alcançar o efeito desejado, acelera o início da ação e minimiza os

efeitos secundários em relação à administração sistêmica. Estes benefícios justificam a evolução contínua desta modalidade terapêutica.

A deposição do fármaco nos pulmões depende de vários fatores, incluindo a anatomia das vias aéreas, as características das partículas do aerossol, o padrão respiratório, a técnica de inalação do paciente, a idade e a presença de doenças subjacentes, especialmente as obstrutivas. O diâmetro das partículas inaladas e a sua distribuição granulométrica também influenciam diretamente esse processo (Aguiar et al., 2017).

A terapêutica inalatória moderna conta com diversos dispositivos adaptados às necessidades específicas dos pacientes e à complexidade das doenças respiratórias. Entre eles, destacam-se os inaladores pressurizados doseáveis, os inaladores de pó seco (simples ou multidose) e os nebulizadores (pneumáticos, ultra-sônicos e de membrana vibratória), permitindo uma abordagem personalizada e eficaz (Aguiar et al., 2017; Dolovich et al., 2005; Marques Gomes & Sotto-Mayor, 2000).

iii. Dispositivos inalatórios simples

Existem diversos dispositivos inalatórios simples disponíveis, cada um com características e aplicações clínicas específicas: inaladores pressurizados doseáveis (pMDI, do inglês *pressurized metered dose inhaler*) podem ser utilizados com ou sem câmara expansora; inaladores de pó seco (DPI, do inglês *dry powder inhaler*), inaladores de névoa suave (SMI, do inglês *soft mist inhaler*)

Cada dispositivo requer uma técnica de inalação própria, sendo crucial que o paciente execute corretamente a técnica para maximizar os benefícios do tratamento. Para simplificar o uso e reduzir erros, recomenda-se, sempre que possível, prescrever o mesmo tipo de dispositivo inalatório para todos os medicamentos que o paciente tem de usar por via inalatória (Ferreira & Rodrigues, 2020).

Todos os dispositivos anteriormente descritos têm as suas vantagens e desvantagens, e a escolha depende das necessidades individuais do paciente e das indicações clínicas específicas.

a. Inaladores pressurizados doseáveis (pMDI – *pressurized metered dose inhaler*)

Os inaladores pressurizados doseáveis, conhecidos como pMDIs, são dispositivos utilizados à vários anos no tratamento de doenças respiratórias. Nestes dispositivos, o medicamento é armazenado num recipiente metálico pressurizado, misturado com propelentes, surfactantes e lubrificantes. Quando acionado, o dispositivo liberta uma dose controlada de medicação em forma de aerossol (Cordeiro & Mateus, 2014; Mesquita et al., 2004). Inicialmente, os pMDIs utilizavam clorofluorocarbonetos (CFC) como propelentes, mas devido aos danos causados à camada de ozono, estes foram substituídos por hidrofluorcarbonos (HFA) (Aguiar et al., 2017; Mesquita et al., 2004). A primeira diferença significativa desta mudança, passou pela diminuição do “efeito *fréon*”, característico dos CFC (Chow et al., 2023; García Cases et al., 2017). Para além disso, a substituição dos CFC por HFA implicou uma alteração das propriedades aerodinâmicas dos aerossóis, o que impacta a deposição pulmonar. Nos pMDI - HFA há uma deposição pulmonar superior a 50% enquanto nos pMDI -CFC a deposição é inferior a 20%, ou seja mais de 80% da dose deposita-se na orofaringe, sendo posteriormente absorvida por via sublingual ou deglutida (Aguiar et

al., 2017; Kempford et al., 2005; Velsor-Friedrich et al., 2009). Estes valores estão dependentes da utilização correcta da técnica inalatória e variam ligeiramente consoante o princípio ativo estudado.

Os pMDIs (Figura 11) oferecem vantagens significativas: são portáteis, relativamente económicos e permitem uma administração rápida da medicação em qualquer lugar. Contudo, apresentam um desafio importante na sua utilização: a necessidade de coordenação precisa entre a pressão do recipiente e a inalação, frequentemente referida como "coordenação mão-pulmão". Esta dificuldade resulta numa deposição significativa do fármaco na orofaringe (Aguilar et al., 2017; Allie et al., 2017; Brennan et al., 2005; Calle Rubio et al., 2010; Chrystyn et al., 2017)



Figura 11 - Exemplo de um pMDI

(Fonte: Imagem cedida por IPCRG - *International Primary Care Respiratory Group*)

Os inaladores pressurizados doseáveis estão em constante evolução, sendo que existem autores que propõem a sua subdivisão em pMDI de partículas ultrafinas; pMDI ativados e pMDI com sistema JET (García Cases et al., 2017). Contudo, para efeitos do presente capítulo vamos referir-nos aos pMDIs como um todo.

O principal fator determinante da deposição nos pMDI é a utilização de uma técnica inalatória correta. O doente deve estar de pé ou sentado com as costas direitas de forma a permitir a máxima expansão torácica. Devem ser seguidos os seguintes passos (Aguilar et al., 2017; Cordeiro & Mateus, 2014):

1. retirar a tampa e agitar a embalagem durante 5 segundos (na posição vertical, para uma correta dissolução ou suspensão do fármaco);
2. colocar a embalagem na posição vertical (em forma de L) com o indicador na parte superior e o polegar na parte inferior;
3. inclinar ligeiramente a cabeça para trás (diminui o ângulo entre a orofaringe e a traqueia);
4. efetuar uma expiração lenta (até à capacidade de reserva funcional);
5. colocar o bucal na boca;
6. começar a inspirar lentamente e ativar o pMDI (débito inspiratório de 30 L/min);
7. continuar a inspirar lentamente e profundamente até à capacidade pulmonar total (3-5 segundos);
8. sustentar a respiração durante 10 segundos (adultos).

Antes da primeira utilização alguns autores referem ser necessário desperdiçar (*priming*) 1-4 *puffs* (não há consenso sobre o n.º exato) para o “ar ambiente” (Aguiar et al., 2017), uma vez que a dose inicial, acionada a partir de um inalador novo pode disponibilizar menos dose de fármaco (Cogan & Sucher, 2015; Cordeiro & Mateus, 2014). O mesmo pode ocorrer se o dispositivo não estiver em utilização durante 4-6 dias (Cogan & Sucher, 2015; Cordeiro & Mateus, 2014). Existem igualmente autores que recomendam que o dispositivo seja aquecido (p.e com as mãos) justificando que o efeito terapêutico pode diminuir quando o recipiente metálico está frio. Contudo, ao melhor do nosso conhecimento, não existe evidência que suporte esta afirmação. Relativamente à agitação dos dispositivos, existem também posições distintas na literatura. Quando eram utilizados propelentes CFC nos pMDI, o fármaco era habitualmente incorporado como uma suspensão micronizada e não como uma solução. Ou seja a ausência de agitação do dispositivo, antes da utilização ou entre administrações sucessivas, levava a uma dispersão inadequada da suspensão no propelente, tendo sido claramente demonstrado que isso reduzia a administração tanto de agonistas β_2 como de corticosteróides em até 50% (Levy et al., 2016). Consequentemente, nos antigos pMDI acionados por CFC, era fundamental agitar o dispositivo antes de cada administração. Atualmente os pMDI contêm propelentes de HFA e são disponibilizados maioritariamente na forma de solução. Contudo, a recomendação de agitar o dispositivo antes de cada administração constitui a melhor orientação por defeito, sempre que exista dúvida.

Relativamente à ordem de administração dos inaladores existem duas perspectivas. A maioria dos pacientes administra mais do que um fármaco e de acordo com alguns autores sequência de inalação deve obedecer a critérios de eficácia (Aguiar et al., 2017; Barret, 2007; Cordeiro & Mateus, 2014). Primeiramente, devem ser usados os broncodilatadores de ação rápida. Devem aguardar até 5 segundos antes de administrar os broncodilatadores de ação prolongada ou anticolinérgicos (se prescritos) e, finalmente, os anti-inflamatórios esteróides (10 minutos após). Esta prática assentava na premissa de que a broncodilatação aumentaria a permeabilidade das vias aéreas e facilitaria a deposição periférica do corticosteroide, potenciando o seu efeito anti-inflamatório local. Não obstante, de acordo com as recomendações atuais da *Global Initiative for Asthma* (GINA) e da *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD), a estratégia terapêutica contemporânea centra-se antes na distinção entre medicação de alívio rápido e terapêutica de manutenção. Existindo inclusive associações de broncodilatadores e corticosteróides comercializadas, a questão da sequência de administração torna-se praticamente irrelevante, uma vez que ambos os fármacos são administrados no mesmo dispositivo e na mesma inalação. Quando são utilizados inaladores separados, especialmente em esquemas mais antigos ou em contextos clínicos específicos, a ordem de administração pode ainda ser ensinada por razões práticas, mas não constitui uma prioridade central nas recomendações atuais. Independentemente do que foi descrito até agora, sempre que sejam administrados inaladores de corticosteróides, o paciente deve ser instruído a bochechar com água (e não deglutir) para evitar o desenvolvimento de candidíase orofaríngea.

As recomendações dos fabricantes para a manutenção dos inaladores pMDI com HFA incluem a limpeza com pano húmido do bucal, de forma a remover os resíduos. Paralelamente, deve lavar-se (2-3x/semana) a embalagem plástica com água morna e detergente suave e secar bem (deve ser consultado o folheto informativo para informações mais específicas) (Gleeson et al., 2020; Sanchis et al., 2013).

Os dispositivos pMDI sem contador de doses não oferecem uma forma prática de saber quando o dispositivo está quase vazio e deve ser substituído (Sanchis et al., 2013). Estão descritas algumas técnicas que podem ser utilizadas para ajudar o paciente a perceber o estado do seu dispositivo (Aguiar et al., 2017; Cordeiro & Mateus, 2014; Sanchis et al., 2013):

1. técnica de flutuação/submersão do *canister* na água (não é um método fiável, sendo desaconselhado pois pode prejudicar funcionamento da válvula do dispositivo);

2. *tail-off* – refere-se à redução progressiva de fármaco pulverizado à medida que o dispositivo esvazia. Um *puff* que sai sem pressão considerável pode ser indicativo da necessidade de substituição;
3. contagem do número de doses pelo utilizador. O doente pode anotar a data em que inicia e contabilizar a potencial data de término tendo por base o número médio de utilizações diárias. Se o inalador pressurizado tem 200 doses e é utilizado oito inalações por dia, durará em média 25 dias.

A educação do paciente na utilização dos pMDIs é crucial para uma correta utilização e eficácia da terapêutica. O profissional de farmácia desempenha um papel essencial neste processo, devendo atuar de forma proactiva para esclarecer quaisquer dúvidas que os pacientes possam ter sobre o uso do dispositivo e antecipar e prevenir os erros mais frequentes na utilização dos pMDIs, nomeadamente: (Calle Rubio et al., 2010; Cordeiro & Mateus, 2014; Gleeson et al., 2020; Sanchis et al., 2013):

- i. não retirar a tampa;
- ii. não agitar o inalador antes da inalação;
- iii. não expirar antes da inalação;
- iv. utilizar o inalador em posição inadequada;
- v. colocar o inalador entre os lábios;
- vi. inspirar de forma muito lenta e suave enquanto ativa o pMDI;
- vii. não realizar a pausa inspiratória;
- viii. não aguardar pelo menos 30 segundos a 1 minuto antes de repetir a segunda inalação.

Esta abordagem preventiva e educativa por parte dos profissionais de farmácia é crucial para otimizar os resultados terapêuticos e melhorar a adesão ao tratamento. Ao fornecer orientações claras e demonstrações práticas, os profissionais de farmácia podem ajudar significativamente os pacientes a utilizar os seus inaladores de forma correta e eficaz.

b. Câmaras expansoras

Para contornar os desafios de coordenação mão-pulmão associados aos inaladores pressurizados doseáveis recomenda-se o uso de câmaras expansoras. Estas funcionam como extensões do dispositivo, posicionando-se entre o inalador e a boca ou rosto do paciente (Figura 12). As câmaras expansoras atuam desacelerando o aerossol libertado, o que favorece a evaporação do propelente e a deposição das partículas maiores. Esse processo reduz o tamanho das partículas inaláveis, otimizando a eficácia terapêutica (Aguiar et al., 2017; C. Barreto et al., 2000; Cordeiro & Mateus, 2014). Esta solução minimiza erros de coordenação e melhora a distribuição do fármaco nas vias aéreas inferiores, sem trazer complicações substantivas ao sistema original (M. C. Barreto et al., 2014; Vincken et al., 2018). Têm sido desenvolvidos diversos modelos de câmaras expansoras, apresentando variações, como forma e design, material, volume interno, presença ou ausência de sistema de válvula (com diferentes resistências ao fluxo de ar), interface com as vias respiratórias (máscara facial ou bucal), e inclusão de sinalizador de fluxo, também conhecido por válvula de alto fluxo. As câmaras expansoras de metal ou constituídas por material anti-estático, como *Vortex*[®], *Aerochamber*[®] Plus e *Optichamber*[®] Diamond, oferecem vantagens significativas em comparação com as câmaras de plástico convencional (Aguiar et al., 2017; M. C. Barreto et al., 2014). Permitem que o aerossol permaneça suspenso por mais tempo no interior da câmara, aumentando assim a disponibilidade do fármaco. Além disso, reduzem a deposição eletrostática das partículas nas paredes da câmara (Aguiar et al., 2017; M. C. Barreto et al., 2014; García Cases et al., 2017; Vincken et al., 2018).



Figura 12 - Criança a utilizar câmara expansora, com pMDI e apoio de um adulto.

(Fonte: Foto cedida por IPCRG - *International primary care respiratory group*)

Existem câmaras expansoras universais, que possuem adaptadores compatíveis com qualquer pMDI, e câmaras expansoras com encaixe específico para determinados modelos de inaladores. O tamanho e volume das câmaras expansoras devem ser ajustados ao grupo etário a que se destinam, considerando as diferenças no padrão inspiratório entre adultos e crianças. A presença de uma válvula garante o fluxo unidirecional do fármaco, melhorando a eficácia da administração. Algumas câmaras possuem um sinalizador de fluxo que alerta o utilizador para a necessidade de realizar uma inspiração mais lenta.

A eficiência da administração do medicamento varia consoante o método de inalação. A inalação bucal é mais eficiente, pois evita a filtração nasal, que reduz em cerca de 50% a percentagem de aerossol que atinge os pulmões devido ao impacto e retenção de partículas superiores a 1µm nas fossas nasais. A inalação através de bucal é geralmente preferível para adultos e crianças mais velhas, enquanto o uso de máscara facial é recomendado para crianças pequenas e idosos que não conseguem utilizar eficazmente o bucal (Aguar et al., 2017; C. Barreto et al., 2000; M. C. Barreto et al., 2014; Vincken et al., 2018).

Ao adquirir a câmara expansora com máscara facial, o doente (com apoio do profissional de saúde) deve certificar-se que o tamanho da máscara facial se adapta corretamente à face de forma a evitar fugas. O procedimento de utilização das câmaras expansoras são elencados abaixo (Sousa Martins & Ávila, 2019):

1. estar sentado e calmo;
2. colocar a câmara expansora na horizontal;
3. retirar a tampa do inalador pressurizado e agitar;
4. adaptar o inalador pressurizado à câmara expansora em posição “L” (parte metálica para cima);
5. adaptar corretamente a máscara à boca e ao nariz ou aos lábios, no caso do bucal;
6. pressionar o inalador pressurizado;
7. manter a máscara ou o bucal bem adaptados durante cerca de 20-30 segundos (5-6 ciclos respiratórios) após pressionar o inalador.
8. se tiver de fazer mais inalações, esperar 30 a 60 segundos antes de repetir;
9. afastar a câmara expansora e retirar o inalador.

A manutenção adequada das câmaras expansoras é fundamental para garantir a sua eficácia e longevidade. A limpeza deve ser realizada semanalmente ou sempre que o paciente esteja com uma infeção

respiratória. Algumas câmaras expansoras podem ser esterilizadas, ou lavadas na máquina da loiça (nomeadamente as de metal) mas nesse caso devemos sempre remeter para as instruções do fabricante. No processo de higienização, é preferível desmontar todas as peças possíveis da câmara (Sousa Martins & Ávila, 2019; Vincken et al., 2018). A câmara pode ser mergulhada num recipiente com água quente e detergente suave, como o líquido da loiça, durante aproximadamente 15 minutos (Aguiar et al., 2017). Normalmente não se enxagua a câmara com água corrente (Gardenhire et al., 2017). Alguns estudos demonstram que a carga electrostática de uma câmara de expansão de plástico é minimizada com detergente iónico, e o seu desempenho farmacológico é idêntico ao das câmaras de materiais antiestáticos (Abreu et al., 2012; Wildhaber et al., 2000). É importante sacudir o excesso de água e deixar secar naturalmente ao ar, sem esfregar, para reduzir a acumulação de carga eletrostática (Aguiar et al., 2017; M. C. Barreto et al., 2014; Sousa Martins & Ávila, 2019).

É desaconselhável esfregar as paredes internas da câmara expansora ou realizar limpezas muito frequentes (exceto em caso de infeções respiratórias), com intervalos inferiores a uma semana, pois estas práticas podem favorecer a formação de carga eletrostática. As câmaras expansoras devem ser armazenadas em locais livres de gordura e pó, e caso apresentem fissuras, devem ser descartadas.

Quanto à máscara facial, esta requer uma limpeza mais frequente. Deve ser lavada com água quente e detergente, e seca após cada utilização. No caso de se utilizar um bucal, basta limpá-lo com um lenço de papel após o uso (Sousa Martins & Ávila, 2019).

Entre os erros mais comuns na utilização de câmaras expansoras, destacam-se: o ajuste inadequado da máscara facial à face, a demora na inalação após a ativação do pMDI, a falta de higienização semanal da câmara expansora e a libertação de múltiplas doses do medicamento numa única inalação. Estes erros podem comprometer significativamente a eficácia do tratamento e devem ser evitados para garantir uma administração adequada do medicamento.

c. Inaladores de pó seco (DPI – *dry powder inhaler*)

Os DPI geralmente contêm o medicamento em forma micronizada, misturado com partículas maiores chamadas transportadoras (Aguiar et al., 2017; García Cases et al., 2017; Pinto & Serôdio, 2014). Quando estão presentes, estes transportadores, frequentemente lactose, previnem a aglomeração, melhoram o fluxo e auxiliam na dispersão do medicamento (Aguiar et al., 2017). Por norma, os DPI não se agitam antes da utilização, mas existem exceções. Para uma correta utilização devemos sempre consultar as indicações do fabricante

A eficácia dos DPI depende da força da inalação do paciente. É crucial que a inspiração seja profunda, rápida e constante desde o início, pois uma inalação fraca pode comprometer significativamente a deposição pulmonar do medicamento, aumentando a deposição na orofaringe.

Existem dois tipos principais de DPI (Aguiar et al., 2017; Pinto & Serôdio, 2014):

1. unidose: o medicamento está em cápsulas individuais que são perfuradas ou quebradas antes do uso. Estes dispositivos (Tabela 6) requerem coordenação motora para carregar, mas permitem que o paciente verifique se todo o medicamento foi inalado e repita a aspiração se necessário. Exemplos incluem *Aerolizer®*, *Breezhaler®* e *HandiHaler®*;
2. multidose: podem ter o medicamento em doses pré-separadas (como o *Diskus®* com discos de alumínio) ou num reservatório (como o *Turbohaler®* e o *Novolizer®*). Nestes dispositivos, o ato de carregar o dispositivo prepara a dose para inalação (Tabela 7).

Para os DPI, o fluxo inspiratório necessário varia entre 30-60 L/min, o que põe em causa a sua utilização por crianças abaixo dos 5/6 anos. Mesmo em crianças mais velhas, deve ser sempre avaliada a capacidade de gerar o fluxo necessário, assim como verificar a capacidade e destreza manual (Kuek et al., 2024).

Tabela 6 - Técnica inalatória dos DPI unidose

Dispositivo	Instruções
Aerolizer® e Breezhaler®	1 Retirar a tampa do inalador e abrir o bucal (rodar lateralmente no Aerolizer® ou abrir para trás no Breezhaler®); 2. Colocar a cápsula no compartimento na base do inalador e fechar o bucal até ouvir um clique; 3. Com o dispositivo na vertical, pressionar (uma vez) os dois botões laterais simultaneamente, para perfurar a cápsula e soltar novamente; 4. Expirar; 5. Colocar o dispositivo na boca, entre os dentes, sem tapar o bucal com a língua e apertar os lábios de forma a selar e evitar saídas de ar; 6. Inspirar rápida e profundamente; 7. Sustentar a respiração durante 5-10 segundos; 8. Abrir o bucal, tirar a cápsula usada e verificar se está vazia.
Handihaler®	1. Abrir a tampa de proteção e o bucal; 2. Colocar a cápsula e fechar o bucal até ouvir um clique; 3. Posicionar o dispositivo na vertical e carregar no botão lateral para perfurar a cápsula; 4. Expirar; 5. Posicionar o dispositivo na horizontal (selar lábios no bucal e inalar rápida e profundamente); 6. Sustentar a inspiração por 5-10 segundos; 7. Abrir o bucal, tirar a cápsula usada e verificar se está vazia.
Zonda®	1. Abrir a tampa do inalador e levantar o bucal; 2. Colocar a cápsula dentro do compartimento da base inalador e fechar até ouvir um clique; 3. Com o dispositivo na vertical (com o bucal para cima), pressionar o botão lateral uma vez, de forma a perfurar a cápsula e soltar o botão; 4. Expirar; 5. Colocar o dispositivo na boca entre os dentes, sem tapar o bucal com a língua e apertar os lábios de forma a selar e evitar saídas de ar; 6. Efetuar uma inspiração rápida e vigorosa; 7. Sustentar a inspiração por 5-10 segundos; 8. Abrir o bucal, tirar a cápsula usada e verificar se está vazia.

(Adaptado de Aguiar et al (2017) e Barreto et al (2000) e Gárcia Cases et al (2017))

Tabela 7 - Técnica inalatória com DPI multidose

Dispositivos	Instruções
Accuhaler/ Diskus®	1. Colocar o polegar na reentrância e deslizar até ouvir um clique; 2. Empurrar a palheta até ouvir um clique; 3. Expirar; 4. Selar lábios no bucal e inalar rápida e profundamente; 5. Sustentar a inspiração por 5-10 segundos; 6. Rodar a tampa novamente até ouvir clique; NOTAS: a) Cada vez que é rodada a palheta é carregada uma dose; b) Apresenta contador de doses. A janela fica vermelha nas últimas 5 doses;
Clickhaler®	1. Retirar a tampa; 2. Agitar; 3. Posicionar o dispositivo na vertical, carregar no botão superior e largar; 4. Expirar; 5. Selar lábios no bucal e inalar rápida e profundamente; 6. Sustentar a inspiração por 5-10 segundos.
Easyhaler®	1. Retirar a tampa; 2. Agitar o dispositivo; 3. Expirar; 4. Selar lábios à volta do bucal; 5. Carregar na parte superior do dispositivo e inspirar profundamente; 6. Sustentar a respiração durante 5-10 segundos.
Ellipta®	1. Abrir a tampa e deslizar para baixo até ouvir um clique; 2. Expirar; 3. Selar lábios no bucal e inalar rápida e profundamente; 4. Não bloquear os ventiladores com os dedos; 5. Sustentar a inspiração 5-10 segundos; 6. Deslizar a tampa para a posição inicial.
Forspiro®	1. Abrir a patilha e levantar a alavanca branca até ouvir um clique; 2. Voltar a fechar; 3. Expirar; 4. Selar lábios à volta do bucal; 5. Inspirar profundamente; 6. Sustentar a respiração durante 5-10 segundos; 7. Recolocar a patilha.

Dispositivos	Instruções
Genuair®	1. Retirar a tampa; 2. Manter dispositivo sempre na horizontal; 3. Pressionar o botão e largar – ouvir o clique –mostrador passa de vermelho a verde; 4. Expirar; 5. Selar lábios no bucal e inalar rápida e profundamente – ouvir o clique e verificar mostrador a passar novamente para vermelho; 6. Sustar a inspiração por 5-10 segundos. NOTAS: No caso da inalação não ter sido feita com débito adequado, a janela não muda de cor e não fica disponível outra dose.
Novolizer®	1. Retirar a tampa; 2. Manter dispositivo sempre na horizontal; 3. Pressionar o botão e largar – ouvir o clique –janela passa de vermelho a verde; 4. Expirar; 5. Selar lábios no bucal e inalar rápida e profundamente – ouvir o clique e janela passa novamente a vermelho; 6. Sustar a inspiração por 5-10 segundos. NOTAS: a) Este tipo de dispositivos tem a medicação separada num reservatório que é necessário colocar dentro do aparelho;
Spiromax®	1. Baixar a tampa até ouvir um clique; 2. Expirar; 3. Selar lábios à volta do bucal; 4. Inspirar profundamente; 5. Sustar a respiração durante 5-10 segundos; 6. Colocar a tampa. NOTAS: a) O doente poderá sentir um sabor doce ao conferido pela lactose usada como excipiente. Os doentes com elevado grau de intolerância lactose podem não tolerar o uso do fármaco.
Turbohaler®	1. Retirar a tampa do dispositivo; 2. Posicionar o dispositivo na vertical – rodar a peça para um lado e para o outro até ouvir um clique; 3. Expirar; 4. Selar lábios no bucal e inalar rápida e profundamente, com o dispositivo na horizontal;

Dispositivos	Instruções
	5. Sustentar a inspiração durante 5-10 segundos. NOTAS: a) Quando o dispositivo é novo, é necessário rodar a base duas vezes em ambos os sentidos, até ao limite, para carregar a primeira dose. Nas restantes vezes, roda-se apenas uma vez a base em ambos os sentidos, até ouvir o clique; b) A janela aparece vermelha nas últimas 5 doses.
Twisthaler®	1. Retirar a tampa rodando no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio; 2. Contador reduz uma dose quando a tampa é removida; 3. Expirar; 4. Selar lábios no bucal e inalar rápida e profundamente; 5. Sustentar a inspiração durante 5-10 segundos; 6. Colocar a tampa rodando no sentido dos ponteiros do relógio e fazer pressão para baixo até ouvir um clique. Com esta manobra, fica disponível a próxima dose do fármaco. NOTAS: a) Deve verificar-se se o contador de doses e a seta que existe na tampa se encontram alinhados; b) Caso a tampa volte a ser colocada sem ter sido realizada inalação o fármaco é desperdiçado, não havendo o risco de sobredosagem.

(Adaptado de Aguiar et al (2017); Barreto et al (2000) e García Cases et al (2017))

Tal como nos pMDIs, é necessário estarmos atentos aos principais erros cometidos pelos pacientes para atuar preventivamente. Erros comuns incluem (Aguiar et al., 2017; García Cases et al., 2017; Pinto & Seródio, 2014):

1. Falha no carregamento da dose: não carregar corretamente o dispositivo compromete toda a técnica, resultando em subdosagem terapêutica.
2. Perda do pó antes da inalação: posicionar o inalador de forma inadequada após o carregamento pode levar à dispersão acidental do fármaco.
3. Expiração inadequada: não expirar completamente antes de inalar reduz a profundidade da inspiração, limitando a deposição do fármaco nas vias aéreas.
4. Expiração para dentro do dispositivo: exalar diretamente no DPI introduz humidade, o que prejudica a estabilidade do pó e promovendo a aglomeração de partículas.
5. Posicionamento incorreto do bucal: colocar a peça bucal fora do ângulo adequado entre os lábios causa deposição do fármaco na boca ou dentes, em vez das vias aéreas.
6. Orientação errada do dispositivo: segurar o inalador em posição inadequada (ex.: inclinado) durante a inalação leva à perda parcial ou total da dose.
7. Fluxo inspiratório insuficiente: uma inalação lenta ou pouco vigorosa impede que o fármaco alcance os pulmões, depositando-se na orofaringe.

8. Ausência de pausa respiratória: Não sustentar a respiração por 10 segundos após a inalação resulta na exalação precoce do fármaco, reduzindo a sua ação.
9. Reutilização inadvertida: Em alguns dispositivos, a falta de feedback tátil ou visual pode levar o paciente a repetir doses desnecessárias ou usar dispositivos vazios.

Os DPI destinam-se a uso individual e exclusivo, uma vez que não podem ser submetidos a processos de lavagem. A limpeza destes dispositivos nunca deve ser feita com água, pois a humidade pode degradar o pó, comprometendo a sua desagregação e, consequentemente, a eficácia do tratamento (Calle Rubio et al., 2010; García Cases et al., 2017). Para higienizar o bucal, recomenda-se o uso de um lenço ou guardanapo de papel seco.

No caso de o medicamento prescrito ser um corticosteroide inalatório, é essencial bochechar/gargarejar com água após a administração da dose e descartar essa água (Aguilar et al., 2017; Pinto & Serôdio, 2014). Este procedimento ajuda a evitar a deglutição e a consequente absorção sistémica do fármaco, reduzindo o risco de efeitos secundários. Além disso, previne o aparecimento de candidíase oral. Para maior eficácia e conforto, sugere-se que a administração seja realizada antes da lavagem dos dentes (Aguilar et al., 2017).

d. Inaladores de névoa suave (SMI, *Soft mist inhaler*)

O inalador de névoa suave *Respimat*[®] é um dispositivo inovador, desenvolvido pela *Boehringer Ingelheim*[®] (Iwanaga et al., 2019). Este inalador multidose, que não utiliza propelentes, apresenta uma forma cilíndrica com um bocal na parte superior e um cartucho interno (Figura 13). Uma característica distintiva é o seu indicador de doses, que utiliza um código de cores (verde e vermelho) para mostrar aproximadamente o número de doses restantes, oferecendo uma vantagem sobre alguns inaladores convencionais (Aguilar et al., 2017; García Cases et al., 2017).

O *Respimat*[®] gera a nuvem de aerossol através de um sistema mecânico de mola incorporado no dispositivo. Ao pressionar o botão de aplicação, este sistema comprime-se, produzindo dois jatos finos de solução medicamentosa que convergem num ângulo específico, criando assim a chamada "névoa suave" (Aguilar et al., 2017; Chow et al., 2023).

A inovação deste dispositivo reside na natureza da nuvem de aerossol produzida. As partículas de pequenas dimensões, combinadas com uma velocidade menor e uma duração maior da névoa, facilitam a coordenação entre a ativação do dispositivo e a inalação. Isto resulta numa deposição pulmonar mais eficiente e numa redução da deposição na orofaringe (Aguilar et al., 2017; Chow et al., 2023; Iwanaga et al., 2019).



Figura 13 - Exemplo de um inalador SMI

(Fonte: Imagem cedida por IPCRG- *International Primary Care Respiratory Group*.)

Antes da primeira utilização é necessário ensinar o paciente e/ou os familiares sobre o procedimento de inserção do cartucho (Aguiar et al., 2017) :

1. com a tampa de proteção fechada, pressionar o botão de segurança e puxar a base transparente;
2. inserir o cartucho no interior do inalador até ouvir um clique (o cartucho deve ser pressionado contra uma superfície dura, para garantir que foi totalmente introduzido);
3. colocar novamente a base transparente do inalador;
4. segurar o inalador na posição vertical, com a tampa de proteção fechada, e rodar a base no sentido das setas pretas (presentes no rótulo do inalador) até ouvir um clique;
5. abrir totalmente a tampa;
6. colocar o inalador direcionado para baixo, e de seguida, pressionar o botão de libertação de dose;
7. fechar a tampa de proteção e repetir novamente os passos 5, 6 e 7 até visualizar uma nuvem;
8. depois de visualizar a primeira nuvem, repetir o processo por mais 3 vezes de forma a assegurar que o inalador está pronto. Se o inalador não for utilizado por mais de 7 dias deve libertar-se uma dose, até se visualizar uma nuvem.

No que diz respeito à técnica inalatória recomenda-se (Aguiar et al., 2017; Iwanaga et al., 2019):

1. manter o dispositivo na vertical com a tampa fechada. Girar a base transparente seguindo as setas vermelhas até ouvir um clique (meia - volta);
2. realizar uma expiração profunda e lenta;
3. colocar os lábios selados ao redor do bucal. Inspirar lenta e profundamente, pressionando o botão de liberação da dose. Continuar a inspiração até à capacidade máxima;
4. reter a respiração por 10 segundos.

Relativamente à manutenção e cuidados do inalador, é recomendada uma limpeza semanal do bucal, incluindo a sua parte metálica interna, utilizando um pano ou lenço humedecido

iv. Nebulizadores

Os nebulizadores geram aerossóis a partir de soluções e suspensões líquidas. São particularmente adequados para administrar doses maiores de medicação do que é praticável com inaladores e são utilizados com uma ampla gama de formulações líquidas. Quando o mesmo fármaco está disponível em forma líquida ou de inalador, os nebulizadores são aplicáveis para uso em pacientes que não querem ou não conseguem utilizar de forma fiável um pMDI ou um DPI devido a fraca função pulmonar, coordenação mão-respiração, capacidades cognitivas (por exemplo, bebés, idosos) ou preferência pelo dispositivo (Hess, 2000; Marín Sanchez, 2004).

Num nebulizador, a medicação líquida é colocada num reservatório e alimentada a um gerador de aerossol para produzir as gotículas. Uma série de tubos e canais direciona o aerossol para o paciente através de uma interface como bucal, máscara ou cânulas nasais (Ari, 2014; Fink & Stapleton, 2024). Todos os nebulizadores contêm estes constituintes básicos, embora a tecnologia e o design utilizados possam variar amplamente e resultar em diferenças significativas na ergonomia, instruções de uso e desempenho (Fink & Stapleton, 2024; Hess, 2000).

Existem 3 tipos essenciais de nebulizadores, pneumáticos, ultrassónicos e em malha vibratória. Os nebulizadores também são descritos em termos do tamanho do seu reservatório. Os nebulizadores de pequeno volume, mais comumente utilizados para terapia no domicílio, podem conter 5 a 20 mL de medicação e podem ser de jato, ultrassónicos ou de malha. Os nebulizadores de grande volume, tipicamente de jato ou ultrassónicos, comportam até 200 mL e podem ser utilizados para terapia de aerossol simples ou administração contínua de fármacos (Fink & Stapleton, 2024).

Os nebulizadores pneumáticos, também designados *jet nebulizers*, atuam através da força de um gás comprimido (ar comprimido ou oxigénio) para gerar aerossóis. O processo inicia-se quando o gás pressurizado atravessa um orifício estreito, criando uma zona de baixa pressão que aspira a solução medicamentosa do reservatório (Hess, 2000; Marín Sanchez, 2004). Esta solução é fragmentada em partículas de 1–5 μm ao colidir com um deflector, que separa as gotículas maiores (que retornam ao reservatório) das menores, direcionando-as para o paciente através de uma interface (máscara ou bucal) (Martin & Finlay, 2015). Os nebulizadores pneumáticos têm a vantagem de permitir nebulizar soluções (mistura de líquidos por exemplo soro fisiológico, salbutamol e brometo de ipratrópio) e suspensões incluindo corticóides e alguns antibióticos (Cordeiro, 2014; Hess, 2000; Sanchis et al., 2013). A eficiência destes dispositivos depende de fatores como o fluxo de gás (recomendado entre 6–8 L/min) e o volume de enchimento (3–5 mL). Embora sejam amplamente utilizados devido ao custo acessível e compatibilidade com a maioria dos fármacos, apresentam desvantagens significativas: elevado ruído, tempos prolongados de nebulização (até 15 minutos) e perdas de medicamento por evaporação (Fink & Stapleton, 2024; Hess, 2000; Marín Sanchez, 2004). Além disso, exigem limpeza rigorosa para evitar contaminações e depósitos residuais nas tubagens (Marín Sanchez, 2004).

Os nebulizadores ultrassónicos produzem aerossóis pela transmissão de vibrações ultrassónicas (geralmente 1–3 MHz), produzidas por um cristal de quartzo submetido à ação de um campo elétrico. A frequência das ondas ultrassónicas determina o tamanho das partículas do aerossol. O processo produz calor o que limita a sua utilização em fármacos termossensíveis, como a dornase-alfa (Fink & Stapleton, 2024; Hess, 2000; Marín Sanchez, 2004). Estes nebulizadores não são indicados para nebulizar suspensões, como é o caso dos anti-inflamatórios, nem soluções viscosas como alguns antibióticos. As principais vantagens dos nebulizadores ultrassónicos incluem operação silenciosa, nebulização rápida (5–10 minutos) e produção de partículas uniformes (2–4 μm), ideais para atingir vias aéreas inferiores. Contudo, os modelos

convencionais enfrentam críticas quanto ao risco de contaminação microbiana, uma vez que a câmara de água usada para arrefecer o sistema pode acumular bactérias. Para contornar este problema, as versões mais recentes incorporam sistemas fechados com água estéril e filtros bacterianos, garantindo maior segurança (Ari, 2014; Fink & Stapleton, 2024).

Os mais recentes avanços na tecnologia de nebulização levaram ao desenvolvimento de nebulizadores de malha vibratória. Estes nebulizadores, forçam os medicamentos líquidos através de múltiplas aberturas numa malha ou placa perfurada para gerar o aerossol. Sendo pequenos e portáteis, alimentados por bateria ou eletricidade, têm um funcionamento silencioso, tempos de tratamento curtos e volume residual mínimo e a capacidade de nebulizar com pequenos volumes de medicamentos (Ari, 2014; Martin & Finlay, 2015). O tamanho do poro, a câmara de aerossol e o reservatório, bem como a taxa de saída, podem ser ajustados para diferentes medicamentos, para otimizar a administração dos aerossóis aos pacientes. Os orifícios da membrana tem tendência a obstruir, exigindo por isso cuidados especiais de limpeza e manutenção. O seu uso é aconselhado a doentes com fibrose cística e alguns casos de bronquiectasias (Ari, 2014; Fink & Stapleton, 2024; Martin & Finlay, 2015). São adequados para a soluções e suspensões (Cordeiro, 2014).

V. Papel do profissional de farmácia

A eficácia do tratamento de doenças respiratórias depende não apenas da escolha/seleção adequada do dispositivo (entre o médico e o paciente), mas também da sua utilização correta e consistente pelo paciente.

O profissional de farmácia, como profissional de saúde de proximidade, tem a responsabilidade de avaliar as necessidades individuais de cada utente, considerando fatores como idade, destreza manual, capacidade cognitiva e preferências pessoais. Deve igualmente fornecer indicações claras e detalhadas sobre a técnica de utilização correta de cada dispositivo, demonstrando (sempre!), e educar os pacientes sobre a importância da manutenção e limpeza adequadas dos dispositivos, garantindo a sua eficácia e higiene.

Para facilitar o processo de ensino (ou re-avaliação) existem ferramentas auxiliares como inaladores-placebo. Estes dispositivos são capazes de simular as características de diferentes inaladores e permitem avaliar ou até antecipar potenciais erros. Para que se possa efetuar um processo de ensino e treino na utilização destes dispositivos (principalmente os inaladores), é preciso em primeiro lugar conhecer as suas características, mas existem 3 passos fundamentais e transversais para qualquer dispositivo inalatório (Ferreira & Rodrigues, 2020):

1. Expiração lenta e profunda, prévia à colocação do bucal na boca. Salvaguarda-se que esta expiração não pode ser feita em direção ao dispositivo.
2. Inspiração profunda, cerrando os lábios em redor do bucal e com a língua por baixo. A inspiração deve ser rápida nos DPI e lenta no pMDI e SMI.
3. Pausa inspiratória de cinco a dez segundos no final da inspiração para promover a deposição na árvore brônquica.

O profissional de farmácia tem o dever de colaborar com outros profissionais de saúde para garantir uma abordagem integrada e coerente no tratamento de doenças respiratórias. Ao cumprir estas responsabilidades, contribui para melhorar a qualidade de vida dos pacientes com doenças respiratórias, reduzir exacerbações e internamentos, e otimizar os resultados terapêuticos.

O profissional de farmácia deve manter-se atualizado sobre estas temáticas, recorrendo a fontes fidedignas de informação e fazendo uso dos recursos já existentes para promover uma educação para a saúde respiratória, eficaz e de fácil compreensão. Referimos abaixo alguns exemplos :

- Sociedade Portuguesa de Pneumologia (<https://www.sppneumologia.pt>): mantém informação atualizada destinada a profissionais e a cidadãos, incluindo tutoriais de utilização (em vídeo) dos diferentes tipos de dispositivos inalatórios (<https://www.sppneumologia.pt/saude-publica/dispositivos-inalatorios>) ;
- Grupo de Estudos de Doenças Respiratórias da Associação Portuguesa de Medicina Geral e Familiar (<https://gresp.pt/>), mantém informação atualizada destinada a profissionais e cidadãos, incluindo vídeos, infografias e outros documentos relevantes;
- Sociedade Portuguesa de Alergologia e Imunologia Clínica (<https://www.spaic.pt/>), mantém informação atualizada, destinada a profissionais e cidadãos no âmbito de várias doenças alérgicas, incluindo a asma;
- Autores portugueses de referência nesta área, citados ao longo deste capítulo, constituem sempre leitura de consulta obrigatória no estudo desta temática.

vi. Bibliografia

Abreu, S., Silva, L. F., Teixeira, S., Marques, H. C., Ramalhete, N., & Antunes, H. (2012). Avaliação do Desempenho de Três Câmaras de Expansão. *Acta Médica Portuguesa*, (25 (1)), 4–9

Aguilar, R., Lopes, A., Ornelas, C., Ferreira, R., Caiado, J., Mendes, A., & Pereira-Barbosa, M. (2017). Terapêutica inalatória: Técnicas de inalação e dispositivos inalatórios. *Revista Portuguesa de Imunoalergologia*, 25(1), 9–26. http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-97212017000100002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt

Allie, E. H., O'Kelley, E. B., Fischesser, K. H., Stack, L. B., & Arnold, D. H. (2017). Breathe easy: 5 steps to better breathing with your metered-dose inhaler (MDI). *American Journal of Emergency Medicine*, 35(12), 1926–1927. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.05.014>

Ari, A. (2014). Jet, ultrasonic, and mesh nebulizers: An evaluation of nebulizers for better clinical outcomes. *Eurasian Journal of Pulmonology*, 16, 1–7. <https://doi.org/10.5152/ejp.2014.00087>

Barret, M. (2007). Managing COPD: inhaler therapy. *Journal of Community Nursing*, 21(4)

Barreto, C., Pinto, P., Froes, F., & Cravo, P. (2000). Normas de terapêutica inalatória. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 6(5), 395–425. [https://doi.org/10.1016/S0873-2159\(15\)30927-2](https://doi.org/10.1016/S0873-2159(15)30927-2)

Barreto, M. C., Cordeiro, M. C. O., & Mateus, D. M. (2014). Câmaras expansoras. In M. C. O. Cordeiro (Ed.), *Técnica de inalação e dispositivos inalatórios* (pp. 64–88). Lusodidacta

Brennan, V. K., Osman, L. M., Graham, H., Critchlow, A., & Everard, M. L. (2005). True device compliance: The need to consider both competence and contrivance. *Respiratory Medicine*, 99(1), 97–102. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2004.05.015>

Calle Rubio, M., Molina París, J., Plaza Moral, V., Quirce Gancedo, S., Sanchís Aldás, J., & Viejo Bañuelos, J. L. (2010). *Terapia inhalada: Teoría y práctica*. Equalmás.

Chow, M. Y. T., Pan, H. W., & Lam, J. K. W. (2023). Delivery technology of inhaled therapy for asthma and COPD. *Advances in Pharmacology*, 98, 273–311. <https://doi.org/10.1016/bs.apha.2023.03.001>

Chrystyn, H., Van Der Palen, J., Sharma, R., Barnes, N., Delafont, B., Mahajan, A., & Thomas, M. (2017). Device errors in asthma and COPD: Systematic literature review and meta-analysis. *NPJ Primary Care Respiratory Medicine*, 27(1). <https://doi.org/10.1038/S41533-017-0016-Z>

Cogan, P. S., & Sucher, B. J. (2015). Appropriate use of pressurized metered-dose inhalers for asthma. *US Pharmacist*, 40(7), 36–41

Cordeiro, M. C. O. (2014). *Terapêutica inalatória: Princípios, técnica de inalação e dispositivos inalatórios*. Lusodidacta.

- Cordeiro, M. C. O., & Mateus, D. M. (2014). Dispositivos Inalatórios In M. C. O. Cordeiro (Ed.), *Terapêutica inalatória: Princípios, técnica de inalação e dispositivos inalatórios*. Lusodidacta
- Dhanani, J., Fraser, J. F., Chan, H. K., Rello, J., Cohen, J., & Roberts, J. A. (2016). Fundamentals of aerosol therapy in critical care. *Critical Care*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S13054-016-1448-5>
- Dolovich, M. B., Ahrens, R. C., Hess, D. R., Anderson, P., Dhand, R., Rau, J. L., Smaildone, G. C., & Guyatt, G. (2005). Device selection and outcomes of aerosol therapy: Evidence-based guidelines. *Chest*, 127(1), 335–371. <https://doi.org/10.1378/chest.127.1.335>
- Ferreira, A. C., & Rodrigues, D. (2020). Técnica inalatória e dispositivos inalatórios. In A. M. Arrobas (Ed.), *Terapêutica Inalatória nas doenças respiratórias*
- Fink, J. B., & Stapleton, K. W. (2024). Nebulizers. *Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery*, 37(3), 140–156. <https://doi.org/10.1089/JAMP.2024.29110.JBF>
- Finlay, W. H. (2019). *The mechanics of inhaled pharmaceutical aerosols: An introduction* (2.^a ed.). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2018-0-00116-4>
- García Cases, S., Caro Aragonés, I., Aguinagalde Toya, A., Gaspar Carreño, M., & Marquez Peiró, J. (2017). Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria. *Revista de la OFIL*, 27(1), 31–46
- Gardenhire, D. S., Burnett, D., Strickland, S., & Myers, T. R. (2017). *A Guide To Aerosol Delivery Devices for Respiratory Therapists* (American Association for Respiratory Care, Ed.; 4th edition)
- Gleeson, P. K., Feldman, S., & Apter, A. J. (2020). Controller inhalers: Overview of devices, instructions for use, errors, and interventions to improve technique. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 8(7), 2234–2242. <https://doi.org/10.1016/J.JAIP.2020.03.003>
- Hess, D. (2000). Nebulizers: Principles and performance. *Respiratory Care*, 45(6), 609–622. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10894454/>
- Iwanaga, T., Tohda, Y., Nakamura, S., & Suga, Y. (2019). The Respimat® Soft Mist Inhaler: Implications of drug delivery characteristics for patients. *Clinical Drug Investigation*, 39(11), 1021–1031. <https://doi.org/10.1007/S40261-019-00835-Z>
- Kempsford, R., Handel, M., Mehta, R., De Silva, M., & Daley-Yates, P. (2005). Comparison of the systemic pharmacodynamic effects and pharmacokinetics of salmeterol delivered by CFC propellant and non-CFC propellant metered dose inhalers in healthy subjects. *Respiratory Medicine*, 99(Suppl. 1), S21–S30. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2004.11.005>
- Kuek, S. L., Wong, N. X., Dalziel, S., Hatter, L., Fleming, L., Bush, A., Beasley, R., & Shanthikumar, S. (2024). Dry-powder inhaler use in primary school-aged children with asthma: A systematic review. *ERJ Open Research*, 10(6). <https://doi.org/10.1183/23120541.00455-2024>
- Levy, M. L., Dekhuijzen, P. N. R., Barnes, P. J., Broeders, M., Corrigan, C. J., Chawes, B. L., Corbetta, L., Dubus, J. C., Hausen, T., Lavorini, F., Roche, N., Sanchis, J., Usmani, O. S., Viejo, J., Vincken, W., Voshaar, T., Crompton, G. K., & Pedersen, S. (2016). Inhaler technique: facts and fantasies. A

view from the Aerosol Drug Management Improvement Team (ADMIT). *Npj Primary Care Respiratory Medicine* 2016 26:1, 26(1), 16017-. <https://doi.org/10.1038/npjpcrm.2016.17>

Marín Sanchez, F. (2004). Utilización de los nebulizadores en la práctica médica. *Revista Española de Patología Torácica*, 16(4). <https://www.rev-esp-patol-torac.com/ultimonumero.php?id=201&y=2004>

Marques Gomes, M. J., & Sotto-Mayor, R. (Eds.). (2000). *Curso interactivo de pneumologia: Terapêutica inalatória*. Permanyer Portugal

Martin, A. R., & Finlay, W. H. (2015). Nebulizers for drug delivery to the lungs. *Expert Opinion on Drug Delivery*, 12(6), 889–900. <https://doi.org/10.1517/17425247.2015.995087>

Mesquita, S., Gomes, E., Cunha, L., & Lopes, I. (2004). Dispositivos para terapêutica inalatória na criança. *Nascer e Crescer*, 13(1), 80. <http://hdl.handle.net/10400.16/626>

Pinto, P. L., & Serôdio, E. (2014). Inaladores de pó seco. In M. C. O. Cordeiro (Ed.), *Técnica de inalação e dispositivos inalatórios*. Lusodidacta

Sanchis, J., Corrigan, C., Levy, M. L., & Viejo, J. L. (2013). Inhaler devices: From theory to practice. *Respiratory Medicine*, 107(4), 495–502. <https://doi.org/10.1016/J.RMED.2012.12.007>

Sanders, M. (2007). Inhalation therapy: An historical review. *Primary Care Respiratory Journal*, 16(2), 71–81. <https://doi.org/10.3132/PCRJ.2007.00017>

Sousa Martins, I., & Ávila, P. (2019). Técnica inalatória com câmara expansora com bucal ou máscara facial. *Postgraduate Medicine: Edição Portuguesa*, 48(2), 67–68

Stein, S. W., & Thiel, C. G. (2017). The history of therapeutic aerosols: A chronological review. *Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery*, 30(1), 20–41. <https://doi.org/10.1089/JAMP.2016.1297>

Velsor-Friedrich, B., Militello, L. K., Zinn, K. K., & DeWolff, D. K. (2009). Switching from CFC to HFA inhalers: What NPs and their patients need to know. *The American Journal for Nurse Practitioners*, 13(10), 45–52. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4675349/>

Vincken, W., Levy, M. L., Scullion, J., Usmani, O. S., Dekhuijzen, P. N. R., & Corrigan, C. J. (2018). Spacer devices for inhaled therapy: Why use them, and how? *ERJ Open Research*, 4(2), 00065–2018. <https://doi.org/10.1183/23120541.00065-2018>

Wildhaber, J. H., Janssens, H. M., Piérart, F., Dore, N. D., Devadason, S. G., & LeSouëf, P. N. (2000). High-percentage lung delivery in children from detergent-treated spacers. *Pediatric Pulmonology*, 29(5), 389–393

VIII. Dispositivos de Pressão Expiratória Positiva

António Mesquita Montes

i. Âmbito

A respiração contra uma resistência expiratória, conhecida como terapia por pressão expiratória positiva (PEP) (Fagevik Olsen et al., 2015), é amplamente prescrita para crianças e adultos com doenças pulmonares crónicas, como bronquiectasias (Herrero-Cortina et al., 2023; Lee et al., 2017), DPOC (Alghamdi et al., 2020; Fagevik Olsen & Westerdahl, 2009) e FQ (Fisher, 2022; Wilson et al., 2023), bem como para pessoas com distúrbios neurológicos (Frownfelter & Dean, 2012) ou em contextos pós-cirúrgicos (Orman & Westerdahl, 2010; Saliba et al., 2022; You et al., 2024).

O princípio fundamental desta terapia consiste em instruir a pessoa a expirar contra uma resistência gerada por um dispositivo especializado, resultando num aumento da PEP (Frownfelter & Dean, 2012). Este aumento da pressão contribui para melhorar a ventilação pulmonar, desobstruir as vias aéreas e reduzir a hiperinsuflação pulmonar, proporcionando benefícios significativos na gestão das patologias respiratórias (Fagevik Olsen et al., 2015).

Para garantir a eficácia da terapia PEP, é essencial que a expiração seja controlada e prolongada, assegurando um fluxo expiratório adequado (Demchuk & Chatburn, 2021; Franks et al., 2019). Neste contexto, os dispositivos portáteis desempenham um papel fundamental, pois permitem que a terapia seja realizada de forma autónoma, sem necessidade de supervisão constante por um profissional de saúde. Esta autonomia pode favorecer a adesão ao tratamento e promover a continuidade dos cuidados respiratórios (Fagevik Olsén et al., 2021).

Contudo, é importante salientar que existem diferenças significativas entre os dispositivos PEP disponíveis, tornando-os nem intercambiáveis nem diretamente comparáveis. Além disso, a disponibilidade destes dispositivos pode variar consoante a região geográfica (Fagevik Olsén et al., 2021). Assim, um conhecimento aprofundado das semelhanças e diferenças entre os diversos dispositivos é essencial para a prestação de cuidados de qualidade, independentemente dos recursos disponíveis.

ii. Identificação dos dispositivos para terapia por pressão expiratória positiva

A expiração contra resistência tem sido utilizada espontaneamente durante séculos por pessoas com DPOC, sob a forma de respiração com lábios semicerrados (Frownfelter & Dean, 2012). Esta estratégia constitui uma resposta fisiológica destinada a reduzir a hiperinsuflação, diminuindo a dispneia e o esforço respiratório em situações de limitação do fluxo aéreo. A criação de PEP é alcançada através da resistência gerada pelos próprios lábios e do esforço expiratório da pessoa (Mayer et al., 2018).

Mais tarde, surgiu o primeiro dispositivo simples e de baixo custo para aplicação de PEP, conhecido como “*blow bottle*”, com o objetivo de promover a higiene brônquica (Frownfelter & Dean, 2012). Este método consiste na expiração para um tubo inserido numa garrafa com água, sendo a

pressão gerada influenciada por fatores como o nível da coluna de água, o diâmetro e o comprimento do tubo, o padrão respiratório e a intensidade da expiração (Liverani et al., 2020).

No final da década de 1970, na Dinamarca, foi desenvolvido o primeiro dispositivo comercial de PEP, com o objetivo de facilitar a remoção de secreções em pessoas com hipersecreção, reverter atelectasias e reduzir o risco de complicações pulmonares pós-cirúrgicas (Fagevik Olsen et al., 2015). Desde então, múltiplos dispositivos PEP foram concebidos, sendo classificados principalmente em regulados por fluxo ou por pressão.

a. Dispositivos para terapia por pressão expiratória positiva regulados por fluxo

Os dispositivos PEP regulados por fluxo funcionam através de uma válvula unidirecional que permite a expiração através de uma abertura estreita, com um diâmetro específico. A pressão expiratória positiva gerada é determinada por três fatores principais: o fluxo expiratório, o diâmetro da abertura e o design do orifício. Em alguns dispositivos, a pressão alcançada pode ser monitorizada com recurso a um manómetro, garantindo um controlo rigoroso e ajustado às necessidades da pessoa (Fagevik Olsen et al., 2021).

b. Dispositivos para terapia por pressão expiratória positiva regulados por pressão (“*threshold*”)

Os dispositivos PEP regulados por pressão, também conhecidos como “*threshold*”, utilizam válvulas específicas que exigem uma pressão expiratória mínima para se abrirem e permitirem a saída do ar. Enquanto a pressão se mantém acima do nível alvo, a válvula permanece aberta; quando a pressão desce, a válvula fecha-se, impedindo a continuidade da expiração. Estes dispositivos são compostos por um cilindro de plástico e uma válvula ajustável, sujeita a cargas variáveis através de uma mola metálica. A resistência pode ser ajustada apertando a mola, aumentando a pressão necessária para abrir a válvula e permitindo, assim, adaptar a terapia às capacidades respiratórias da pessoa (Fagevik Olsen et al., 2021).

c. Outros

Existem também dispositivos que proporcionam PEP oscilante (OscPEP), combinando a PEP com oscilações de fluxo de alta frequência durante a expiração, através da variação da resistência e, consequentemente, da pressão (Fagevik Olsen et al., 2021). A frequência e a amplitude das oscilações são determinadas pela resistência utilizada e pela força expiratória do indivíduo (Demchuk & Chatburn, 2021; Fagevik Olsen et al., 2021).

Alguns dispositivos são constituídos por um bocal tubular ligado a uma câmara na qual uma esfera metálica se move verticalmente. O ar expirado gera a pressão necessária para elevar temporariamente a esfera, permitindo a saída parcial do ar através de uma tampa perfurada. Para iniciar e manter a oscilação da esfera, é necessário atingir uma pressão expiratória mínima (Fagevik Olsen et al., 2021).

Outros dispositivos utilizam válvulas que interrompem repetidamente o fluxo de ar expirado, criando oscilações. Estas válvulas possuem um contrapeso e um íman que garantem a abertura e fecho sucessivos da resistência. Alguns modelos ajustáveis permitem adaptar a terapia a pessoas com diferentes capacidades de fluxo, oferecendo uma abordagem personalizada (Fagevik Olsén et al., 2021).

Além disso, existem dispositivos com válvulas oscilantes (“*flapping*”), que geram oscilações durante a expiração. A maioria destes dispositivos permite ajustar a pressão expiratória média, a frequência das oscilações e a amplitude do fluxo, assegurando a adequação da intervenção às necessidades específicas de cada pessoa (Fagevik Olsén et al., 2021).

iii. Mecanismo de atuação dos dispositivos e objetivos da terapia

A terapia PEP altera o padrão respiratório habitual, promovendo um aumento do volume corrente e uma redução da frequência respiratória. Como consequência, observa-se uma diminuição do fluxo expiratório e um prolongamento do tempo de expiração, o que pode resultar num menor volume exalado. Este fenómeno pode, assim, justificar o aumento da capacidade residual funcional aquando da respiração contra resistência expiratória (Fagevik Olsen et al., 2015).

Outra explicação para o aumento do volume pulmonar relaciona-se com a resposta fisiológica do organismo à resistência expiratória. A inspiração é ampliada até que o volume pulmonar atinja um nível em que a pressão de recuo elástico adicional seja suficiente para vencer a resistência à expiração. Não obstante, o papel das vias aéreas colaterais neste processo ainda não está totalmente esclarecido; contudo, há evidências que sugerem a sua participação na re-expansão de vias aéreas colapsadas, contribuindo para a melhoria da ventilação pulmonar e para uma distribuição mais homogênea do ar nos pulmões (Fagevik Olsen et al., 2015).

Do ponto de vista clínico, os mecanismos fisiológicos subjacentes à terapia PEP podem ser aplicados de forma específica através de uma variedade de dispositivos ajustados a diferentes objetivos, como a higiene brônquica ou o aumento do volume pulmonar.

a. Terapia por pressão expiratória positiva para higiene brônquica

A terapia PEP é uma técnica autónoma que pode ser combinada com outras abordagens de higiene brônquica ou com terapias por inalação, sendo particularmente benéfica para pessoas com vias aéreas instáveis ou excessivamente complacentes (Herrero-Cortina et al., 2023; Osadnik et al., 2012; Wilson et al., 2023). De facto, os dispositivos PEP ou OscPEP podem ser utilizados para otimizar a higiene brônquica durante uma infeção respiratória (Poncin et al., 2025), no período pós-operatório (You et al., 2024), ou a longo prazo em: pessoas com hipersecreção, comprometimento da depuração mucociliar ou dificuldade em tossir (Coppolo et al., 2022). O objetivo é prevenir exacerbações recorrentes e/ ou a deterioração progressiva da função pulmonar (Herrero-Cortina et al., 2023; Osadnik et al., 2012; Wilson et al., 2023).

b. Terapia por pressão expiratória positiva para aumento do volume pulmonar

A respiração contra uma resistência expiratória pode também ser utilizada como estratégia terapêutica para aumentar os volumes pulmonares e, conseqüentemente, prevenir ou reverter atelectasias, em diversos grupos de pessoas. A insuficiência respiratória aguda ou crônica, seja resultante de cirurgia, disfunção neurológica ou musculoesquelética (Masuello et al., 2025; Saliba et al., 2022; Westerdahl et al., 2016), constitui uma indicação para este tratamento, tal como a idade avançada e a imobilidade (Frownfelter & Dean, 2012).

iv. Instruções a facultar ao utilizador

A instrução adequada ao utilizador para a correta realização da terapia PEP é de extrema importância, não só devido à diversidade de dispositivos existentes, mas, também, pela variabilidade na execução desta técnica. Diferentes padrões respiratórios durante a aplicação da PEP podem influenciar significativamente o fluxo expiratório e modificar o volume pulmonar (Demchuk & Chatburn, 2021; Fagevik Olsén et al., 2021). Assim, é essencial fornecer orientações precisas e adaptadas ao objetivo terapêutico pretendido. Adicionalmente, a heterogeneidade dos grupos de pessoas que recorrem à terapia PEP torna inviável a padronização das instruções. Desta forma, as diretrizes devem ser ajustadas ao contexto clínico específico, baseando-se na evidência científica disponível e na experiência clínica do profissional de saúde responsável. É ainda importante realçar que não existe consenso na literatura relativamente ao número ideal de ciclos respiratórios por sessão nem à frequência ótima das sessões terapêuticas. Estes parâmetros devem ser individualizados, tendo em conta as características fisiopatológicas e as necessidades específicas de cada pessoa, de modo a maximizar a eficácia da intervenção terapêutica (Clini, 2009).

a. Terapia por pressão expiratória positiva para higiene brônquica

As pessoas são instruídas a:

- Inspirar através da máscara ou do bocal do dispositivo, de forma mais profunda do que o habitual, utilizando a região inferior do tórax e o abdómen (sem encher completamente os pulmões);
- Sustentar a respiração por 2 a 3 segundos;
- Expirar através da máscara ou do bocal contra a resistência imposta pelo dispositivo (sem esvaziar completamente os pulmões).

Recomenda-se atingir e manter uma pressão expiratória média entre 10 e 20 cm de água, sem recorrer a força excessiva no final da expiração. A escolha adequada da resistência permite alcançar a relação desejada entre os tempos inspiratório e expiratório, que deve ser idealmente de 1:3 ou 1:4 (Frownfelter & Dean, 2012). Nos dispositivos OscPEP, a frequência de oscilação e a amplitude do fluxo devem ser ajustadas de modo a criar uma ressonância na região inferior do tórax e na parte superior do abdómen. As pessoas devem ser ensinadas a reconhecer este efeito e a adaptar a técnica conforme necessário (Coppola et al., 2022). Adicionalmente, aconselha-se a adoção de uma posição reclinada, com os cotovelos apoiados numa mesa. O dispositivo deve ser segurado com uma mão,

enquanto a outra estabiliza as bochechas durante a expiração. Durante este processo, o tórax e os ombros devem permanecer relaxados (Frownfelter & Dean, 2012).

Os ciclos respiratórios realizados através da máscara ou do bocal do dispositivo devem ser seguidos por uma técnica de expiração forçada, tosse e/ou “*buffing*”, com a remoção temporária do dispositivo para facilitar a mobilização das secreções, caso estas se encontrem nas vias aéreas proximais. O número de ciclos dependerá do volume de expectoração, da fadiga e dos níveis de dispneia de cada pessoa (Fagevik Olsen et al., 2015). A frequência do tratamento varia conforme os sintomas e o volume de secreções, sendo geralmente realizado uma ou duas vezes por dia em estado clínico estável (Fagevik Olsen et al., 2015). Durante uma infecção respiratória aguda, a frequência, o número de respirações por ciclo e o número de ciclos podem ser ajustados conforme necessário (Poncin et al., 2025).

b. Terapia de pressão expiratória positiva para aumento do volume pulmonar

Os procedimentos descritos anteriormente podem também ser aplicados com o objetivo de aumentar o volume pulmonar, utilizando dispositivos regulados por fluxo ou por pressão. A duração e o número de sessões de tratamento devem ser individualizados, dependendo da indicação clínica e da gravidade dos sintomas. A terapia pode ser realizada em séries de respirações, por exemplo, 10 respirações consecutivas, repetidas uma ou mais vezes, ou durante um período específico (Fagevik Olsen et al., 2015).

Alguns dispositivos PEP podem ser utilizados com máscara ou bocal. Existem vários tipos disponíveis no mercado, em diferentes tamanhos (para adultos e crianças) e fabricados com diversos materiais (Fagevik Olsen et al., 2021). A máscara deve ser colocada de forma firme sobre o nariz e a boca, criando uma vedação eficaz. No caso do bocal, este deve ser posicionado corretamente na boca, com uma vedação eficaz formada pelos lábios. Quando utilizado o bocal, é recomendada a utilização de pinças nasais, especialmente nas fases iniciais de aprendizagem, para garantir uma melhor eficácia da terapia (Frownfelter & Dean, 2012).

v. Vantagens, limitações e precauções

A terapia PEP não apresenta algumas das limitações das técnicas convencionais de higiene brônquica (Main & Rand, 2023), sendo, por isso, aplicável a uma população mais ampla. É de fácil aprendizagem (em apenas uma ou duas sessões) e pode ser aplicada tanto na população pediátrica (crianças com mais de 4 anos) como na adulta (Fisher, 2022; Herrero-Cortina et al., 2023). A terapia PEP é adequada para uso durante episódios agudos em pessoas hospitalizadas (Poncin et al., 2025), bem como para uso a longo prazo em condições pulmonares crônicas (Osadnik et al., 2012). A relação custo/benefício do equipamento é favorável e, uma vez que a pessoa domine a técnica, proporciona independência (exceto em crianças pequenas). Todos os dispositivos PEP são bastante portáteis o que facilita a terapia em qualquer espaço ou hora do dia. Em pessoas para as quais a PEP é uma técnica adequada, o grau de receptividade é geralmente elevado, o que pode traduzir-se numa maior e melhor adesão a longo prazo (Main & Rand, 2023).

Não obstante, a decisão de usar a terapia PEP deve ser cuidadosamente avaliada nos seguintes casos (Fisher, 2022; Lee et al., 2017; Xu et al., 2023):

- Aumento do risco de tosse precoce e descontrolada em pessoas com hiper-reatividade brônquica;
- Pneumotórax não drenado ou pneumotórax drenado recente, devido ao risco de fuga de ar;
- Pós-lobectomia pulmonar ou transplante de pulmão, devido ao risco de pneumotórax ou comprometimento da anastomose;
- Instabilidade hemodinâmica ou doença cardiovascular grave devido à aplicação de pressão positiva no tórax;
- Empiema não drenado ou abscesso pulmonar, devido ao risco de libertação súbita de grandes volumes de fluido loculado;
- Incapacidade de tolerar a terapia por dispneia intensa, devido ao aumento do trabalho respiratório;
- Hemoptise ativa, devido ao risco de induzir sangramentos excessivos com a técnica;
- Sinusite;
- Infecção do ouvido médio, devido ao risco de aumento da pressão nas Trompas de Eustáquio durante a técnica;
- Fraturas faciais ou cirurgia, particularmente na escolha da interface de máscara, se utilizada.

Para que a terapia PEP seja eficaz, é importante salientar que a pessoa deve ser capaz de cooperar e participar ativamente no tratamento.

vi. Limpeza e desinfecção

Todos os dispositivos PEP devem ser limpos regularmente com água quente e sabão; muitos podem ser lavados na máquina de lavar a louça. Se necessário, os dispositivos devem ser limpos uma vez por dia. A limpeza adequada e regular do dispositivo é importante para garantir o seu funcionamento correto (Linnane et al., 2021). A limpeza pode ser, então, realizada através de um dos seguintes métodos:

- Sabão e água
Mergulhar as peças numa solução de água morna da torneira e detergente líquido para louça; manter as peças na solução durante 15 minutos; e, agitar suavemente as peças várias vezes.
Enxaguar as peças com água quente da torneira e, posteriormente, agitar as peças para remover o excesso de água.
Deixar as peças secarem ao ar livre sobre papel de cozinha ou pano limpo.

- Máquina de lavar a louça

Colocar as peças no cesto superior.

Lavar as peças num ciclo normal de lavagem com detergente para a loiça e, se disponível, um produto de lavagem.

Agitar as peças para remover o excesso de água.

Nota: Não é recomendável lavar o dispositivo juntamente com louça excessivamente suja.

O dispositivo deve ser desinfetado com álcool duas vezes por semana ou com maior frequência, caso esteja sujo. Os procedimentos abaixo permitem uma desinfecção adequada:

- Retirar as peças do dispositivo e mergulhá-las numa quantidade suficiente de álcool isopropílico para cobrir completamente o dispositivo durante 5 minutos.
- Retirar as peças do álcool e enxaguá-las com água estéril (não deve ser usada água da torneira, água engarrafada ou água destilada); para obter água estéril, ferver a água durante 5 minutos e deixá-la arrefecer.
- Colocar todas as peças sobre uma toalha de papel ou pano limpo para secar ao ar.

Nem todas as peças podem ser lavadas ou desinfetadas, pelo que as instruções específicas para cada dispositivo podem ser encontradas no respetivo manual precedendo às instruções supramencionadas

vii. Papel do profissional de farmácia

O profissional de farmácia deve ser capaz de identificar os diferentes dispositivos PEP disponíveis (regulados por fluxo, por pressão ou oscilantes) e compreender que estes não são intercambiáveis. A seleção destes dispositivos depende do objetivo terapêutico: higiene brônquica, aumento do volume pulmonar ou ambos. É fundamental avaliar o contexto clínico da pessoa, nomeadamente se se trata de uma situação aguda (como uma infeção respiratória ou um período pós-operatório) ou de uma condição crónica (como DPOC ou FQ), uma vez que a frequência e a duração da utilização do dispositivo devem ser individualizadas. O profissional de farmácia deve estar atento a sinais de alarme ou contraindicações, tais como um pneumotórax não drenado, hemoptise ativa, instabilidade hemodinâmica, infeção do ouvido médio ou incapacidade de cooperar com a terapia devido a dispneia intensa. Nestas situações, a pessoa deve ser encaminhada para avaliação por um profissional de saúde qualificado.

Na dispensa do dispositivo, o profissional de farmácia deve garantir que um novo utilizador ou um utilizador recorrente do dispositivo compreendeu as instruções transmitidas sobre a sua utilização. Para além disso, deve fornecer instruções claras sobre a limpeza e desinfecção do dispositivo, alertando para a necessidade de seguir as recomendações de cada dispositivo. Por último, deve reforçar que em caso de agravamento dos sintomas, falta de resposta terapêutica ou aparecimento de efeitos adversos, a pessoa deve ser orientada para procurar acompanhamento especializado.

viii. Bibliografia

Alghamdi, S. M., Barker, R. E., Alsulayyim, A. S. S., Alasmari, A. M., Banya, W. A. S., Polkey, M. I., Birring, S. S., & Hopkinson, N. S. (2020, Oct). Use of oscillatory positive expiratory pressure (OPEP) devices to augment sputum clearance in COPD: a systematic review and meta-analysis. *Thorax*, 75(10), 855-863. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2019-214360>

Clini, E. (2009). Positive expiratory pressure techniques in respiratory patients: old evidence and new insights. *Breathe*, 6(2), 153-159. <https://doi.org/10.1183/18106838.0602.153>

Coppolo, D. P., Schloss, J., Suggett, J. A., & Mitchell, J. P. (2022, Mar). Non-Pharmaceutical Techniques for Obstructive Airway Clearance Focusing on the Role of Oscillating Positive Expiratory Pressure (OPEP): A Narrative Review. *Pulmonary therapy*, 8(1), 1-41. <https://doi.org/10.1007/s41030-021-00178-1>

Demchuk, A. M., & Chatburn, R. L. (2021, Mar). Performance Characteristics of Positive Expiratory Pressure Devices. *Respiratory care*, 66(3), 482-493. <https://doi.org/10.4187/respcare.08150>

Fagevik Olsen, M., Lannefors, L., & Westerdahl, E. (2015, Mar). Positive expiratory pressure - Common clinical applications and physiological effects. *Respiratory medicine*, 109(3), 297-307. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2014.11.003>

Fagevik Olsén, M., Olofsson, P., Frejd, P., Lannefors, L., & Westerdahl, E. (2021, May). Technical Aspects of Devices and Equipment for Positive Expiratory Pressure With and Without Oscillation. *Respiratory care*, 66(5), 862-877. <https://doi.org/10.4187/respcare.08003>

Fagevik Olsen, M., & Westerdahl, E. (2009). Positive expiratory pressure in patients with chronic obstructive pulmonary disease--a systematic review. *Respiration*, 77(1), 110-118. <https://doi.org/10.1159/000163062>

Fisher, D. F. (2022, Mar). Positive Expiratory Pressure Physiotherapy for Airway Clearance in People With Cystic Fibrosis: A Cochrane Review Summary With Commentary. *Respiratory care*, 67(3), 370-372. <https://doi.org/10.4187/respcare.09306>

Franks, L. J., Walsh, J. R., Hall, K., Jacuinde, G., Yerkovich, S., & Morris, N. R. (2019, Apr). Comparing the Performance Characteristics of Different Positive Expiratory Pressure Devices. *Respiratory care*, 64(4), 434-444. <https://doi.org/10.4187/respcare.06410>

Frownfelter, D. L., & Dean, E. (2012). *Cardiovascular and pulmonary physical therapy: evidence to practice* (5th ed.). Elsevier/Mosby.

Herrero-Cortina, B., Lee, A. L., Oliveira, A., O'Neill, B., Jacome, C., Dal Corso, S., Poncin, W., Munoz, G., Inal-Ince, D., Alcaraz-Serrano, V., Reyhler, G., Bellofiore, A., Posthumus, A., Patient, r., Tonia, T., Chalmers, J. D., & Spinou, A. (2023, Jul). European Respiratory Society statement on airway clearance techniques in adults with bronchiectasis. *The European respiratory journal*, 62(1). <https://doi.org/10.1183/13993003.02053-2022>

- Lee, A. L., Burge, A. T., & Holland, A. E. (2017, Sep 27). Positive expiratory pressure therapy versus other airway clearance techniques for bronchiectasis. *Cochrane database of systematic reviews*, 9(9), CD011699. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011699.pub2>
- Linnane, B., O'Connell, N. H., Obande, E., Dunne, S. S., Clancy, C., Kiernan, M. G., McGrath, D., O'Sullivan, K. J., O'Sullivan, L., & Dunne, C. P. (2021, Sep). Assessment of the microbial load of airway clearance devices used by a cohort of children with cystic fibrosis. *Infection prevention in practice*, 3(3), 100153. <https://doi.org/10.1016/j.infpip.2021.100153>
- Liverani, B., Nava, S., & Polastri, M. (2020, Jan). An integrative review on the positive expiratory pressure (PEP)-bottle therapy for patients with pulmonary diseases. *Physiotherapy research international*, 25(1), e1823. <https://doi.org/10.1002/pri.1823>
- Main, E., & Rand, S. (2023, May 5). Conventional chest physiotherapy compared to other airway clearance techniques for cystic fibrosis. *Cochrane database of systematic reviews*, 5(5), CD002011. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002011.pub3>
- Masuello, D., Servetti, A., Caiffa, S., Cara, R., Pieri, C., Arriagada, R., Al-Husinat, L., Ball, L., Robba, C., Brunetti, I., Patroniti, N., Silva, P. L., Rocco, P. R., & Battaglini, D. (2025, Mar). Effects of Positive Expiratory Pressure on Gas Exchange, Atelectasis, Hemodynamics, and Dyspnea in Spontaneously Breathing Critically Ill Subjects. *Respiratory care*, 70(3), 233-242. <https://doi.org/10.4187/respcare.12000>
- Mayer, A. F., Karloh, M., Dos Santos, K., de Araujo, C. L. P., & Gulart, A. A. (2018, Mar). Effects of acute use of pursed-lips breathing during exercise in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*, 104(1), 9-17. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2017.08.007>
- Orman, J., & Westerdahl, E. (2010, Mar). Chest physiotherapy with positive expiratory pressure breathing after abdominal and thoracic surgery: a systematic review. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*, 54(3), 261-267. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2009.02143.x>
- Osadnik, C. R., McDonald, C. F., Jones, A. P., & Holland, A. E. (2012, Mar 14). Airway clearance techniques for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane database of systematic reviews*, 2012(3), CD008328. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008328.pub2>
- Poncin, W., Schroder, C., Oliveira, A., Herrero-Cortina, B., Cnockaert, P., Gely, L., Osadnik, C., Reyckler, G., Mechlenburg, I., & Spinou, A. (2025, Jan). Airway clearance techniques for people with acute exacerbation of COPD: a scoping review. *European respiratory review*, 34(175). <https://doi.org/10.1183/16000617.0191-2024>
- Saliba, K. A., Blackstock, F., McCarren, B., & Tang, C. Y. (2022, Jan 1). Effect of Positive Expiratory Pressure Therapy on Lung Volumes and Health Outcomes in Adults With Chest Trauma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical therapy*, 102(1). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab254>
- Westerdahl, E., Wittrin, A., Kanahols, M., Gunnarsson, M., & Nilsagard, Y. (2016, Nov). Deep breathing exercises with positive expiratory pressure in patients with multiple sclerosis - a randomized

controlled trial. *The clinical respiratory journal*, 10(6), 698-706. <https://doi.org/10.1111/crj.12272>

Wilson, L. M., Saldanha, I. J., & Robinson, K. A. (2023, Feb 2). Active cycle of breathing technique for cystic fibrosis. *Cochrane database of systematic reviews*, 2(2), CD007862. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007862.pub5>

Xu, Z., Han, Z., & Ma, D. (2023, Jan 16). Efficacy and safety of long-term use of a positive expiratory pressure device in chronic obstructive pulmonary disease patients, a randomized controlled trial. *BMC pulmonary medicine*, 23(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s12890-023-02319-5>

You, J., Jiang, B., Dai, N., Lu, B., Zhao, C., & Zheng, Z. (2024, Sep 30). Effects of oscillatory positive expiratory pressure therapy in patients undergoing thoracic or upper abdominal surgery: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, 10(18), e37798. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37798>

IX. Dispositivos Ortopédicos

Antônio Mesquita Montes, Daniela F. Carneiro, Leonel A. T. Alves

Ortóteses ou dispositivos ortopédicos são equipamentos externos aplicados em segmentos corporais para modificar ou auxiliar as características funcionais do sistema neuromusculoesquelético (International Organization for Standardization, 2020). Estas podem ser utilizadas por indivíduos com condições específicas, como por exemplo condições pós-traumáticas e pós-cirúrgicas, condições sem uma causa conhecida, entre outras. Os motivos que tipicamente levam à sua procura variam desde o aparecimento súbito ou gradual de dor, à sensação de instabilidade e/ou à diminuição da funcionalidade.

A OMS detém serviços de alta qualidade sobre as políticas e os programas de implementação do uso de ortóteses, com o objetivo de garantir a segurança e o acesso a indivíduos com disfunção ou limitação. Cada utilizador deve ser incluído no processo de tomada de decisão, e é da responsabilidade dos profissionais de saúde a partilha das informações necessárias para o seu empoderamento na seleção e manuseio de cada equipamento (World Health Organization, 2017).

Os serviços de distribuição de ortóteses devem ter em consideração as características de cada indivíduo e responder às suas necessidades, de forma a permitir a melhoria da autonomia e participação nas atividades da vida diária (World Health Organization, 2017).

i. Identificação, composição e objetivos de utilização dos produtos de saúde

As ortóteses são amplamente utilizadas e existe uma vasta diversidade de modelos e materiais que variam em função da sua finalidade e das necessidades do utilizador.

Atualmente, existem inúmeras variações de ortóteses, quanto ao seu tamanho e material de composição, mas mantêm o seu objetivo primário. Os materiais constituintes são definidos de forma a potenciar a imobilização ou diminuição da amplitude de movimento, a estabilização dos segmentos corporais, o conforto, a aplicação de compressão prolongada, bem como a durabilidade e a facilidade de lavagem. Das ortóteses disponíveis no mercado para dispensa, realçam-se, neste capítulo, algumas com maior procura pela população. Ao longo do texto, serão apresentadas hiperligações que remetem para informações detalhadas sobre as condições de saúde mencionadas.

a. Produtos ortopédicos para cabeça e pescoço

O colar cervical pode ser utilizado em pós-operatórios, após fraturas ou traumas (por exemplo, lesão por “*whiplash*” num acidente de viação) ou em casos de dor crónica da coluna cervical. O seu principal objetivo é a imobilização ou a diminuição da amplitude de movimento (Backer et al., 2022).

Esta ortótese está disponível em diversos materiais, podendo ser divididos em: colares cervicais moles e rígidos. Os colares moles são constituídos por espuma ou borracha forrada com tecido e com um fecho de velcro. São moldáveis ao pescoço e ao queixo do utilizador e não

imobilizam por completo os movimentos da cervical. Por outro lado, os colares rígidos são constituídos por materiais plásticos (por exemplo, acrílico) e por espuma nos locais de contacto com o utilizador. Apresentam-se muitas vezes com acessórios rígidos para a cabeça ou para o tronco. São mais eficazes na restrição do movimento da cervical, mas podem causar aumento da pressão intracraniana quando mal posicionados (Mobbs et al., 2002).

Nos casos em que os indivíduos sentem alívio da dor, a utilização de um colar cervical mole por menos de 10 dias parece não causar efeitos adversos (Muzin et al., 2008). Apesar do seu efeito expectável, a sua utilização prolongada pode interferir negativamente com o tempo de recuperação. Se se verificar dor, dificuldades em respirar e/ou deglutir ou marcas de pressão, o utilizador deve procurar a ajuda de um profissional de saúde qualificado (National Institute for Health and Care Excellence, 2020). A utilização do colar cervical deve ser feita segundo indicação médica e pode não ser tolerado em adultos mais velhos ou em indivíduos com demência ou défices cognitivos (National Institute for Health and Care Excellence, 2020).

b. Tronco

A utilização de uma cinta lombar tem demonstrado nos últimos anos resultados contraditórios quanto à sua efetividade na gestão da dor lombar. Estudos apontam que a sua utilização isolada não é recomendada e que pode gerar resultados adversos em casos de dor lombar crónica (Annaswamy et al., 2021). Adicionalmente, existe uma pobre evidência quanta à melhoria de sintomas quando esta ortótese é combinada com educação acerca da gestão da condição ou exercícios terapêuticos (Oleske et al., 2007).

Desta forma, a dispensa deste tipo de ortótese deve ser acautelada pela recomendação combinada da cinta lombar com uma modalidade de efeito mais robusto para o tratamento e/ou gestão da condição, como por exemplo a realização de exercícios de estabilização (Annaswamy et al., 2021). Alguns dos efeitos esperados da associação destas intervenções são a diminuição da dor, e a melhoria da força e da função (Park et al., 2023).

c. Membro superior

Suporte para ombro

O “*sling*” é uma ortótese de suporte para o ombro que permite uma imobilização e diminuição da mobilidade temporária, de forma a possibilitar a cicatrização de estruturas corporais. Pode ser utilizado em casos de lesão traumática (por exemplo, luxação do ombro, fratura da clavícula ou da omoplata) e condições pós-cirúrgicas, como a cirurgia de reconstrução de tendão ou a colocação de uma prótese. Em situações traumáticas, o tempo e a posição da colocação do suporte podem variar, devendo seguir-se as recomendações do médico responsável (Tunnicliffe et al., 2024).

Da mesma forma, nos pós-operatórios, as recomendações da equipa cirúrgica devem ser seguidas, respeitando o limite máximo recomendado de 6 semanas para a utilização da ortótese. Além disso, deve-se garantir que existe uma intervenção com mobilização precoce e introdução gradual de exercícios guiados por profissionais qualificados, nos primeiros dias após uma operação ou um trauma (Bullock et al., 2019; Challoumas et al., 2025; Civan et al., 2021; Tunnicliffe et al., 2024).

Suporte elástico para cotovelo

O suporte elástico para cotovelo assemelha-se a uma pequena manga que abrange toda a articulação e pode ser utilizado para a gestão da dor de diversas situações, incluindo instabilidade moderada, pequenos traumas, artrite, bursite do olecrânio e tendinopatia epicondilar lateral ou medial (também conhecida como epicondilite) (Porcellini et al., 2018). Esta é geralmente constituída por material elástico respirável e existem modelos com pequenas “almofadas” de silicone esponjoso para promover maior compressão ou reduzir fricção, com o objetivo de diminuição da dor (Porcellini et al., 2018).

Faixa para cotovelo

Semelhante ao suporte elástico do cotovelo, a faixa é recomendada para o alívio da dor, especificamente em indivíduos com tendinopatia epicondilar (Porcellini et al., 2018). Esta ortótese auxilia na redução da dor durante a contração muscular e na melhoria da força de preensão durante as atividades diárias. Adicionalmente, permite que os indivíduos gerem uma maior força de preensão durante atividades recreacionais, permitindo o retorno à atividade ou à prática desportiva durante o período de reabilitação (Heales et al., 2020; Shahabi et al., 2020). Esta é geralmente constituída por um fecho de velcro, podendo ter pequenas “almofadas” de silicone esponjoso situadas em pontos específicos para promover maior compressão (Porcellini et al., 2018).

Os efeitos da faixa para cotovelo parecem ser mais evidentes em indivíduos com idade inferior a 45 anos e durante períodos até 6 semanas (Heales et al., 2020; Shahabi et al., 2020).

Estabilizador para punho

É uma ortótese geralmente recomendada para indivíduos com condições como a síndrome do túnel cárpico e a osteoartrose do punho. O estabilizador do punho, através da imobilização, promove a melhoria da dor na síndrome do túnel cárpico (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2019). Em casos de osteoartrose com envolvimento da mão e/ou do punho, o benefício do uso desta ortótese excede o efeito de não utilizar qualquer dispositivo, sobretudo na dor e na força de preensão (England et al., 2023).

Estabilizador para polegar

O estabilizador para polegar é uma ortótese recomendada para o alívio da dor e melhoria da funcionalidade, principalmente para indivíduos com osteoartrite do polegar. Este pode ser encontrado em vários materiais, destacando-se o neopreno, que é um tipo de borracha sintética presente nos estabilizadores pré-fabricados (Kjeken et al., 2025; Marotta et al., 2021). Existem benefícios com a utilização desta ortótese após uma semana de utilização, como medida única de tratamento conservador. No entanto, a longo prazo e como verificado na maioria das ortóteses, a sua utilização deve ser acompanhada de outras modalidades que promovam uma recuperação funcional e o retorno à atividade (Cantero-Téllez et al., 2018).

d. Membro inferior

Suporte elástico para joelho

O suporte elástico para joelho funciona como uma manga elástica, tal como acontece no suporte elástico do cotovelo. Este é recomendado para indivíduos que apresentem sintomatologia no joelho, como dor e sensação de instabilidade, sobretudo em indivíduos com osteoartrose do joelho (também denominada por gonartrose) e condições reumatológicas (England et al., 2023; Khosravi et al., 2022; Murata et al., 2024).

Faixa para joelho

A faixa para o joelho funciona de forma similar à faixa para cotovelo e é recomendada especificamente para a dor patelofemoral e a tendinopatia rotuliana. Esta ortótese pode ser combinada com programas de exercício terapêutico, quando estes não surtem alterações relevantes na condição clínica durante 6 a 12 semanas de intervenção supervisionada por um profissional de saúde qualificado (Ophey et al., 2025).

Suporte elástico para tornozelo

Este suporte para tornozelo é recomendado para a gestão da sintomatologia em lesões ligamentares (por exemplo, por entorse) e na osteoartrose do tornozelo. Auxilia na redução da dor e na melhoria da amplitude de movimento, mas não deve ser aplicada isoladamente em casos de instabilidade articular, sendo priorizado o reencaminhamento para um profissional de saúde que consiga intervir nesta condição (Tsikopoulos et al., 2020).

Os seus efeitos na redução da dor em casos de osteoartrose excedem os efeitos da não utilização de uma ortótese (England et al., 2023). Em casos de fraturas do membro inferior ou lesão nervosa que coloquem em risco a amplitude de movimento do tornozelo, a utilização desta ortótese deve ser considerada (National Institute for Health and Care Excellence, 2020).

Estabilizador para hálux

A utilização do estabilizador para hálux é recomendada para a diminuição da dor a médio prazo em indivíduos diagnosticados com *hálux valgus* (Hurn et al., 2022). Esta ortótese pode ainda auxiliar no tratamento da própria deformidade, reduzindo o ângulo de valgo do hálux (Kwan et al., 2021).

ii. Particularidades e conservação

As ortóteses estão disponíveis em vários formatos ajustáveis ou com medidas pré-definidas (diferentes tamanhos), devendo ser selecionadas individualmente e idealmente testadas no momento da compra com validação do profissional que a dispensa. Se necessário, o profissional pode recorrer às recomendações fornecidas pelo fabricante e instruir o utilizador a segui-las.

Cada ortótese é desenhada para ser removível e devidamente higienizada, sem comprometer a longevidade dos materiais. O procedimento geral para a desinfeção é a lavagem à mão ou na

máquina com água morna e com detergente suave. Não deve ser utilizada lixívia ou água quente. Para a secagem, deve remover-se o excesso de água e deixar secar ao ar, numa área isolada de humidade ou de fontes diretas de calor.

A limpeza regular do equipamento previne o desgaste dos materiais que estão sujeitos a contacto com suor e/ou sujidade, sobretudo material elástico, velcros e material almofadado. Se a ortótese for utilizada diariamente ou em atividades que causem suor intenso (por exemplo, desporto), esta deve ser limpa diariamente e efetuada uma limpeza profunda semanalmente. Se apenas usada ocasionalmente, deve realizar-se uma limpeza profunda semanalmente. Após atividades intensas, deve ser limpa imediatamente, para evitar maus odores e o desenvolvimento de microrganismos.

As ortóteses são destinadas ao uso diretamente sobre a pele. Estes equipamentos devem ser verificados a cada duas horas de utilização, de forma a reconhecer eventuais abrasões na pele, vermelhidão, bolhas ou o aparecimento de edema (comprometimento do fluxo sanguíneo por compressão excessiva). Nos indivíduos com défices sensoriais, as ortóteses devem ser verificadas com uma maior frequência.

No sentido de reduzir custos e auxiliar um maior número de indivíduos, muitas vezes os utilizadores procuram doar as suas ortóteses para que sejam reutilizadas. No entanto, a transposição de ortóteses deve ser regulada e o seu estado verificado por um profissional qualificado, capaz de assegurar que o equipamento mantém as características funcionais e não coloca em risco o utilizador. Cada ortótese deve ser descontaminada e as suas condições aprovadas antes de serem encaminhadas para a reutilização. Este processo deve ser documentado e os indivíduos devem ser informados quando uma ortótese apresenta material reutilizado (World Health Organization, 2017). Existem exceções quanto aos tipos de ortóteses que podem ser reutilizadas, tal como as faixas elásticas do tipo “manga”, cujo material elástico perde a sua integridade e contenção com a utilização, deixando de surtir o efeito desejado na gestão da sintomatologia da condição para o qual está a ser aplicado.

iii. Papel do profissional de farmácia

O profissional de farmácia deve ser capaz de avaliar brevemente cada caso, tendo em conta o principal problema, o objetivo do dispositivo (por exemplo, alívio de dor ou estabilização) e a fase de evolução do problema (agudo, crónico ou pós-cirúrgico). Sempre que existirem sinais de alarme, como formigueiro, trauma recente significativo ou deformidades evidentes, o utente deve ser encaminhado para avaliação por um profissional de saúde qualificado.

Em caso de necessidade, o profissional deve selecionar equipamentos que encorajem ao movimento e à atividade, exceto em lesões que requeiram uma imobilização completa. Nestas situações, deve-se optar por colocar a articulação numa posição intermédia, de forma a evitar complicações ou perda de funcionalidade. Para além disso, o profissional deve ter em consideração os pontos de pressão causados pelas ortóteses, promovendo a inspeção da pele por parte do utente, sobretudo em casos de diminuição da sensibilidade da pele e/ou lesões cutâneas (National Institute for Health and Care Excellence, 2020).

Por último, o profissional de farmácia deve demonstrar a colocação/remoção do equipamento, explicar os cuidados de higiene e conservação e aconselhar acerca do tempo recomendado de utilização da ortótese, bem como da suspensão da sua utilização. Nos contextos pós-cirúrgicos, o utente deve seguir as recomendações do cirurgião responsável. Em caso de persistência dos sintomas, recomenda-se a procura de acompanhamento especializado.

iv. Bibliografia

American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2019). Carpal Tunnel Syndrome Clinical Practice Guideline. https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/carpal-tunnel/cts-cpg_4-25-19.pdf

Annaswamy, T. M., Cunniff, K. J., Kroll, M., Yap, L., Hasley, M., Lin, C. K., & Petrasic, J. (2021). Lumbar Bracing for Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 100(8), 742-749. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001743>

Backer, H. C., Elias, P., Braun, K. F., Johnson, M. A., Turner, P., & Cunningham, J. (2022). Cervical immobilization in trauma patients: soft collars better than rigid collars? A systematic review and meta-analysis. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 31(12), 3378-3391. <https://doi.org/10.1007/s00586-022-07405-6>

Bullock, G. S., Garrigues, G. E., Ledbetter, L., & Kennedy, J. (2019). A Systematic Review of Proposed Rehabilitation Guidelines Following Anatomic and Reverse Shoulder Arthroplasty. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 49(5), 337-346. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8616>

Cantero-Téllez, R., Valdes, K., Schwartz, D. A., Medina-Porqueres, I., Arias, J. C., & Villafañe, J. H. (2018). Necessity of Immobilizing the Metacarpophalangeal Joint in Carpometacarpal Osteoarthritis: Short-term Effect. *Hand (New York, N.Y.)*, 13(4), 412-417. <https://doi.org/10.1177/1558944717708031>

Challoumas, D., Minhas, H., Bagni, S., & Millar, N. (2025). Early versus delayed mobilisation for non-surgically treated proximal humerus fractures: a systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMC musculoskeletal disorders*, 26(1), 203. <https://doi.org/10.1186/s12891-025-08371-y>

Civan, O., Bilsel, K., Kapicioglu, M., & Ozenci, A. M. (2021). Repair versus biceps tenodesis for the slap tears: A systematic review. *Journal of orthopaedic surgery (Hong Kong)*, 29(2), 23094990211004794. <https://doi.org/10.1177/23094990211004794>

England, B. R., Smith, B. J., Baker, N. A., Barton, J. L., Oatis, C. A., Guyatt, G., Anandarajah, A., Carandang, K., Chan, K. K., Constien, D., Davidson, E., Dodge, C. V., Bemis-Dougherty, A., Everett, S., Fisher, N., Fraenkel, L., Goodman, S. M., Lewis, J., Menzies, V., . . . Treadwell, J. R. (2023). 2022 American College of Rheumatology Guideline for Exercise, Rehabilitation, Diet, and Additional Integrative Interventions for Rheumatoid Arthritis. *Arthritis care & research*, 75(8), 1603-1615. <https://doi.org/10.1002/acr.25117>

Heales, L. J., McClintock, S. R., Maynard, S., Lems, C. J., Rose, J. A., Hill, C., Kean, C. O., & Obst, S. (2020). Evaluating the immediate effect of forearm and wrist orthoses on pain and function in individuals with lateral elbow tendinopathy: A systematic review. *Musculoskeletal science & practice*, 47, 102147. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102147>

Hurn, S. E., Matthews, B. G., Munteanu, S. E., & Menz, H. B. (2022). Effectiveness of Nonsurgical Interventions for Hallux Valgus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthritis care & research*, 74(10), 1676-1688. <https://doi.org/10.1002/acr.24603>

International Organization for Standardization. (2020). ISO 8549-1: Prosthetics and orthotics — Vocabulary: Part 1: General terms for external limb prostheses and external orthoses. <https://www.iso.org/standard/79495.html>

Khosravi, M., Taher, B., Aliyeh, D., & Jalali, M. (2022). Effect of knee braces and insoles on clinical outcomes of individuals with medial knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Assistive technology : the official journal of RESNA*, 34(5), 501-517. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1880495>

Kjeken, I., Bordvik, D. H., Osteras, N., Haugen, I. K., Aasness Fjeldstad, K., Skaalvik, I., Kloppenburg, M., Kroon, F. P. B., Tveter, A. T., & Smedslund, G. (2025). Efficacy and safety of non-pharmacological, pharmacological and surgical treatments for hand osteoarthritis in 2024: a systematic review. *RMD Open*, 11(1). <https://doi.org/10.1136/rmdopen-2024-004963>

Kwan, M. Y., Yick, K. L., Yip, J., & Tse, C. Y. (2021). Hallux valgus orthosis characteristics and effectiveness: a systematic review with meta-analysis. *BMJ Open*, 11(8), e047273. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-047273>

Marotta, N., Demeco, A., Marinaro, C., Moggio, L., Pino, I., Barletta, M., Petraroli, A., & Ammendolia, A. (2021). Comparative Effectiveness of Orthoses for Thumb Osteoarthritis: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 102(3), 502-509. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.06.012>

Mobbs, R. J., Stoodley, M. A., & Fuller, J. (2002). Effect of cervical hard collar on intracranial pressure after head injury. *ANZ journal of surgery*, 72(6), 389-391. <https://doi.org/10.1046/j.1445-2197.2002.02462.x>

Murata, K., Sakakida, T., Kawabata, S., Yokoyama, M., Morishita, Y., Kita, S., Kubota, K., Kano, T., Kojima, T., Terada, H., Takasu, C., & Kanemura, N. (2024). The effect of orthosis management on joint instability in knee joint disease: A systematic review. *Prosthetics and Orthotics International*, 48(4). https://journals.lww.com/poijournal/fulltext/2024/08000/the_effect_of_orthosis_management_on_joint.6.aspx

Muzin, S., Isaac, Z., Walker, J., Abd, O. E., & Baima, J. (2008). When should a cervical collar be used to treat neck pain?. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 1(2), 114-119. <https://doi.org/10.1007/s12178-007-9017-9>

National Institute for Health and Care Excellence. (2020). Rehabilitation after traumatic injury (NG211). NICE. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng211/resources/rehabilitation-after-traumatic-injury-pdf-66143770162117>

Oleske, D. M., Lavender, S. A., Andersson, G. B., & Kwasny, M. M. (2007). Are back supports plus education more effective than education alone in promoting recovery from low back pain?: Results

from a randomized clinical trial. *Spine*, 32(19), 2050-2057.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181453fcc>

Ophey, M., Koëter, S., van Ooijen, L., van Ark, M., Boots, F., Ilbrink, S., Lankhorst, N. A., Piscaer, T., Vesterling, M., den Ouden Vierwind, M., van Linschoten, R., & van Berkel, S. (2025). Dutch multidisciplinary guideline on anterior knee pain: Patellofemoral pain and patellar tendinopathy. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 33(2), 457-469.
<https://doi.org/10.1002/ksa.12367>

Park, H. S., Park, S. W., & Oh, J. K. (2023). Effect of adding abdominal bracing to spinal stabilization exercise on lumbar lordosis angle, extensor strength, pain, and function in patients with non-specific chronic low back pain: A prospective randomized pilot study. *Medicine*, 102(41), e35476.
<https://doi.org/10.1097/md.00000000000035476>

Porcellini, G., Rotini, R., Kantar, S. S., & Giacomo, S. D. (2018). *The elbow : principles of surgical treatment and rehabilitation*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-27805-6>

Shahabi, S., Bagheri Lankarani, K., Heydari, S. T., Jalali, M., Ghahramani, S., Kamyab, M., Tabrizi, R., & Hosseinabadi, M. (2020). The effects of counterforce brace on pain in subjects with lateral elbow tendinopathy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Prosthetics and Orthotics International*, 44(5), 341–354.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0309364620930618>

Tsikopoulos, K., Sidiropoulos, K., Kitridis, D., Cain Atc, S. M., Metaxiotis, D., & Ali, A. (2020). Do External Supports Improve Dynamic Balance in Patients with Chronic Ankle Instability? A Network Meta-analysis. *Clinical orthopaedics and related research*, 478(2), 359-377.
<https://doi.org/10.1097/corr.0000000000000946>

Tunncliffe, H., Divall, P., O'Neill, S., Singh, H., & Wright, D. (2024). How long is the arm immobilised after a conservatively managed displaced proximal humerus fracture and does early mobilisation effect complication rates: A systematic review. *Shoulder & elbow*, 16(6), 654-666.
<https://doi.org/10.1177/17585732241239011>

World Health Organization. (2017). WHO standards for prosthetics and orthotics (Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO). WHO. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259209/9789241512480-part1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

X. Material de Penso

Agostinho Cruz, Catarina Nogueira, Fernando Moreira, Susana Sequeira

A pele é o maior órgão do corpo humano, cobrindo uma área de aproximadamente dois metros quadrados, desempenhando diversas funções essenciais para a saúde e bem-estar do organismo (Bhoyar et al., 2023), nomeadamente capacidade de termorregulação, gestão de eliminação de água (função excretora), atividade metabolizadora (principal local de síntese de vitamina D aquando exposição solar) e o desempenho de função de barreira do corpo humano contra agentes patogénicos (bactérias e vírus), bem como lesões físicas e radiação ultravioleta (UV) (Proksch et al., 2008; Rochette et al., 2020; Takeo et al., 2015).

A pele é formada por três camadas: epiderme, derme e hipoderme. A epiderme é a camada mais superficial da pele sendo, na sua grande maioria, constituída por queratinócitos em diferentes fases de diferenciação que permitem a renovação celular da pele. É nesta camada que se encontram também os melanócitos, que produzem melanina responsável pela cor da pele e proteção contra os raios UV (Chambers & Vukmanovic-Stejić, 2020). Seguidamente a esta camada encontra-se a derme constituída por um tecido conjuntivo rico em colagénio, elastina e fibroblastos, sendo a principal responsável por conferir resistência e elasticidade à pele. Na derme encontram-se, ainda, células integrativas do sistema imunitário da pele, nomeadamente macrófagos e linfócitos (Proksch et al., 2008). As glândulas sudoríparas e sebáceas, responsáveis pela produção de suor e sebo respetivamente, localizam-se na derme, assim como os vasos sanguíneos que promovem a regulação da temperatura corporal através da sua dilatação ou contração permitindo dissipar ou reter calor. Por fim, a camada mais profunda designa-se por hipoderme, composta essencialmente por tecido adiposo (células de gordura) proporcionando armazenamento de energia e proteção contra traumas físicos (Figura 14) (Kanitakis, 2002; Rodrigues et al., 2019).

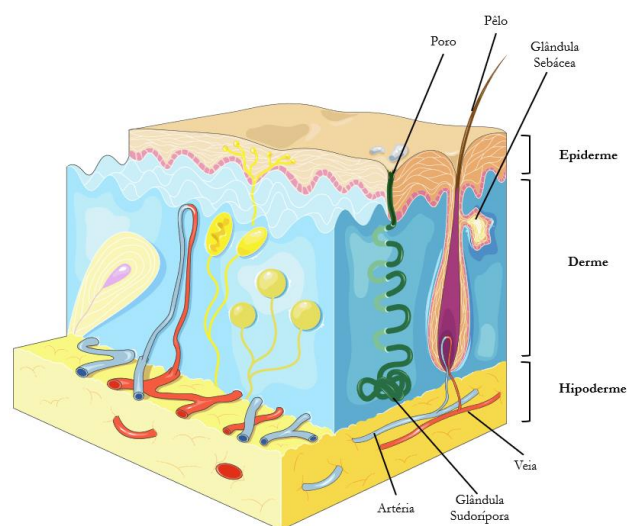


Figura 14 - Anatomia da Pele

(Adaptado de <https://bioicons.com/> e (Kanitakis, 2002; Rodrigues et al., 2019))

As características da pele são influenciadas pela raça, idade, sexo e, ainda, pelas condições ambientais. A pele mais jovem é, por norma, mais elástica e hidratada do que a pele envelhecida. As

diferenças hormonais entre o sexo feminino e masculino podem afetar a espessura e a estrutura da pele. Outro facto conhecido, é que a quantidade de melanina presente na pele escura é superior à de uma pele clara, permitindo maior proteção contra os raios UV (Elias, 2007; Farage et al., 2008).

A perturbação da integridade da pele, que se pode apresentar por perda total ou parcial do órgão ou por modificação da estrutura tecidual, poderá ser provocada por queimaduras, traumas (mecânico, químico ou físico), pressão/distensão ou por isquémia. Estes eventos podem conduzir à perturbação das funções essenciais da pele, levando ao aparecimento de feridas cujo tratamento inadequado atrasa todo o processo de cicatrização (Wang et al., 2019). As feridas inadequadamente cicatrizadas, e sobretudo quando associadas a possíveis doenças crónicas concomitantes, como a diabetes, poderão potenciar o desencadeamento de processos infecciosos, dificultando o sucesso terapêutico (Arisandi, 2021; Paleczny et al., 2021; Wang et al., 2018).

Existem também fatores relacionadas diretamente com a ferida, que interferem, isoladamente ou em conjunto, na evolução da cicatrização. Entre esses fatores, pode-se destacar a hipoxia no leito da ferida, a desidratação, o excesso de exsudado, a presença de tecido necrótico ou de corpos estranhos e a infeção local da ferida. Interferem, também, os traumatismos recorrentes da ferida efetuados inadvertidamente pelo doente ou pelo cuidador durante o tratamento (Han & Ceilley, 2017).

i. Lesões da pele

Uma ferida pode ser definida como uma lesão da pele que afeta a sua integridade e, consequentemente, enfraquece a sua capacidade em proteger o corpo humano contra o ambiente externo. Estas lesões poderão afetar, para além da camada epitelial, nervos, músculos e tendões (Stojadinovic et al., 2008). Quando tal dano acontece, é normalmente despoletada uma cascata de fases que permite a cicatrização da pele. Este é um processo complexo e dinâmico, que incorpora a resposta natural do corpo humano a lesões permitindo a recuperação dos tecidos danificados bem como a sua função normal. Consiste em quatro fases intimamente ligadas entre si: hemostasia, inflamação, proliferação e remodelação (Bhoyar et al., 2023). O objetivo final destes fenómenos complexos e coordenados é a formação de um tecido com estrutura e desempenho semelhantes à pele íntegra. Na Tabela 8, encontra-se uma descrição das principais características das fases hemostática, inflamatória, proliferativa e de remodelação da cicatrização, as quais são ilustradas pela figura 15. Apesar de alguns autores enquadrarem a hemostasia na fase inflamatória, esta é classificada, maioritariamente, como a primeira fase de cicatrização, pois tem como principal objetivo formar coágulo e uma matriz extracelular provisória para interromper a hemorragia, diminuir a perda de fluídos e formar uma barreira protectora contra a penetração de agentes externos (Bhoyar et al., 2023; Dekker et al., 2019; Ellis et al., 2018; Gardikiotis et al., 2022). Esta fase determina o início do processo de cicatrização e ocorre imediatamente após a lesão do tecido. ((Bhoyar et al., 2023; Dekker et al., 2019; Ellis et al., 2018; Gardikiotis et al., 2022; Wilkinson & Hardman, 2020).

Tabela 8 - Características das Fases do Processo de Cicatrização de Feridas

Fase	Duração	Características visíveis	Características fisiológicas
Hemostasia	Inicia imediatamente após a lesão: pode durar poucos minutos ou até 1 hora	Formação de coágulo e de uma matriz extracelular provisória para interromper a hemorragia (tampão hemostático)	Ativação da cascata de coagulação sanguínea que promove a agregação plaquetária e, consequentemente, vasoconstrição. O papel das plaquetas nesta fase é crucial porque, para além da formação do coágulo, estimulam a libertação de citocinas e fatores de crescimento, como o fator derivado de plaquetas, que são importantes mediadores celulares para as fases sequenciais da cicatrização e que estimulam a migração de células imunológicas para o local.
Inflamação	1 a 4 dias	Presença de exsudado. Eritema, edema, dor e calor.	A ativação do sistema de coagulação sanguínea e a libertação de mediadores químicos conduzem ao aparecimento de edema e dor. Ocorre um fluxo elevado de leucócitos para a área lesada. Tem como objetivo a remoção de bactérias, tecido necrosado e outros contaminantes.
Proliferação	5 a 20 dias	Tecido de granulação	Proliferação de fibroblastos e células endoteliais, resultando em reepitelização, síntese de matriz e neovascularização. Forma-se o tecido de granulação.
Remodelação	20 dias a meses	A cicatriz altera progressivamente a sua tonalidade, passando de vermelho escuro a rosa claro	Há diminuição da densidade celular e da vascularização, resultando na remodelação do tecido cicatricial formado na fase anterior. Há deposição organizada de colagénio. As fibras da pele local são realinhadas e o tecido ganha mais resistência.

(Fonte: Baron et al., 2020; Chambers & Vukmanovic-Stejic, 2020; Rodrigues et al., 2019; R. Zhao et al., 2016)

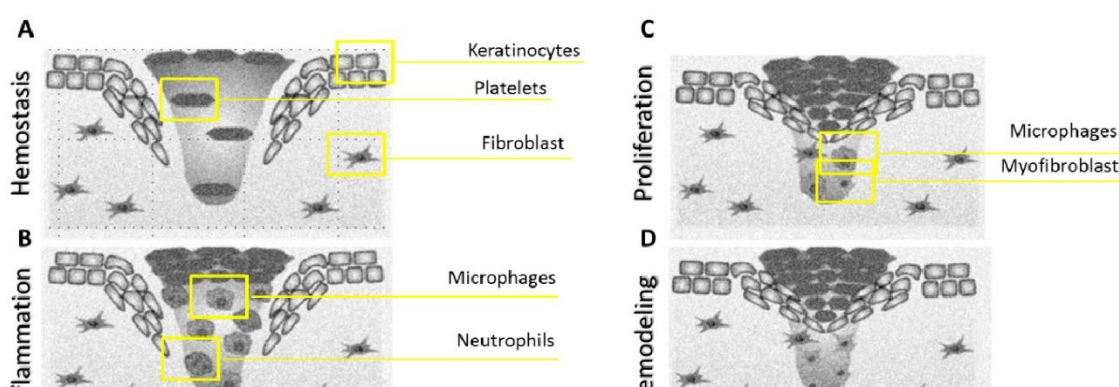


Figura 15 - Representação esquemática do processo de cicatrização de feridas com as células envolvidas em cada fase: A – Hemostasia; B – Inflamação; C – Proliferação; D - Remodelação

(Fonte: Tottoli, E. M., Dorati, R., Genta, I., Chiesa, E., Pisani, S., & Conti, B. (2020). Skin Wound Healing Process and New Emerging Technologies for Skin Wound Care and Regeneration. *Pharmaceutics*, 12(8), 735. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12080735>)

O processo cicatricial de feridas, bem como a durabilidade de cada uma das fases, está dependente não só do tipo de lesão, mas também de fatores intrínsecos aos indivíduos. Os factores locais são os que influenciam diretamente as características da própria ferida, enquanto os factores sistémicos relacionam-se com a saúde geral ou o estado de doença do indivíduo que afectam a sua capacidade de cicatrização (Tabela 9) (Guo & DiPietro, 2010). Quando os processos de cicatrização de feridas são interrompidos por qualquer doença subjacente, mesmo uma pequena lesão pode dar origem a uma ferida crónica (Paleczny et al., 2021).

Tabela 9 - Fatores que afetam a cicatrização

Fatores locais	Fatores sistémicos
Presença de corpos estranhos, radiação local e oclusão	Idade e Sexo
Infeção	Hormonas sexuais
Oxigenação	Stress
Tensão do tecido	Isquémia
Suficiência venosa	Doenças (ex.: diabetes, quelóides, fibrose, itericia, obesidade)
	Medicamentos: esteróides glucocorticóides, anti-inflamatórios não esteróides, quimioterapia
	Alcoolismo e tabagismo
Local da lesão	Doenças e terapias imunossupressoras: cancro, radioterapia, VIH
	Nutrição

(Fonte: Bhoyar et al., 2023; Guo & DiPietro, 2010)

O aumento da esperança média de vida da população conduziu ao aumento da prevalência de úlceras por doença arterial e/ou venosa, quer ao nível mundial, quer no caso concreto de Portugal. Efetivamente, quer a patologia arterial arteriosclerótica, quer as úlceras resultantes da diabetes *mellitus* tipo II, são uma consequência da maior longevidade dos portugueses (Costa et al., 2021; Rodrigues et al., 2022). Outro fator que se pode apontar para a maior prevalência destas patologias é o estilo de vida mais agitado e stressante que não permite, na maioria das vezes, despertar o interesse na saúde e alimentação saudável. Já a insuficiência venosa crónica (IVC) é bastante comum em pessoas mais idosas e com menor mobilidade, contribuindo estes dados para a premissa que a longevidade dos utentes influencia a prevalência de feridas (Alam et al., 2021; Costa et al., 2021; Henriques et al., 2017; Samaniego-Ruiz et al., 2018; Sen, 2021).

Ser portador de feridas pode ser considerado um fator de risco para outras comorbilidades e, conseqüentemente, aumento dos custos diretos e indiretos. Adicionalmente, foram também já retratados alguns efeitos que afetam bastante a qualidade de vida do utente e cujo impacto é de difícil quantificação, tais como o sofrimento, a dor, má qualidade de sono, a imobilidade e o isolamento social (Olsson et al., 2019).

É importante que, numa primeira instância, seja feita a classificação da ferida. A classificação da ferida permitirá uma melhor seleção do tratamento a ser implementado (Rodrigues et al., 2019). O tratamento de feridas, independentemente da sua classificação, deverá ser orientado por um

profissional de saúde que o deverá fazer de forma individualizada e holística (Hawthorne et al., 2021; Negut et al., 2018; Payne, 2022; Wang et al., 2018).

Existem diversas escalas de caracterização e classificação das feridas, que limita uma classificação universal e uma política clínica uniforme. Os métodos mais utilizados na classificação da lesão cutânea baseiam-se na sua etiologia, profundidade e extensão do tecido lesado, no tempo de cicatrização e na sua aparência clínica (Abazari et al., 2022; Broussard & Powers, 2013; Onyekwelu et al., 2017; P. Shah et al., 2022). A etiologia de uma ferida refere-se à causa subjacente que conduziu ao aparecimento da ferida, sendo que as causas mais comuns incluem trauma mecânico, úlceras de pressão, queimaduras, cirurgias e ainda doenças crónicas como a diabetes. A profundidade de uma lesão permite determinar a sua gravidade e, consequentemente, prever o prognóstico do tratamento. Relativamente à profundidade, as feridas poderão ser classificadas em:

- Superficiais, quando afetam apenas a camada mais externa da pele;
- Parciais, quando os danos atingem a derme, mas não a hipoderme;
- Completas, se a lesão afeta todas as camadas da pele podendo envolver também os tecidos subjacentes (Takeo et al., 2015).

De acordo com o tempo necessário para decorrer o processo cicatricial, as feridas poderão ser classificadas em agudas ou crónicas. Uma lesão aguda refere-se a lesões que cicatrizam dentro do período esperado sem complicações, numa estimativa de até três meses. Nestas lesões incluem-se, por norma, queimaduras, pequenas intervenções cirúrgicas em pele saudável, e traumas leves. Por outro lado, uma lesão crónica são todas as lesões cuja cicatrização é mais longa e complicada (Abazari et al., 2022; Onyekwelu et al., 2017). Geralmente, estes tipos de lesões estão associados a doenças pré-existentes, como a diabetes *mellitus* e IVC (Sharifiaghdam et al., 2022). Por último, a classificação das feridas baseada na sua aparência clínica consiste na observação do aspeto do leito da ferida. Poderá ter-se em consideração a coloração do leito da ferida bem como a quantidade de exsudado presente. Relativamente ao primeiro aspeto, o tecido presente na ferida poderá ser classificado em tecido necrosado, tecido fibrinoso, tecido de granulação e tecido de epitelização (Sorg et al., 2017). O termo tecido necrótico refere-se a tecido morto que está presente na ferida. Pode apresentar-se de cor escura, castanho ou preto. Este tipo de tecido é indesejado porque não contribui para a cicatrização da ferida. Pode ser causado por falta de irrigação sanguínea ou infeção (Smith et al., 2013). A presença de tecido fibrinoso caracteriza-se por uma matriz de fibrina que se pode formar sobre a ferida, muitas vezes como parte do processo de cicatrização. A fibrina é uma proteína envolvida na coagulação do sangue. A acumulação deste tecido, se não for devidamente removido, pode dificultar a cicatrização (Bowers & Franco, 2020). O tecido de granulação é um tecido vascular vermelho ou rosa que se forma na base da ferida durante a fase de proliferação da cicatrização. Consiste em pequenos capilares sanguíneos e é responsável por preencher o espaço da ferida. O tecido de granulação é uma parte fundamental da cicatrização de feridas, pois fornece suporte vascular para o crescimento do tecido de epitelização (Gomes et al., 2013; Martin & Nunan, 2015). Por último, poderá estar presente tecido de epitelização que é a camada mais externa da pele que cresce a partir das bordas da ferida para cobrir a área lesada. É composto por células epiteliais que se multiplicam e se movem em direção ao centro da ferida. O tecido de epitelização é crucial para fechar a ferida e restaurar a integridade da pele (Gomes et al., 2013). Durante o processo de cicatrização de feridas, o objetivo é remover o tecido necrótico e fibrinoso, promover o crescimento do tecido de granulação e permitir o desenvolvimento do tecido de epitelização. Geralmente este objetivo é alcançado por meio de técnicas de desbridamento (remoção de tecido não saudável), uso de material de penso apropriado e controlo de infeções. O desbridamento envolve a remoção de tecido não viável de forma a permitir a regeneração de tecido saudável subjacente. O desbridamento pode ser efetuado através de três técnicas diferentes: cirúrgica, enzimática e autolítica. Cada uma das técnicas apresenta

vantagens e desvantagens bem como indicações específicas de uso, sendo crucial a avaliação do tipo de ferida presente (Tabela 10) (Smith et al., 2013).

Tabela 10 - Técnicas de Desbridamento.

Técnica	Descrição	Características
Cirúrgico	Desbridamento mecânico, através de procedimento cirúrgico. Realiza-se pela exercerção de força diretamente sobre o tecido necrótico.	Mais doloroso para o utente e pode prejudicar o tecido de granulação ou de epitelização recém-formado.
Enzimático	Realizado por meio da aplicação tópica de enzimas somente no local onde se encontra tecido necrótico.	Necessidade de repetidas trocas de penso
Autolítico	Estimulação de um processo natural que ocorre no nosso organismo por ação das enzimas. Utilização de material de penso que promova um meio húmido adequado, como por exemplo o hidrogel, que promove migração leucocitária e estimulação das enzimas proteolíticas sobre a necrose.	Aplicável em todo o tipo de utentes, incluindo aqueles que não suportam a dor pelo desbridamento mecânico. Processo mais lento.

(Fonte: Atkin & Rippon, 2016; Beers, 2019; Liang et al., 2021; Patry & Blanchette, 2017; Ramundo & Gray, 2008; Smith et al., 2013)

O exsudado de uma ferida resulta do aumento da permeabilidade capilar sendo, portanto, constituído por fluidos extravasados dos vasos sanguíneos, fragmentos de células mortas e ainda por fatores de crescimentos libertados pelas células circundantes à lesão (Fletcher, 2003). O processo de formação de exsudado é um processo natural que apresenta um papel fundamental na cicatrização da ferida, pois permite a manutenção de um ambiente húmido do leito da ferida, favorecendo a migração celular que, por sua vez, é crucial para uma boa cicatrização (Fletcher, 2003; Liang et al., 2021). Contudo, a presença de exsudado deve ser minuciosamente controlada, em especial nas feridas crónicas, porque o seu excesso poderá conduzir à maceração dos bordos da lesão, atrasando a cicatrização e, no pior dos cenários, aumentar o tamanho da lesão (Harding et al., 2019). Tendo em conta a quantidade de exsudado presente, pode-se classificar as feridas com exsudado moderado a abundante ou com pouco a nenhum (Ousey et al., 2016).

Fundamentado nos aspetos acima mencionados, surgiu uma metodologia de classificação para avaliação e tratamento de feridas crónicas: a metodologia *TIME*. Este é um acrónimo que surgiu com base no trabalho da *International Wound Bed Preparation Advisory Board* cujo objectivo é otimizar o leito da ferida, diminuindo a inflamação, o exsudado, a infeção e corrigir as anomalias que atrasam a cicatrização, através de procedimentos terapêuticos locais (Blackburn et al., 2019; Dowett & Ayello, 2004). Nesta linha de pensamento, é sugerido que, cada vez que se observa o leito de uma ferida, o este esquema deve ser posto em prática (Tabela 11) (Carlin, 2022; Harries et al., 2016).

Tabela 11 - Metodologia TIME para classificação de avaliação e tratamento de feridas crónicas

T - Tecido Não Viável <i>(“Tissue”)</i>	Refere-se à presença de tecido morto ou não viável na ferida. Pode ser referido a escaras, crostas, fibrina, tecido desvitalizado e outros resíduos que prejudicam a cicatrização. A remoção desse tecido não viável é crucial para permitir que a ferida inicie o processo cicatricial.
I - Infecção ou Inflamação <i>(“Infection/Inflammation”)</i>	Avalia se a ferida está infetada ou inflamada. A inflamação constitui parte natural do processo de cicatrização, no entanto aquando exarcebada é necessária uma correta intervenção para controlá-la. As infeções devem ser tratadas com antibióticos ou outras medidas apropriadas antes de qualquer tipo de método de cicatrização.
M - Humidade <i>(“Moisture”):</i>	O meio ambiente do leito da ferida deve ser mantido húmido.
E - Epiderme dos bordos da ferida <i>(“Edge of Wound”)</i>	Contempla a aparência e a integridade dos bordos da ferida. Quando estes são irregulares ou não saudáveis podem indicar problemas subjacentes na cicatrização. A estimulação da epitelização pode ser necessária para melhorar a condição da epiderme

(Fonte: Blackburn et al., 2019; Carlin, 2022; Dowett & Ayello, 2004; Harries et al., 2016)

O acrónimo *TIME* fornece uma estrutura conceitual que ajuda a identificar as necessidades específicas de tratamento para cada ferida crónica, permitindo que os profissionais de saúde personalizem o plano de cuidados (Bowers & Franco, 2020).

Estima-se que a prevalência de feridas ronde os 2% nos países desenvolvidos (Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators, 2015). Estes países terão, por norma, acesso facilitado aos cuidados primários de saúde bem como à informação de cuidados de saúde e estilos de vida. Tendo em conta estes aspetos, pode-se considerar que se evidencia um problema de saúde pública apresentando-se um desafio (principalmente económico) não só para os sistemas de saúde, mas também para os profissionais de saúde e cuidadores (Lindholm & Searle, 2016; Martinengo et al., 2019; Samaniego-Ruiz et al., 2018; Sen, 2021). No entanto, são escassos os dados de estudos de prevalência e incidência realizados em Portugal em grande escala que permitam, igualmente, a avaliação do impacto e dos custos para o tratamento das feridas. O material de penso é imprescindível na abordagem deste tipo de lesões da pele. O seu uso permite acelerar o processo de cicatrização bem como prevenir infeções. A utilização de material de penso e as opções na gestão e tratamento de feridas remontam à antiguidade (Brocke & Barr, 2020).

ii. Identificação dos produtos de saúde utilizados em feridas e *background* histórico

Admite-se que em 3000-2500 a.C., na era egípcia, eram realizados curativos à base de mel, graxa, fios de linho, ligaduras e diversos tipos de excrementos. No que concerne à limpeza e desinfeção das feridas, Hipócrates (400 a.C.) recomendava esse procedimento como primário para

uma boa cicatrização . A limpeza com água morna, vinho e vinagre constituía uma prática comum (J. B. Shah, 2011).

Em 1860, desenvolveu-se o processo de remoção do óleo da lã de algodão, tornando-o absorvível, sendo utilizado ainda nos dias de hoje. O foco era centrado na utilização de antissépticos e agentes tópicos com ação antimicrobiana e a proteção com coberturas secas. Nesta época foi igualmente importante o contributo de Louis Pasteur no desenvolvimento da “Teoria dos Germes”, permitindo a melhoria do conhecimento acerca de infeção por microrganismos. O seu contributo na área da medicina cirúrgica evidenciou-se em 1865 quando Joseph Lister, cirurgião escocês, colocou em prática os conhecimentos de Pasteur acerca dos microrganismos utilizando, então, fenol como anssitético. Desta forma, reduziu para 15% a mortalidade de pacientes sujeitos a amputação (Cavaillon & Legout, 2022; J. B. Shah, 2011). Posteriormente, durante a 1ª Guerra Mundial, foi desenvolvido e usado como referência o Solutio de *Dakin*, sendo que, além deste, eram utilizados derivados do iodo, mercúrio e alumínio (Sabbatani & Fiorino, 2017).

Até ao final da 2.ª Guerra Mundial, considerava-se que o ambiente seco proporcionava melhores condições de cicatrização, sendo portanto desenvolvidos agentes tópicos que promoviam a absorção de exsudado do leito da ferida, com recurso a gaze seca. Com o aumento do conhecimento nesta área, em 1962, demonstrou-se que a taxa de epitelização era 50% mais rápida em ambiente húmido e a formação de crostas minimizada, propondo-se a denominada “teoria da cicatrização em meio húmido”. A partir deste momento, revolucionou-se uma nova era de investigações na área dos materiais de tratamento de feridas (Broughton et al., 2006; J. B. Shah, 2011).

Dos benefícios clínicos da cicatrização em meio húmido pode-se destacar os seguintes: promover um ambiente fisiológico propício a uma cicatrização mais rápida, promover o desbridamento autolítico da lesão, evitar a desidratação, necrose e formação de crosta que retarda a cicatrização, minimizar a dor e o trauma durante a mudança do penso, reduzir o risco de aderência do penso ao leito da ferida e melhorar a qualidade de vida do utente (Nuutila & Eriksson, 2021) .

Em meados da década de 70, foi introduzido o filme transparente, que apresentava como vantagens ser permeável ao vapor, ser de fácil manuseamento, permanecer como uma barreira física contra líquidos e bactérias e, ainda, permitir uma visibilidade contínua do estado de cicatrização da ferida (Dabi et al., 1994; Gallieni, 2004). Em 1982, surgiram os hidrocolóides, seguindo-se o hidrogel (W. Zhao et al., 2020). Foi também em 1982 que Turner, tendo por base o princípio da terapia em ambiente húmido acima mencionado, enumerou as sete características para o penso ideal, às quais obedecem, ainda hoje, a maioria dos pensos disponíveis: proporcionar um meio húmido; remover o excesso de exsudado; permitir as trocas gasosas; manter a temperatura ideal; ser impermeável às bactérias; estar livre de partículas/contaminantes tóxicos e, por fim, permitir remoção sem trauma (Broussard & Powers, 2013; Dhivya et al., 2015; Hawthorne et al., 2021; Martínez-Correa et al., 2020; Nuutila & Eriksson, 2021; Queen et al., 2004). No início dos anos 90 surgiram os hidropolímeros/poliuretanos que, além de manterem o meio húmido, permitiam uma melhor gestão do exsudado (Broughton et al., 2006; Mouës et al., 2009; Queen et al., 2004; J. B. Shah, 2011).

Perpetuando-se as características acima enunciadas, o desenvolvimento científico na área da medicina contribuiu para a melhoria do conhecimento acerca da fisiopatologia da cicatrização da pele e, desta forma, identificaram-se vários objetivos do material de penso, tais como controlar a hemorragia, eliminar tecido desvitalizado, manter um pH de 6,1, promover a formação de tecido de granulação e facilitar a epitelização, ser flexível e ajustar-se a qualquer zona do corpo, ser hipoalérgico, de fácil aplicação, ser confortável para o utilizador, não requerer mudanças frequentes e possuir uma boa relação custo/eficácia. Os dispositivos que mais se aproximam do cumprimento coincidente dos

referidos objetivos são os que atuam em simultâneo como penso primário e secundário (Mouës et al., 2009; Queen et al., 2004).

Atualmente existe uma enorme oferta de material de penso, exigindo aos profissionais de saúde um contínuo conhecimento acerca das suas especificidades. Os diferentes materiais de penso existentes podem ser agrupados e classificados, em função de variáveis como: função, composição e forma de apresentação, indicações terapêuticas, modo de atuação, modo de aplicação, precauções e contraindicações. Na Tabela 12 são apresentadas as categorias de material de penso e os respetivos exemplos, de acordo com Gardikiotis et al. (2022).

Tabela 12 - Diferentes materiais de penso, de acordo com a sua classificação e objetivo como Dispositivo Médico

Classe de Dispositivo Médico	Objetivo	Material de penso
Classe IIa	Controlar o microambiente de uma ferida	Compressas de gaze hidrófila esterilizadas ou não esterilizadas;
		Pensos de gaze não impregnados com medicamentos;
		À base de filmes poliméricos;
		Adesivos oclusivos para uso tópico
Classe IIb	Auxílio da cicatrização em feridas em que ocorreu dano na derme de forma substancial e extensa e onde o processo de cicatrização só é possível por intervenção secundária	Material de penso para feridas ulceradas extensas e crónicas;
		Material de penso para queimaduras graves que atingem a derme e cobrem uma área extensa;
		Material de penso para feridas de decúbito graves.

(Fonte: INFARMED I.P., 2016)

O êxito do tratamento das feridas depende então, do estado higiénico da ferida, da preparação do leito da ferida, da escolha do material de penso, da experiência do profissional de saúde e do estado de saúde do doente. Apesar deste processo de cicatrização ocorrer de forma natural e espontânea, a aplicação de primeiros cuidados é crucial para assegurar uma efetiva reparação tecidual, prevenindo eventuais infeções (Negut et al., 2018; Sorg et al., 2017). Deste tipo de cuidados destaca-se a limpeza da ferida com soro fisiológico (aconselhado em todos os tipos de feridas) e, quando existe declaradamente infeção, aplicar uma solução dérmica antisséptica (ex.: betaína+polihexanida) após a limpeza, para diminuir a carga microbiana antes do uso do material de penso adequado. O material de penso desempenha um papel importante neste processo, visto desempenhar várias funções, nomeadamente a absorção de exsudados da ferida, proteção da ferida do exterior (como por exemplo, de bactérias) e a manutenção de um ambiente propício ao processo cicatrizante (Sorg et al., 2017).

Dependendo do tipo de ferida a tratar, os diferentes materiais de penso enquadram-se, de forma resumida, nas classes de DM acima mencionadas da forma elencada na Tabela 13.

Tabela 13 - Classificação do material de penso, de acordo com a sua função e exemplos associados

Categorias/Funções	Exemplo de material de penso
Controlo de exsudado (Absorventes)	Carboximetilcelulose
	Alginato de cálcio
	Espuma de poliuretano
Feridas infetadas	Ácidos gordos esterificados
	Clorohexidina
	Iodo
	Mel
	Polihexanida
Controlo de odor	Prata
	Carvão ativado
Humidificantes/Desbridamento	Colagenase
	Hidrogeles
	Poliacrilatos
Granulantes/Epitelizantes	Hidrocolóides
	Películas de poliuretano
Interfaces	Gazes impregnadas
Promotores da cicatrização	Ácido hialurónico
	Colagénio
	Maltodextrina
	Modulador de proteases
Protetores cutâneos	Ácidos gordos hiperoxigenados
	Cremes barreira
	Polímeros acrílicos

(Fonte: Gardikiotis et al., 2022)

iii. Composição, indicações, modo de atuação e precauções de utilização do material de penso

A seleção apropriada para o material de penso de feridas é guiada por uma compreensão das propriedades do próprio penso e pela avaliação da ferida. É necessário verificar se existe e qual o nível de infeção e de necrose tecidual antes de selecionar o material de penso, de forma a tratar estas questões na ferida antes de avançar para a sua cicatrização (Broussard & Powers, 2013; Dhivya et al., 2015; Sen et al., 2009). É importante compreender que existem diversos fatores que interferem no processo de cicatrização de feridas, sendo que este não é um processo estático. À medida que as feridas cicatrizam poderá ser necessário mudar o tempo de tratamento e o tipo de material de penso,

pois a existência e volume de exsudado e a profundidade da ferida, afetam todo o processo (Sorg et al., 2017). Portanto, é necessário um bom conhecimento dos cenários possíveis, bem como do ambiente da ferida, de forma a proporcionar uma cura eficaz (Broussard & Powers, 2013; Takeo et al., 2015). A escolha correta do material de penso é essencial para o processo de cicatrização de feridas e para a prevenção de infecções.

A indústria dedica-se de forma contínua à investigação de novas formas de promover o melhor tratamento de feridas, conduzindo diversas pesquisas baseadas no facto de cada processo de cicatrização necessitar de produtos diferentes. A seleção do material de penso, para além de ter em consideração variáveis intrínsecas ao penso em si, tais como o tipo de componente, espessura, adesividade, formato anatómico, viscosidade e transparência, deve ainda ter em consideração o tamanho da área ativa, o número de unidades por embalagem e o custo dos mesmos. Estas últimas variáveis estão relacionadas com o público alvo e não deixam de todo ter um peso preponderante na escolha do material de penso (Cuzzell, 1997; Dabiri et al., 2016; Payne, 2022).

A Tabela 14 resume o material de penso disponível para comercialização em Portugal de acordo com a sua função, assim como a respetiva composição, indicação terapêutica, modo de atuação, modo de aplicação, precauções e contraindicações.

Tabela 14 - Material de penso disponível para comercialização em Portugal de acordo com a sua função/classificação

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
Controlo de exsudado (absorventes): feridas muito exsudativas	Carboximetilcelu lose	Hidrofibra, cujo principal constituinte é a carboximetilcelulose sódica. Apresentação em penso ou tira.	Desbridamento de necrose húmida; Feridas agudas ou crónicas muito exsudativas; Feridas cavitárias; Feridas traumáticas ou queimaduras superficiais. Perante feridas infetadas usar associação de prata.	Capacidade para reter água em cerca de 30 vezes o seu peso. Absorção vertical sem expansão lateral prevenindo a maceração. Quando ocorre contacto da carboximetilcelulose com o exsudado esta fica hidratada e transforma-se lentamente em gel.	Deve ser utilizado um penso secundário apropriado (espuma, película, hidrocolóides). Não usar em feridas com pouco/nenhum exsudado. Mudar penso somente quando saturado/gelificado. No máximo permanecer com o mesmo penso até 7 dias. Em feridas infetadas requer uma maior frequência de substituição. Pode ser recortado. Deve ultrapassar os bordos da ferida em 1cm. Em feridas cavitárias não preencher na totalidade.
			Feridas muito exsudativas e sangrentas; Desbridamento de necrose húmida; Quando feridas muito exsudativas e infetadas usar com associados de prata e/ou mel.	Ação hemostática. Absorção por capilaridade do exsudado entre 10 a 20 vezes o seu peso. Ocorre a formação de um gel que possibilita a troca gasosa e que facilita a cicatrização.	Deve ser utilizado um penso secundário apropriado (espuma, película oclusiva de poliuretano, hidrocolóides). Não usar em feridas com pouco/nenhum exsudado; queimaduras de 3º grau ou em grandes hemorragias. Mudar penso somente quando saturado/gelificado, num máximo de até 7 dias com o mesmo penso. Em feridas infetadas requer uma maior frequência de substituição. Humedecer com cloreto de sódio a 0,9% antes da sua remoção. Pode ser recortado. Ter em atenção feridas cavitárias porque pode deixar resíduo. Não ultrapassar a área da ferida.

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
	Espumas de poliuretano	Constituídos por poliuretano associado a uma estrutura hidrofílica. Apresentam-se sob a forma adesiva ou não adesiva.	Feridas exsudativas como penso primário ou secundário; Feridas cavitárias; Prevenção de úlceras de pressão quando em combinação com terapia de compressão; Perante feridas exsudativas e infetadas usar a associação com prata.	A sua natureza hidrofílica e capacidade de absorção por capilaridade promovem uma elevada capacidade de retenção de exsudado, mantendo o ambiente húmido propício à formação de tecido de granulação. Possibilita as trocas gasosas.	Manter o penso até ao limite da sua saturação, no máximo 7 dias. Selecionar a espuma de modo que sobreponha em alguns centímetros a pele perilesional. Podem ser recortados.
Feridas infetadas	Ácidos gordos esterificados	Ésteres de ácidos gordos. Tecido de acetato impregnado ou gaze de algodão impregnada.	Feridas infetadas ou com suspeita de infeção.	Ação bacteriostática por adsorção hidrofóbica de ácidos gordos esterificados da membrana celular dos microrganismos. Apresentam capacidade de absorção do exsudado.	Evitar a aplicação simultânea com substâncias gordas ou oleosas. Pode ser cortado.
	Clorohexidina	Apresenta-se sob a forma de creme ou gaze impregnada.	Antisséptico de largo espectro. Feridas infetadas ou com risco de infeção.	Interação com os fosfolípidos da membrana celular dos microrganismos presentes na ferida, promovendo a perda de	Deve ser utilizado penso secundário próprio (como por exemplo, espuma).

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
				integridade da mesma e induzindo a inviabilidade celular.	Devido às resistências, não se aconselha o uso prolongado. Existe o risco de maceração da zona perilesional. Não usar em mais de 10% da área corporal.
	Iodo	Cadexómero de iodo: matriz hidrofílica de amido em que o iodo se encontra de forma aderente. Compressa não aderente impregnada com iodo: liberta iodopovidona.	Cadexómero de iodo: feridas crônicas com exsudado e infetadas (pé diabético, úlceras de perna e de pressão). Compressa não aderente impregnada com iodo: feridas infetadas ou com risco de infetar com pouco exsudado (por exemplo, feridas traumáticas, pós cirúrgicos, abrasões e lacerações).	Cadexómero de iodo: libertação lenta de iodo. Absorve o exsudado bem como os detritos da ferida, transformando-os num gel húmido. Compressa não aderente impregnada: libertação rápida de iodo. Ocorre ionização de iodo no leito da ferida, permitindo a oxidação da parede celular microbiana.	Cadexómero de iodo: não deve exceder as 50g por aplicação nem 150g por semana. Deve ser mudado a cada 48/72h. Compressa não aderente impregnada com iodo: a frequência de troca é diária. Se em uso profilático deverá ser mudada diariamente. A descoloração do apósito indica necessidade de mudança de penso. Ambas as apresentações poderão ser cortadas e não deverão ser utilizadas em doentes a realizar quimioterapia, terapêutica com lítio; grávidas ou lactentes; doentes com distúrbios da glândula tiroideia ou disfunção renal. O tratamento não deverá exceder os 3 meses.
	Mel	Mel filtrado e tratado com radiações gama. Gel, penso com ou sem rebordo e pasta	Feridas infetadas com ou sem odor, resistentes a outros tratamentos. Feridas em fase de granulação.	Atividade antibacteriana de largo espectro. A glucose oxidase transforma a glucose em ácido glucónico e peróxido de hidrogénio, resultando em elevada osmolaridade e atividade enzimática. Pode ocorrer	Exige penso secundário. Aplicar na ferida bem como na pele perilesional. Descontinuar o tratamento no caso de ardor no local.

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
				também o desbridamento autolítico.	
	Polihexametilen o biguanida (PHMB)	Substância química sintética com uma estrutura semelhante aos péptidos antimicrobianos. Penso, gel ou solução.	Feridas crónicas infetadas ou criticamente colonizadas. Queimaduras de grau I e II.	Elimina organismos de forma seletiva, sem influência nos lípidos neutros presentes nas membranas celulares humanas, não afetando os tecidos viáveis. Remove revestimentos, biofilmes e prepara o leito da ferida para receber tratamento.	Compatível com alginatos, hidrofibras e prata. Não utilizar em queimaduras de grau III e IV, em cartilagem hialina, ouvido médio e regiões intraoculares. Contraindicada durante a gravidez e amamentação.
	Prata	Soluções concentradas de ácidos que originam sais iónicos com propriedades antimicrobianas. Existem associações com espumas, alginatos, carvão e hidrofibras.	Feridas crónicas e agudas infetadas; feridas com elevado risco de infeção (ex. queimaduras). Espuma de poliuretano com prata – feridas infetadas com exsudado escasso e colonização crítica. Carboximetilcelulose Sódica com Prata – feridas criticamente colonizadas, infetadas ou com risco de	Ação antimicrobiana dos iões de prata deve-se ao facto de promoverem a precipitação das proteínas tanto da parede celular como da membrana plasmática. Inibem, ainda, a replicação do DNA dos microrganismos presentes na ferida. Ação bactericida.	Aplicar penso secundário. Não usar em mulheres grávidas ou a amamentar. Não usar em doentes que poderão realizar exames de ressonância magnética. Devido ao risco de resistência em feridas infetadas, o uso prolongado de prata deve ser sempre avaliado. O penso de prata nanocristalina deve ser irrigado com água bidestilada antes da sua aplicação. A sulfadiazina de prata pode ser utilizada em crianças a partir dos dois meses de idade. Poderá ocorrer coloração acinzentada do leito da ferida. Nestes casos aconselha-se a retirada imediata do penso.

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
			infetar com exsudado moderado a abundante; queimaduras de 2º grau. Malha de poliéster com prata nanocristalina – Feridas com colonização crítica e infectadas; queimaduras de grau II e III. Sulfadiazina de prata – prevenção e tratamento de infecções em feridas, principalmente em queimadura.		
Controlo de odor	Carvão ativado	Duas camadas (interna e externa) no interior das quais está uma compressa de tecido não tecido impregnada com carvão ativado.	Feridas com odor fétido. Usado frequentemente em contexto de cuidados paliativos.	Adsorve os ácidos gordos voláteis e aminas resultantes da atividade metabólica dos microrganismos.	Deve ser usado penso secundário apropriado consoante as características da ferida (espuma, hidrocolóide, película). Mudar quando saturado, no máximo permanecer até 7 dias. Não podem ser cortados. Não usar em feridas secas ou necrosadas.

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
Humidificantes e desbridantes	Colagenase	Pomada à base da enzima proteolítica colagenase.	Feridas com tecido necrosado e viscoso, queimaduras superficiais (grau I e II), úlceras venosas de pressão e superficiais.	A colagenase tem a capacidade de quebrar as fibras de colagénio que permitem a aderência do tecido necrótico à ferida. Promove a formação de novo colagénio.	Pode ser utilizado simultaneamente com produtos que contém prata e sulfadiazina de prata. Associar com penso secundário que mantenha a superfície da ferida húmida (espuma, películas, hidrocolóides). Muda de penso a cada 24 ou 48h. Pode aumentar o exsudado da ferida, sendo então necessário proteger a pele circundante para evitar maceração. Pode ser igualmente necessário realizar pequenos cortes no tecido necrosado com bisturi.
	Hidrogeles	Geles amorfos constituídos por polímeros com elevada percentagem de água. Gel ou penso.	Feridas com tecido necrosado seco e/ou depósitos de fibrina (formulação em gel com penso secundário pouco absorvente, ex. películas, hidrocolóides) Feridas superficiais pouco exsudativas (formulação em penso)	A sua elevada percentagem de água promove a hidratação da pele e do tecido. A formulação em gel hidrata os tecidos necrosados promovendo a autólise (desbridamento natural). A formulação em penso permite criar um ambiente húmido favorável à granulação e epitelização.	Não aplicar em feridas muito exsudativas. Não permanecer com o mesmo penso por mais de 3 dias. Aplicar proteção na pele circundante. Nas feridas com necrose seca pode ser necessário realizar pequenos cortes com bisturi, facilitando assim a penetração do gel. Não associar com antissépticos. Necessitam de penso secundário (hidrocolóide ou película de poliuretano). Por ser transparente, permite a inspeção do estado de evolução da ferida.

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
	Poliacrilatos	Camada exterior de fibras sintéticas e um núcleo de poliacrilato impregnado com solução de Ringer.	Feridas com tecido necrosado seco ou em feridas cujo processo de cicatrização está estagnado.	Apresentam afinidade para as moléculas de proteínas de elevado peso molecular, como por exemplo, as moléculas presentes nos detritos da ferida, tecido necrosado, toxinas e microrganismos. A troca de fluídos, pela presença de solução de Ringer, promove limpeza e desbridamento contínuo do leito da ferida, permitindo a formação de novo tecido de granulação sem o danificar.	Associar penso secundário para controlo de exsudado (ex. espumas). Não ultrapassar os bordos da ferida e providenciar proteção da pele circundante.
Granulantes Epitelizantes	Hidrocolóides	Mistura de gelatina, pectina e carboximetilcelulose. Penso ou pasta.	Penso primário em feridas superficiais com tecido de granulação ou epitelização, pouco exsudativas e não infetadas. Penso secundário na fixação de outros pensos. A pasta pode ser utilizada em feridas cavitárias com o intuito de promover granulação.	A camada externa confere a capacidade de efetuar trocas gasosas com o exterior, impedindo a passagem de fluídos e bactérias. Em contacto com o leito da ferida, forma-se um gel que mantém o ambiente húmido. Re-hidrata as feridas facilitando o desbridamento autolítico.	Aderem à pele sã e não à ferida. Cada penso pode ser mantido no máximo até 7 dias consecutivos. Produz cheiro desagradável e cor amarelada característica, que não deverão ser confundidos com sinais de infeção. Pode ser recortado. O aquecimento do penso com as mãos aumenta a sua aderência. Remoção do penso deve ser feita por estiramento.

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
			Prevenção de úlceras de pressão (hidrocolóides extrafinos – por exemplo, prevenção de formação de bolhas no pé). Pode ser utilizado em todos os estágios da cicatrização.		
	Películas	Camada fina transparente de poliuretano simples, silicone ou hidrocolóide.	Pode ser utilizado como penso primário em fases finais de granulação, fase de epiteliação ou para proteção da pele contra fricção; como penso secundário em associação com alginatos ou hidrofibras.	As películas permitem formar um filme semipermeável, facilitando as trocas gasosas entre a pele e o exterior, evitando, contudo, o contacto com bactérias.	Pode ser recortado. Contraindicado em feridas exsudativas e pregas cutâneas. Cada penso poderá permanecer até 7 dias. Remoção do penso deve ser feita por estiramento.
Interfaces	Gazes impregnadas	Fibras impregnadas com substâncias gordas (triglicéridos, parafina, vaselina, petrolato) ou silicone. Existe também em associação com prata.	Feridas em fase de granulação/epitelização com pouco ou nenhum exsudado (queimaduras, abrasões, locais dadores de enxertos cutâneos, lesões por radiação).	Propriedades hidrofóbicas que permitem a preservação do tecido de granulação. Proteção do leito da ferida bem como do tecido em formação. Permeáveis ao exsudado e bactérias.	Associar penso secundário apropriado (ex. espumas). A muda do apósito deverá ser feita, no máximo, em até 3 dias. Como pode ocorrer aderência ao leito da ferida, é aconselhável humedecer com soro fisiológico antes da remoção da gaze.

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
Promotores da cicatrização	Ácido hialurónico	Polissacárido pertencente ao grupo dos glucosaminoglicanos. Penso, tira ou creme.	Feridas crónicas com inflamação persistente.	Expandir o espaço extracelular e reestruturar a matriz. Desta forma, confere estabilidade e elasticidade permitindo uma migração dos fibroblastos. Modula a resposta inflamatória. Ocorre a reorganização e contração de colagénio, aumentando a velocidade de cicatrização.	Associar penso secundário (ex. espuma). O tempo de semivida do ácido hialurónico na pele é de 12 horas, pelo que se aconselha uma troca bi-diária. Não utilizar concomitantemente com desinfetantes com sais de amónio, por ocorrer precipitação do ácido hialurónico.
	Colagénio	Proteína estrutural dos tecidos essencial para a cicatrização de feridas. Existe em pó de colagénio micronizado, esponja de colagénio com antibiótico, e penso com colagénio e celulose oxidada com ou sem prata.	Feridas crónicas com inflamação persistente. O penso de esponja com colagénio é utilizado em cirurgias ortopédicas e cardiorácicas.	O colagénio tem a capacidade de inativar as metaloproteases presentes na ferida e favorecer a proliferação celular. Capacidade hemostática.	O mesmo penso poderá permanecer, no máximo, até 3 dias. Não aplicar em feridas com tecido necrosado ou fibrinoso. Evitar a aplicação simultânea com antissépticos. Utilizar penso secundário (ex. espuma).

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
	Maltodextrina	Hidrato de carbono composto por maltose e dextrose. Formulação em gel ou pó.	Feridas com cicatrização prolongada. O gel deve ser preferível em feridas secas e de difícil acesso, enquanto o pó é aconselhável quando a ferida apresenta exsudado.	Capacidade de quimiotaxia. Fornece ao leito da ferida os nutrientes necessários para uma boa cicatrização.	Contraindicado em queimaduras de 3º grau. Controlar a glicemia capilar em doentes diabéticos. Aplicar camada de maltodextrina (em pó ou gel dependendo da presença ou não de exsudado, respetivamente) que cubra toda a área da ferida e de seguida o penso secundário. Contraindicado em queimaduras de grau III.
	Modelador de proteases	Pomada estéril com amido absorvente.	Feridas crónicas sem evolução.	Modulação do pH da ferida. Impede o crescimento bacteriano, regulariza atividade das proteases e promove a remoção de fibrina em feridas crónicas.	Associar penso secundário (ex. espumas). Não usar em áreas próximas das mucosas. Se o produto permanecer demasiado tempo e secar pode causar a formação de uma placa.
Protetores cutâneos	Ácidos gordos hiperoxigenados	Ácido linoleico hiperoxigenado.	Prevenção e tratamento de úlceras de membros inferiores e úlceras de pressão de grau I.	Sendo um ácido gordo essencial, permite não só melhorar a resistência da pele bem como a reparação da epiderme, hidratação e melhoria da circulação capilar. Protege a pele contra agentes externos.	Não aplicar em pele com infeção. Aplicar 2 a 3 vezes por dia na área afetada e espalhar com a ponta dos dedos sem massajar.

Função/ Classificação	Material de Penso	Composição e Forma de Apresentação	Indicações Terapêuticas	Modo de Atuação	Modo de Aplicação, Precauções e Contraindicações
	Cremes barreira	Na sua grande maioria, contêm como base óxido de zinco	Pele lesada sem infecção.	Protege a pele lesada contra agentes irritantes. Hidratação da pele e prevenção da maceração da pele.	Aplicar na troca de penso. Não aplicar em pele com infecção.
	Polímeros acrílicos	Co-polímero acrílico. Encontra-se sob a forma de <i>spray</i> , gel, toalhitas e creme.	Dermatites por incontinência; irritação da pele; aplicação na pele periestomal, perilesional ou peri-intubação	Forma uma camada semipermeável, permitindo as trocas gasosas entre a pele e o exterior, mas evitando contacto com fluidos e bactérias.	Não contém álcool na sua composição. Contraindicado em zonas da pele infetadas com micoses. Vigiar sinais de irritação. Deve ser utilizado em pele íntegra. Não é necessário remover película entre aplicações.

iv. Bibliografia

Abazari, M., Ghaffari, A., Rashidzadeh, H., Badeleh, S. M., & Maleki, Y. (2022). A Systematic Review on Classification, Identification, and Healing Process of Burn Wound Healing. In *International Journal of Lower Extremity Wounds* (Vol. 21, Issue 1, pp. 18–30). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1534734620924857>

Alam, W., Hasson, J., & Reed, M. (2021). Clinical approach to chronic wound management in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 69 (8), 2327–2334. <https://doi.org/10.1111/jgs.17177>

Arisandi, D. (2021). Reliability study of a new wound classification system for patients with diabetes. *ClinicalPractice Clin. Pract*, 18 (4), 1672–1677. <https://doi.org/10.4172/clinical-practice.100449>

Atkin, L., & Rippon, M. (2016). Autolysis: mechanisms of action in the removal of devitalised tissue. *British Journal of Nursing*, 25 (20), S40–S47. <https://doi.org/10.12968/bjon.2016.25.20.S40>

Baron, J. M., Glatz, M., & Proksch, E. (2020). Optimal Support of Wound Healing: New Insights. *Dermatology*, 236(6), 593–600. <https://doi.org/10.1159/000505291>

Beers, E. H. (2019). Palliative Wound Care. *Surgical Clinics of North America*, 99(5), 899–919. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2019.06.008>

Blackburn, J., Ousey, K., & Stephenson, J. (2019). Using the new T.I.M.E. Clinical Decision Support Tool to promote consistent holistic wound management and eliminate variation in practice: Part 5, survey feedback from non-specialists. *Wounds International*, 10 (4), 40–49

Bhoyar, S. D., Malhotra, K., & Madke, B. (2023). Dressing materials: A comprehensive review. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, 16(2), 81–89. https://doi.org/10.4103/jcas.jcas_163_22

Bowers, S., & Franco, E. (2020). Chronic Wounds: Evaluation and Management. *American Family Physician*, 101 (3), 159–166

Brocke, T., & Barr, J. (2020). The History of Wound Healing. *The Surgical Clinics of North America*, 100(4), 787–806. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2020.04.004>

Broughton, G., Janis, J. E., & Attinger, C. E. (2006). A brief history of wound care. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 117 (7), 6S–11S. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000225429.76355.dd>

Broussard, K. C., & Powers, J. G. (2013). Wound dressings: Selecting the most appropriate type. *American Journal of Clinical Dermatology*, 14 (6), 449–459. <https://doi.org/10.1007/s40257-013-0046-4>

Carlin, A. S. (2022). Essentials of wound care: assessing and managing impaired skin integrity. *Nursing Standard*, 37(10), 69–74. <https://doi.org/10.7748/ns.2022.e11964>

- Cavaillon, J.-M., & Legout, S. (2022). Louis Pasteur: Between Myth and Reality. *Biomolecules*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/biom12040596>
- Chambers, E. S., & Vukmanovic-Stejic, M. (2020). Skin barrier immunity and ageing. *Immunology*, 160 (2), 116–125. <https://doi.org/10.1111/imm.13152>
- Costa, J., Alarcão, J., Araujo, F., Ascensão, R., Caldeira, D., Fiorentino, F., Gil, V., Gouveia, M., Lourenço, F., Mello e Silva, A., Sampaio, F., Vaz Carneiro, A., & Borges, M. (2021). The burden of atherosclerosis in Portugal. *European Heart Journal - Quality of Care and Clinical Outcomes*, 7(2), 154–162. <https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcaa060>
- Cuzzell, J. (1997). Choosing a wound dressing. *Geriatric Nursing*, 18(6), 260–265. [https://doi.org/10.1016/S0197-4572\(97\)90358-X](https://doi.org/10.1016/S0197-4572(97)90358-X)
- Dabi, S., Haddock, T., & Hill, A. S. (1994). Adaptive Transparent Film Dressings. *Journal of Biomaterials Applications*, 9 (1), 14–29. <https://doi.org/10.1177/088532829400900101>
- Dabiri, G., Damstetter, E., & Phillips, T. (2016). Choosing a Wound Dressing Based on Common Wound Characteristics. *Advances in Wound Care*, 5(1), 32–41. <https://doi.org/10.1089/wound.2014.0586>
- Dekker, A., Davis, F. M., Kunkel, S. L., & Gallagher, K. A. (2019). Targeting epigenetic mechanisms in diabetic wound healing. In *Translational Research* (Vol. 204, pp. 39–50). Mosby Inc. <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2018.10.001>
- Dhivya, S., Padma, V. V., & Santhini, E. (2015). Wound dressings - A review. In *BioMedicine (Netherlands)* (Vol. 5, Issue 4, pp. 24–28). China Medical University. <https://doi.org/10.7603/s40681-015-0022-9>
- Dowett, C., & Ayello, E. (2004). TIME principles of chronic wound bed preparation and treatment. *British Journal of Nursing*, 13 (Sup3), S16–S23. <https://doi.org/10.12968/bjon.2004.13.Sup3.15546>
- Elias, P. M. (2007). The skin barrier as an innate immune element. *Seminars in Immunopathology*, 29 (1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s00281-007-0060-9>
- Ellis, S., Lin, E. J., & Tartar, D. (2018). Immunology of Wound Healing. In *Current Dermatology Reports* (Vol. 7, Issue 4, pp. 350–358). Current Medicine Group LLC 1. <https://doi.org/10.1007/s13671-018-0234-9>
- Farage, M. A., Miller, K. W., Elsner, P., & Maibach, H. I. (2008). Intrinsic and extrinsic factors in skin ageing: A review. In *International Journal of Cosmetic Science* (Vol. 30, Issue 2, pp. 87–95). <https://doi.org/10.1111/j.1468-2494.2007.00415.x>
- Fletcher, J. (2003). Managing wound exudate. *Nursing Times*, 99 (5), 51–52
- Gallieni, M. (2004). Transparent Film Dressings for Intravascular Catheter Exit-Site. *The Journal of Vascular Access*, 5 (2), 69–75. <https://doi.org/10.1177/112972980400500205>

Gardikiotis, I., Cojocaru, F. D., Mihai, C. T., Balan, V., & Dodi, G. (2022). Borrowing the Features of Biopolymers for Emerging Wound Healing Dressings: A Review. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 23, Issue 15). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijms23158778>

Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. (2015). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* (London, England), 386(9995), 743–800. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60692-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60692-4)

Gomes, C., Menoita, E., Santos, V., Santos, A. S., & Testas, C. (2013). HIPERGRANULAÇÃO: Boas práticas em Enfermagem Revisão Sistemática da Literatura. *Journal of Aging and Inovation*, 2(2), 16–24

Guo, S., & DiPietro, L. A. (2010). Critical review in oral biology & medicine: Factors affecting wound healing. *Journal of Dental Research*, 89(3), 219–229. <https://doi.org/10.1177/0022034509359125>

Han, G., & Ceilley, R. (2017). Chronic Wound Healing: A Review of Current Management and Treatments. *Advances in Therapy*, 34(3), 599–610. <https://doi.org/10.1007/s12325-017-0478-y>

Harding, K., Carville, K., Chadwick, P., Moore, Z., Nicodème, M., Percival, S., Romanelli, M., Schultz, G., & Tariq, G. (2019). Wound exudate: effective assessment and management. WUWHS consensus document. *Wounds International*, 1–34. <https://woundsinternational.com/wp-content/uploads/sites/8/2023/02/836aed9753c3d8e3d8694bcaee336395.pdf>

Harries, R. L., Bosanquet, D. C., & Harding, K. G. (2016). Wound bed preparation: TIME for an update. *International Wound Journal*, 13 (S3), 8–14. <https://doi.org/10.1111/iwj.12662>

Hawthorne, B., Simmons, J. K., Stuart, B., Tung, R., Zamierowski, D. S., & Mellott, A. J. (2021). Enhancing wound healing dressing development through interdisciplinary collaboration. *Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials*, 109(12), 1967–1985. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.34861>

Henriques, A., Araújo, C., Viana, M., Laszczynska, O., Pereira, M., Bennett, K., Lunet, N., & Azevedo, A. (2017). Disability-adjusted life years lost due to ischemic heart disease in mainland Portugal, 2013. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 36(4), 273–281. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2016.08.011>

Infarmed. (2016). Dispositivos médicos na farmácia. https://www.infarmed.pt/web/infarmed/entidades/dispositivos-medicos/aquisicao-e-utilizacao/dispositivos_medicos_farmacia

Kanitakis, J. (2002). Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin. *European Journal of Dermatology: EJD*, 12 (4), 390–400

Liang, Y., He, J., & Guo, B. (2021). Functional Hydrogels as Wound Dressing to Enhance Wound Healing. *ACS Nano*, 15 (8), 12687–12722. <https://doi.org/10.1021/acsnano.1c04206>

Lindholm, C., & Searle, R. (2016). Wound management for the 21st century: combining effectiveness and efficiency. *International Wound Journal*, 13 (Suppl 2), 5–15. <https://doi.org/10.1111/iwj.12623>

Martin, P., & Nunan, R. (2015). Cellular and molecular mechanisms of repair in acute and chronic wound healing. *The British Journal of Dermatology*, 173 (2), 370–378. <https://doi.org/10.1111/bjd.13954>

Martinengo, L., Olsson, M., Bajpai, R., Soljak, M., Upton, Z., Schmidtchen, A., Car, J., & Järbrink, K. (2019). Prevalence of chronic wounds in the general population: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Annals of Epidemiology*, 29, 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2018.10.005>

Martínez-Correa, E., Osorio-Delgado, M. A., Henao-Tamayo, L. J., & Castro-Herazo, C. I. (2020). Systemic classification of wound dressings: A review. *Revista Mexicana de Ingenieria Biomedica*, 41 (1), 5–28. <https://doi.org/10.17488/RMIB.41.1.1>

Mouës, C. M., Heule, F., Legerstee, R., & Hovius, S. E. R. (2009). Five millennia of wound care products--what is new? A literature review. *Ostomy/Wound Management*, 55 (3), 16–22

Negut, I., Grumezescu, V., & Grumezescu, A. (2018). Treatment Strategies for Infected Wounds. *Molecules*, 23 (9), 2392. <https://doi.org/10.3390/molecules23092392>

Nuutila, K., & Eriksson, E. (2021). Moist Wound Healing with Commonly Available Dressings. *Advances in Wound Care*, 10 (12), 685–698. <https://doi.org/10.1089/wound.2020.1232>

Olsson, M., Järbrink, K., Divakar, U., Bajpai, R., Upton, Z., Schmidtchen, A., & Car, J. (2019). The humanistic and economic burden of chronic wounds: A systematic review. *Wound Repair and Regeneration*, 27(1), 114–125. <https://doi.org/10.1111/wrr.12683>

Onyekwelu, I., Yakkanti, R., Protzer, L., Pinkston, C. M., Tucker, C., & Seligson, D. (2017). Surgical Wound Classification and Surgical Site Infections in the Orthopaedic Patient. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons Global Research and Reviews*, 1 (3). <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-17-00022>

Ousey, K., Cutting, K. F., Rogers, A. A., & Rippon, M. G. (2016). The importance of hydration in wound healing: reinvigorating the clinical perspective. *Journal of Wound Care*, 25 (3), 122–130. <https://doi.org/10.12968/jowc.2016.25.3.122>

Paleczny, J., Brożyna, M., Junka, A., Bartoszewicz, M., & Dudek-Wicher, R. (2021). Modifications of bacterial cellulose in wound care. In *Polimery w medycynie* (Vol. 51, Issue 2, pp. 77–84). NLM (Medline). <https://doi.org/10.17219/pim/143330>

Patry, J., & Blanchette, V. (2017). Enzymatic debridement with collagenase in wounds and ulcers: a systematic review and meta-analysis. *International Wound Journal*, 14 (6), 1055–1065. <https://doi.org/10.1111/iwj.12760>

Payne, D. (2022). When the dressing does not fit: choosing the right dressing for the right patient. *British Journal of Community Nursing*, 27 (Sup9), S8–S12. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2022.27.Sup9.S8>

Proksch, E., Brandner, J. M., & Jensen, J. M. (2008). The skin: An indispensable barrier. *Experimental Dermatology*, 17 (12), 1063–1072. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0625.2008.00786.x>

- Queen, D., Orsted, H., Sanada, H., & Sussman, G. (2004). A dressing history. *International Wound Journal*, 1 (1), 59–77. <https://doi.org/10.1111/j.1742-4801.2004.0009.x>
- Ramundo, J., & Gray, M. (2008). Enzymatic Wound Debridement. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing*, 35 (3), 273–280. <https://doi.org/10.1097/01.WON.0000319125.21854.78>
- Rochette, L., Mazini, L., Meloux, A., Zeller, M., Cottin, Y., Vergely, C., & Malka, G. (2020). Anti-Aging Effects of GDF11 on Skin. *International Journal of Molecular Sciences*, 21 (7). <https://doi.org/10.3390/ijms21072598>
- Rodrigues, A. R., Teixeira-Lemos, E., Mascarenhas-Melo, F., Lemos, L. P., & Bell, V. (2022). Pharmacist Intervention in Portuguese Older Adult Care. In *Healthcare* (Vol. 10). Mustafa Z. Younis. <https://doi.org/10.3390/healthcare10101833>
- Rodrigues, M., Kosaric, N., Bonham, C. A., & Gurtner, G. C. (2019). Wound Healing: A Cellular Perspective. *Physiological Reviews*, 99 (1), 665–706. <https://doi.org/10.1152/physrev.00067.2017>
- Sabbatani, S., & Fiorino, S. (2017). The treatment of wounds during World War I. *Le Infezioni in Medicina*, 25 (2), 184–192
- Samaniego-Ruiz, M.-J., Llatas, F. P., & Jiménez, O. S. (2018). Valoración de las heridas crónicas en el adulto: una revisión integrativa. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 52. <https://doi.org/10.1590/s1980-220x2016050903315>
- Sen, C. K. (2021). Human Wound and Its Burden: Updated 2020 Compendium of Estimates. *Advances in Wound Care*, 10 (5), 281–292. <https://doi.org/10.1089/wound.2021.0026>
- Sen, C. K., Gordillo, G. M., Roy, S., Kirsner, R., Lambert, L., Hunt, T. K., Gottrup, F., Gurtner, G. C., & Longaker, M. T. (2009). Human skin wounds: A major and snowballing threat to public health and the economy: PERSPECTIVE ARTICLE. In *Wound Repair and Regeneration* (Vol. 17, Issue 6, pp. 763–771). <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2009.00543.x>
- Shah, J. B. (2011). The history of wound care. *Journal of the American College of Certified Wound Specialists*, 3 (3), 65–66. <https://doi.org/10.1016/j.jcws.2012.04.002>
- Shah, P., Inturi, R., Anne, D., Jadhav, D., Viswambharan, V., Khadilkar, R., Dnyanmote, A., & Shahi, S. (2022). Wagner’s Classification as a Tool for Treating Diabetic Foot Ulcers: Our Observations at a Suburban Teaching Hospital. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.21501>
- Sharifiaghdam, M., Shaabani, E., Faridi-Majidi, R., De Smedt, S. C., Braeckmans, K., & Fraire, J. C. (2022). Macrophages as a therapeutic target to promote diabetic wound healing. *Molecular Therapy: The Journal of the American Society of Gene Therapy*, 30(9), 2891–2908. <https://doi.org/10.1016/j.ymthe.2022.07.016>
- Smith, F., Dryburgh, N., Donaldson, J., & Mitchell, M. (2013). Debridement for surgical wounds. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013 (9), CD006214. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006214.pub4>

- Sorg, H., Tilkorn, D. J., Hager, S., Hauser, J., & Mirastschijski, U. (2017). Skin Wound Healing: An Update on the Current Knowledge and Concepts. In *European Surgical Research* (Vol. 58, Issues 1–2, pp. 81–94). S. Karger AG. <https://doi.org/10.1159/000454919>
- Takeo, M., Lee, W., & Ito, M. (2015). Wound healing and skin regeneration. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 5 (1). <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a023267>
- Wang, P. H., Huang, B. S., Horng, H. C., Yeh, C. C., & Chen, Y. J. (2018). Wound healing. In *Journal of the Chinese Medical Association* (Vol. 81, Issue 2, pp. 94–101). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jcma.2017.11.002>
- Wang, C., Wang, M., Xu, T., Zhang, X., Lin, C., Gao, W., Xu, H., Lei, B., & Mao, C. (2019). Engineering Bioactive Self-Healing Antibacterial Exosomes Hydrogel for Promoting Chronic Diabetic Wound Healing and Complete Skin Regeneration. *Theranostics*, 9(1), 65–76. <https://doi.org/10.7150/thno.29766>
- Wilkinson, H. N., & Hardman, M. J. (2020). Wound healing: cellular mechanisms and pathological outcomes: Cellular Mechanisms of Wound Repair. In *Open Biology* (Vol. 10, Issue 9). Royal Society Publishing. <https://doi.org/10.1098/rsob.200223>
- Zhao, R., Liang, H., Clarke, E., Jackson, C., & Xue, M. (2016). Inflammation in chronic wounds. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 17, Issue 12). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms17122085>
- Zhao, W., Fang, Q., Wang, X., Wang, X., Zhang, T., Shi, B., Zheng, B., Zhang, D., Hu, Y., Ma, L., & Tan, W. (2020). Chitosan-calcium alginate dressing promotes wound healing: A preliminary study. *Wound Repair and Regeneration*, 28 (3), 326–337. <https://doi.org/10.1111/wrr.12789>

XI. Dispositivos para Terapia Compressiva

Sara Machado

i. Insuficiência venosa crónica

A IVC manifesta-se através de um conjunto de anomalias morfológicas e funcionais no sistema venoso dos membros inferiores (Eklöf et al., 2004). Constitui uma patologia comum na população ocidental e representa um problema de elevada carga em saúde pública, causando incapacidade e o consumo avultado de recursos de saúde (Mansilha & Sousa, 2018). A prevalência geral da IVC é estimada em cerca de 50% na população dos países ocidentais (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). No entanto, esta prevalência pode variar dependendo dos critérios de seleção e das técnicas de imagiologia utilizadas nos diferentes estudos. Estima-se que a prevalência de varizes seja de 19% a nível da população mundial, sendo mais elevada nos países ocidentais em comparação com outras regiões (Salim et al., 2021).

Diversos fatores estão associados ao risco de desenvolvimento desta patologia, nomeadamente o histórico familiar de doença venosa, idade avançada, sexo feminino, fatores hormonais como durante a gravidez, obesidade, postura ortostática por períodos prolongados, bem como profissões sedentárias (Beebe-Dimmer et al., 2005; Mansilha & Sousa, 2018; Salim et al., 2021). Com as alterações demográficas verificadas na população ocidental, nomeadamente o envelhecimento da população, prevê-se que a prevalência desta doença continue a aumentar nas próximas décadas (Mansilha & Sousa, 2018).

A anatomia do sistema venoso dos membros inferiores é complexa, sendo constituída essencialmente por dois sistemas: o superficial e o profundo, unidos por vasos comunicantes que constituem as veias perforantes (Mansilha & Sousa, 2018; Meissner, 2005). Enquanto as veias superficiais exibem uma localização epifascial, apresentando-se entre a derme e a fáscia muscular, as principais veias profundas dos membros inferiores apresentam uma localização subfascial, encontrando-se localizadas abaixo da fáscia muscular e seguindo o trajeto das artérias correspondentes (Meissner, 2005).

O sistema venoso superficial, no pé, é constituído por veias dorsais e plantares que originam o arco venoso do pé. Este sistema drena através dos dois ramos (dorsal e plantar) para a grande veia safena no seu trajeto anterior e medial, e para a pequena veia safena no trajeto posterior e lateral (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). A pequena veia safena ascende pela parte pósterio-lateral da perna, por detrás do maléolo lateral, até à fossa poplíteia (região posterior da articulação do joelho) dando assim origem à veia poplíteia. Por outro lado, a grande veia safena realiza o trajeto ascendente drenando para a veia femoral. Na junção safeno-femoral, encontra-se uma válvula terminal constante, que pode ser identificada por ecografia. Por sua vez, o sistema venoso profundo inicia-se nas veias tibiais anteriores e posteriores dando origem à veia poplíteia, seguindo-se a veia femoral (Meissner, 2005; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018).

Uma das manifestações de IVC são as varizes, que podem acometer as principais veias superficiais, nomeadamente a grande veia safena, pequena veia safena ou outras veias superficiais afluentes dos membros inferiores (Gloviczki et al., 2011).

A IVC manifesta-se pela ocorrência de hipertensão venosa comprometendo a integridade e função venosa, podendo causar inflamação crônica, edema, varizes, alterações cutâneas, úlceras em casos mais graves, e ainda, fadiga, câibras, prurido e dor (Mansilha & Sousa, 2018; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018).

Apesar do mecanismo não estar totalmente esclarecido, acredita-se que a inflamação crônica esteja na base da fragilidade da parede das veias, constituindo o principal mecanismo fisiopatológico de progressão da doença (Castro-Ferreira et al., 2018; De Maeseneer et al., 2022; Mansilha & Sousa, 2018; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). A hipertensão venosa, provavelmente, dá início a uma cascata inflamatória desencadeando a ativação endotelial e a libertação de mediadores pró-inflamatórios e pró-trombóticos. Para além disso, ocorre dilatação da parede das veias e disfunção do sistema valvular, o que contribui para a progressão da doença e aparecimento de varizes (Castro-Ferreira et al., 2018). O fluxo venoso competente é efetuado à custa de um sistema valvular e da presença de sistema de bombas venosas musculares, que garantem que o retorno venoso é mais acentuado durante a contração muscular, prevenindo a ocorrência de refluxo sanguíneo durante a fase de relaxamento. A ocorrência de uma disfunção nestes sistemas pode assim comprometer a dinâmica do trajeto sanguíneo, provocando, entre outros, refluxo sanguíneo ou incompetência valvular que contribuem para a manifestação da patologia (Meissner, 2005).

O diagnóstico de IVC é baseado no exame clínico bem como na realização de ultrassonografia dos membros inferiores, na qual o clínico identifica os segmentos venosos afetados (De Maeseneer et al., 2022; Santler & Goerge, 2017). A IVC é classificada de acordo com um sistema de consenso internacional, *Clinic, Etiology, Anatomy and Physiopathology* (CEAP), que aborda um conjunto de aspetos da patologia, criada em 1993 e posteriormente revista, atualizada em 2004 e 2020, baseada nos conhecimentos científicos atuais e manifestações clínicas da doença (Lurie et al., 2020). Assim, os sinais clínicos observados são categorizados em sete classes, de C0 a C6, conforme descrito na Tabela 15. De acordo com a classificação CEAP, as manifestações clínicas observadas nos membros inferiores incluem:

- Telangiectasias que são veias intradérmicas com diâmetro inferior a 1mm;
- Veias reticulares, correspondentes a veias subdérmicas e dilatadas, não palpáveis e com diâmetro inferior a 3mm;
- Veias varicosas, que são veias dilatadas, palpáveis, e com mais de 3 mm de diâmetro, geralmente localizadas no tecido subcutâneo.

Para além destas, outras manifestações incluem edema, alterações na pele ou no tecido subcutâneo, como pigmentação, eczema e lipodermatosclerose. A lipodermatosclerose corresponde a uma inflamação crônica da pele e tecido subcutâneo com fibrose. Por sua vez, pode observar-se a atrofia branca, caracterizada por manchas esbranquiçadas na pele rodeadas por dilatações capilares venosas hiperpigmentadas. Pode ainda ocorrer, a corona flebectásica, também designada por “*ankle flair*”, que se identifica pela presença de vasos sanguíneos cutâneos anormalmente visíveis na face interna do tornozelo e bordo do pé, com coloração azul da pele, e por último, úlceras venosas, que constituem feridas crônicas que comprometem todas as camadas da pele e não cicatrizam espontaneamente (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018).

Após avaliação clínica de todo o espectro de sinais e sintomas, o clínico classifica cada caso com base na presença (S) ou ausência (A) de sintomas. Para além das manifestações clínicas, a etiologia da IVC pode ser classificada em três categorias: primária, secundária e congénita. A IVC primária resulta de um processo degenerativo da válvula ou parede venosa, causando debilidade e

dilatação dessas estruturas, promovendo o refluxo sanguíneo, cuja presença é confirmada através de exames de imagem. A secundária é desencadeada por patologias que afetam o sistema venoso, tanto intravenosas ou extravenosas, enquanto a congênita, está associada a anomalias estruturais desde o nascimento. Quanto à localização anatômica, a IVC pode acometer veias superficiais, como as veias reticulares e as telangiectasias, pequena e grande veia safena, ou veias profundas, incluindo a veia ilíaca, poplítea, femoral e pélvicas, ou ainda as veias perforantes. Relativamente à fisiopatologia da doença, a IVC pode ser classificada em função do mecanismo subjacente, que pode ser refluxo sanguíneo, obstrução venosa ou as duas causas concomitantes (Lurie et al., 2020; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018).

Tabela 15 - Atualização 2020 da classificação CEAP (Clinical, Etiological, Anatomical and Pathophysiological)

Classe Clínica	Descrição	Subclasse Clínica	Descrição
C0	Inexistência de sinais visíveis e palpáveis de doença venosa		
C1	Telangiectasias ou veias reticulares		
C2	Veias varicosas (C2r se veias varicosas recorrentes)		
C3	Edema		
C4	Alterações na pele e tecido subcutâneo secundária à Doença Venosa Crónica	C4a	Pigmentação ou eczema
		C4b	Lipodermatoesclerose ou atrofia branca
		C4c	Corona flebectásica
C5	Úlcera venosa cicatrizada		
C6	Úlcera venosa ativa (C6r se úlcera venosa recorrente)		

No tratamento da IVC, a *European Society for Vascular Surgery* (ESVS) distingue várias abordagens terapêuticas: conservadora, tratamento da insuficiência venosa superficial, tratamento da patologia venosa profunda, tratamento das úlceras venosas e ainda, tratamento dos distúrbios venosos pélvicos que causam varizes. A abordagem conservadora inclui métodos físicos, terapia compressiva e tratamento farmacológico. A terapia compressiva será abordada mais adiante, neste capítulo. Por outro lado, os métodos físicos englobam o exercício físico e a fisioterapia, enquanto o tratamento farmacológico recorre a diversos compostos de acordo com a evidência científica. Estes compostos incluem os extratos de gilbarbeira (*Ruscus aculeatus*), fração flavonoide micronizada purificada (diosmina e hesperidina), dobesilato de cálcio, extrato de castanheiro-da-índia (*Aesculus hippocastanum*), extrato de folha de videira vermelha (*Vitis vinifera*), compostos flavonoides derivados da rutina e sulodexida (De Maeseneer et al., 2022).

O tratamento da insuficiência venosa superficial inclui a ablação térmica, realizada através de laser endovenoso ou radiofrequência. Outra abordagem é a ablação não-térmica, como a escleroterapia com espuma, indicada para veias de maior calibre, e a escleroterapia líquida, indicada no tratamento de veias reticulares e telangiectasias. Para além destas, em alguns casos, pode ainda ser realizada a terapia cirúrgica convencional, através do *stripping* da veia safena que consiste na remoção da veia com recurso a cirurgia. O tratamento das úlceras venosas inclui cuidados locais das feridas, associados a terapia compressiva. No que refere à doença venosa profunda e aos distúrbios venosos pélvicos que causam varizes, é utilizada a abordagem cirúrgica (De Maeseneer et al., 2022).

ii. Meias de compressão e meias de descanso

A abordagem terapêutica da IVC depende das alterações encontradas durante a observação clínica, e pode incluir medidas mais conservadoras para melhorar a circulação e controlar a sintomatologia, como a terapia compressiva, ou tratamentos mais invasivos que incluem a cirurgia e escleroterapia, conforme mencionado anteriormente (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018).

A terapia compressiva constitui um elemento essencial na abordagem terapêutica conservadora da IVC, com benefício no alívio dos sintomas e edemas venosos em todas as classes da classificação CEAP (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). De acordo com ESVS, a terapia compressiva é dividida em quatro modalidades distintas: as meias de compressão elástica; ligaduras elásticas e não elásticas; vestuários de compressão ajustáveis; e dispositivos de compressão pneumática intermitente. Para além da terapia compressiva, a literatura reconhece a importância de métodos físicos como aumento da força muscular, dado que existe evidência, apesar de escassa, da importância do exercício físico na função das veias dos membros inferiores (De Maeseneer et al., 2022).

De acordo com a Sociedade Portuguesa de Cirurgia, as meias de compressão elástica constituem DM indicados no alívio dos sintomas, como dor, sensação de pernas cansadas, edema e prurido em doentes com doença venosa nas classes CEAP C0 a C1. São adequadas em doentes na classe CEAP C2 para o tratamento dos sintomas e prevenção de complicações como varicorrágia, varicoflebite ou alterações tróficas (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). Recorre-se também à terapia compressiva durante o período pós-operatório da abordagem cirúrgica (*stripping* das veias safenas e/ou flebectomias extensas), no sentido de reduzir a ocorrência de dor, edema, hematomas, complicações hemorrágicas e também após a escleroterapia. Em doentes na classe CEAP C3, esta abordagem é indicada no sentido de diminuir a incidência ou eliminar o desenvolvimento de edema venoso ortostático. Recomenda-se também em doentes na classe CEAP C4, C5 ou C6 e, na prevenção do tromboembolismo venoso (meias com 18 mmHg). Estes DM são úteis em doentes com trombose venosa superficial e profunda e, na prevenção e tratamento da síndrome pós-trombótica (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018; Sun et al., 2025). Nos doentes com trombose venosa profunda aguda é recomendada a terapia de compressão precoce para alívio da dor, edema e a obstrução venosa residual (Sun et al., 2025). Constituem dispositivos adequados durante a gravidez ou na prevenção de trombose venosa profunda durante viagens de longo curso, nomeadamente de avião (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). Também são indicadas no tratamento e prevenção da recorrência úlceras venosas, dado que foi demonstrado que a utilização promove a cicatrização e diminui os níveis de citocinas pro-inflamatórias (Beidler et al., 2009; Sun et al., 2025). Por último, são

indicadas no tratamento do linfedema (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018), patologia caracterizada pela disfunção da drenagem linfática, manifestando-se pela acumulação de líquido linfático no espaço intersticial do tecido subcutâneo (Grada & Phillips, 2017). Apesar das recomendações de utilização da terapia compressiva nas mais diversas condições, deve destacar-se a inexistência de ensaios clínicos randomizados controlados que demonstrem o efeito preventivo na progressão da doença venosa, de forma mais robusta (Attaran & Ochoa Chaar, 2017; Rabe et al., 2018; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018).

Para além das meias de compressão elástica, que requerem uma avaliação clínica e prescrição de acordo com as indicações anteriormente mencionadas, também existem no mercado um tipo de meias vulgarmente denominadas “meias de descanso” sendo a sua compressão apresentada em *deniers* (DEN), unidade de medida que apenas define o peso em gramas, de 9 ou 10 km de fio, respetivamente. Dentro deste tipo de meias, existem as meias com maior número de DEN, de 280-140 e as com menor número, entre 40-70 DEN. Assim, como o DEN corresponde ao peso em gramas do fio, as meias com maior DEN são mais grossas, mas não necessariamente compressão superior, este tipo de meias apresenta geralmente uma compressão entre 6-14 mmHg (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). De um modo geral, as meias de descanso exercem uma compressão inferior à das meias de compressão elástica. Além disso, a compressão nas meias de descanso é uniforme ao longo do membro, ao contrário do que acontece com as meias de compressão elástica, onde a compressão é graduada (Lim et al., 2018). Assim, apesar das “meias de descanso” constituírem DM de venda em farmácias e locais de venda de MNSRM, não estão incluídas na abordagem terapêutica da IVC, servindo principalmente para prevenção da patologia.

Os registos de tratamentos de compressão nos membros inferiores em figuras humanas remontam ao período Neolítico (10000-3000 a.C.), tendo sido encontradas gravuras que retratavam indivíduos que usavam faixas apertadas sobre as pernas, provavelmente com fins rituais, mas também terapêuticos (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). Estes achados sugerem que os conhecimentos acerca dos benefícios da compressão dos membros inferiores são muito antigos.

A descrição da compressão como terapia, foi encontrada no *Corpus Hippocraticum* (450-350 a.C.), revelando-se assim que os gregos perceberam que a compressão poderia contrariar os efeitos adversos da posição ortostática na cura das feridas (Feltz & Rooke, 2005). O cirurgião francês Guy de Chauliac, em 1363, publicou a primeira referência à terapia de compressão para veias varicosas na obra *Chirurgica Magna*. O mesmo, depois de efetuar o tratamento das varizes sugeria que o doente realizasse uma aplicação de tecido local até à cura (Feltz & Rooke, 2005; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018).

Em 1676, Wiseman, desenvolveu o primeiro dispositivo para compressão dos membros inferiores, a bota de contenção, construído em pele. Este dispositivo apresentava atacadores que permitiam a adaptação a diferentes graus de compressão o que sugere ter estado na origem das atuais meias de compressão elástica (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). Após a descrição do mecanismo fisiológico inerente à circulação sanguínea, foi possível um melhor entendimento da fisiologia associada à compressão dos membros, durante o século XVII (Feltz & Rooke, 2005).

Apesar dos primeiros dispositivos terem surgido antes, foi em 1948 que William Brown, construiu as primeiras meias elásticas modernas e apresentou a patente para meias de compressão (Feltz & Rooke, 2005).

Nas últimas décadas, as meias de compressão elástica têm vindo a ser aprimoradas, de forma a garantir a melhor adesão à terapêutica por parte dos doentes, constituindo atualmente importantes ferramentas na abordagem terapêutica conservadora da IVC.

iii. Composição das meias de compressão

As meias de compressão elásticas divergem entre si em termos de design, cor, espessura, processo de fabrico e materiais utilizados (Lim et al., 2018).

Durante o fabrico são utilizados diversos materiais naturais e sintéticos, assim como fios heterogêneos produzidos através de diferentes técnicas, que lhes conferem os diferentes graus de compressão e propriedades mecânicas, como a rigidez e elasticidade (Liu et al., 2017).

As meias de compressão elástica são DM de elevada elasticidade, pois possuem na sua composição fios elastoméricos com propriedades capazes de recuperar o tamanho e a forma após extensão. No mercado, estes fios são fabricados através de fibras de matérias sintéticas ou naturais (Candan et al., 2021; Kırıcı et al., 2021) como algodão, poliamida, viscose, polipropileno, *nylon*, poliéster e elastano, envolvidas sobre um núcleo elástico. Os núcleos elásticos são fabricados através de técnicas específicas que conferem ao tecido a espessura, tensão e rigidez características destes produtos. Assim, as técnicas de fabrico utilizadas, para além dos materiais selecionados, desempenham um papel fulcral na construção dos têxteis de compressão. O objetivo é que estes atinjam as propriedades médicas esperadas salvaguardando o conforto, de forma a garantir a adesão à terapêutica por parte do doente (Liu et al., 2017).

iv. Mecanismo de atuação das meias de compressão e objetivos da utilização

Como referido anteriormente, as meias de compressão elástica constituem uma abordagem central no tratamento conservador da IVC. Estas atuam através pressão exercida de forma contínua sobre os membros inferiores, o maior grau de compressão corresponde à pressão exercida sobre o tornozelo, sendo que o nível de compressão vai diminuindo gradualmente ao longo da extensão do membro. De uma forma geral, o objetivo da compressão consiste na realização de pressão regressiva de zonas distais para zonas proximais, promovendo o retorno do fluxo venoso em direção ao coração (Lim et al., 2018; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). A terapia compressiva visa diminuir o edema e outros sintomas associados à patologia, prevenir e tratar úlceras venosas, reduzir a dor e edema associados à trombose venosa profunda, bem como melhorar resultados terapêuticos após intervenções cirúrgicas no contexto da IVC, através de um conjunto de mecanismos (Beidler et al., 2009; Rabe et al., 2018; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018; Sun et al., 2025).

Os mecanismos subjacentes à terapia compressiva consistem na reabsorção do edema e prevenção da sua formação, diminuição do calibre venoso, aumento da velocidade do fluxo, e melhoria da contratilidade muscular. Deste modo, ao exercer pressão exterior sobre as veias e o tecido subcutâneo, verifica-se uma melhoria no retorno do fluxo sanguíneo venoso, através das veias profundas, prevenindo ou reduzindo o edema e melhorando também a drenagem linfática. O facto de a pressão exercida ser gradual e regressiva garante que o sangue flua na direção do coração, prevenindo assim a ocorrência de refluxo sanguíneo venoso. Nas veias superficiais, a pressão exercida origina uma diminuição do calibre venoso restaurando a função das válvulas venosas, que se tornam

competentes e capazes de evitar o refluxo venoso, aumentando por sua vez a velocidade e volume do fluxo sanguíneo (Lim et al., 2018; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). O uso de meias de compressão elástica previne também a distensão venosa e minimiza tensão responsável por sintomas como a dor, sensação de pernas cansadas e pesadas, desconforto e prurido. Justifica-se assim que estes DM sejam indicados no alívio dos sintomas em doentes com doença venosa classes CEAP C0 a C1 (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). As meias de compressão elástica promovem a eficiência das bombas venosas musculares (Zajkowski et al., 2002), particularmente a bomba da região posterior da perna, na qual a contração muscular esquelética atua como um propulsor que melhora o retorno do sangue venoso dos membros inferiores (Recek, 2013).

Assim, o tratamento compressivo atua através de múltiplos mecanismos que promovem o aumento do fluxo sanguíneo venoso devido a uma maior eficiência das bombas venosas musculares, melhoria do sistema valvular, diminuição do edema e inflamação, e ainda pela melhoria da microcirculação e oxigenação cutânea (Lim et al., 2018).

V. Indicações, precauções de utilização e critérios de seleção pelo profissional de farmácia

Em termos de design e porções anatómicas abrangidas, os principais tipos de meias de compressão elástica atualmente comercializados são o tipo AD (meias com comprimento até abaixo dos joelhos), AG (meias com comprimento até à raiz da coxa) e AT (*collants*). Existem ainda modelos especificamente designados para grávidas (com sustentação abdominal) e para homens (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). A escolha do tipo de meia a utilizar deve considerar tanto as preferências do médico como as do doente (Palfreyman & Michaels, 2009). Aquando da seleção da meia, deve ser selecionada a cor, o modelo, a opção de biqueira aberta ou fechada e, para as meias até à raiz da coxa, deve selecionar-se o tipo de auxiliar de fixação, entre os diferentes tipos existentes, tais como bandas em silicone ou cinto.

As meias elásticas possuem diferentes graus de compressão e são classificadas de acordo com a pressão exercida na zona do tornozelo. Esta pressão é determinada de acordo com medições laboratoriais efetuadas pelo fabricante (Lim et al., 2018). Existem fatores que determinam a pressão exercida na zona do tornozelo, nomeadamente o tipo de material de que é fabricada a meia, dado que irá determinar características mecânicas como a rigidez e a elasticidade. Para além deste fator, verifica-se a existência de fatores individuais como a o tamanho e forma do membro inferior e também movimentos e atividades realizadas pelo utilizador (Palfreyman & Michaels, 2009).

Apesar de existir um sistema de classificação de compressão concebido com o objetivo de garantir uniformidade entre os Estados Membros da União Europeia, o *Draft European Standard*, este sistema não foi adotado por falta de consenso. Assim, verifica-se a existência de cinco sistemas de classificação diferentes: *British Standard*, *German Standard*, *French Standard*, *Draft European Standard* e *USA Standard*. De acordo com cada sistema de classificação, as classes correspondem a diferentes limites de compressão na zona do tornozelo, podendo ir de três a quatro classes, conforme se pode observar na Tabela 16 (Lim et al., 2018; Palfreyman & Michaels, 2009).

Tabela 16 - Sistemas de classificação de meias de compressão elástica

	Pressão exercida na zona do tornozelo (mmHg)			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
<i>British Standard</i>	14-17	18-24	25-35	N/A
<i>German Standard</i>	18-21	23-32	34-46	>49
<i>French Standard</i>	10-15	15-20	20-36	>36
<i>Draft European Standard</i>	15-21	23-32	34-46	>49
<i>USA Standard</i>	15-20	20-30	30-40	N/A

Legenda: N/A=Não aplicável; USA=Estados Unidos da América

(adaptado de Palfreyman SJ., Michaels JA. A systematic review of compression hosiery for uncomplicated varicose veins. *Phlebology*. 2009)

As diferentes classes CEAP de IVC requerem meias de compressão com diferentes capacidades de exercer de pressão. De acordo com o *Draft European Standard*, as meias de grau de compressão ligeira, classe 1, correspondem a uma pressão externa sobre o tornozelo de 15-21 mmHg, indicadas para indivíduos com classificação CEAP de C0, C1 ou C2 (Palfreyman & Michaels, 2009; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). Esta classe de compressão encontra-se ainda indicada na profilaxia de eventos tromboembólicos, no sentido de promover o fluxo venoso, apenas na posição de decúbito (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). As meias de compressão moderada, classe 2, correspondem a uma pressão externa sobre o tornozelo de 23-32 mmHg, indicadas para indivíduos com classificação CEAP de C1, C2, C3 e também em indivíduos que apresentam alterações na pele e tecido subcutâneo (C4) (Palfreyman & Michaels, 2009; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). A terapia compressiva com recurso a meias de compressão elástica, com uma pressão a exercer sobre o tornozelo que variam entre 15 e 32 mmHg (classe 1 ou 2) revelou eficácia no alívio dos sintomas em doentes com classe CEAP entre C1 e C3 (De Maeseneer et al., 2022), sendo também indicada em C4 (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018).

As meias de compressão forte, classe 3, correspondem a uma pressão externa sobre o tornozelo de 34-46 mmHg, indicadas para indivíduos com classificação CEAP de C5 e C6. Portanto, as meias de compressão que exercem pressão externa sobre o tornozelo de 35-45 mmHg são pertinentes no tratamento de úlceras venosas (Kruanopparat, 2021; Partsch et al., 2008). Por sua vez, as meias de compressão muito forte, classe 4, correspondem a uma pressão externa sobre o tornozelo superior a 46 mmHg, indicadas também para indivíduos com classificação CEAP de C5 e C6 (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018).

De uma forma geral, na abordagem conservadora da IVC dos membros inferiores, a terapia compressiva tem sido associada a efeitos vantajosos na mitigação dos sintomas, contribuindo para o aumento da qualidade de vida dos doentes. O tratamento com meias elásticas de classes de compressão mais baixa, classe 1 e 2, é útil no caso de manifestações de IVC em classes CEAP mais baixas (C1 a C4). Por outro lado, recomendam-se classes de compressão mais elevadas (forte e muito forte) na cicatrização de úlceras venosas (Kruanopparat, 2021; Partsch et al., 2008; Sun et al., 2025). Apesar de escassas, as evidências sugerem que existe uma relação positiva entre a duração de uso de meias de compressão elástica e os seus efeitos terapêuticos, pelo que é recomendada a utilização por um período de cerca de 6 horas diárias, de forma a garantir a função terapêutica (Sun et al., 2025).

As meias de compressão elástica devem ser prescritas por um médico e, portanto, devem ser cedidas apenas com receita médica em locais apropriados, onde possa existir um aconselhamento adequado sobre a sua utilização. Apesar dos efeitos terapêuticos, verifica-se a existência de contraindicações para a utilização de meias de compressão elástica. De acordo com a ESVS, as contraindicações passam pela presença de doença aterosclerótica grave dos membros inferiores (Ankle Brachial Index (ABI) < 0,6 e/ou pressão no tornozelo < 60 mmHg), bypass arterial extra anatómico no local da compressão pretendida, insuficiência cardíaca grave classe IV da *New York Heart Association* (NYHA), insuficiência cardíaca classe III da NYHA e uso de dispositivo de compressão sem monitorização clínica e hemodinâmica, devido ao risco de sobrecarga sistémica. As meias de compressão elástica podem ainda causar danos se existir alergia confirmada ao material de compressão ou neuropatia diabética grave, com perda sensorial ou ainda microangiopatia com risco de necrose cutânea (De Maeseneer et al., 2022).

Face ao exposto, o profissional de farmácia deve sempre verificar a prescrição médica. O grau de compressão deve estar adequadamente prescrito, em função da classificação CEAP diagnosticada e, o tipo de meia também deve ser especificado na prescrição médica (AD, AG ou AT). Seguir-se-á a determinação de medidas para correta seleção do tamanho, com base na circunferência das zonas de pressão características, que varia consoante o tipo de meia. Independentemente da marca comercial selecionada, as circunferências a considerar são designadas por cB, cC, cG e as alturas AD, AG e AT, conforme apresentado na Figura 16. Para o tipo de meia AD, até ao joelho, deve ser medida a circunferência do tornozelo, acima do maléolo lateral (cB), a maior circunferência da perna (cC) e a altura AD, sendo determinada pela altura desde o chão até 1 cm abaixo do joelho, na posição lateral externa da perna. Para as meias AG e AT (*collants*), devem ser determinadas a circunferência do tornozelo (cB), a maior circunferência da perna (cC), a maior circunferência da coxa (cG) para além da altura AG, sendo determinada pela altura desde o chão até à região inguinal (SIGVARIS, 2025; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). De ressaltar que as medidas devem ser determinadas preferencialmente de manhã após levantar, com o pé descalço e na posição ortostática (SIGVARIS, 2025).

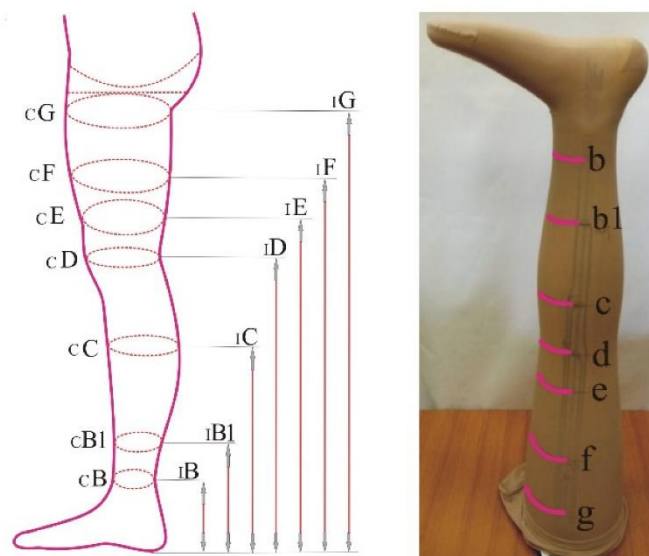


Figura 16 – Representação e localização das principais medidas para a seleção do tamanho da meia de compressão elástica.

Fonte: Lozo, M., Penava, Ž., Lovričević, I., & Vrljičak, Z. (2022). The Structure and Compression of Medical Compression Stockings. *Materials*, 15(1), 353.
<https://doi.org/10.3390/ma15010353>

A determinação das medidas é de extrema importância, uma vez que uma meia que apresente maior perímetro que o necessário não irá exercer a compressão suficiente colocando em causa a eficácia do tratamento. Por sua vez, uma meia de diâmetro inferior poderá comprometer o fluxo venoso e a eficácia do tratamento.

vi. Particularidades

De forma a garantir que as meias de compressão elástica mantenham a sua eficácia terapêutica e a durabilidade prevista, torna-se importante compreender as suas particularidades e adotar práticas adequadas de manutenção e conservação. Não devem ser aplicados cremes, óleos, pomadas ou outros produtos passíveis de comprometer a integridade do tecido sobre a pele. O tecido das meias pode ser facilmente danificado durante o processo de manuseamento pelas unhas ásperas ou acessórios pontiagudos, pelo que se aconselha o uso de luvas de borracha para auxiliar o processo. Para além disso, para auxiliar o processo de calçar, geralmente as meias sem biqueira (pé aberto) vêm acompanhadas de uma calçadeira. No entanto, verifica-se a existência no mercado de calçadores específicos que podem ser muito úteis para auxiliar o processo. De forma a evitar quedas e potenciais lesões, as meias devem ser calçadas de acordo com as instruções do fabricante, preferencialmente na posição sentada (JUZO, 2025; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018).

Estes DM constituem ferramentas importantes no tratamento de IVC, devendo ser utilizadas conforme o fim a que se destinam. Assim, podem ser utilizadas diariamente ou apenas como tratamento pós-cirúrgico, ou apenas na posição decúbito como abordagem pós-cirúrgica ou ainda,

apenas em longas viagens de avião. Portanto, deve ser seguida a indicação médica no que respeita ao tempo e duração de utilização.

No que refere às particularidades de lavagem, devem ser lavadas diariamente de acordo com as instruções do fabricante. Devido à composição dos materiais elásticos recomenda-se a lavagem manual ou na máquina a temperaturas inferiores a 40°C, não devendo ser utilizado amaciador neste processo. Se lavadas à mão, não devem ser torcidas (JUZO, 2025; Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018). A lavagem manual geralmente é recomendada pelos fabricantes de forma a preservar as propriedades funcionais destes DM. Um estudo sugeriu que os processos de lavagem, quer manual quer à máquina, provocam um encolhimento dimensional nas meias de compressão, permitindo-lhes garantir o grau original de compressão. Adicionalmente, e apesar das recomendações típicas dos fabricantes, foi sugerido ainda que a lavagem à máquina pode ser uma melhor opção do que a lavagem manual devido ao facto de provocar níveis de garantia de compressão superiores, demonstrando um efeito potencialmente benéfico associado à lavagem (Candan et al., 2021). No processo de secagem, as meias não devem ser alvo de secagem diretamente à luz solar nem secas em máquinas de secar roupa, por serem processos que podem comprometer a integridade do tecido. Se manuseados de acordo com estas recomendações, estes DM possuem uma duração entre quatro e seis meses (Sociedade Portuguesa de Cirurgia, 2018), período após o qual devem ser adquiridas umas novas meias de forma a garantir a sua função terapêutica.

Em conclusão, as meias de compressão são importantes na abordagem terapêutica IVC. O profissional de farmácia desempenha um papel fundamental no aconselhamento sobre a sua utilização adequada, garantindo que o doente beneficia dos efeitos terapêuticos destes DM. É essencial que o profissional possua um conhecimento aprofundado sobre a adequação do grau de compressão à situação clínica do doente, assegure a determinação rigorosa das medidas necessárias e forneça orientações sobre a correta utilização e conservação das meias.

vii. Bibliografia

- Attaran, R. R., & Ochoa Char, C. I. (2017). Compression therapy for venous disease. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, 32(2), 81–88. <https://doi.org/10.1177/0268355516633382>
- Beebe-Dimmer, J. L., Pfeifer, J. R., Engle, J. S., & Schottenfeld, D. (2005). The Epidemiology of Chronic Venous Insufficiency and Varicose Veins. *Annals of Epidemiology*, 15(3), 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2004.05.015>
- Beidler, S. K., Douillet, C. D., Berndt, D. F., Keagy, B. A., Rich, P. B., & Marston, W. A. (2009). Inflammatory cytokine levels in chronic venous insufficiency ulcer tissue before and after compression therapy. *Journal of Vascular Surgery*, 49(4), 1013–1020. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2008.11.049>
- Candan, C., Nergis, B., Cimilli Duru, S., & Koyuncu, B. (2021). Development of a Care Labelling Process for Compression Stockings Based on Natural (Cotton) Fibers. *Polymers*, 13(13), 2107. <https://doi.org/10.3390/polym13132107>
- Castro-Ferreira, R., Cardoso, R., Leite-Moreira, A., & Mansilha, A. (2018). The Role of Endothelial Dysfunction and Inflammation in Chronic Venous Disease. *Annals of Vascular Surgery*, 46, 380–393. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.06.131>
- De Maeseneer, M. G., Kakkos, S. K., Aherne, T., Baekgaard, N., Black, S., Blomgren, L., Giannoukas, A., Gohel, M., de Graaf, R., Hamel-Desnos, C., Jawien, A., Jaworucka-Kaczorowska, A., Lattimer, C. R., Mosti, G., Noppeney, T., van Rijn, M. J., Stansby, G., Committee, E. G., Kolh, P., ... Vuylsteke, M. E. (2022). Editor's Choice—European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery: The Official Journal of the European Society for Vascular Surgery*, 63(2), 184–267. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.12.024>
- Eklöf, B., Rutherford, R. B., Bergan, J. J., Carpentier, P. H., Gloviczki, P., Kistner, R. L., Meissner, M. H., Moneta, G. L., Myers, K., Padberg, F. T., Perrin, M., Ruckley, C. V., Smith, P. C., & Wakefield, T. W. (2004). Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: Consensus statement. *Journal of Vascular Surgery*, 40(6), 1248–1252. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2004.09.027>
- Felty, C. L., & Rooke, T. W. (2005). Compression therapy for chronic venous insufficiency. *Seminars in Vascular Surgery*, 18(1), 36–40. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2004.12.010>
- Gloviczki, P., Comerota, A. J., Dalsing, M. C., Eklof, B. G., Gillespie, D. L., Gloviczki, M. L., Lohr, J. M., McLafferty, R. B., Meissner, M. H., Murad, M. H., Padberg, F. T., Pappas, P. J., Passman, M. A., Raffetto, J. D., Vasquez, M. A., & Wakefield, T. W. (2011). The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: Clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *Journal of Vascular Surgery*, 53(5), 2S-48S. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2011.01.079>

Grada, A. A., & Phillips, T. J. (2017). Lymphedema: Pathophysiology and clinical manifestations. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 77(6), 1009–1020. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2017.03.022>

JUZO. (2025). Compression stockings and pantyhose. www.juzo.com

Kırcı, F., Karamanlari, E., Duru, S. C., Nergis, B., & Candan, C. (2021). Comfort Properties of Medical Compression Stockings from Biodesigned and Cotton Fibers. *Fibers and Polymers*, 22(10), 2929–2936. <https://doi.org/10.1007/s12221-021-0615-8>

Kruanopparat, R. (2021). Pressure-Measuring Devices for Compression Therapy in Venous Leg Ulcers: A Comprehensive Review. *Advances in Skin & Wound Care*, 34(9), 1–6. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000767324.54122.67>

Lim, C. S., Baruah, M., & Bahia, S. S. (2018). Diagnosis and management of venous leg ulcers. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 362, k3115. <https://doi.org/10.1136/bmj.k3115>

Liu, R., Guo, X., Lao, T. T., & Little, T. (2017). A critical review on compression textiles for compression therapy: Textile-based compression interventions for chronic venous insufficiency. *Textile Research Journal*, 87(9), 1121–1141. <https://doi.org/10.1177/0040517516646041>

Lozo, M., Penava, Ž., Lovričević, I., & Vrljićak, Z. (2022). The Structure and Compression of Medical Compression Stockings. *Materials*, 15(1), 353. <https://doi.org/10.3390/ma15010353>

Lurie, F., Passman, M., Meisner, M., Dalsing, M., Masuda, E., Welch, H., Bush, R. L., Blebea, J., Carpentier, P. H., De Maeseneer, M., Gasparis, A., Labropoulos, N., Marston, W. A., Raffetto, J., Santiago, F., Shortell, C., Uhl, J. F., Urbanek, T., van Rij, A., ... Wakefield, T. (2020). The 2020 update of the CEAP classification system and reporting standards. *Journal of Vascular Surgery. Venous and Lymphatic Disorders*, 8(3), 342–352. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.12.075>

Mansilha, A., & Sousa, J. (2018). Pathophysiological Mechanisms of Chronic Venous Disease and Implications for Venoactive Drug Therapy. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(6), 1669. <https://doi.org/10.3390/ijms19061669>

Meissner, M. H. (2005). Lower Extremity Venous Anatomy. *Seminars in Interventional Radiology*, 22(03), 147–156. <https://doi.org/10.1055/s-2005-921948>

Palfreyman, S. J., & Michaels, J. A. (2009). A systematic review of compression hosiery for uncomplicated varicose veins. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, 24(1_suppl), 13–33. <https://doi.org/10.1258/phleb.2009.09s003>

Partsch, H., Flour, M., & Smith, P. C. (2008). Indications for compression therapy in venous and lymphatic disease consensus based on experimental data and scientific evidence. Under the auspices of the IUP. *International Angiology: A Journal of the International Union of Angiology*, 27(3), 193–219.

Rabe, E., Partsch, H., Hafner, J., Lattimer, C., Mosti, G., Neumann, M., Urbanek, T., Huebner, M., Gaillard, S., & Carpentier, P. (2018). Indications for medical compression stockings in venous and

lymphatic disorders: An evidence-based consensus statement. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, 33(3), 163–184. <https://doi.org/10.1177/0268355516689631>

Recek, C. (2013). Calf Pump Activity Influencing Venous Hemodynamics in the Lower Extremity. *International Journal of Angiology*, 22(01), 023–030. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1334092>

Salim, S., Machin, M., Patterson, B. O., Onida, S., & Davies, A. H. (2021). Global Epidemiology of Chronic Venous Disease: A Systematic Review With Pooled Prevalence Analysis. *Annals of Surgery*, 274(6), 971–976. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004631>

Santler, B., & Goerge, T. (2017). Chronic venous insufficiency – a review of pathophysiology, diagnosis, and treatment. *JDDG: Journal Der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 15(5), 538–556. <https://doi.org/10.1111/ddg.13242>

SIGVARIS. (2025). Meias de Compressão. www.sigvaris.com

Sociedade Portuguesa de Cirurgia. (2018). Cirurgia Vascular. In C. Pereira Alves, C. Costa Almeida, A. Pratas Balhau (Eds.) *Varizes dos Membros Inferiores Aspectos Práticos*

Sun, C.-R., Liu, M.-Y., Ni, Q.-H., Cai, F., Tang, F., Yu, Z.-Y., Zhang, J.-B., Zhang, L., Zhang, W. W., & Li, C.-M. (2025). Clinical Guidelines on Compression Therapy in Venous Diseases. *Annals of Vascular Surgery*, 110, 183–203. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2024.07.083>

Zajkowski, P. J., Proctor, M. C., Wakefield, T. W., Bloom, J., Blessing, B., & Greenfield, L. J. (2002). Compression stockings and venous function. *Archives of Surgery (Chicago, Ill. : 1960)*, 137(9), 1064–1068. <https://doi.org/10.1001/archsurg.137.9.1064>

XII. Medidores de Pressão Arterial

Patrícia Correia

A pressão arterial (PA) é gerada pela força que o fluxo sanguíneo exerce nas paredes das artérias (Dai et al., 2020) e é um dos sinais vitais mais frequentemente medido (Magder, 2018). São, habitualmente, medidas, em milímetros de mercúrio (mmHg), a PA sistólica ou pressão máxima, provocada pela contração dos ventrículos do coração que empurra o sangue para as artérias, e a PA diastólica ou pressão mínima, que ocorre quando o coração está em repouso, na fase de enchimento e relaxamento dos ventrículos, entre os batimentos cardíacos (CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016; Sankaralingam et al., 2022; Tomlinson e Wilkinson, 2012). A hipertensão arterial, caracterizada por uma PA sistólica igual ou superior a 140 mmHg ou uma PA diastólica igual ou superior a 90 mmHg, quando medidas em consultório (Sociedade Portuguesa de Cardiologia, 2024), é o fator mais relevante no desenvolvimento de doenças cardiovasculares, como a doença coronária, a doença arterial periférica, o enfarte do miocárdio ou o ataque cardíaco, doenças que representam uma das principais causas de morbilidade e mortalidade no mundo. Assim, a correta monitorização deste parâmetro é essencial para o diagnóstico, acompanhamento e prevenção destas doenças, auxiliando nas decisões terapêuticas e no ajuste de doses (Sankaralingam et al., 2022). Com o avanço da tecnologia, diversos tipos de medidores de PA estão disponíveis no mercado, cada um com características, indicações e precauções específicas, sendo fundamental os profissionais de saúde conhecerem-nos bem para que possam usá-los convenientemente. A Sociedade Portuguesa de Cardiologia recomenda também a medição da PA em casa e em ambulatório, para além das medições em consultório, com vista à deteção de eventos cardiovasculares mais precocemente, considerando que se trata de uma situação de hipertensão arterial quando a PA sistólica é igual ou superior a 135 mmHg ou quando a PA diastólica é igual ou superior a 85 mmHg (Sociedade Portuguesa de Cardiologia, 2024). Assim, existe uma necessidade cada vez maior dos profissionais de farmácia conhecerem as alternativas de medidores de PA existentes e as suas particularidades, a fim de, não só usarem adequadamente estes dispositivos nas medições realizadas aos utentes nas farmácias, como aconselharem corretamente os utentes aquando da aquisição dos mesmos nas farmácias.

Este capítulo tem como objetivo explorar os principais tipos de medidores de PA existentes no mercado, as suas características, as indicações de uso, precauções de utilização, critérios de seleção e contraindicações, bem como as novas abordagens existentes na medição da pressão arterial.

i. Tipos de medidores de pressão arterial

Os medidores de PA, ou esfigmomanómetros, são dispositivos não invasivos de medição (Muntner et al, 2019) que permitem detetar situações não só de hipertensão arterial, mas também de hipotensão arterial, e que ajudam na monitorização terapêutica. Estes dispositivos podem ser manuais ou automáticos. Os medidores manuais incluem os esfigmomanómetros com manómetros de coluna de mercúrio, aneroides ou eletrónicos, e em todos se efetuam as medições no braço. Os medidores automáticos variam quanto ao local de medição, existindo os medidores de braço e os medidores de

pulso. Em qualquer tipo de medidores, regista-se a PA sistólica, ou pressão máxima, bem como a PA diastólica, ou pressão mínima (Sankaralingam et al., 2022; Tomlinson e Wilkinson, 2012).

ii. Medidores de pressão arterial manuais

Os esfigmomanómetros manuais são dispositivos tradicionalmente usados na medição da PA e são constituídos por três elementos principais (Figuras 17 e 18) (Babbs, 2015; CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016; Sankaralingam et al., 2022):

- i) Braçadeira ou manguito, que é uma faixa de tecido (geralmente de *nylon*) usada para colocar ao redor do braço do paciente e é conectado a uma bomba de insuflação e a um medidor através de tubos de conexão flexíveis;
- ii) Bomba de insuflação de ar manual, ligada à braçadeira e também designada por pêra de insuflação, que é um pequeno balão que permite ao operador insuflar o manguito, à saída da qual existe uma válvula de esvaziamento que é ajustada pelo profissional para libertar a pressão de forma controlada e que, ao girar, reduz gradualmente a pressão no manguito;
- iii) Manómetro, ligado também à braçadeira, que pode ser, conforme o esfigmomanómetro, uma coluna de mercúrio ou um manómetro aneroide ou eletrónico, e que indica a pressão que está a ser gerada na braçadeira à medida que esta é insuflada.

Estes dispositivos funcionam através de um mecanismo de medição mecânica, devendo ser calibrados periodicamente para garantir precisão nas medições. Para medir a PA com estes dispositivos é necessário o uso adicional de um estetoscópio de boa qualidade, de forma a fazer-se o registo da PA sistólica e da PA diastólica pelo método auscultatório (Babbs, 2015; CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016; Ogedegbe e Pickering, 2010; Sankaralingam et al., 2022):

- i) a braçadeira é colocada, bem ajustada mas não apertado demais, ao redor do braço do paciente, geralmente no braço esquerdo, de forma que a parte inferior da braçadeira fique cerca de 2 a 3 cm acima do cotovelo;
- ii) o profissional coloca o estetoscópio sobre a artéria braquial, geralmente na dobra interna da área do cotovelo;
- iii) deve confirmar-se que o valor inicial antes da insuflação é de 0 mmHg
- iv) a bomba de insuflação é pressionada para encher a braçadeira com ar e comprimir a artéria braquial, numa primeira fase, rapidamente até atingir 60 mmHg no medidor, e depois mais lentamente, em incrementos de 10 mmHg, enquanto o pulso é palpado para verificar o momento em que se deixa de sentir o pulso, o que corresponde a uma pressão superior à PA sistólica;
- v) a braçadeira é esvaziada abrindo a válvula de esvaziamento e, após 1 minuto de repouso, a bomba de insuflação é novamente pressionada até atingir uma pressão 20 a 30 mmHg acima da registada anteriormente por palpação, de forma a interromper a circulação sanguínea temporariamente;

- vi) a válvula de esvaziamento é aberta lentamente para libertar de forma gradual a pressão de ar no manguito, em cerca de 2 a 3 mmHg/s, enquanto o profissional regista os valores de pressão, observados no medidor de pressão, que coincidem com sons muito característicos deste procedimento, os denominados sons de *Korotkoff*, auscultados simultaneamente no estetoscópio. Estes são sons graves da artéria dos indivíduos que se escutam através do estetoscópio, sendo o primeiro a ser ouvido corresponde à pressão máxima que o sangue exerce contra as paredes das artérias, ou PA sistólica, enquanto o momento em que esse som desaparece corresponde à pressão mínima, ou PA diastólica, que ocorre quando o coração está em repouso entre os batimentos, o que indica que a pressão sanguínea foi restabelecida.

Estes dispositivos são indicados para o uso clínico em consultórios, hospitais, centros de saúde e farmácias, não sendo recomendado para uso domiciliário por pessoas não treinadas, uma vez que a leitura depende da interpretação correta dos sons de *Korotkoff*. Assim, uma das limitações do método auscultatório, é a necessidade de os profissionais terem boa acuidade visual e auditiva, para registar a PA indicada no medidor enquanto escutam, simultaneamente, os sons de *Korotkoff*, tal como destreza manual, para insuflarem e desinsuflarem a braçadeira (WHO, 2020). Para além disso, outra limitação prende-se com o facto de poderem existir interpretações incorretas dos sons o que pode conduzir a erros na medição da PA, nomeadamente em indivíduos com batimento cardíaco irregular (CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016).

Esfigmomanómetro de coluna de mercúrio

O esfigmomanómetro de coluna de mercúrio (Figura 17) é o medidor de PA mais tradicional, e é considerado o padrão de calibração de outros medidores devido à sua precisão (Ogedegbe e Pickering, 2010; Muntner et al., 2019). Neste caso, o medidor consiste num tubo vertical de vidro preenchido com mercúrio, um metal líquido com alta densidade, que sobe ou desce dentro do tubo em função da pressão aplicada. Este medidor não necessita de ser calibrado uma vez que a leitura da altura da coluna de mercúrio observada numa escala visível, corresponde à PA medida diretamente em mmHg, unidade usada para medir a PA. O esfigmomanómetro de coluna de mercúrio é considerado exato e preciso, pois o mercúrio é um elemento líquido muito estável e a escala do medidor é fácil de ler. No entanto, o uso de mercúrio tem sido cada vez mais evitado devido aos riscos de contaminação ambiental e de toxicidade associados ao mercúrio (UN Environment Programme, 2021). Assim, o uso deste tipo de esfigmomanómetro é restrito na União Europeia segundo o Regulamento (UE) N.º 847/2012 da Comissão, de 19 de setembro de 2012 (UE, 2012), sendo mais um motivo para que não seja adequado para uso doméstico, para além da já referida necessária experiência ao seu uso correto. De qualquer forma, ainda é muito utilizado em ambientes clínicos e laboratoriais, onde a precisão é essencial, embora o seu uso esteja a diminuir em favor de alternativas mais seguras e práticas. Assim, este medidor tem sido substituído por modelos modernos como os esfigmomanómetros aneróides e eletrónicos (CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016; WHO, 2020).

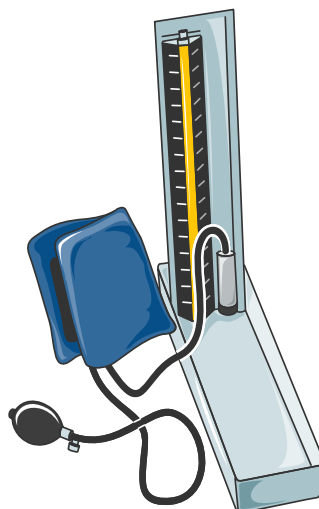


Figura 17 - Esfigmomanómetro de coluna de mercúrio
(Fonte: Servier Medical Art)

Esfigmomanómetros manuais aneróide e eletrónico

O esfigmomanómetro aneróide (Figura 18) é um dispositivo manual de determinação da PA que veio substituir amplamente o primeiro modelo utilizado na prática clínica, por diversos profissionais de saúde, devido à sua precisão e facilidade de utilização (Sankaralingam et al., 2022). Este dispositivo funciona segundo o mesmo princípio do esfigmomanómetro de coluna de mercúrio, mas, em vez de uma coluna de mercúrio, contém um mostrador analógico com uma agulha ou um ponteiro que se move como num relógio de acordo com a pressão exercida na braçadeira (Muntner et al., 2019). Este tipo de esfigmomanómetro é mais leve e mais fácil de transportar do que o modelo de coluna de mercúrio, e não utiliza mercúrio, o que torna o modelo mais seguro em caso de quebra ou dano. Geralmente, é também mais acessível do que o esfigmomanómetro de coluna de mercúrio (Sankaralingam et al., 2022).



Figura 18 - Esfigmomanómetro aneróide
(Fonte: Servier Medical Art)

Existem ainda modelos que mantêm o método de insuflação manual associado ao método auscultatório mas onde o manómetro analógico é substituído por um manómetro eletrónico. Este dispositivo possui um monitor digital, alimentado por energia elétrica, onde é indicada a PA. O monitor é calibrado com uma escala de medição que indica os valores de PA igualmente em mmHg (CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016).

iii. Medidores de pressão arterial automáticos

Os medidores de PA automáticos (Figura 19) surgiram na década de 70 para substituir os medidores manuais (Sharman et al., 2023).



Figura 19 - Medidor de pressão arterial digital

(Fonte: Servier Medical Art).

São equipamentos eletrónicos que promovem, de forma automática, a insuflação e a desinsuflação da braçadeira, sendo de fácil utilização e de baixo custo, e fornecendo resultados fiáveis de forma rápida e prática (CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016). Podem ser usados na prática clínica, mas são muito úteis em ambiente domiciliário, uma vez que não requerem a utilização de estetoscópio nem habilidades específicas pois funcionam automaticamente quanto à insuflação, desinsuflação e leitura da PA (Ogedegbe e Pickering, 2010; Muntner et al., 2019). A maioria destes equipamentos medem outros parâmetros vitais para além da PA, como a pulsação. Estes medidores são constituídos por (Alpert et al., 2014; Muntner et al., 2019; Sharman et al., 2023; WHO, 2020):

- a. uma braçadeira, que tem um sensor de pressão para detetar a PA à medida que o ar é libertado, e que está ligado ao dispositivo eletrónico através de cabos elétricos;
- b. um dispositivo eletrónico com uma bomba integrada, que é responsável por encher automaticamente a braçadeira com ar, e um processador eletrónico, que analisa os dados recebidos do sensor de pressão e converte esses dados em valores legíveis de PA sistólica e diastólica (em mm Hg) que são mostrados no monitor digital;
- c. uma fonte de alimentação que pode ser por pilhas, baterias recarregáveis, ou por ligação à rede elétrica.

Assim, para medir a PA com estes dispositivos usa-se um método não invasivo que mede a amplitude das oscilações de pressão que surgem quando as paredes das artérias expandem de cada vez que o sangue as atravessa. Este é o método oscilométrico, e o procedimento habitual segue os seguintes passos (Alpert et al., 2014; Ogedegbe e Pickering, 2010; Sankaralingam et al., 2022; Sharman et al., 2023; WHO, 2020):

- i) a braçadeira é colocada bem ajustado, no braço, no pulso ou no dedo, conforme os modelos;
- ii) deve confirmar-se que o valor inicial antes da insuflação é de 0 mmHg;
- iii) assim que o botão de início for pressionado, o aparelho começará a insuflar automaticamente a braçadeira, e a pressão máxima de insuflação é atingida, interrompendo o fluxo sanguíneo;
- iv) após alguns segundos, o aparelho começa a desinsuflar lentamente o manguito, permitindo que a circulação sanguínea seja restabelecida progressivamente e de uma forma mais turbulenta do que o habitual;
- v) enquanto o ar sai, o sensor existente no manguito irá medir as oscilações de pressão que a turbulência anterior causa até à normalização do fluxo, e os valores de PA sistólica (primeiro valor de pressão a ser detetado) e diastólica (pressão registada quando as oscilações diminuem) são exibidos no écran.

Como este procedimento pode causar algum desconforto devido à pressão excessiva exercida pela braçadeira insuflada ao máximo, surgiu no mercado um novo modelo digital, conhecido como medidor de PA não-invasivo inflacionário. Este tipo de medidor digital permite determinar a PA durante a insuflação e não necessita de uma pressão tão elevada quanto os restantes modelos, tanto automáticos como manuais, o que reduz a dor e o desconforto durante a insuflação, diminuindo também o tempo necessário para a medição (Takahashi et al., 2020).

Estes equipamentos são usados especialmente para a monitorização domiciliária da PA em pacientes com hipertensão, que necessitam de acompanhamento regular, podendo melhorar a adesão à terapêutica e os resultados clínicos pela monitorização da eficácia da terapêutica instituída (Taylor e Campbell, 2007). Aliás, alguns medidores digitais, que têm a possibilidade de medições programadas e regulares da PA durante 24h, são considerados o padrão-ouro no diagnóstico da hipertensão arterial (Sankaralingam et al., 2022). Apesar das vantagens destes equipamentos automáticos e do método oscilométrico, este apresenta algumas desvantagens como o facto de existirem algumas patologias onde a medição da PA com este tipo de medidores pode ser difícil ou inadequada (CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016; O'Brien et al., 2010; Stergiou et al., 2020):

- i) Arteriosclerose grave, cujos pacientes têm artérias muito endurecidas e podem ter dificuldade em obter leituras precisas com medidores automáticos, já que o sinal medido na braçadeira depende da pressão na parede das artérias e do batimento cardíaco;
- ii) Arritmias cardíacas, taquicardias, e fibrilação arterial, já que o sinal medido na braçadeira depende do batimento cardíaco e é determinado por algoritmos desenvolvidos pelos fabricantes e ajustados a um determinado grupo de indivíduos com batimento cardíaco regular, não se adequando a indivíduos com um batimento cardíaco irregular.

Para além de equipamentos que usam unicamente o método oscilométrico, também existem no mercado equipamentos que conjugam este método de medição da PA com o método auscultatório, no chamado método misto. Esses equipamentos possuem um microfone na braçadeira

que permite captar os sons de *Korotkoff* e validar o valor da PA medido pelo método oscilométrico aplicando algoritmos. O uso do método misto tem limitações que estão relacionadas com a captação de ruído e com o incorreto posicionamento do microfone na braçadeira (CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016).

iv. Precauções de uso, efeitos adversos e contraindicações no uso de medidores de pressão arterial

Na medição da PA, é fundamental que os pacientes e profissionais de saúde estejam cientes das precauções e contraindicações associadas à medição da PA e ao uso de cada tipo de medidor. A medição da PA com recurso a uma braçadeira não tem contraindicações, à exceção dos casos em que exista um cateter ou linfedema no braço, ou nos casos em que o braço esteja paralisado (Sankaralingam et al., 2022). Este procedimento não invasivo também não tem efeitos adversos, mas a medição muito frequente e repetida da PA pode causar dor e vermelhidão nos braços. Existem ainda alguns casos particulares como: o fenómeno de *Rumpel-Leede* em pacientes com diabetes *mellitus* e hipertensão, uma rutura capilar aguda da derme caracterizada pelo aparecimento de petéquias na área de aplicação da braçadeira, que, geralmente, se resolve espontaneamente dentro de 10 dias (Chester et al., 2007); a irritação na pele e outras reações alérgicas nos casos de pacientes com alergia ao latex e uso de braçadeiras desse material (Sankaralingam et al., 2022).

A PA deve ser medida num local silencioso, calmo, confortável e com temperatura agradável (Muntner et al., 2019; Sociedade Portuguesa de Cardiologia, 2024; WHO, 2020). Além disso, deve evitar-se medir a PA nos 30 minutos posteriores a fazer esforço físico, fumar ou beber bebidas com estimulantes, como a cafeína, pois isso pode afetar os resultados. Assim, o paciente deve sentir-se calmo, sentar-se confortavelmente e ficar em repouso por um período prévio de cerca de 5 minutos. Deve confirmar-se que o braço do paciente se encontra relaxado, sem nada a comprimi-lo (como roupa). A posição adequada, e que deve manter-se durante a medição, inclui os pés bem apoiados no chão e sem cruzar as pernas, tendo o cuidado de colocar as costas apoiadas e o braço na altura do coração, para garantir uma medição mais fiável. Além disso, o paciente não deve falar enquanto é feita a medição da PA (CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016; Muntner et al., 2019; Ringrose et al., 2016; Sankaralingam et al., 2022; Sociedade Portuguesa de Cardiologia, 2024). Deve medir-se a PA três vezes (com 1 a 2 minutos de intervalo) e calcular a média das 2 últimas leituras, realizando novas medições se as leituras diferirem em mais de 10 mmHg. As medições devem realizar-se em horários consistentes e várias vezes, espaçando-as, no mínimo, um minuto ou com alguns minutos de intervalo, para obter uma leitura mais precisa. Além disso, deve ter-se o cuidado de desinsuflar totalmente a braçadeira entre medições. Quando a PA é medida pela primeira vez, deve medir-se nos dois braços e, nas medições seguintes, deve usar-se o braço onde se registou o valor mais elevado de PA (Sankaralingam et al., 2022).

Quanto ao equipamento, para além da qualidade do mesmo, é importante garantir que é calibrado regularmente, de forma a obterem-se resultados mais precisos (O'Brien et al., 2010; Muntner et al., 2019). Os esfigmomanómetros de coluna de mercúrio não precisam de calibração desde que o nível do mercúrio esteja no valor de 0 mmHg antes de iniciar a medição da PA. Já os esfigmomanómetros aneróides e manuais eletrónicos precisam de ser calibrados pelo operador semestralmente e os medidores digitais só podem ser calibrados pelo fabricante, conforme indicações do próprio (Sankaralingam et al., 2022). Também podem usar-se medidores validados, que são

equipamentos mais fiáveis na medição da PA já que a sua precisão é um dos parâmetros testados (Picone et al., 2020). Além disso, deve verificar-se se o aparelho está em boas condições nomeadamente no que respeita ao estado da braçadeira, e ao seu tamanho que deve ser apropriado para a circunferência do braço do paciente, pois se for muito pequeno ou muito grande pode originar leituras erradas. Existem diversos tamanhos de manguitos disponíveis no mercado, que garantem uma medição mais correta tendo em conta várias faixas etárias ou constituições físicas dos pacientes, nomeadamente para o caso de medições nos braços de crianças, adultos pequenos, médios ou grandes, ou mesmo para medições na coxa (S/09 – GT1 Metrologia na Saúde, 2016; Muntner et al., 2019; Ringrose et al., 2016; Sankaralingam et al., 2022). Por fim, os medidores de PA manuais podem ser armazenados de 0 a 50 °C e de 15 a 90% de humidade relativa, enquanto os medidores automáticos permitem uma gama mais alargada, respetivamente de -20 a 60 °C e 10 a 95% (Sankaralingam et al., 2022).

A precisão das medições fornecidas pelos dispositivos pode ser influenciada por vários fatores, como o tipo de braçadeira e a movimentação ou o posicionamento inadequado do paciente. Mas a principal diferença está no local de medição da PA. A medição feita no braço, mais precisamente na artéria braquial (geralmente na altura do cotovelo), é considerada mais precisa, pois a artéria braquial é de maior calibre e está mais próxima do coração, refletindo melhor a PA central. Os medidores de PA no braço são mais adequados para a maioria das medições em casa ou em consultórios médicos. Geralmente, os aparelhos de pulso são mais convenientes devido ao seu tamanho compacto e facilidade de uso. Mas a medição feita no pulso, na artéria radial, pode ser mais afetada por fatores como a posição do corpo, o movimento e a postura, o que pode resultar em leituras menos precisas. Além disso, a artéria radial é de menor calibre e mais distante do coração, o que pode causar variações nos valores. Mas alguns órgãos como o cérebro, os rins e o coração, estão sujeitos a uma pressão que será muito mais próxima da que existe a nível central, na artéria aorta. Por este motivo, desde há alguns anos que se pondera se a medição numa artéria periférica é a mais adequada para a avaliação do risco associado a várias doenças. Assim, algumas técnicas invasivas e não invasivas têm sido desenvolvidas de forma medir a PA central (Tomlinson e Wilkinson, 2012).

V. Critérios de seleção dos medidores de pressão arterial

Tendo em conta o referido anteriormente, a escolha do medidor de PA deve ser orientada pela situação clínica, as necessidades do paciente e os requisitos de precisão. Os esfigmomanómetros manuais, como o de coluna de mercúrio e o aneroide, oferecem alta precisão, mas exigem conhecimento específico, treino e cuidado no manuseamento pelo operador, nomeadamente no primeiro caso. Além disso, apenas fornecem dados de PA, enquanto os medidores automáticos indicam também a pulsação (Sankaralingam et al., 2022). Estes medidores são mais práticos para uso domiciliário, sendo preferível a medição no braço, desde que seja usado um equipamento calibrado e validado (Taylor e Campbell, 2007), e não esquecendo a correta utilização. Geralmente, estes medidores automáticos originam leituras de PA mais baixas do que os medidores manuais (Muntner et al., 2019; Ringrose et al., 2016; Sankaralingam et al., 2022). No entanto, se estes medidores passarem em testes de precisão integrados em protocolos científicos validados, são indicados até para uso clínico, uma vez que, desta forma, fornecem medições de PA similares às obtidas com um

esfigmomanómetro de coluna de mercúrio (Sharman et al., 2023). Assim, a escolha do tipo de medidor de PA deve considerar diversos fatores, como (Sankaralingam et al., 2022):

- i) a precisão, considerando-se os medidores manuais mais precisos em ambientes controlados e com operadores formados, enquanto os medidores automáticos são mais suscetíveis a erro, e precisam ser de boa qualidade e calibrados regularmente;
- ii) a facilidade de uso, que é maior nos medidores automáticos, especialmente na utilização domiciliar, uma vez que os esfigmomanómetros manuais exigem conhecimento e treino adequado;
- iii) o custo, que tende a ser mais elevado para os medidores automáticos do que para os manuais;
- iv) a adequação, considerando-se que os esfigmomanómetros manuais são preferidos para exames de rotina em consultórios médicos, dada a sua precisão, enquanto, para uso domiciliar, os medidores digitais são mais recomendados por serem mais práticos.

A escolha de medidores digitais é muito importante na prevenção, diagnóstico e controlo da hipertensão arterial (Sharman et al., 2023). Adicionalmente, os modelos que medem automaticamente a PA várias vezes durante um determinado período de tempo, podem ajudar a contornar um problema habitual, designado de síndrome da bata branca e que se caracteriza por um aumento da PA quando a medição é realizada por um profissional de saúde. Esta estratégia permite que o paciente seja colocado numa sala sozinho e seja obtida uma média das várias medições sem a intervenção direta do profissional (Sankaralingam et al., 2022).

vi. Novas abordagens na medição da pressão arterial

Atualmente, existem vários dispositivos eletrónicos e *apps* que medem a PA e outros sinais vitais, e que permitem o seguimento do tratamento e de outros aspetos de diversas patologias. No entanto, embora já bastante acessíveis à população em geral, estas novas tecnologias ainda não são amplamente aceites na prática clínica. Isto deve-se não só a aspetos legais e de privacidade, mas também ao facto de os pacientes não usarem estes dispositivos voluntária e continuamente. Para o alargamento no uso destes dispositivos, é necessário aumentar a literacia em saúde dos utilizadores para que estes compreendam que os dados recolhidos constituem uma mais-valia para a sua saúde. Além disso, os profissionais de saúde devem conhecer detalhadamente os diversos dispositivos de saúde existentes e perceber as vantagens e desvantagens de uns em relação aos outros, de forma a encorajarem os pacientes a aderir ao uso quotidiano dos mesmos, bem como a analisar e a gerir os dados de saúde recolhidos (Villarreal et al., 2016; Park et al., 2021).

vii. Bibliografia

Alpert BS, Quinn D, Gallick D. Oscillometric blood pressure: a review for clinicians. *J Am Soc Hypertens.* 2014;8(12):930–8

Babbs CF. The origin of Korotkoff sounds and the accuracy of auscultatory blood pressure measurements. *J Am Soc Hypertens.* 2015;9(12):935–50e3

Chester MW, Barwise JA, Holzman MD, Pandharipande P. Acute dermal capillary rupture associated with non-invasive blood pressure monitoring. *J Clin Anesth.* 2007;19(6):473–5

CS/09 – GT1 Metrologia na Saúde, A Metrologia na Saúde Guia de Boas Práticas - Parte II - Instrumentos de Medição da Pressão Arterial, 2016

Dai H., Much AA, Maor E, et al., Global, regional, and national burden of ischemic heart disease and its attributable risk factors, 1990-2017: results from the global Burden of Disease Study 2017. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes.* 2020

Magder S. The meaning of blood pressure. *Crit. Care.* 2018;22(1):257

Muntner P, Shimbo D, Carey RM, et al. Measurement of blood pressure in humans: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension.* 2019;73(5):e35–e66

O'Brien E, Atkins N, Stergiou G, et al. European Society of Hypertension International Protocol revision 2010 for the validation of blood pressure measuring devices in adults. *Blood Press Monit.* 2010;15(1):23–38

Ogedegbe G, Pickering T. Principles and techniques of blood pressure measurement. *Cardiol Clin.* 2010;28(4):571–86

Park JI, Lee HY, Kim H, et al. Lack of Acceptance of Digital Healthcare in the Medical Market: Addressing Old Problems Raised by Various Clinical Professionals and Developing Possible Solutions. *J Korean Med Sci.* 2021;36(37):e253

Picone DS, Padwal R, Campbell NRC, et al. How to check whether a blood pressure monitor has been properly validated for accuracy. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2020;22(12):2167–74

Ringrose JS, McLean D, Ao P, et al. Effect of cuff design on auscultatory and oscillometric blood pressure measurements. *Am J Hypertens.* 2016;29(9):1063–9

Sankaralingam S, Hussain FN, Awaisu A. Medical Devices for Pharmacy and Other Healthcare Professions. Chapter 12. Medical Devices for Cardiology. Edited by Ahmed Ibrahim Fathelrahman, Mohamed Izham Mohamed Ibrahim, and Albert I. Wertheimer. CRC Press. 2022

Servier Medical Art. <http://smart.servier.com/>, acedido em 24 de março de 2025

Sharman JE, Tan I, Stergiou GS, et al. Automated 'oscillometric' blood pressure measuring devices: how they work and what they measure. *J Hum Hypert.* 2023;37:93-100

Sociedade Portuguesa de Cardiologia - Comissão para as Recomendações da Prática Clínica. Recomendações para o tratamento de Pressão Arterial Elevada e Hipertensão. 2024

Stergiou GS, Karpettas N, Atkins N, et al. European Society of Hypertension International Protocol for the validation of blood pressure monitors: a critical review of its application and rationale for revision. *Blood Press Monit.* 2010;15(1):39–48

Takahashi K, Asai T, Okuda Y. Efficacy of a new blood pressure monitor (inflationary non-invasive blood pressure, iNIBP): a randomised controlled study. *Anaesthesia.* 2020;75(1):37–44

Taylor JR, Campbell KM. Home monitoring of glucose and blood pressure. *Am Fam Physician.* 2007;76:255-60

Tomlinson LA, Wilkinson IB. Does it matter where we measure blood pressure?. *Clin Pharmacol.* 2012;74(2):241-5

UE. Jornal Oficial da União Europeia. 2012. Regulamento (UE) N.º 847/2012. Setembro 29, 2012

UN Environment Programme. Overview of the Minamata convention on mercury activities. Switzerland. 3 Feb 2021

Villarreal V, Hervás R, Bravo J. A systematic Review for Mobile Monitoring Solutions in M-Health. *J Med Syst.* 2016;40:199

WHO (World Health Organization). WHO technical specifications for automated non-invasive blood pressure measuring devices with cuff. Geneva: World Health Organization; 2020

XIII. Tratamento e Prevenção da Pediculose

Susana Sequeira

A pediculose humana, causada pela infestação por piolho capilar (*Pediculus Humanus Capitis*) na cabeça e couro cabeludo, é um problema de saúde pública mundial que ocorre principalmente em crianças em idade escolar (Apet et al., 2023; Fu et al., 2022; Hatam-Nahavandi et al., 2020; Leung et al., 2021; Mumcuoglu et al., 2021).

Os piolhos são ectoparasitas hematófagos (Abbasi et al., 2023), sem asas, com seis patas, achatados, geralmente com 2-3 milímetros (mm) de comprimento e de uma cor acinzentada (Nolt et al., 2022).

O ciclo de vida do piolho passa, essencialmente, por três formas:

- i) Ovo: habitualmente conhecido por lêndea, mede cerca de 0,3-0,8 mm, de formato oval e cor esbranquiçada. Fixa-se fortemente no cabelo, muito perto do couro cabeludo, através de uma substância insolúvel, e demora cerca de sete dias a eclodir (Nolt et al., 2022);
- ii) Ninfa: com mobilidade muito reduzida e pouca capacidade de contágio. Tem o aspeto de um piolho adulto, mas de tamanho mais reduzido. Amadurece após três mudas e converte-se em piolho adulto cerca de 9-12 dias após a eclosão (Nolt et al., 2022);
- iii) Piolho: possui uma esperança de vida de cerca de um mês. A fêmea possui tamanho maior que o macho e pode colocar até 10 ovos por dia (Fu et al., 2022; Nolt et al., 2022).

Para sobreviver e completar o seu ciclo de vida, o piolho alimenta-se do sangue que obtém através da picada do couro cabeludo, injetando pequenas quantidades de saliva, que tem propriedades vasodilatadoras e anticoagulantes, permitindo-lhe sugar pequenas quantidades de sangue de poucas horas (Fu et al., 2022; Nolt et al., 2022).

Os ovos dos piolhos são normalmente depositados em locais com temperatura e humidade ideais, como por exemplo, à volta e atrás das orelhas (Fu et al., 2022). Os intervalos ótimos para o seu crescimento são 28-29 °C e 70-90%, respetivamente (Bartosik et al., 2022).

O tempo de vida de um piolho é de cerca de um mês no hospedeiro. No ambiente, os piolhos da cabeça podem sobreviver cerca de 30 horas (Bartosik et al., 2022). Os ovos retirados de um hospedeiro só podem sobreviver até 10 dias em condições de humidade elevada e a uma temperatura superior a 28 °C (Fu et al., 2022).

i. Dados epidemiológicos sobre pediculose

Apesar de não existirem ferramentas para monitorizar a dinâmica da prevalência da infestação por *P. humanus capitis* (Bartosik et al., 2022), estima-se que a pediculose apresenta uma prevalência global estimada de 19%, e com maior frequência no sexo feminino (Fu et al., 2022;

García-Blasco et al., 2023; Hatam-Nahavandi et al., 2020; Valero et al., 2024), e em crianças com cabelo mais longo (Valero et al., 2024), independentemente da classe socioeconômica (Fu et al., 2022; Nolt et al., 2022).

As taxas de infestação podem depender de diversas variáveis, como o nível educacional, dimensão da família, bem como geografia, estação do ano, técnica de exame, notificação de infestação ativa ou presença de lêndeas, potencial introdução de pediculicidas eficazes e resistência ao tratamento (Apet et al., 2023; Baghdadi et al., 2021; Valero et al., 2024).

Uma vez que os piolhos não saltam, apenas rastejam (Nolt et al., 2022), as crianças com idade entre os três e os doze anos são frequentemente infetadas, sobretudo por contacto com a cabeça de um indivíduo afetado, em virtude de elevada mobilidade do piolho (Fu et al., 2022; Nolt et al., 2022; Valero et al., 2024). Uma via de transmissão possível, mas muito menos frequente, é a utilização partilhada de chapéus, pentes e escovas de cabelo (Bartosik et al., 2022; Nolt et al., 2022). O tempo de infestação varia em função do local onde o piolho se encontra no momento do contacto. Provavelmente, é da ordem de alguns minutos (Meister & Ochsendorf, 2016).

A falta de higiene, o elevado número de irmãos e o reduzido número de quartos em casa favorecem a predisposição para a parasitose (Valero et al., 2024). As crianças do sexo feminino têm duas a quatro vezes mais probabilidades de serem infetadas do que os rapazes, devido ao comprimento do seu cabelo (Apet et al., 2023; Baghdadi et al., 2021; Mumcuoglu et al., 2021; Valero et al., 2024), sobretudo as que se encontram a frequentar creches, jardins de infância ou escola (Baghdadi et al., 2021; Hatam-Nahavandi et al., 2020; Leung et al., 2021; Meister & Ochsendorf, 2016).

A raça pode ser outro fator que afeta a prevalência de piolhos. Estudos mostram que as crianças caucasianas têm prevalência mais elevada, seguidas das crianças hispânicas e das crianças afro-americanas, enquanto as crianças asiáticas têm menor prevalência de infestação por piolho capilar (Fu et al., 2022).

ii. Sintomas

A maioria dos sintomas de pediculose em crianças são leve a moderados, sendo o prurido o sintoma mais comum, apesar de, raramente, existirem casos assintomáticos (Abbasi et al., 2023; Fu et al., 2022; Nolt et al., 2022).

O prurido, sobretudo nas zonas occipital e cervical (Pinto Núñez, 2015), é causado por uma reação alérgica à saliva do piolho e, por esta razão, não ocorre imediatamente com uma primeira infestação (Baghdadi et al., 2021; Lowenstein et al., 2022; Meister & Ochsendorf, 2016), mas apenas após 4 a 6 semanas, quando a sensibilização já ocorreu. Em caso de reinfestação, a comichão começa logo após 2 dias (Leung et al., 2021; Meister & Ochsendorf, 2016; Pinto Núñez, 2015).

O prurido grave pode resultar em escoriações e crostas, com possibilidade de infeções bacterianas secundárias por *Staphylococcus aureus* ou estreptococos, e adenopatias locais (Leung et al., 2021; Lowenstein et al., 2022; Meister & Ochsendorf, 2016).

A pediculose não transmite qualquer doença, mas pode causar irritação do couro cabeludo, ansiedade dos pais, bullying, isolamento e absentismo da criança à escola e ao trabalho por parte dos pais (Apet et al., 2023; Leung et al., 2021).

iii. Diagnóstico

A infestação por piolhos é geralmente diagnosticada com base na detecção visual das fases adulta e ninfal (Valero et al., 2024), pelos pais ou cuidadores da criança. O controlo dos piolhos deve ser efetuado por inspeção visual direta com a ajuda de um pente de dentes finos. O pente deve ser introduzido através do cabelo até ao couro cabeludo, começando pelas raízes do cabelo e penteando-o da haste até às pontas. Este método pode ser duas vezes mais rápido e quatro vezes mais eficaz do que a inspeção visual isolada (Fu et al., 2022; Leung et al., 2021). O diagnóstico da infestação através da utilização de um pente para piolhos é mais rápido e eficaz do que um pente normal, porque os dentes muito finos do pente para piolhos conseguem separar os fios de cabelo para arrancar os piolhos e as lêndeas (Nolt et al., 2022). É preferível pentear o cabelo húmido, uma vez que a humidade atrasa o movimento dos piolhos (Apet et al., 2023). O pentear deve concentrar-se em locais como as têmporas esquerda e direita, atrás das orelhas e no pescoço (Fu et al., 2022). Os pentes de metal parecem remover mais piolhos, ovos e lêndeas do cabelo (até três vezes mais) do que os pentes de plástico (Apet et al., 2023; Meister & Ochsendorf, 2016).

As lêndeas encontram-se firmemente unidas ao cabelo, sobretudo nas zona occipital e pós auricular, sendo difíceis de remover (Devore et al., 2015). A presença de lêndeas pode indicar uma infestação passada que pode não estar atualmente ativa (Cummings et al., 2018), uma vez que podem permanecer no couro cabeludo durante meses após um tratamento bem-sucedido (Gunning et al., 2019).

Uma vez que os piolhos depositam as lêndeas na base do cabelo (Cummings et al., 2018), a sua presença a uma distância do couro cabeludo inferior a 6mm sugere a infestação ativa, já que quanto mais longe estiverem da base, maior é a probabilidade de não serem viáveis (Devore et al., 2015).

Quando se confirma uma infestação num dos membros da família, todos devem ser examinados (Gunning et al., 2019).

iv. Pediculicidas disponíveis no mercado e principais características

Tendo em conta o ciclo de vida do piolho, com coexistência simultânea de vários estados de maturação, é crucial a escolha eficaz do tratamento sequencial, de forma a possibilitar a eliminação dos piolhos e lêndeas, garantindo assim a sua erradicação. Por tratamento sequencial eficaz entende-se uma primeira aplicação, a qual erradica sobretudo piolhos adultos e jovens, e uma segunda aplicação 7 a 14 dias depois: que extinguirá os piolhos que, entretanto, eclodiram das lêndeas. Desta forma, o agente ideal deverá ter atividade pediculicida e ovicida, isto é, ser capaz de erradicar os piolhos/lêndeas e os ovos respetivamente; devem ser seguros e adequados à idade; e devem ser fáceis de utilizar e acessíveis (Nolt et al., 2022).

A pediculose é controlada através de duas formas: prevenção proactiva ou tratamento pós-infestação (Clark, 2022).

A forma mais frequente de terapia é a aplicação tópica de pediculicidas seguros. Durante décadas, o tratamento químico com substâncias com um mecanismo de ação neurotóxico (como as piretrinas e piretróides) dominou o mercado de venda livre, embora, recentemente, estes pediculicidas

estejam a perder a sua eficácia devido aos níveis crescentes de resistência e, para além disso, as questões de segurança limitam a sua utilização (Abbasi et al., 2023; Apet et al., 2023; Karakuş et al., 2020). Desta forma, a prevenção e os métodos físicos estão a ter cada vez mais ênfase, uma vez que existe uma crise no controlo químico da pediculose (Clark, 2022). Os óleos de silicone, como o dimeticone, tendem a revestir adequadamente as superfícies e têm uma baixa tensão superficial, exercendo, desta forma, um mecanismo de ação físico. Há poucas hipóteses de os piolhos desenvolverem resistência a esta classe de produtos químicos porque são inofensivos e extremamente eficazes (Apet et al., 2023). Os óleos naturais estão a ser cada vez mais utilizados tanto na prevenção como na terapia (Apet et al., 2023; Eertmans et al., 2019).

Encontram-se disponíveis no mercado nacional produtos relacionados com a prevenção e tratamento da pediculose, que podem ser enquadrados do ponto de vista regulamentar como medicamentos, DM ou produtos cosméticos e de higiene corporal consoante as características, mecanismo de ação, e fim a que se destinam (INFARMED, 2008).

a. Pediculicidas de ação química

As piretrinas são um grupo de substâncias naturais obtidas a partir das flores de *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Eertmans et al., 2019). Foram desenvolvidos derivados sintéticos, como a permetrina e a fenotrina, pediculicidas de ação química mais comuns, que partilham um local alvo comum no sistema nervoso, com as piretrinas, o canal de sódio sensível à voltagem. Tanto as piretrinas como os compostos análogos sintéticos atuam como neuroexcitantes agonistas (Karakuş et al., 2020), sendo, portanto, neurotóxicos para o parasita (García-Blasco et al., 2023).

Nem todos os ingredientes ativos e formulações apresentam atividade ovicida, sendo frequentemente necessário um segundo ou terceiro tratamento com intervalos de 7 a 10 dias para evitar que as ninfas emergentes provoquem uma nova infestação. A baixa adesão a esta estratégia de tratamento tem levado à diminuição da eficácia dos pediculicidas de ação química e ao aumento das resistências (Abbasi et al., 2023; Apet et al., 2023; Burgess, 2022; Martínez de Murguía Fernández et al., 2021).

Desta forma, embora as formulações seguras de inseticidas (piretrinas e piretróides) continuem a ser a terapia de primeira linha, na Europa os tratamentos de ação física estão a ganhar terreno como tratamento de primeira escolha (Martínez de Murguía Fernández et al., 2021).

Na Tabela 17, encontram-se listados os principais pediculicidas de ação química.

Tabela 17 - Pediculicidas de ação química

Pediculicidas de Ação Química	Grupo	Mecanismo de Ação	Apresentação	Precauções de Utilização	Particularidades	Instruções de Utilização	Disponível em Portugal
Fenotrina (Gunning et al., 2019; Karakuş et al., 2020; Leung et al., 2021)	Piretróide	Bloqueio dos canais transportadores de sódio, levando assim à despolarização das neuromembranas, propiciando paralisia respiratória e por conseguinte morte do piolho por asfixia. Pediculicida e ovicida.	Champô	Não recomendada em crianças com idade inferior a 30 meses. Não deve ser administrada durante a gravidez. Evitar em indivíduos com alergia ao crisântemo	Risco de convulsões em bebés e crianças. Possibilidade de agitação e convulsão em pessoas idosas. O Butóxido de piperonilo prolonga a atividade das piretrinas e pode ser combinado com a finetrina.	Aplicar no cabelo seco, deixar atuar durante 10 minutos e depois enxaguar; repetir sete dias após a primeira aplicação.	Sim
Permetrina 1% (Apet et al., 2023; Cummings et al., 2018; Fu et al., 2022; García-Blasco et al., 2023; Gunning et al., 2019; Karakuş et al., 2020)	Piretróide	Bloqueio dos canais transportadores de sódio, levando assim à despolarização das neuromembranas, propiciando paralisia respiratória e por conseguinte morte do piolho por asfixia. Pediculicida; não ovicida	Creme; Espuma Cutânea; Champô; Loção	Não recomendada em crianças com idade inferior a 3 meses. Não recomendado em casos de asma e pele atópica.	Convencionalmente considerado tratamento de primeira linha. Desenvolvimento de resistências tem sido descrito e motivado a pesquisa por alternativas.	Aplicar no cabelo húmido, deixar atuar durante 10 minutos e depois enxaguar; repetir em sete dias.	Sim

Pediculicidas de Ação Química	Grupo	Mecanismo de Ação	Apresentação	Precauções de Utilização	Particularidades	Instruções de Utilização	Disponível em Portugal
Malatião 0,5% (Apet et al., 2023; Gunning et al., 2019; Leung et al., 2021; Mumcuoglu et al., 2021; Nolt et al., 2022; Pérez-Gaxiola et al., 2022)	Organofosfato	Inibe as colinesterases causando paralisia do trato respiratório do piolho. Peliculicida e Ovicida.	Loção	Contra-indicado em crianças com idade inferior a 6 anos. Irritante para a pele. Facilmente inflamável.	Desenvolvimento de resistência.	Aplicar no cabelo seco até o cabelo e o couro cabeludo ficarem húmidos, deixar secar naturalmente, lavar com champô oito a 12 horas depois, enxaguar e usar um pente para piolhos; repetir após sete a nove dias apenas se ainda estiverem presentes piolhos vivos.	Não
Lindano 1% (Apet et al., 2023; Koch et al., 2016; Leung et al., 2021; Verma & Namdeo, 2015)	Organocloreto	Inibe competitivamente o recetor do ácido γ -aminobutírico (GABA) estimulando o Sistema Nervoso Central. Desta forma, propicia o aumento da atividade colinérgica que termina com a morte do piolho. Pediculicida; parcialmente ovicida.	Champô	Elevada toxicidade – uso desaconselhado.	Nocivo para o sistema nervoso central, tendo sido registados vários casos de convulsões graves em crianças. Desenvolvimento de resistência.	Aplicar no couro cabeludo e deixar atuar no máximo 4 minutos. Repetir o tratamento ao fim de 9-10 dias.	Não
Spinosad 0,9% (Apet et al., 2023; Clark, 2022; Fu et al., 2022; Gunning	Lactona macrocíclica	Neuroexcitatório. Afeta os recetores nicotínicos de acetilcolina dos insetos, provocando uma estimulação neuronal que, durante	Suspensão tópica	Não recomendada em crianças com idade inferior a 6 meses.	Vermelhidão ou irritação no couro cabeludo.	Aplicar no cabelo seco, deixar atuar durante 10 minutos e depois enxaguar; repetir em sete dias apenas se	Indisponível para uso humano

Pediculicidas de Ação Química	Grupo	Mecanismo de Ação	Apresentação	Precauções de Utilização	Particularidades	Instruções de Utilização	Disponível em Portugal
et al., 2019; Pérez-Gaxiola et al., 2022)		períodos prolongados de hiperexcitação, faz com que os piolhos fiquem paralisados devido ao cansaço neuromuscular. Ovicida.		Uso seguro em crianças de idade superior a 4 anos.		estiverem presentes piolhos vivos.	
Ivermectina (Clark, 2022; Gunning et al., 2019)	Lactona macrocíclica	Atua por promoção de um influxo de sódio através da membrana neuronal do piolho, causando paralisia neuromuscular. Parcialmente ovicida.	Loção; Comprimidos	Não recomendada em crianças com idade inferior a 6 meses	Irritante para a pele.	Loção: Aplicar nos cabelos secos e no couro cabeludo, deixar atuar durante 10 minutos e depois enxaguar; uma aplicação é suficiente.	Não disponível para esta indicação

b. Pediculicidas de ação física

Devido a uma combinação da diminuição da atividade química e da exposição dos piolhos a dosagens diluídas ou insuficientes de pediculicidas, a eficácia destes diminuiu significativamente nos últimos 20 anos (Apet et al., 2023), observando, simultaneamente, um crescente aumento da resistência, em particular aos pediculicidas neurotóxicos.

Nos últimos anos tem havido um interesse crescente no desenvolvimento de meios físicos (não neurotóxicos) para controlar os piolhos, principalmente na Europa, sobretudo em produtos à base de dimeticone (óleos de silicone) que são DM que apresentam baixa toxicidade para os mamíferos e com baixo potencial de desenvolvimento de resistência (Clark, 2022). O modo de ação físico destes dispositivos baseia-se na asfixia dos ectoparasitas através do bloqueio do seu canal respiratório, prejudicando assim as trocas de água e de gases (Eertmans et al., 2019).

Geralmente, os tratamentos à base de dimeticone e óleos minerais são bastantes bem tolerados, com um risco muito baixo de efeitos adversos e desenvolvimento de resistências (Wolf et al., 2016), embora tenham um carácter lipofílico, podendo acumular-se no cabelo, o que dificulta sua lavagem e torna o cabelo oleoso (Eertmans et al., 2019). O dimeticone demonstra uma eficácia comparável à da permetrina sem as suas consequências ambientais (Moradi-Asl et al., 2024). Atualmente, é amplamente utilizado na Europa e é recomendado para o tratamento de piolhos em doentes com determinadas comorbilidades, como a asma e a dermatite atópica, uma vez que a permetrina pode causar dificuldades respiratórias. No entanto, o dimeticone apresenta também algumas desvantagens que podem dificultar a sua utilização, ou seja, o tratamento pode demorar mais tempo e é, geralmente, mais dispendioso.

Na Tabela 18, encontram-se listados os principais pediculicidas de ação física.

Tabela 18 - Pediculicidas de ação física

Pediculicidas de Ação Física	Grupo	Mecanismo de Ação	Apresentação	Precauções de Utilização	Particularidades	Instruções de Utilização	Disponível em Portugal
Dimeticone 4% (Fu et al., 2022; Gunning et al., 2019; Leung et al., 2021)	Silicone sintético	Cria uma cobertura na cutícula do piolho que vai bloquear os espiráculos respiratórios, provocando a asfixia do piolho. Pediculicida; não ovicida.	Loção	Não recomendado em crianças com idade inferior a 12 meses	Não promove o aparecimento de resistências	Pulverizar todo o cabelo seco e massajar até ficar húmido; deixar repousar durante 30 minutos, depois pentear o cabelo; deixar atuar durante a noite; lavar e usar um pente para piolhos; repetir dentro de 8 a 10 dias.	Sim
Ciclometicone (Candy et al., 2018; Cummings et al., 2018)	Silicone sintético	Asfixia do piolho. Não ovicida.	Loção	Não recomendado em crianças com idade inferior a 4 anos.	Presente em formulações em associação com o Miristato de isopropilo: aumento da eficácia.	Aplicar nos cabelos secos e no couro cabeludo, deixar atuar durante 10 minutos e depois enxaguar com água morna; repetir em 8 a 10 dias.	Sim
Miristato de isopropilo (Cummings et al., 2018; Gunning et al., 2019)	Éster	Dissolve a camada cerosa do exosqueleto, causando desidratação e morte do piolho. Pediculicida; não ovicida.	Loção	Não recomendado a crianças com idade inferior a 4 anos.	Presente em formulações em associação com ciclometicone: aumento da eficácia.	Aplicar nos cabelos secos e no couro cabeludo, deixar atuar durante 10 minutos e depois enxaguar com água morna; repetir em 8 a 10 dias.	Sim
Dodecanol	Álcool	Disrupção dos lípidos que cobrem a cutícula,	Solução cutânea	Não recomendada em crianças com	Presente em formulações em	Aplicar no cabelo seco, deixar atuar durante 20 minutos; pentear com pente metálico especial para	Sim

Pediculicidas de Ação Física	Grupo	Mecanismo de Ação	Apresentação	Precauções de Utilização	Particularidades	Instruções de Utilização	Disponível em Portugal
		resultando em desidratação do piolho.		idade inferior a 6 meses	associação com o dimeticone	remoção de piolhos e lêndeas; enxaguar; repetir em sete dias.	
		Pediculicida.					
Óleos Minerais (Wolf et al., 2016)	Silicone natural	Asfixia do piolho. Pediculicida.	Loção; Champô	Não recomendada em crianças com idade inferior a 12 meses	Sem silicone (não deixa o cabelo oleoso). Não promove o aparecimento de resistências	Aplicar no cabelo seco, massajar das raízes às pontas; deixar atuar durante 15 minutos e depois enxaguar; repetir em sete dias.	Sim
1,2-octanediol (Burgess et al., 2012; Burgess & Silverston, 2015; Leung et al., 2021)	Álcool	Disrupção dos lípidos que cobrem a cutícula, resultando em desidratação do piolho. Pediculicida.	Loção	Irritante para a pele.		Aplicar no cabelo seco; massajar e deixar atuar durante 8 horas (durante a noite); enxaguar; repetir em sete dias.	Não
Álcool Benzílico (Apet et al., 2023; Fu et al., 2022; Gunning et al., 2019; Verma & Namdeo, 2015).	Álcool	Asfixia do piolho. Pediculicida não neurotóxico; não ovicida.	Loção	Não recomendada em crianças com idade inferior a 6 meses. Irritante para a pele.	Aprovado para crianças a partir dos seis meses de idade. Pode ser utilizado em mulheres grávidas e lactantes.	Aplicar no cabelo seco, deixar atuar durante 10 minutos e depois enxaguar; repetir em sete dias.	Não

v. Conselhos gerais para a aplicação de pediculicidas

Os pediculicidas podem apresentar-se em diversas formulações. Uma vez que a água pode diminuir a concentração do composto ativo, dificultando a sua penetração pela cutícula e espiráculos do piolho, os champôs poderão ter menor eficácia do que géis ou loções (Ordem dos Farmacêuticos, 2020).

As instruções de utilização devem constar em cada embalagem e no folheto informativo, quer se trate de medicamentos ou DM. Devem estar em conformidade com os requisitos de cada país onde o produto é comercializado e serem compreensíveis para os residentes, independentemente seu estatuto socioeconómico. Os pictogramas que demonstram a utilização correta do produto podem ajudar os consumidores, independentemente das suas capacidades linguísticas (Mumcuoglu et al., 2021), devendo ser usados para:

- i) Indicar como o produto deve ser aplicado e quanto tempo deve permanecer no couro cabeludo;
- ii) Indicar como o produto deve ser removido;
- iii) Indicar a necessidade ou não de repetição do tratamento;
- iv) Indicar a frequência com que o produto pode ser utilizado;
- v) Fazer referência ao uso de um pente para piolhos como ferramenta suplementar durante e após o tratamento.

Para produtos com uma única aplicação, os indivíduos tratados devem ser reexaminados no dia 1 e no dia 10 após o tratamento. No caso de produtos com duas aplicações, os indivíduos tratados devem ser reexaminados um dia após o último tratamento (geralmente entre o 7º e o 10º dia). Se não forem encontrados piolhos vivos, o tratamento pode ser considerado eficaz, mesmo que ainda sejam visíveis lêndeas no couro cabeludo. Se os piolhos vivos ainda estiverem presentes, o tratamento deve ser continuado, mas deve ser utilizado outro pediculicida com um ingrediente ativo ou um mecanismo de eliminação diferente.

Juntamente com estratégias de tratamento claras, a educação adequada dos pais e cuidadores é uma parte crucial do tratamento dos piolhos (Apet et al., 2023).

vi. Métodos alternativos ou complementares

Uma vez que nenhum dos pediculicidas é 100% ovicida, a remoção manual de lêndeas e piolhos através da ação de pentear o cabelo húmido com um pente de dentes finos (espaçamento entre dentes inferior a 0,3 mm) é uma alternativa complementar aos pediculicidas (Leung et al., 2021; Ordem dos Farmacêuticos, 2020). No entanto, este método não deve ser considerado de forma isolada no tratamento da pediculose, uma vez que não é tão eficaz quanto os pediculicidas, apesar de poder ser considerado em crianças com menos de 2 anos, mulheres grávidas, mães a amamentar e pacientes com uma ferida aberta no couro cabeludo (Leung et al., 2021). A aplicação de um amaciador

dificulta a movimentação dos piolhos, lubrifica o cabelo e pode facilitar a remoção das lêndeas, pelo que pode ser previamente aplicado antes da passagem exaustiva do pente pelo cabelo, da raiz até às pontas (Gunning et al., 2019; Meister & Ochsendorf, 2016; Ordem dos Farmacêuticos, 2020).

Outros métodos alternativos ou complementares incluem:

- Exsicação – consiste no uso de fluxo contínuo de ar quente (temperatura superior a 55-60°C), por um período mínimo de 30 minutos. A necessidade de recorrer a um dispositivo próprio para veicular o ar e a exposição a temperatura elevada durante 30 minutos, limita a adesão a este tratamento, pelo que este método não está recomendado (Leung et al., 2021; Ordem dos Farmacêuticos, 2020).
- Eletrocussão – método indolor através da utilização de pentes elétricos, que produzem uma descarga elétrica ao tocar no piolho, eletrocutando-os. Deve ser feito com o cabelo seco (Ordem dos Farmacêuticos, 2020). Estes artigos existem com a classificação de DM em Portugal
- Corte do cabelo – o corte radical do cabelo pode ser uma técnica para erradicação dos piolhos, apesar de poder traumatizar a criança e provocar ansiedade nos pais (Leung et al., 2021).

vii. Prevenção

As medidas de prevenção e a prevenção da prescrição excessiva são também aspetos cruciais no tratamento dos piolhos (García-Blasco et al., 2023; Nolt et al., 2022), nomeadamente:

- i) Pessoas que contactem diretamente com indivíduos infestados devem ser minuciosamente observados;
- ii) Só devem ser tratados indivíduos infestados, não devendo ser feitos tratamentos profiláticos;
- iii) Todos os membros infestados devem ser tratados simultaneamente;
- iv) A presença de infestação deve ser comunicada às instituições frequentadas pela criança, de modo a serem adaptadas medidas preventivas;
- v) O contacto direto com a cabeça de outros indivíduos deve ser evitado, assim como a partilha de objetos pessoais, como pentes, escovas chapéus e almofadas;
- vi) Crianças com cabelo comprido, devem usá-lo apanhado.

Existe, ainda, a possibilidade da abordagem ao uso de repelente. Estudos mostram que a aplicação de repelentes, como formulações contendo óleo de citronela, podem ser eficazes na prevenção da pediculose (Mumcuoglu et al., 2004, 2021).

viii. Considerações Finais

O profissional de farmácia desempenha um papel fundamental na abordagem integrada da pediculose, não apenas enquanto agente de aconselhamento terapêutico, mas também como elemento essencial na educação para a saúde e prevenção de reinfestações. Face à elevada prevalência da pediculose, sobretudo em crianças em idade escolar, e à diversidade de produtos disponíveis no mercado, o profissional de farmácia deve garantir uma orientação baseada na evidência científica e na adequação individual de cada caso.

Cabe ao profissional de farmácia esclarecer os utentes sobre a correta utilização dos pediculicidas, nomeadamente quanto à forma de aplicação, tempo de atuação, necessidade de reaplicação e cuidados a ter com a segurança, especialmente em grupos vulneráveis. A sua intervenção é igualmente crucial na promoção da adesão ao tratamento.

Além do tratamento, o profissional de farmácia deve reforçar medidas preventivas — como evitar a partilha de objetos pessoais, manter o cabelo apanhado e informar as instituições escolares — e sensibilizar os cuidadores para a importância da inspeção regular do couro cabeludo e da remoção mecânica das lêndeas. O aconselhamento deve também incluir a explicação sobre alternativas físicas (ex. dimeticone, óleos minerais), que se destacam pela eficácia e perfil de segurança, e sobre métodos complementares, como o uso de pentes metálicos de dentes finos.

Em suma, o profissional de farmácia assume um papel educativo, preventivo e terapêutico essencial na gestão da pediculose, contribuindo para uma utilização racional e segura dos produtos disponíveis, e promovendo práticas sustentáveis e eficazes de controlo.

ix. Bibliografia

- Abbasi, E., Daliri, S., Yazdani, Z., Mohseni, S., Mohammadyan, G., Seyed Hosseini, S. N., & Haghighi, R. N. (2023). Evaluation of resistance of human head lice to pyrethroid insecticides: A meta-analysis study. *Heliyon*, 9(6), e17219. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17219>
- Apet, R., Prakash, L., Shewale, K. H., Jawade, S., & Dhamecha, R. (2023). Treatment Modalities of Pediculosis Capitis: A Narrative Review. *Cureus*, 15(9). <https://doi.org/10.7759/cureus.45028>
- Baghdadi, H. B., Omer, E. O. M., Metwally, D. M., & Abdel-Gaber, R. (2021). Prevalence of head lice (*Pediculus humanus capitis*) infestation among schools workers in the Eastern Region, Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(10), 5662–5666. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.06.013>
- Bartosik, K., Janczaruk, M., Zając, Z., Sędzikowska, A., Kulisz, J., Woźniak, A., Jasztal-Kniażuk, A., Kulbaka, E., & Tytuła, A. (2022). Head Lice Infestation in Schoolchildren, in Poland—Is There a Chance for Change? *Journal of Clinical Medicine*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/jcm11030783>
- Burgess, I. F. (2022). Physically Acting Treatments for Head Lice—Can We Still Claim They Are ‘Resistance Proof? *Pharmaceutics*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14112430>
- Burgess, I. F., Lee, P. N., Kay, K., Jones, R., & Brunton, E. R. (2012). 1,2-octanediol, a novel surfactant, for treating head louse infestation: Identification of activity, formulation, and randomised, controlled trials. *PLoS ONE*, 7(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035419>
- Burgess, I. F., & Silverston, P. (2015). Head lice Head lice Search date March 2014. October 2017, 1–15
- Candy, K., Brun, S., Nicolas, P., Durand, R., Charrel, R. N., & Izri, A. (2018). Do drowning and anoxia kill head lice? *Parasite*, 25. <https://doi.org/10.1051/parasite/2018015>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2024). Pediculosis. <https://www.cdc.gov/dpdx/pediculosis/index.html#print>
- Clark, J. M. (2022). New chemistries for the control of human head lice, *Pediculus humanus capitis*: A mini-review. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 181(December 2021). <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2021.105013>
- Cummings, C., Finlay, J. C., & MacDonald, N. E. (2018). Head lice infestations: A clinical update. *Paediatrics & Child Health*, 23(1), e18–e24. <https://doi.org/10.1093/pch/pxx165>
- Devore CD, Schutze GE; AAP, Council on School Health, Committee on Infectious Dises. Head Lice. *Pediatrics*. 2015;135(5):e1355–e1365. (2015). *Pediatrics*, 136(4), 781–782. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-2696>

- Eertmans, F., Rossel, B., Serrano, L., Rivera, E., & Adriaens, E. (2019). Efficacy and Safety of a Water-Based Head Lice Lotion: A Randomized, Controlled, Investigator-Blinded, Comparative, Bicentric Study. *Dermatology and Therapy*, 9(1), 143–157. <https://doi.org/10.1007/s13555-018-0274-x>
- Fu, Y. T., Yao, C., Deng, Y. P., Elsheikha, H. M., Shao, R., Zhu, X. Q., & Liu, G. H. (2022). Human pediculosis, a global public health problem. *Infectious Diseases of Poverty*, 11(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40249-022-00986-w>
- García-Blasco, C., Domingo-Echaburu, S., Orive, G., & Lertxundi, U. (2023). Patient's preferences and shared decision-making: Considering environmental aspects in head lice treatment. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 33(June), 6–8. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101142>
- Gunning, K., Kiraly, B., & Pippitt, K. (2019). Lice and scabies: Treatment update. *American Family Physician*, 99(10), 635–642
- Hatam-Nahavandi, K., Ahmadpour, E., Pashazadeh, F., Dezhkam, A., Zarean, M., Rafiei-Sefiddashti, R., Salimi-Khorashad, A., Hosseini-Teshnizi, S., Hazratian, T., & Otranto, D. (2020). Pediculosis capitis among school-age students worldwide as an emerging public health concern: a systematic review and meta-analysis of past five decades. *Parasitology Research*, 119(10), 3125–3143. <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06847-5>
- INFARMED. (2008). Produtos relacionados com a prevenção e tratamento de Pediculose humana. Circular Informativa 152/CD
- Karakuş, M., Atıcı, T., Karabela, Ş. N., Baylan, O., Limoncu, M. E., & Balcıoğlu, İ. C. (2020). Detection of permethrin resistance and phylogenetic clustering of turkish head lice (*Pediculus humanus capitis*; De Geer, 1767) populations. *Acta Tropica*, 204(January), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105362>
- Koch, E., Clark, J. M., Cohen, B., Meinking, T. L., Ryan, W. G., Stevenson, A., Yetman, R., & Yoon, K. S. (2016). Management of Head Louse Infestations in the United States—A Literature Review. *Pediatric Dermatology*, 33(5), 466–472. <https://doi.org/10.1111/pde.12982>
- Leung, A. K. C., Lam, J. M., Leong, K. F., Barankin, B., & Hon, K. L. (2021). Paediatrics : how to manage pediculosis capitis Aetiologic agent Pediculosis capitis is endemic both in developed and. *Drugs in Context*, 1–15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8932250/>
- Lowenstein, E. J., Parish, L. C., Van Leer-Greenberg, M., & Hoenig, L. J. (2022). The darker side of head lice infestations. *Clinics in Dermatology*, 40(1), 81–84. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2021.01.010>
- Martínez de Murguía Fernández, L., Puig Algora, G., Bajona Roig, M., & Bacchini, G. (2021). Effectiveness and tolerability of a squalane and dimethicone-based treatment for head lice. *Parasitology Research*, 120(5), 1883–1890. <https://doi.org/10.1007/s00436-021-07113-y>

- Meister, L., & Ochsendorf, F. (2016). Head Lice. *Deutsches Arzteblatt International*, 113(45), 763–772. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0763>
- Moradi-Asl, E., Saghaifipour, A., Hamta, A., Taheri-Kharameh, Z., Abazari, M., & Asghari Jajin, S. (2024). The effect of educational intervention on efficacy of 1% permethrin shampoo and 4% dimeticone lotion to treat head lice infestation using propensity score matching (PSM). *BMC Infectious Diseases*, 24(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12879-024-09029-1>
- Mumcuoglu, K. Y., Magdassi, S., Miller, J., Ben-Ishai, F., Zentner, G., Helbin, V., Friger, M., Kahana, F., & Ingber, A. (2004). Repellency of citronella for head lice: Double-blind randomized trial of efficacy and safety. *Israel Medical Association Journal*, 6(12), 756–759
- Mumcuoglu, K. Y., Pollack, R. J., Reed, D. L., Barker, S. C., Gordon, S., Toloza, A. C., Picollo, M. I., Taylan-Ozkan, A., Chosidow, O., Habedank, B., Ibarra, J., Meinking, T. L., & Vander Stichele, R. H. (2021). International recommendations for an effective control of head louse infestations. *International Journal of Dermatology*, 60(3), 272–280. <https://doi.org/10.1111/ijd.15096>
- Nolt, D., Moore, S., Yan, A. C., & Melnick, L. (2022). Head Lice. *Pediatrics*, 150(4). <https://doi.org/10.1542/PEDS.2022-059282>
- Ordem dos Farmacêuticos. (2020). Pediculose - Tratamento e medidas adjuvantes. Centro de Informação Do Medicamento (CIM) (e-Publicação). Ordem Dos Farmacêuticos, 1–3. <https://www.ordemfarmaceuticos.pt/pt/publicacoes/e-publicacoes/pediculose-tratamento-e-medidas-adjuvantes/>
- Pérez-Gaxiola, G., Velásquez-Salazar, P., Veroniki, A. A., Zambrano-Rico, S., Hernández Alcaraz, M., Cuello-García, C. A., & Florez, I. D. (2022). Interventions for treating head lice: a network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2022(9). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD014735>
- Pinto Núñez, J. L. P. (2015). Pediculosis: control y tratamiento desde la Farmacia Comunitaria. *Docplayer*, 26–28
- Valero, M. A., Haidamak, J., Santos, T. C. d. O., Prüss, I. C., Bisson, A., Santos do Rosário, C., Fantozzi, M. C., Morales-Suárez-Varela, M., & Klisiowicz, D. R. (2024). Pediculosis capitis risk factors in schoolchildren: hair thickness and hair length. *Acta Tropica*, 249(September 2023). <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2023.107075>
- Verma, P., & Namdeo, C. (2015). Treatment of Pediculosis Capitis. *Indian Journal of Dermatology*, 60(3), 238–247. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.156339>
- Wolf, L., Eertmans, F., Wolf, D., Rossel, B., & Adriaens, E. (2016). Efficacy and safety of a mineral oil-based head lice shampoo: A randomized, controlled, investigator-blinded, comparative study. *PLoS ONE*, 11(6), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156853>

XIV. Dispositivos Médicos para Administração Oral Repetida

Cláudia Pinho

O termo “Dispositivo Médico” abrange uma ampla gama de produtos para uso medicinal, ou mais concretamente, um conjunto de produtos e tecnologias destinados, tal como acontece com os medicamentos, a prevenir, diagnosticar ou tratar doenças humanas; e cujo principal efeito pretendido no corpo humano não seja alcançado por meios farmacológicos, imunológicos ou metabólicos. Esta última parte da definição de DM deixa espaço para diferentes interpretações. Por exemplo, ao referirem um mecanismo de barreira como principal modo de ação, os produtos para ingestão oral repetida, com indicação terapêutica, podem ser comercializados na UE como DM (Huijghebaert et al., 2020).

Os DM para administração oral referidos neste capítulo, devido às suas indicações de uso, forma de apresentação final, e modo de administração podem assemelhar-se a medicamentos.

Atualmente, é possível encontrar no mercado europeu diversos tipos de DM competitivos e inovadores, sendo a Europa, a segunda maior região no mercado global de DM. Estes integram soluções para o diagnóstico, prevenção, monitorização, tratamento ou melhoria da doença. Desta forma, e como já referido, existem produtos para administração oral repetida que são comercializados na UE como DM

Os DM são classificados de acordo com a finalidade pretendida e riscos inerentes (classes I, IIa, IIb e III). Alguns DM existentes no mercado, e que serão descritos neste capítulo, destinam-se a ser administrados por via oral, sob a forma de várias apresentações finais, como xaropes, suspensões, comprimidos, comprimidos orodispersíveis, comprimidos para chupar, cápsulas ou granulados. Estes DM podem integrar todas as classes atrás referidas, integrar diferentes mecanismos de ação, e ser utilizados numa grande variedade de patologias ou sintomas associados aos diferentes sistemas de órgãos (ex.: sistema digestivo, sistema respiratório, sistema geniturinário).

De seguida, descrevem-se os DM para administração oral repetida, por classe, formas finais de apresentação ao consumidor e indicação de uso.

i. Dispositivos médicos de classe I para administração por via oral

a. Soluções para administração oral (xaropes)

Alívio da tosse seca, irritativa e/ou produtiva.

Muitos compostos ativos presentes em xaropes, classificados como DM, para alívio da tosse seca e irritativa, das dores de garganta e rouquidão contêm na sua maioria, plantas ricas em mucilagens. Estes compostos são conhecidos pelas propriedades adesivas, que atuam sobre as mucosas, criando uma película protetora com efeito barreira, que evita o contato com agentes irritantes (ex.: musgo-da-Islândia). Paralelamente, as mucilagens podem ter um efeito lubrificante e

hidratante sobre as mucosas e o muco, atuando também na inflamação. É ainda possível encontrar extratos de plantas nos DM (ex.: extrato de tomilho), e o mel, com propriedades de hidratação do muco, antioxidantes e protetores da mucosa.

Evidências Científicas:

Para além dos tratamentos farmacológicos baseados no uso de anti-histamínicos, descongestionantes, antitússicos, expetorantes e mucolíticos, a tosse pode ser tratada recorrendo a extratos de plantas ricas em polissacáridos (ex.: mucilagens). Na verdade, os polissacáridos, possuem uma ação mecânica, formando uma película protetora, com efeito barreira que limita o contato com agentes irritantes e de hidratação do muco, favorecendo a expectoração fisiológica (Franz, 1989; Pecora, 2021). Por exemplo, o musgo ou líquen-da-islândia (*Cetraria islandica*), funciona como um demulcente para a tosse seca (Pecoraro et al., 2024). O mel foi o primeiro adoçante em medicamentos para a tosse. Numa revisão sistemática e meta-análise realizada por Abuelgasim et al. (2021) o mel foi superior aos cuidados habituais para a melhoria dos sintomas das infeções do trato respiratório superior, constituindo uma opção de baixo custo e facilmente disponível aos consumidores. O tomilho (*Thymus vulgaris*) é uma planta aromática e medicinal amplamente utilizada na medicina tradicional para tratar várias doenças, como febre e tosse. Esta planta tem um efeito antitússico comprovado em estudos com crianças (por ex.: com tosse e asma) e adultos, onde as suas preparações reduzem a frequência e gravidade da tosse, e facilitam a expulsão do muco (Eskandarpour et al., 2024; Kardos et al., 2021).

b. Pastilhas, comprimidos para chupar

Boca seca (xerostomia).

Para esta situação em particular, pastilhas, por exemplo, à base de xilitol, dissolvem-se lentamente na boca, reduzindo a placa bacteriana e a cárie dentária.

Evidências Científicas:

A redução na produção de saliva pode resultar em dificuldades na fala, mastigação, deglutição, assim como em alterações do paladar, cáries dentárias, ou mau hálito, comprometendo a qualidade de vida dos indivíduos. O xilitol, um adoçante natural, demonstrou ter atividade anticárie comprovada, podendo ser utilizado em diferentes idades para ajudar a estimular a saliva (Mäkinen et al., 1996; Ship et al., 2007). Num estudo de Sánchez-Blanco et al. (2021) os comprimidos de ácido málico e xilitol melhoraram a qualidade de vida dos participantes, reduzindo a sensação de boca seca.

Dor de garganta e/ou tosse seca.

Muitos DM existentes no mercado português, para administração oral repetida, são indicados para dor de garganta associada à faringite e laringite. A composição destes produtos, podem integrar gomas de origem vegetal, goma-resina de mirra (*Commiphora myrrha*), alteia (*Althaea officinalis*), tanchagem (*Plantago major*), alcaçuz (*Glycyrrhiza glabra*) e hialuronato de sódio, com capacidade de formar uma película que vai ter um efeito barreira protetor da mucosa, limitando o contato com irritantes externos, e consequentemente diminuindo as irritações e as inflamações da garganta. Os

compostos presentes podem ainda exercer um efeito calmante na mucosa irritada (ex.: extrato de *Sisymbrium officinale*).

Evidências Científicas:

A mirra pode ser definida como uma óleo-goma-resina produzida por diferentes espécies de *Commiphora*. A mirra alivia a dor de garganta e infecção torácica. Os extratos de mirra demonstraram ter atividade analgésica e anti-inflamatória (Khalil et al. 2020; Batiha et al., 2023).

A alteia é tradicionalmente utilizada para o tratamento da tosse e inflamação do trato respiratório superior. As suas raízes contêm polissacáridos (ex.: mucilagens), fazendo com que a planta tenha propriedades demulcentes e emolientes. Os efeitos emolientes dos seus extratos devem-se aos polissacáridos, que formam um revestimento protetor na mucosa orofaríngea, com ação calmante contra a inflamação local. De acordo com a literatura, a planta é utilizada em crianças e lactentes sendo considerada segura durante a gravidez e amamentação (Mahboubi, 2020). No entanto, é possível encontrar em alguns produtos a frase “Como medida de precaução, e na ausência de dados suficientes, não está recomendado em mulheres grávidas nem em período de amamentação”.

Num ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo avaliou-se a eficácia e segurança de um produto à base de plantas contendo mel de acácia, extrato de *Malva sylvestris*, de *Inula helenium*, de *P. major* e de *Helichrysum stoechas*, em 106 crianças com tosse aguda, tendo demonstrado boa tolerabilidade e produziu efeitos positivos, reduzindo a gravidade e a duração da tosse (Carnevali et al., 2021).

Num outro estudo clínico, avaliou-se o efeito de pastilhas contendo alcaçuz na melhoria da tosse crónica em 70 participantes, durante duas semanas. Observou-se uma redução significativa na intensidade da tosse em comparação com o grupo placebo, não tendo sido observados efeitos adversos durante o período de intervenção (Ghaemi et al., 2020).

O AH é um componente chave da matriz extracelular dos pulmões. Este composto tem sido proposto, nos últimos anos, no tratamento de doenças pulmonares, incluindo doenças das vias respiratórias, devido às suas propriedades anti-inflamatórias (Máiz Carro & Martínez-García, 2020). O hialuronato de sódio de alto peso molecular desempenha funções importantes na depuração mucociliar, hidratação dos tecidos, defesa contra microrganismos e também na reparação dos tecidos. O estudo controlado randomizado de Leone et al. (2015) avaliou a eficácia e tolerabilidade do hialuronato de sódio exógeno de alto peso molecular (9 mg três vezes ao dia), durante 30 dias, em pacientes com faringite crónica. Os resultados demonstraram melhorias significativas dos sintomas e na citologia no grupo ativo (A, n = 10) face ao grupo controlo (B, n = 10), observando-se ainda uma boa adesão e ausência de efeitos adversos no grupo A.

As partes aéreas da planta erva-dos-cantores (*S. officinale*) são tradicionalmente utilizadas nas doenças das vias aéreas respiratórias, como laringite, faringite, tosse, perda de voz e asma (Di Sotto, 2010). A planta, parece ter propriedades terapêuticas, em particular para doenças da garganta como afonia e rouquidão (Zorzan et al., 2020). No entanto, são escassos ou inexistentes os ensaios clínicos com esta planta, no tratamento de patologias ou sintomas do trato respiratório superior.

ii. Dispositivos médicos de classe IIa para administração por via oral

a. Soluções para administração oral (xaropes, suspensões, outras soluções orais)

Tosse seca e/ou produtiva

A tosse é um mecanismo de defesa fisiológico do nosso corpo, como resposta a uma irritação das vias respiratórias, podendo ocorrer em caso de: a) infecções virais ou bacterianas; b) mudanças climáticas bruscas; c) agentes irritantes externos (ex.: fumo, pó). Desta forma, é importante modular o mecanismo da tosse, respeitando a sua função. Além disso, pode ser necessário a recomendação de produtos que tenham uma dupla função: acalmar a tosse e eliminação do muco.

Muitos dos xaropes, classificados como DM têm uma ação protetora, lenitiva e anti-inflamatória fisiológica nas vias respiratórias superiores. Estes produtos podem exercer a sua ação sobre a mucosa irritada por diferentes mecanismos:

1. ação mucoadesiva (formação de uma película protetora/demulcente/calmante que adere à mucosa e a protege do contato com agentes irritativos externos) (ex.: extratos de plantas ricas em polissacarídeos, como o musgo ou líquen-da-Islândia, malva (*M. sylvestris*), alteia, tanchagem, amor-perfeito (*Viola* sp.), alcaçuz, e grindélia (*Grindelia inuloides*); glicerol; mel);
2. ação mucorreguladora/hidratante (hidratam e diminuem a viscosidade do muco, favorecendo a sua remoção fisiológica) (ex.: extratos de plantas à base de hera (*Hedera helix*), helicriso (*Helichrysum italicum*), e açúcar-de-cana podem estimular a salivação e aumentar o teor de água no muco);
3. ação hidratante/lubrificante (alguns compostos podem ligar-se à água da superfície da mucosa humedecendo a mucosa orofaríngea seca e irritada, mantendo a integridade e função da mucosa, com redução da tosse e evitando a inflamação) (ex.: mel, mucilagens);
4. ação antioxidante (reduzindo os radicais livres originados pela inflamação da mucosa) (ex.: extratos de plantas ou frações de compostos de plantas, como o tomilho). A proteção da mucosa danificada, também ajuda a aliviar e acelerar sua recuperação.

Evidências Científicas:

Várias espécies de plantas mucilaginosas têm sido utilizadas em todo o mundo há muitos anos (Amiri et al., 2021). Um dos mecanismos de ação de uma mucilagem no alívio da tosse está associado à formação de uma película que irá cobrir as membranas mucosas, protegendo-as de agentes irritantes externos (ex.: mucilagens do líquen-da-Islândia, da malva, da tanchagem).

No caso das espécies do género *Viola*, estas podem ter atividade expetorante, contribuindo para reduzir a inflamação pulmonar e edema da membrana mucosa. Além disso, o amor-perfeito pode ser antitússico, podendo ainda ser eficaz na dor de garganta, dispneia, bronquite aguda e pneumonia (Muhammad et al., 2013; Qasemzadeh et al., 2015). Num ensaio clínico duplo-cego, randomizado e controlado, realizado com o objetivo de investigar o efeito de um xarope de *Viola odorata*, no alívio da tosse em crianças com asma intermitente, observou-se uma correlação inversa entre a idade das crianças e a taxa de alívio e supressão da tosse pelo xarope (Qasemzadeh et al., 2015).

Algumas espécies do género *Grindelia* têm vindo a ser estudadas no alívio de sintomas associados a uma constipação comum. Gierlikowska et al. (2020) demonstraram que a *Inula helenium* e a *Grindelia squarrosa* constituem uma importante fonte de compostos ativos com atividade anti-inflamatória, justificando o uso destas plantas para o tratamento de doenças inflamatórias no trato respiratório. Além disso, a planta *G. robusta* possui atividade expetorante, antitússica e anti-inflamatória em crianças, mas sem ensaios clínicos a demonstrar sua eficácia (Murgia et al., 2021).

No caso do tomilho e da hera, plantas usuais em xaropes para a tosse, enquanto o tomilho é um secretolítico antibacteriano, a hera é um expetorante antiespasmódico. Além disso, ambas têm propriedades anti-inflamatórias (Seibel et al., 2015). No que diz respeito à segurança no uso de preparações à base de tomilho e do óleo essencial na tosse produtiva e constipações, dados de estudos *in vitro*, *in vivo* e ensaios clínicos referem que a planta é segura e eficaz, conforme descrito na monografia da European Medicines Agency (EMA) (Mammari et al., 2023).

Os efeitos adversos, sabor desagradável, custo e o uso de conservantes e aromatizantes em produtos com compostos sintéticos, surgem como algumas das principais causas para o aumento do interesse em plantas medicinais para produtos utilizados no alívio da tosse. A utilização de plantas em DM para administração oral no alívio da tosse é frequente em produtos para crianças, em especial xaropes (Carnevali et al., 2021; Pecoraro et al., 2024).

O sabor doce obtido por alguns compostos como o mel ou cana-de-açúcar pode ter uma atividade antitússica específica em vez de simplesmente ser uma percepção agradável para o paciente, como demonstrado num estudo com voluntários saudáveis, onde a tosse induzida pela capsaicina foi inibida pelo sabor doce, mas não pelo sabor amargo (Wise et al., 2021).

O glicerol é um dos componentes presentes na maioria dos xaropes para tosse. Muitas vezes, surge apenas como um solvente ou agente espessante. No entanto, também contribui para a eficácia do tratamento da tosse face às suas propriedades como lubrificante, demulcente e humectante (Eccles, 2020). Alguns produtos afirmam frequentemente que "o glicerol tem propriedades emolientes e pode potencialmente bloquear os recetores sensoriais no trato respiratório". Assim, a tosse aguda é uma condição comum, havendo uma opinião crescente de que um xarope contendo glicerol com aromatizantes como mel e limão, constitui um tratamento seguro e eficaz para a tosse em crianças e adultos (Eccles & Mallefet, 2017).

O modo mecânico de ação dos DM em forma de xarope, para administração oral na tosse faz com que muitos destes produtos sejam apropriados tanto em adultos como em crianças com idades a partir de 1-2 anos.

Tratamento da diarreia aguda

Os compostos ativos presentes nos produtos revestem a mucosa do tubo digestivo (propriedades naturais de revestimento), reduzindo os sintomas associados à diarreia e regularizando o trânsito intestinal (ex.: diosmectite). Alguns compostos presentes nestes DM podem ainda ligar-se a agentes tóxicos (ex.: bactérias) ajudando à sua eliminação do organismo.

Evidências Científicas:

Embora a diosmectite tenha demonstrado eficácia no tratamento da diarreia aguda em crianças, a sua eficácia em adultos necessita de mais estudos. A diosmectite é um silicato natural de alumínio e magnésio utilizado como adsorvente para o tratamento da diarreia aguda. Tal como outros

adsorventes, a diosmectite não é absorvida no intestino, podendo adsorver oito vezes o seu próprio peso em água, e, desta forma, diminuir a água livre das fezes. Além disso, o composto também adsorve toxinas e bactérias impedindo a aderência às membranas intestinais. É um composto com um bom perfil de segurança, mas tal como acontece com outros adsorventes, pode perturbar a taxa de absorção de outras substâncias. Um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo demonstrou que a diosmectite (6 g três vezes ao dia) reduziu o tempo de recuperação de um episódio agudo de diarreia aquosa em adultos, sem diminuir o peristaltismo intestinal (Khediri et al., 2011).

Sintomas digestivos

Muitos DM para problemas digestivos associados ao refluxo gastroesofágico têm ingredientes que podem atuar da seguinte forma: a) neutralização do excesso de acidez do suco gástrico (ex.: carbonato de cálcio e bicarbonato de sódio); b) criação de uma barreira/película física protetora contra possíveis danos físicos ou mecânicos (ex.: galactomanano; extratos de plantas ricas em mucilagens); c) promovendo a cicatrização da mucosa danificada (ex.: AH).

Evidências científicas:

Para o “refluxo ácido” as formulações podem requerer a presença de bicarbonato de sódio ou potássio, e de carbonato de cálcio. Antiácidos como o carbonato de cálcio auxiliam na formação de um gel e fortalecem esse mesmo gel através da interação de íons de cálcio com cadeias de alginato. Os antiácidos, como o bicarbonato de sódio, são muitas vezes adicionados para reagir com ácido gástrico, com conversão em dióxido de carbono, que pode ficar retido no gel de alginato, fazendo com que flutue na superfície do conteúdo gástrico (Keppler et al., 2021; Prajapati et al., 2012).

Dados recentes têm realçado o papel de novos DM contendo AH e sulfato de condroitina com um componente antiácido no tratamento da doença do refluxo gastroesofágico.

Como referido anteriormente, nos últimos anos, novos produtos contendo ativos naturais que atuam através de um mecanismo físico de ação, sem absorção para a circulação sistêmica, foram introduzidos no mercado. Estes DM são concebidos para formar uma barreira física em contato com o conteúdo gástrico, neutralizar o excesso de ácido estomacal e provocar um efeito mucoprotetor (Fagoonee et al., 2022). Abenavoli et al. (2021) avaliaram a eficácia e segurança de uma nova formulação líquida à base de galactomanano na redução dos sintomas típicos da doença do refluxo gastroesofágico, em pacientes que não tomam inibidores da bomba de prótons. O produto estudado demonstrou ser estatisticamente superior ao placebo ($p < 0,001$), com boa tolerabilidade e segurança.

b. Pó, comprimidos, comprimidos orodispersíveis, comprimidos mastigáveis, comprimidos para chupar, cápsulas, granulados

Controlo de peso e prevenção da obesidade

DM com esta indicação podem conter complexos de polissacarídeos obtidos de diferentes plantas, como konjac, alteia, linho, chicória. Estas substâncias têm a capacidade de formar um gel viscoso a nível intestinal, que vai:

1. reduzir a absorção de hidratos de carbono (com aumento da saciedade);
2. limitar a absorção de gorduras (com regularização do trânsito intestinal).

As fibras presentes nos produtos podem ainda ter um efeito prebiótico, reequilibrando a flora intestinal com benefício das bactérias benéficas. Sabe-se que uma flora intestinal desequilibrada e pouco diversificada pode causar vários problemas de saúde, nomeadamente problemas associados à obesidade.

Evidências Científicas:

Muitas plantas ricas em polissacáridos têm sido utilizadas na terapêutica, em particular no excesso de peso/obesidade. Nos últimos anos tem aumentado o interesse pela utilização do glucomanano (uma fibra dietética proveniente da planta *Amorphophallus konjac*) como suplemento alimentar para controlo de peso, tendo sido aprovado para este efeito pela EFSA em 2010, no contexto de uma dieta hipocalórica para adultos com excesso de peso ou obesidade (EFSA, 2010). No entanto, o consumo excessivo de fibras (ex.: glucomanano) pode causar problemas gastrointestinais, como inchaço, obstipação ou uma aceleração do trânsito intestinal (Devaraj et al., 2019).

Tosse seca e/ou produtiva

A forma de atuação dos compostos usados em DM, neste caso é através de:

1. efeito barreira (com formação de uma película protetora que adere à mucosa e a protege do contato com agentes irritantes);
2. ação mucorreguladora (favorecendo a eliminação do muco);
3. ação lubrificante (reduzindo a fricção a nível da laringe, e consequentemente, reduzindo a tosse).

Tratamento da diarreia aguda

Os compostos ativos presentes nestes DM podem atuar através de:

1. ação protetora, pela formação de uma película com efeito barreira que limita o contato com microrganismos e agentes irritantes (ex.: argilas naturais, como a diosmectite; polissacáridos como o xilogucano; plantas/extratos de plantas ou complexos de taninos da agrimónia);
2. ação antioxidante, que contraria a irritação da mucosa (ex.: complexos de polifenóis provenientes de plantas).

Evidências científicas:

No caso das plantas, e segundo a monografia da EMA, a agrimónia pode ser utilizada para o alívio da diarreia, face ao seu conteúdo em taninos (ação adstringente) (EMA, 2015). Subbotina et al. (2003) demonstraram que o extrato de raiz de tormentilha, com alto teor de taninos, reduziu a duração da diarreia por rotavírus comparativamente ao grupo controlo, numa população pediátrica ($p < 0,0001$). Num outro estudo, avaliou-se a eficácia e adesão de um tratamento com um complexo molecular natural de taninos e flavonoides, associado à re-hidratação oral padrão, em crianças com gastroenterite aguda. Os resultados revelaram ser um tratamento seguro e eficaz na redução da

duração da gastroenterite aguda em crianças. Os taninos, em contato com as membranas mucosas, interagem especificamente com essas membranas, tornando-as menos permeáveis, e conferindo proteção contra microrganismos e agentes irritantes (Russo et al., 2018).

O xiloglucano é um polissacárido natural derivado de sementes de tamarindo, e possui uma estrutura molecular "semelhante à mucina" com propriedades mucoadesivas, atuando como uma barreira física que protege a integridade das células mucosas contra diferentes agentes (ex.: microrganismos, alergénios e compostos pró-inflamatórios) (Piqué et al., 2018). Num ensaio clínico randomizado duplo-cego realizado em pacientes com síndrome do colón irritável e diarreia, tratados com xiloglucano, observou-se uma redução da diarreia, aumento do alívio da dor e menos distensão abdominal (Trifan et al., 2019).

Tratamento da obstipação

Os DM que atuam na obstipação podem amolecer as fezes duras e secas e facilitar a evacuação, retendo a água e atrasando a sua absorção no intestino, com aumento da quantidade de água no cólon. Desta forma, os compostos presentes podem atuar através de um mecanismo físico (não-farmacológico), não sendo absorvidos pelo organismo, sendo excretados de forma inalterada (ex.: laxantes osmóticos). Alguns compostos presentes podem ter uma ação propulsiva no trânsito intestinal (ex.: complexos de compostos extraídos de plantas) e um efeito protetor na mucosa intestinal. Desta forma, e com estes DM, consegue-se uma regularização do trânsito intestinal, fezes mais fluídas, modulação da inflamação e maior proteção da parede intestinal.

Tratamento de afecções orofaríngeas (ex.: estomatites, gengivites, aftas, dores de garganta, faringite)

Neste caso, muitos compostos/extratos ativos presentes nestes DM atuam através de uma ação protetora, com formação de uma película na mucosa inflamada que alivia o ardor e a sensação de desconforto; e protegendo ainda da ação de agentes irritantes externos (ex.: complexos vegetais ricos em resinas, flavonoides, taninos, ligninas, polissacáridos; plantas/extratos de plantas como o musgo-da-Islândia; minerais como o alúmen; compostos como o AH). Outros ingredientes como a própolis, a salva, grindélia e os óleos essenciais podem ter funções aromatizantes, refrescantes, balsâmicas, ajudando à ação protetora da mucosa. Alguns compostos presentes podem reduzir a inflamação (ex.: flavonoides).

Evidências Científicas:

Num estudo realizado por Mansour et al. (2014), uns géis formulados à base de aloé e mirra provaram ser eficazes no tratamento tópico da estomatite aftosa recorrente. O aloé foi superior na diminuição do tamanho da úlcera, eritema e exsudação; por sua vez, a mirra resultou em maior redução da dor. Numa revisão e meta-análise, também recente, efetuada por Roberts et al. (2024), onde avaliaram a eficácia e segurança da própolis no tratamento da estomatite aftosa recorrente, os resultados indicaram que a própolis (tópica e sistémica) pode diminuir a duração da cicatrização, aliviar a dor e reduzir a vermelhidão, em comparação com o placebo. No entanto, face ao risco de viés, heterogeneidade, e tamanho limitado da amostra, os resultados devem ser interpretados com precaução.

Sintomas digestivos (ex.: refluxo gastroesofágico, hiperacidez, aerofagia, meteorismo)

Os compostos ativos presentes podem atuar através de:

1. ação protetora da mucosa gástrica, pela formação de uma película/gel com efeito barreira (ex.: extrato de *A. vera*, extrato de *Tamarindus indica*, AH, complexos de extratos de plantas e de minerais);
2. ação neutralizante local e de prevenção do refluxo (ex.: carbonato de cálcio, carbonato de magnésio);
3. ação antiespumante, por agentes que dispersam o gás preso no estômago e intestinos (ex.: simeticone); adsorção do gás libertado (ex.: carvão ativado).

Evidências científicas:

Várias plantas têm demonstrado benefícios para problemas gastrointestinais. Os DM de administração oral para problemas digestivos baseiam-se em ações mecânicas. Por exemplo, a planta *A. vera* contém polissacáridos, e num ensaio clínico randomizado e controlado de 4 semanas em pacientes (n = 79) com doença do refluxo gastroesofágico, uma dose de 50 mg/dia de suco de *A. vera*, foi tão eficaz na redução dos sintomas quanto os medicamentos (Ried et al., 2020).

Muitos constituintes ativos não são absorvidos no trato gastrointestinal, não interferindo com a absorção de substâncias nutritivas (ex.: carvão ativado, simeticone). No caso dos produtos com carvão ativado, pode ser observado o aparecimento de fezes escuras (situação normal e sem significado patológico). No caso de compostos de natureza mais viscosa, o DM pode retardar ou reduzir a absorção de medicamentos/suplementos administrados concomitantemente.

Infeções do trato urinário

Alguns DM para administração oral destinam-se ao controlo e prevenção de infeções do trato urinário produzidas por agentes patogénicos como *E. coli* e outras bactérias Gram (-) normalmente envolvidas na etiologia das infeções urológicas. Neste caso, podemos ter polissacáridos com uma ação mecânica no lúmen intestinal, funcionando como barreira e impedindo o contato de agentes patogénicos com a mucosa e consequente proliferação.

Evidências Científicas:

A adesão e subsequente invasão de bactérias são fatores patogénicos críticos das infeções do trato urinário. Yao et al. (2022) avaliaram o mecanismo dos polissacáridos provenientes de *Vaccaria segetalis*, contra infeções urinárias causadas por *E. coli*. Os polissacáridos reduziram a adesão da bactéria ao hospedeiro, inibindo a expressão de genes de adesão da bactéria. Alguns DM contendo xiloglucano, podem ser uma opção para casos de infeções do trato urinário. O xiloglucano é uma hemicelulose, que pode ser extraída das sementes de tamarindo, e que é usada para restaurar a função fisiológica das células epiteliais da mucosa. Ao formar uma película protetora, previne o contato das células da mucosa com agentes patogénicos, alergénicos e compostos pró-inflamatórios (Piqué et al., 2018).

iii. Dispositivos médicos classe IIb para administração por via oral

a. Cápsulas, comprimidos, comprimidos mastigáveis:

Tratamento do síndrome do intestino irritável

Nestes DM, os compostos ativos presentes podem atuar através de uma ação mecânica, por interação com a superfície da mucosa intestinal e formação de uma película protetora da mucosa do contato com substâncias irritantes) (ex.: polissacáridos provenientes de plantas como o *A. vera* e *Lycium barbarum*; extratos de plantas de hortelã-pimenta, camomila, alteia). Alguns compostos presentes ajudam a eliminar essas substâncias irritantes, impedindo a sua absorção e reduzindo os sintomas associados à síndrome do intestino irritável (dor, inchaço, distensão e desconforto abdominal, associados ou não a alterações no aspeto das fezes e irregularidades intestinais (obstipação, diarreia ou alternância de ambos)). A presença de probióticos também ajuda ao equilíbrio da microbiota intestinal (ex.: *Lactobacillus plantarum*).

Evidências científicas:

As intervenções dietéticas, os probióticos e as fibras podem ser vistos como tratamentos não farmacológicos aconselhados na síndrome do colon irritável. Algumas fibras alimentares que pertencem ao grupo dos polissacáridos podem atuar como prebióticos, estando implicadas no bom funcionamento do intestino, e estimulando o desenvolvimento e a saúde de espécies bacterianas benéficas do intestino (Galica et al., 2022). O óleo essencial de hortelã-pimenta é frequentemente utilizado para tratar a síndrome do colon irritável, no entanto, a qualidade geral dos estudos é baixa e os resultados têm sido heterogêneos (Nee et al., 2021). Uma metanálise de 16 ensaios clínicos envolvendo 651 pacientes concluiu que o óleo de hortelã-pimenta reduziu significativamente os sintomas da síndrome colon irritável ($p < 0,005$) (Grigoleit & Grigoleit, 2005). Num estudo mais recente, realizado por 6 meses, randomizado, duplamente cego e controlado por placebo, o óleo essencial de hortelã-pimenta e o placebo demonstraram uma melhoria nos sintomas da síndrome do colón irritável. No entanto, não houve diferenças significativas entre os grupos (Nee et al., 2021).

Os probióticos definem-se como "microrganismos vivos que, quando ingeridos numa quantidade útil, podem ter efeitos benéficos no corpo humano", e são amplamente utilizados em vários produtos para uso humano, como por exemplo, DM (Verrucci et al., 2019). As bactérias com mais benefícios em pacientes com síndrome do colon irritável parecem ser o *Bifidobacterium infantis*, *S. cerevisiae* e *L. plantarum* (Cayzele-Decherf et al., 2017; Ford et al., 2018; Yuan et al., 2017).

Problemas digestivos

Alguns DM atuam na redução e prevenção na acumulação de gases, contendo compostos como o simeticone. O simeticone é uma substância quimicamente inerte que reduz a tensão superficial das bolhas de gás do trato intestinal, com a sua consequente eliminação. O composto não é absorvido sistemicamente (Ingold & Akhondi, 2023).

iv. Dispositivos médicos de classe III para administração por via oral

a. Pó (saquetas), cápsulas

Controlo e redução dos sintomas associados à diarreia.

Existem DM para administração oral utilizados para restaurar a função fisiológica das paredes do intestino. Os compostos presentes podem atuar através da formação de uma película que protege a mucosa intestinal, reduzindo a frequência e a duração dos episódios de diarreia (ex.: tanato de gelatina).

Evidências científicas:

Os compostos mucoprotetores foram desenvolvidos para uso em doenças gastroentéricas. Estes compostos formam um biofilme protetor na mucosa intestinal e aumentam a resistência da mucosa a agentes patogénicos. Os compostos mucoprotetores, como o tanato de gelatina, ajudam a restabelecer a função intestinal normal. Outras evidências sugerem que o tanato de gelatina reduz a inflamação, impede o crescimento de algumas espécies bacterianas e preserva a camada mucosa intestinal (Çağan et al., 2017). Um estudo prospetivo, randomizado, controlado por placebo, envolveu crianças com idade entre seis meses e 10 anos com diarreia aguda. A tanato de gelatina resultou numa diminuição da frequência das fezes em 12 horas, em crianças com diarreia aguda (Kara et al., 2017).

V. Bibliografia

Abenavoli, L., Luigiano, C., Pendlimari, R., Fagoonee, S., & Pellicano, R. (2021). Efficacy and tolerability of a novel galactomannan-based formulation for symptomatic treatment of gastroesophageal reflux disease: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *European review for medical and pharmacological sciences*, 25(11), 4128–4138. https://doi.org/10.26355/eurev_202106_26056

Abuelgasim, H., Albury, C., & Lee, J. (2021). Effectiveness of honey for symptomatic relief in upper respiratory tract infections: a systematic review and meta-analysis. *BMJ evidence-based medicine*, 26(2), 57–64. <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2020-111336>

Amiri, M. S., Mohammadzadeh, V., Yazdi, M. E. T., Barani, M., Rahdar, A., & Kyzas, G. Z. (2021). Plant-Based Gums and Mucilages Applications in Pharmacology and Nanomedicine: A Review. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26(6), 1770. <https://doi.org/10.3390/molecules26061770>

Batiha, G. E., Wasef, L., Teibo, J. O., Shaheen, H. M., Zakariya, A. M., Akinfe, O. A., Teibo, T. K. A., Al-Kuraishy, H. M., Al-Garbee, A. I., Alexiou, A., & Papadakis, M. (2023). Commiphora myrrh: a phytochemical and pharmacological update. *Naunyn-Schmiedeberg's archives of pharmacology*, 396(3), 405–420. <https://doi.org/10.1007/s00210-022-02325-0>

Çağan, E., Ceylan, S., Mengi, Ş., & Çağan, H. H. (2017). Evaluation of Gelatin Tannate Against Symptoms of Acute Diarrhea in Pediatric Patients. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 23, 2029–2034. <https://doi.org/10.12659/msm.903158>

Carnevali, I., La Paglia, R., Pauletto, L., Raso, F., Testa, M., Mannucci, C., Sorbara, E. E., & Calapai, G. (2021). Efficacy and safety of the syrup "KalobaTUSS®" as a treatment for cough in children: a randomized, double blind, placebo-controlled clinical trial. *BMC pediatrics*, 21(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02490-2>

Cayzele-Decherf, A., Pélerin, F., Leuillet, S., Douillard, B., Housez, B., Cazaubiel, M., Jacobson, G. K., Jüsten, P., & Desreumaux, P. (2017). *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-3856 in irritable bowel syndrome: An individual subject meta-analysis. *World journal of gastroenterology*, 23(2), 336–344. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i2.336>

Devaraj, R. D., Reddy, C. K., & Xu, B. (2019). Health-promoting effects of konjac glucomannan and its practical applications: A critical review. *International journal of biological macromolecules*, 126, 273–281. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.12.203>

Di Sotto, A., Vitalone, A., Nicoletti, M., Piccin, A., & Mazzanti, G. (2010). Pharmacological and phytochemical study on a *Sisymbrium officinale* Scop. extract. *Journal of ethnopharmacology*, 127(3), 731–736. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2009.12.001>

Eccles, R. (2020). What is the Role of Over 100 Excipients in Over the Counter (OTC) Cough Medicines? *Lung*, 198(5), 727–734. <https://doi.org/10.1007/s00408-020-00390-x>

Eccles, R., & Mallefet, P. (2017). Soothing Properties of Glycerol in Cough Syrups for Acute Cough Due to Common Cold. *Pharmacy* (Basel, Switzerland), 5(1), 4. <https://doi.org/10.3390/pharmacy5010004>

EFSA. (2010). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to konjac mannan (glucomannan) and reduction of body weight (ID 854, 1556, 3725), reduction of post-prandial glycaemic responses (ID 1559), maintenance of normal blood glucose concentration. *EFSA J.* 8(10)

EMA. (2015). Assessment report on *Agrimonia eupatoria* L. herba. Eur Med Agency - Comm Herb Med Prod., 44:1–19

Eskandarpour, E., Ahadi, A., Jazani, A. M., Azgomi, R. N. D., & Molatefi, R. (2024). *Thymus vulgaris* ameliorates cough in children with asthma exacerbation: a randomized, triple-blind, placebo-controlled clinical trial. *Allergologia et immunopathologia*, 52(1), 9–15. <https://doi.org/10.15586/aei.v52i1.964>

Fagoonee, S., Scigliano, N., Gesualdo, M., & Pellicano, R. (2022). Mucoprotective effect of a galactomannan- and hyaluronic-based medical device in a reconstructed human esophageal epithelium. *Minerva gastroenterology*, 68(4), 387–392. <https://doi.org/10.23736/S2724-5985.21.03120-X>

Ford, A. C., Harris, L. A., Lacy, B. E., Quigley, E. M. M., & Moayyedi, P. (2018). Systematic review with meta-analysis: the efficacy of prebiotics, probiotics, synbiotics and antibiotics in irritable bowel syndrome. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 48(10), 1044–1060. <https://doi.org/10.1111/apt.15001>

Franz, G. (1989). Polysaccharides in pharmacy: current applications and future concepts. *Planta medica*, 55(6), 493–497. <https://doi.org/10.1055/s-2006-962078>

Galica, A. N., Galica, R., & Dumitraşcu, D. L. (2022). Diet, fibers, and probiotics for irritable bowel syndrome. *Journal of medicine and life*, 15(2), 174–179. <https://doi.org/10.25122/jml-2022-0028>

Ghaemi, H., Masoompour, S. M., Afsharypuor, S., Mosaffa-Jahromi, M., Pasalar, M., Ahmadi, F., & Niknahad, H. (2020). The effectiveness of a traditional Persian medicine preparation in the treatment of chronic cough: A randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. *Complementary therapies in medicine*, 49, 102324. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102324>

Gierlikowska, B., Gierlikowski, W., Bekier, K., Skalicka-Woźniak, K., Czerwińska, M. E., & Kiss, A. K. (2020). *Inula helenium* and *Grindelia squarrosa* as a source of compounds with anti-inflammatory activity in human neutrophils and cultured human respiratory epithelium. *Journal of ethnopharmacology*, 249, 112311. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112311>

Grigoleit, H. G., & Grigoleit, P. (2005). Peppermint oil in irritable bowel syndrome. *Phytomedicine: international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 12(8), 601–606. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2004.10.005>

Huijghebaert, S., De Bruyne, P., Allegaert, K., Vande Velde, S., De Bruyne, R., Van Biervliet, S., & Van Winckel, M. (2020). Medical devices that look like medicines: safety and regulatory concerns for children in Europe. *Archives of disease in childhood*, 105(2), 147–154. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-316391>

Ingold, C. J., & Akhondi, H. (2023). Simethicone. In StatPearls. StatPearls Publishing

Kara, S. S., Volkan, B., & Erten, İ. (2017). The therapeutic effect of gelatin tannate in acute diarrhea in children. *The Turkish journal of pediatrics*, 59(5), 531–536. <https://doi.org/10.24953/turkjpel.2017.05.005>

Kardos, P., Bittner, C. B., Seibel, J., Abramov-Sommariva, D., & Birring, S. S. (2021). Effectiveness and tolerability of the thyme/ivy herbal fluid extract BNO 1200 for the treatment of acute cough: an observational pharmacy-based study. *Current medical research and opinion*, 37(10), 1837–1844. <https://doi.org/10.1080/03007995.2021.1960493>

Keppler, S., Mannara, G., Marra, F., & Bornhorst, G. M. (2021). Characterization of raft-forming alginate suspensions formed in HCl or model food systems at varying pH levels to better simulate gastric postprandial conditions. *Drug development and industrial pharmacy*, 47(7), 1079–1089. <https://doi.org/10.1080/03639045.2021.1954940>

Khalil, N., Fikry, S., & Salama, O. (2020). Bactericidal activity of Myrrh extracts and two dosage forms against standard bacterial strains and multidrug-resistant clinical isolates with GC/MS profiling. *AMB Express*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s13568-020-0958-3>

Khediri, F., Mrad, A. I., Azzouz, M., Doughi, H., Najjar, T., Mathiex-Fortunet, H., Garnier, P., & Cortot, A. (2011). Efficacy of diosmectite (smecta) in the treatment of acute watery diarrhoea in adults: a multicentre, randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel group study. *Gastroenterology research and practice*, 2011, 783196. <https://doi.org/10.1155/2011/783196>

Leone, C. A., Caruso, A. A., Allocca, V., Barra, E., & Leone, R. (2015). Pilot study on the effects of high molecular weight sodium hyaluronate in the treatment of chronic pharyngitis. *International journal of immunopathology and pharmacology*, 28(4), 532–538. <https://doi.org/10.1177/0394632015586497>

Mahboubi M. (2020). Marsh Mallow (*Althaea officinalis* L.) and Its Potency in the Treatment of Cough. *Complementary medicine research*, 27(3), 174–183. <https://doi.org/10.1159/000503747>

Máiz Carro, L., & Martínez-García, M. A. (2020). Use of Hyaluronic Acid (HA) in Chronic Airway Diseases. *Cells*, 9(10), 2210. <https://doi.org/10.3390/cells9102210>

Mäkinen, K. K., Pemberton, D., Mäkinen, P. L., Chen, C. Y., Cole, J., Hujoel, P. P., Lopatin, D., & Lambert, P. (1996). Polyol-combinant saliva stimulants and oral health in Veterans Affairs patients--an exploratory study. *Special care in dentistry : official publication of the American Association of Hospital Dentists, the Academy of Dentistry for the Handicapped, and the American Society for Geriatric Dentistry*, 16(3), 104–115. <https://doi.org/10.1111/j.1754-4505.1996.tb00843.x>

- Mammari, N., Albert, Q., Devocelle, M., Kenda, M., Kočevr Glavač, N., Sollner Dolenc, M., Mercolini, L., Tóth, J., Milan, N., Czige, S., Varbanov, M., & On Behalf Of The Oeonom (2023). Natural Products for the Prevention and Treatment of Common Cold and Viral Respiratory Infections. *Pharmaceuticals* (Basel, Switzerland), 16(5), 662. <https://doi.org/10.3390/ph16050662>
- Mansour, G., Ouda, S., Shaker, A., & Abdallah, H. M. (2014). Clinical efficacy of new aloe vera- and myrrh-based oral mucoadhesive gels in the management of minor recurrent aphthous stomatitis: a randomized, double-blind, vehicle-controlled study. *Journal of oral pathology & medicine : official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology*, 43(6), 405–409. <https://doi.org/10.1111/jop.12130>
- Muhammad, N., Saeed M, Qayum M, Zia-ul-Haq M, Khan H. (2013). Antimicrobial screening of *Viola betonicifolia*. *Middle East J Sci Res.*, 15, 55–60
- Murgia, V., Ciprandi, G., Votto, M., De Filippo, M., Tosca, M. A., & Marseglia, G. L. (2021). Natural remedies for acute post-viral cough in children. *Allergologia et immunopathologia*, 49(3), 173–184. <https://doi.org/10.15586/aei.v49i3.71>
- Nee, J., Ballou, S., Kelley, J. M., Kaptchuk, T. J., Hirsch, W., Katon, J., Cheng, V., Rangan, V., Lembo, A., & Iturrino, J. (2021). Peppermint Oil Treatment for Irritable Bowel Syndrome: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *The American journal of gastroenterology*, 116(11), 2279–2285. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001395>
- Pecora, T. M. (2021). Efficacy of a Medical Device Based on Plant Extracts for the Symptomatic Treatment of Cough in Children and Adults. A Clinical Study. *Scholarly Journal of Otolaryngology*, 7(3), 771-780
- Pecoraro, L., Peterle, E., Dalla Benetta, E., Piazza, M., Chatziparasidis, G., & Kantar, A. (2024). Well-Established and Traditional Use of Vegetal Extracts as an Approach to the "Deep Roots" of Cough. *Children* (Basel, Switzerland), 11(5), 584. <https://doi.org/10.3390/children11050584>
- Piqué, N., Gómez-Guillén, M. D. C., & Montero, M. P. (2018). Xyloglucan, a Plant Polymer with Barrier Protective Properties over the Mucous Membranes: An Overview. *International journal of molecular sciences*, 19(3), 673. <https://doi.org/10.3390/ijms19030673>
- Prajapati, S. T., Mehta, A. P., Modhia, I. P., & Patel, C. N. (2012). Formulation and optimisation of raft-forming chewable tablets containing H2 antagonist. *International journal of pharmaceutical investigation*, 2(4), 176–182. <https://doi.org/10.4103/2230-973X.106988>
- Qasemzadeh, M. J., Sharifi, H., Hamedanian, M., Gharehbeglou, M., Heydari, M., Sardari, M., Akhlaghdoust, M., & Minae, M. B. (2015). The Effect of *Viola odorata* Flower Syrup on the Cough of Children With Asthma: A Double-Blind, Randomized Controlled Trial. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine*, 20(4), 287–291. <https://doi.org/10.1177/2156587215584862>

- Ried, K., Travica, N., Dorairaj, R., & Sali, A. (2020). Herbal formula improves upper and lower gastrointestinal symptoms and gut health in Australian adults with digestive disorders. *Nutrition research* (New York, N.Y.), 76, 37–51. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2020.02.008>
- Roberts, T., Kallon, I. I., & Schoonees, A. (2024). Efficacy and Safety of Propolis for Treating Recurrent Aphthous Stomatitis (RAS): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dentistry journal*, 12(1), 13. <https://doi.org/10.3390/dj12010013>
- Russo, M., Coppola, V., Giannetti, E., Buonavolontà, R., Piscitelli, A., & Staiano, A. (2018). Oral administration of tannins and flavonoids in children with acute diarrhea: a pilot, randomized, control-case study. *Italian journal of pediatrics*, 44(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s13052-018-0497-6>
- Sánchez-Blanco, I., Rodríguez-Téllez, M., Corcuera-Flores, J. R., González-Blanco, C., Torres-Lagares, D., Serrera-Figallo, M. Á., & Machuca-Portillo, G. (2020). Effectiveness of salivary stimulation using xylitol-malic acid tablets as coadjuvant treatment in patients with gastro-oesophageal reflux disease: early findings. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 25(6), e818–e826. <https://doi.org/10.4317/medoral.23887>
- Seibel, J., Pergola, C., Werz, O., Kryshen, K., Wosikowski, K., Lehner, M. D., & Haunschild, J. (2015). Bronchipret® syrup containing thyme and ivy extracts suppresses bronchoalveolar inflammation and goblet cell hyperplasia in experimental bronchoalveolitis. *Phytomedicine : international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 22(13), 1172–1177. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2015.09.001>
- Ship, J. A., McCutcheon, J. A., Spivakovsky, S., & Kerr, A. R. (2007). Safety and effectiveness of topical dry mouth products containing olive oil, betaine, and xylitol in reducing xerostomia for polypharmacy-induced dry mouth. *Journal of oral rehabilitation*, 34(10), 724–732. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2006.01718.x>
- Subbotina, M. D., Timchenko, V. N., Vorobyov, M. M., Konunova, Y. S., Aleksandrovih, Y. S., & Shushunov, S. (2003). Effect of oral administration of tormentil root extract (*Potentilla tormentilla*) on rotavirus diarrhea in children: a randomized, double blind, controlled trial. *The Pediatric infectious disease journal*, 22(8), 706–711. <https://doi.org/10.1097/01.inf.0000078355.29647.d0>
- Trifan, A., Burta, O., Tiuca, N., Petrisor, D. C., Lenghel, A., & Santos, J. (2019). Efficacy and safety of Gelsectan for diarrhoea-predominant irritable bowel syndrome: A randomised, crossover clinical trial. *United European gastroenterology journal*, 7(8), 1093–1101. <https://doi.org/10.1177/2050640619862721>
- Verrucci, M., Iacobino, A., Fattorini, L., Marcoaldi, R., Maggio, A., & Piccaro, G. (2019). Use of probiotics in medical devices applied to some common pathologies. *Annali dell'Istituto superiore di sanita*, 55(4), 380–385. https://doi.org/10.4415/ANN_19_04_12
- Wise, P. M., Breslin, P. A., & Dalton, P. (2012). Sweet taste and menthol increase cough reflex thresholds. *Pulmonary pharmacology & therapeutics*, 25(3), 236–241. <https://doi.org/10.1016/j.pupt.2012.03.005>

Yao, R., Mao, X., Xu, Y., Qiu, X., Zhou, L., Wang, Y., Pang, B., Chen, M., Cao, S., Bao, L., Bao, Y., Guo, S., Hu, L., Zhang, H., & Cui, X. (2022). Polysaccharides from *Vaccaria segetalis* seeds reduce urinary tract infections by inhibiting the adhesion and invasion abilities of uropathogenic *Escherichia coli*. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 12, 1004751. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.1004751>

Yuan, F., Ni, H., Asche, C. V., Kim, M., Walayat, S., & Ren, J. (2017). Efficacy of *Bifidobacterium infantis* 35624 in patients with irritable bowel syndrome: a meta-analysis. *Current medical research and opinion*, 33(7), 1191–1197. <https://doi.org/10.1080/03007995.2017.1292230>

Zorzan, M., Zucca, P., Collazuol, D., Peddio, S., Rescigno, A., & Pezzani, R. (2020). *Sisymbrium officinale*, the Plant of Singers: A Review of Its Properties and Uses. *Planta medica*, 86(5), 307–311. <https://doi.org/10.1055/a-1088-9928>

XV. Dispositivos Médicos para Autodiagnóstico

Marlene Santos

Neste capítulo serão abordados os testes de gravidez e testes de ovulação; dispositivos de automonitorização de glucose sanguínea e dispositivos de monitorização de glucose contínua; testes rápidos de rastreio de infeções pelo VIH, VHB e VHC, gripe (Influenza A e B), Covid-19, VSR e *Streptococcus* do grupo A (StrepA).

i. Testes de gravidez e ovulação

Os testes de gravidez e ovulação revolucionaram a saúde reprodutiva da mulher. Historicamente, a confirmação de gravidez era realizada através de consultas médicas e análises laboratoriais. Neste sentido, testes de gravidez e ovulação, disponíveis sem necessidade de prescrição médica, permitem a realização dos testes com conveniência e privacidade. O primeiro autoteste de gravidez surgiu em 1976 (Gnoth & Johnson, 2014), e desde então, os testes de gravidez evoluíram em termos de sensibilidade, precisão e facilidade de utilização. Os testes de ovulação, por sua vez, foram desenvolvidos mais recentemente e, possibilitam a identificação do período fértil, fomentado as hipóteses de conceção. Ambos os tipos de testes baseiam-se na deteção de hormonas específicas na urina, gonodotrofina coriónica humana (hCG, do inglês *human Chorionic Gonadotropin*) e hormona luteinizante (LH, do inglês *Luteinizing Hormone*) respetivamente, utilizando deteção imunológica (Jiang et al., 2019).

A atual geração de testes de gravidez apresenta uma sensibilidade e especificidade aproximadas de 100% na deteção de hCG em concentrações de 25 UI/mL ou mais. Em virtude do referido limite de deteção conseguem detetar a gravidez precocemente, em geral um dia após o atraso menstrual (Ehrenkranz, 2002; Kennedy et al., 2022).

Em Portugal, os autotestes de gravidez e ovulação estão enquadrados na categoria de DM para diagnóstico *in vitro*. Estando, neste sentido, sujeitos a um enquadramento legal específico que visa garantir a qualidade, segurança e desempenho dos referidos dispositivos. O principal instrumento legal que regulamenta estes dispositivos em Portugal é o Decreto-Lei n.º 145/2009, de 17 de junho, posteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 5/2017, de 6 de janeiro. Adicionalmente, desde maio de 2022, aplica-se o Regulamento (UE) 2017/746 relativo aos DM para diagnóstico *in vitro*, que veio reforçar os requisitos de conformidade e vigilância pós-comercialização.

Nesta secção exploraremos os princípios dos testes de gravidez e ovulação, procedimentos para a realização dos testes e interpretação dos resultados.

a. Princípio dos testes de gravidez

A hCG é sintetizada pelo tecido trofoblástico que se inicia no momento da implantação do blastocisto, que ocorre cerca de 6 a 9 dias após a concepção. A hCG assume a função desempenhada pela LH, estimulando a produção de progesterona pelo corpo lúteo durante as primeiras dez semanas de gravidez (Ehrenkranz, 2002). A concentração de hCG no organismo feminino duplica a cada 48-72 horas durante as primeiras semanas de gravidez, o que o torna num marcador fiável para confirmação da gestação e da sua correta evolução.

A hCG é uma das quatro hormonas glicoproteicas e é composta por uma subunidade *alfa* e uma subunidade *beta*. A subunidade *alfa* hCG é idêntica à subunidade *alfa* da LH, hormona foliculo-estimulante e hormona estimulante da tireóide, enquanto a subunidade *beta* é única (Ehrenkranz, 2002). Esta subunidade *beta* é posteriormente clivada por macrófagos placentários, produzindo uma hCG cortada. Esta hCG cortada dissocia-se ainda em subunidades *alfa* e *beta*. Neste sentido, a urina de uma mulher grávida contém subunidades *alfa* e *beta* livres, fragmentos do núcleo *beta* derivados da hCG cortada e hCG intacta.

Os testes de gravidez utilizam um método imunológico denominado imunocromatografia de fluxo lateral, um método de imunoensaio baseado no princípio da ligação específica antígeno-anticorpo (Jiang et al., 2019; Koczula & Gallotta, 2016). Neste teste, os anticorpos utilizados no fabrico de testes de gravidez diferem de fabricante para fabricante, diferenciando nos componentes hCG que são detetados. Algumas marcas detetam hCG intacta, enquanto outras detetam os terminais N e C da subunidade *beta*. Quando a amostra de urina é aplicada, esta percorre a membrana por capilaridade, atuando os anticorpos monoclonais anti-hCG como parte da fase móvel, e a membrana de nitrocelulose ou faixa de *nylon*, como fase estacionária (Betz D & Fane K., 2025). Se a hCG estiver presente na amostra, esta irá ligar-se aos anticorpos marcados com corante (geralmente, partículas de látex ou metais coloidais, como ouro, prata, carbono e selénio), formando um complexo que se desloca ao longo da membrana até encontrar uma segunda linha de anticorpos anti-hCG imobilizados, originando uma linha colorida visível que indica um resultado positivo. Alguns testes incluem também anticorpos sequestradores anti-LH que têm como propósito a remoção de quaisquer imunoglobulinas potencialmente interferentes que podem estar presentes na amostra, e que poderiam originar falsos positivos. Os anticorpos de controlo interno são também incluídos nos testes, consistindo geralmente em anticorpos de imunoglobulina G de cabra anti-rato que reconhecem o anticorpo de fase móvel anti-*beta* hCG (Betz D & Fane K., 2025).

A sensibilidade refere-se à capacidade do teste para detetar corretamente a presença de hCG, identificando verdadeiros positivos. A sensibilidade dos testes de gravidez disponíveis no mercado português varia consideravelmente, sendo capaz de detetar concentrações de hCG entre 10 e 25 mUI/ml, permitindo a deteção de forma precoce (Betz D & Fane K., 2025). Contudo, apresentam maior incidência de falsos positivos, já que podem detetar gravidezes bioquímicas que naturalmente não progridem. Limites de deteção inferiores aos acima descritos podem ser contraproducentes e contribuir para o aumento de falsos positivos, uma vez que os níveis urinários de hCG em mulheres não grávidas e sem qualquer fator predisponente particular para produção de hCG podem encontrar-se até 5 mUI/ml e, em mulheres pós-menopáusicas, até 9,5 mUI/ml.

Diversos fatores podem influenciar a precisão dos resultados, incluindo a sensibilidade específica do teste, o momento da sua realização em relação ao ciclo menstrual, a concentração da

urina (sendo recomendada a primeira urina da manhã pela maior concentração hormonal), e possível influência de medicamentos. Por exemplo, fármacos contendo hCG, que são habitualmente utilizados em tratamentos de fertilidade, podem originar falsos positivos (Betz D & Fane K., 2025, Silva et al., 2021). Em contrapartida, a toma de diuréticos, como a furosemida, pode diluir a urina e comprometer a deteção da hCG (Silva et al., 2021). É importante salientar que, embora altamente fiáveis, os autotestes de gravidez não substituem o diagnóstico médico, particularmente em situações de alto risco ou quando existem condições médicas subjacentes.

b. Procedimento para realização do teste de gravidez

1. A realização do teste deve ser realizada, idealmente, após o primeiro dia de atraso menstrual, utilizando a primeira urina da manhã, que contém maior concentração de hCG.
2. Antes de abrir a embalagem e retirar o teste de gravidez, as mãos devem ser higienizadas.
3. A recolha da urina deve ser realizada para um recipiente plástico ou de vidro, limpo e seco (Figura 20 – A). Em alternativa, alguns testes permitem que a urina seja depositada diretamente sobre a área absorvente durante o tempo especificado (normalmente 5-10 segundos). As amostras de urina podem ser refrigeradas até 72h antes da determinação, contudo devem antes do teste ser deixada à temperatura ambiente.
4. Após a deposição da amostra o teste deve ser colocado numa superfície plana e deve aguardar-se o período indicado nas instruções (geralmente 1-5 minutos). O resultado deve ser interpretado dentro do intervalo de tempo especificado pelo fabricante, pois a interpretação após o período máximo indicado pode ser comprometida por reações químicas secundárias que alteram a aparência do teste (Ralph et al., 2022).

Em caso de dúvida quanto ao resultado, a repetição do teste pode ser realizada após 48-72 horas, uma vez que, como mencionado anteriormente, os níveis de hCG duplicam aproximadamente a cada 2-3 dias, no período inicial da gravidez.

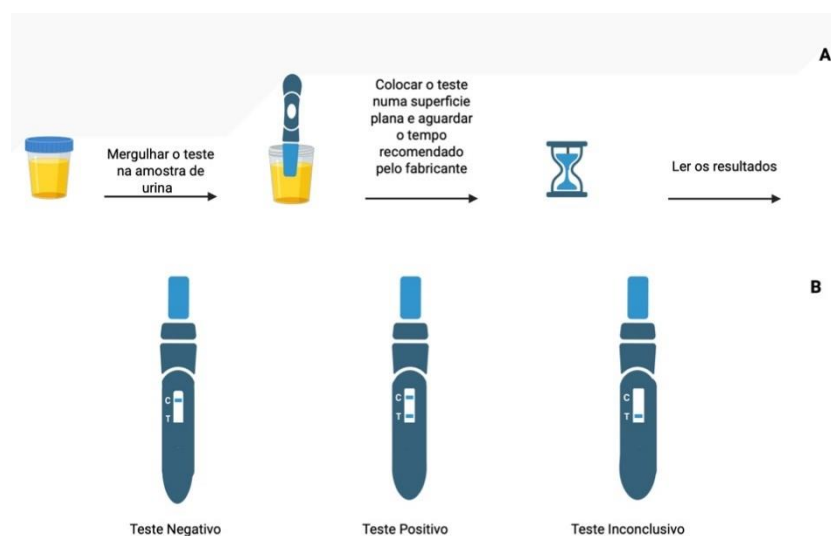


Figura 20 - Realização (A) e interpretação (B) dos testes de gravidez.

(Imagem criada com Biorender)

c. Análise e interpretação dos resultados do teste de gravidez

A zona de controlo (geralmente marcada com "C") deve sempre apresentar uma linha ou símbolo, confirmando o funcionamento adequado do teste (Figura 20 – B). A zona de teste (marcada com "T") apresentará uma linha ou símbolo em caso de resultado positivo. Se a linha de controlo aparecer, significa que o fluido percorreu corretamente a tira e que os reagentes estão funcionais. Se a linha de controlo não aparecer (Figura 20 – B), o teste é inválido, pois pode ter ocorrido um erro (falta de fluido suficiente, reagentes defeituosos, etc.).

Verifica-se um resultado positivo (Figura 20 – B), quando são visíveis duas linhas (mesmo que a linha de teste seja mais clara que a linha de controlo). A linha visível na zona de teste, independentemente da intensidade, indica um resultado positivo. A variação na intensidade pode relacionar-se com a concentração de hCG, que tende a aumentar com o avanço da gravidez. O teste é negativo quando apenas uma linha visível na zona de controlo (Figura 20 – B).

Quando se verifica uma linha muito tênue, esta pode indicar uma gravidez muito recente, com baixos níveis de hCG. Neste caso recomenda-se repetir o teste após 48-72 horas, período em que os níveis de hCG deverão duplicar em caso de gravidez viável. Em alguns testes, e caso estes sejam lidos após o período de leitura recomendado, pode aparecer a designada "Linha fantasma", uma linha fraca ou sem cor que aparece onde deveria estar a linha de teste, mas que na realidade representa uma evaporação do reagente e não uma reação positiva genuína.

Adicionalmente podem ocorrer situações em que utentes registam um resultado positivo num primeiro teste de gravidez, e posteriormente repetem e os testes subsequentes são negativos. Esta situação pode indiciar uma gravidez bioquímica, em que ocorreu fertilização seguida de perda

muito precoce, ou mesmo aborto espontâneo. Nestes casos, será essencial aconselhar o utente a consultar um profissional de saúde.

Existem diversos fatores que podem contribuir para falsos negativos ou positivos. Um teste de gravidez "falso positivo" é aquele em que o teste de gravidez é positivo, mas a paciente não é está grávida. Situações de falsos positivos são pouco comuns, mas podem ocorrer quando hCG foi encontrada em pacientes com doença trofoblástica gestacional ou coriocarcinoma, ou quando existe administração de medicamentos contendo hCG. Um teste de gravidez "falso negativo" é aquele em que a paciente está grávida, mas o resultado da gravidez o teste foi negativo. Este tipo de resultados são mais comuns e podem ocorrer pela realização prematura do teste (antes da implantação completa do embrião), pela urina estar muito diluída, ou pela presença de níveis muito elevados de hCG, o designado por efeito prozona. O efeito prozona ocorre quando a concentração de anticorpos numa amostra é tão elevada que interfere na formação do complexo antígeno-anticorpo (Ralph et al., 2022).

d. Testes biológicos digitais com mostrador do tempo de concepção

Existem testes que permitem identificar o momento da concepção e o tempo de gestação através do cálculo de concentração de hCG. Recorde-se que o teor de hCG no organismo duplica aproximadamente a cada 2 - 3 dias, atingindo o máximo por volta das 7 - 12 semanas de gravidez. No entanto, estes testes apenas conseguem indicar o tempo de gravidez de 1-2 semanas, 2-3 semanas ou +3 semanas. Ou seja, o poder informativo deste teste é muito limitado e não muito superior aos testes normais. Os utentes devem ser informados sobre isso devido às expectativas que possam ter, e também pelo custo acrescido que estes testes aportam.

e. Princípio dos testes de ovulação

Os testes de ovulação foram desenvolvidos para detetar a LH na urina, possibilitando a identificação do período fértil (Mesquita et al., 2017). A LH é uma hormona secretada pela glândula pituitária anterior em resposta à hormona libertadora de gonadotrofinas do hipotálamo. Desempenha um papel crítico na regulação da função reprodutiva, estimulando a produção de estrogénio, maturação dos folículos primordiais, desencadeando a ovulação durante o aumento do meio do ciclo, contribuindo para a regulação do ciclo menstrual e induzindo a síntese de progesterona. Durante a maior parte do ciclo menstrual, os níveis de LH mantêm-se relativamente constantes, no entanto aproximadamente 24 a 36 horas antes da ovulação, ocorre um aumento súbito desta hormona, conhecido como "pico de LH". Este aumento promove a ovulação, marcando o período fértil (Targonskaya & Maslowski, 2023).

Os testes de ovulação utilizam o princípio da imunocromatografia de fluxo lateral, utilizando anticorpos monoclonais específicos para a LH. Quando a concentração de LH na urina atinge um determinado limiar (geralmente entre 25-40 mUI/ml, consoante as marcas), o teste apresenta resultado positivo. Este resultado indica que a ovulação provavelmente ocorrerá nas próximas 24-48

horas. Ao contrário dos testes de gravidez, onde qualquer linha visível na zona de teste, mesmo que ténue, é indicativa de gravidez, nos testes de ovulação a intensidade da linha de teste deve ser igual ou superior à linha de controlo para ser considerada positiva. Esta particularidade deve-se ao facto de hormona LH estar sempre presente durante o ciclo menstrual, no entanto apenas quando atinge o seu pico é que é clinicamente relevante para prever a ovulação (Figura 21).

A fiabilidade dos testes de ovulação pode ser influenciada por diversos fatores. O primeiro fator é a Síndrome do Ovário Poliquístico. Esta síndrome pode causar elevações persistentes de LH, resultando em falsos positivos. Por outro lado, a utilização de determinados fármacos, incluindo os contraceptivos hormonais ou medicamentos para fertilidade, podem alterar os níveis hormonais e interferir nos resultados (Silva et al., 2021, Targonskaya & Maslowski, 2023).

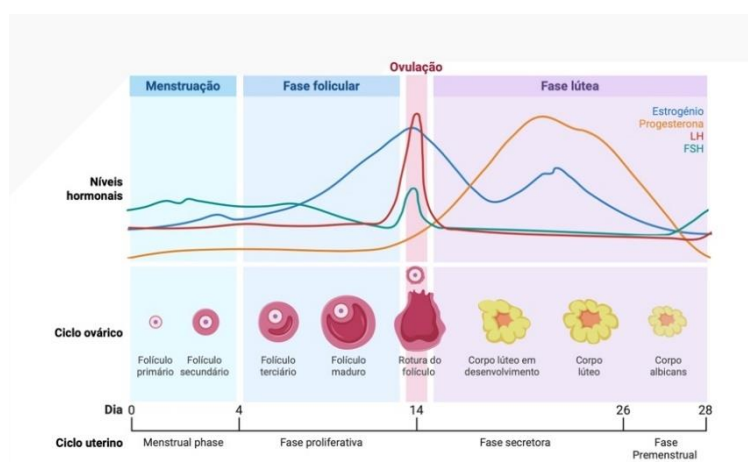


Figura 21 - Fases e níveis hormonais ao longo do ciclo menstrual.

(Imagem criada com Biorender)

f. Procedimento para realização do teste de ovulação

A correta realização do teste de ovulação é fundamental para obter resultados precisos que permitam identificar o período fértil. Ao contrário dos testes de gravidez, nos testes de ovulação deve seguir-se um protocolo de utilização ao longo de vários dias, para uma clara perceção da elevação da LH. O primeiro passo consiste em determinar o momento adequado para iniciar os testes. Para um ciclo menstrual médio de 28 dias, recomenda-se começar os testes aproximadamente no 11º dia do ciclo (considerando o primeiro dia da menstruação como dia 1). Para ciclos mais curtos ou mais longos, deve-se ajustar este início: subtrair 18 dias da duração do ciclo mais curto para determinar o dia de início dos testes. Este cálculo baseia-se no facto da ovulação tipicamente ocorrer 14 dias antes do início da menstruação seguinte, com alguma variabilidade individual. Deve realizar-se o teste aproximadamente à mesma hora todos os dias, preferencialmente entre as 10h e as 20h, evitando a primeira urina da manhã (ao contrário dos testes de gravidez), pois o pico de LH geralmente surge durante o dia. Outras recomendações incluem:

1. Reduzir a ingestão de líquidos 2-4 horas antes do teste para evitar diluição da urina.
2. Recolher a urina num recipiente limpo e seco.
3. Inserir a tira de teste na amostra de urina até à linha indicada, mantendo-a na posição vertical durante 5-10 segundos (conforme especificações do fabricante).
4. Colocar a tira numa superfície plana e aguardar o tempo exato indicado nas instruções (geralmente 5-10 minutos) antes de proceder à leitura.

g. Análise e interpretação dos resultados do teste de ovulação

Considera-se um teste de ovulação positivo ocorre quando a linha de teste (T) apresenta uma intensidade igual ou superior à linha de controlo (C). Este resultado indica que o pico de LH foi detetado, sugerindo que a ovulação ocorrerá provavelmente nas próximas 24-36 horas. Este é o período de fertilidade máxima do ciclo. Por outro lado, um teste é considerado negativo quando a linha de teste (T) está ausente ou apresenta intensidade notavelmente inferior à linha de controlo (C). Este resultado indica que o pico de LH ainda não ocorreu ou já passou, não sendo este o período mais fértil do ciclo.

h. Testes de ovulação digitais

A existência de testes de ovulação digitais tem a particular vantagem de facilitar a interpretação dos resultados. Em detrimento da necessidade de comparação de intensidade das linhas de controlo e de teste, no caso dos testes digitais, o resultado é mais claro, consistindo, por exemplo, num emoji sorridente, como resultado positivo (ClearBlue Digital Swiss Precision Diagnostics, 2025). Estudos que avaliaram a correta interpretação de testes de ovulação concluíram que os testes digitais apresentaram resultados mais concordantes por parte de utilizadores leigos com profissionais de farmácia, comparativamente aos testes convencionais (Johnson et al, 2011). Não obstante, o custo de aquisição é, também neste caso, superior.

ii. Dispositivos de monitorização da glicose no sangue

A diabetes é uma doença crónica que leva a níveis descontrolados de glucose no sangue. A mais comum é a diabetes tipo 2, geralmente em adultos, que ocorre quando o organismo se torna resistente à insulina ou não produz insulina suficiente. Nas últimas 3 décadas, a prevalência da diabetes tipo 2 aumentou drasticamente em países de todos os níveis de rendimento. A diabetes tipo 1, outrora conhecida como diabetes juvenil ou diabetes insulino dependente, é uma doença crónica em que o pâncreas produz pouca ou nenhuma insulina por si só (WHO, 2025). Em 2021, a diabetes foi a causa direta de 1,6 milhões de mortes e 47% de todas as mortes devido à diabetes ocorreram antes dos 70 anos (Global Burden of Disease Collaborative Network., 2024). Esta doença está

comumente associada a outras condições, nomeadamente problemas cardíacos e vasculares, bem como complicações oculares, renais e neurológicas. Segundo dados da OMS, cerca de 530 000 mortes por doenças renais foram causadas pela diabetes e a glicemia elevada é responsável por cerca de 11% das mortes cardiovasculares (WHO, 2025).

De acordo com a OMS (WHO, 2025), os utentes com diabetes apresentam um risco aumentado, de duas a três vezes mais, de ataques cardíacos e acidentes vasculares cerebrais. Adicionalmente, problemas de fluxo sanguíneo e neuropatia diabética estão associados ao desenvolvimento de úlceras e infeções, que podem eventualmente conduzir a amputações (Fathelrahman et al., 2021). Além disso, estima-se que cerca de 2,6% dos casos de cegueira sejam atribuídos à retinopatia diabética, resultante das lesões acumuladas na retina provocadas pela doença. A diabetes também está relacionada com problemas renais, que podem culminar na falência renal. Neste sentido, a monitorização contínua dos níveis de glucose no sangue e a adequação das doses de insulina são cruciais para o tratamento da diabetes, a manutenção da saúde, e a prevenção de complicações (American Diabetes Association Professional Practice Committee et al., 2025). Para os utentes já diagnosticados, é essencial que estes disponham de um dispositivo adequado para monitorizar a glucose no sangue.

Esta secção abordará os diferentes métodos de monitorização da glicose, desde os sistemas tradicionais até as inovações mais recentes, destacando as vantagens, desafios e impacto na qualidade de vida dos pacientes.

Tradicionalmente, a glicose pode ser avaliada pela medição de glicémia capilar (MGC) ou monitorização contínua da glicose (MCG) (figura 22, B e D). Atualmente, a tecnologia de diabetes já inclui perfusão subcutânea contínua de insulina (PSCI) que usam algoritmos para modular a administração de insulina (American Diabetes Association Professional Practice Committee et al., 2025).

Historicamente, o primeiro dispositivo portátil para determinação da glucose no sangue foi o *AMES Reflectance Meter*® na década de 70 (Cheah & Wong, 1974), autorizado pela FDA.

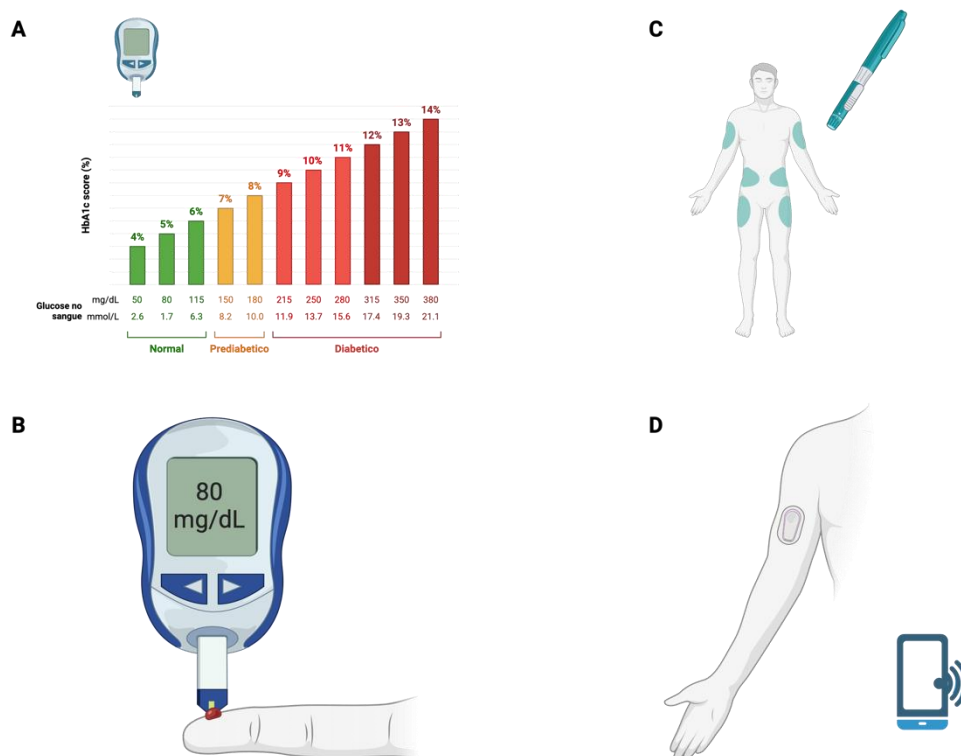


Figura 22 - Monitorização da glucose no sangue.

A – Classificação de indivíduo enquanto normal, prédiabético ou diabético, em função dos níveis de glucose no sangue; B – Procedimento de monitorização de glucose capilar; C – Locais anatómicos para administração de insulina; D – Monitorização contínua de glucose

(Imagem criada com Biorender)

A MGC é o sistema mais amplamente utilizado de monitorização da glucose, e aquele que cujos equipamentos (lancetas, tiras e máquinas) estão disponíveis em contexto de farmácia comunitária (figura 22, B). Este sistema permite medir a glucose numa gota de sangue, utilizando tiras de teste. O método MGC, é rápido e relativamente simples de utilizar, está disponível comercialmente e amplamente acessível, e permite um acompanhamento frequente e personalizado da glicemia. Contudo, existe a necessidade de calibração regular do equipamento, múltiplas picadas diárias (que causam desconforto ao doente), e apenas fornece valores pontuais da glicemia não a monitorização contínua.

Ao longo das últimas décadas, têm existido enormes avanços nesta área que conduziram ao desenvolvimento do sistema MCG (figura 22, D). O sistema *Guardian Real Time System*[®] (Medtronic[®]) foi o primeiro sistema MCG disponível a receber autorização pela FDA. Este tipo de sistemas inclui um sensor de glucose continuo inserido no abdómen ou no braço do utente (figura 22, D), que mede os níveis de glucose nos tecidos subcutâneos, dispensando a necessidade da utilização regular de lancetas e tiras de glucose (Fathelrahman et al., 2021). Atualmente, os dispositivos MCG existentes no mercado enviam notificações que permitem ajudar a identificar eventos hipoglicémicos e hiperglicémicos. Adicionalmente, os dispositivos recolhem dados que podem ser utilizados para

facilitar a comunicação entre os doentes e os prestadores de cuidados de saúde, bem como para melhorar a qualidade de vida e a saúde dos doentes com diabetes. Além disso, os dados recolhidos podem ser benéficos para a formulação de decisões epidemiológicas, tanto a nível micro como macro.

a. Princípio do teste de medição da glicemia capilar

A medição da glicose no sangue por análise capilar baseia-se numa reação enzimática. As tiras reativas contêm enzimas específicas, geralmente glicose oxidase ou glicose desidrogenase, que catalisam a oxidação da glicose presente na amostra de sangue. Um dos sistemas disponíveis comercialmente, o óxido de quinonediimina é reduzido pela glucose a um derivado de hidroxilamina. A reação é catalisada pela glucose oxidase (GOD). O derivado de hidroxilamina decompõe-se espontaneamente em quinonediimina. A quinonediimina é reduzida a fenilendiamina pela glucose catalisada pela GOD. O oxidante ácido fosfomolibdico recebe dois electrões da fenilendiamina enquanto regenera a quinonediimina. O ácido fosfomolibdico reduzido transforma-se assim em azul de molibdénio para dar a medida pelo medidor. O medidor de glucose, ou glicosímetro, deteta essa resposta e converte-a num valor numérico correspondente à concentração de glucose na amostra (Klonoff et al., 2018; Mathew TK, Zubair M, Tadi P., 2023).

Procedimento para determinação da glicemia. Adaptado de (Mathew TK, Zubair M, Tadi P., 2023)

1. Higienizar e deixar secar o local a testar - realizar a higiene do local de punção com solução antisséptica apropriada, preferencialmente álcool etílico a 70%, utilizando gaze ou compressa estéril, de acordo com as recomendações da Direção-Geral da Saúde. Aguardar a secagem completa do antisséptico antes da punção, de modo a reduzir o risco de infeção, evitar a diluição da amostra e prevenir interferências nos valores de glicemia obtidos.
2. O local a puncionar é o lado da ponta distal dos dedos, no sentido de minimizar a lesão do osso subjacente. A utilização do quinto dedo deve ser evitada, uma vez que o tecido pode não ser suficientemente profundo para evitar a referida lesão. Da mesma forma, o polegar e o dedo indicador também devem ser evitados, uma vez que são zonas sensíveis em comparação com os outros dedos. No caso de uma mastectomia ipsilateral recente recomenda-se evitar o braço correspondente.
3. Preparar a lanceta para não ultrapassar 2,0 mm para minimizar o risco de lesão óssea.
4. Retirar a tira de teste de glucose do recipiente tendo o cuidado de não tocar na ponta da tira de teste.
5. Ligar o equipamento e, posteriormente, introduzir a tira de teste de glucose no local apropriado.
6. Aplicar a lanceta com firmeza no local de colheita da amostra e soltar o gatilho da lanceta para perfurar a pele.

7. Recomenda-se descartar a primeira gota sangue, pois pode conter líquido intracelular ou intersticial ou estar hemolisada, limpando com gaze.
8. Aplicando de uma ligeira pressão para baixo junto ao local da punção pode facilitar o fluxo sanguíneo, e recolher a segunda gota de sangue à medida que esta se forma, tocando na ponta da tira de teste de glicose.
9. Pousar o Glicosímetro e cobrir o local da punção cutânea com gaze para promover a cessação da hemorragia no local da punção.
10. Normalmente, o aparelho fornece um resultado nesta fase.
11. Descartar os materiais contaminados e as tiras de teste no recipiente de Lixo Biológico, desligar, limpar o equipamento.
12. Anotar os resultados dos testes em relação à dieta, ao exercício físico e à utilização de medicamentos, conforme adequado.

Se existirem erros; por exemplo, amostra insuficiente, pilha fraca, código errado ou o aparelho não funcionar, deve proceder-se em conformidade.

b. Análise dos resultados

A diabetes pode ser avaliada através da glicemia em jejum, do teste oral de tolerância à glucose às 2 horas e da hemoglobina glicada (HbA1c), com critérios diagnósticos universalmente acordados. Segundo a *International Diabetes Federation* (2025), citando os critérios da OMS, define-se diabetes na presença de valores de glicemia capilar pré-prandial (antes das refeições) maiores ou iguais a 7.0 mmol/L (126 mg/dL), de valores de glicemia capilar pós-prandial (cerca de 2h após o início da refeição) iguais ou superiores a 11.1 mmol/L (200 mg/dL), ou hemoglobina glicada (HbA1c) iguais ou superiores a 6.5% (48 mmol/mol). Será importante realçar que valores inferiores a 70 mg/dL definem uma hipoglicemia, implicando um adequado tratamento..

c. Fatores que comprometem a exatidão dos testes de medição de glucose no sangue

A *International Organization for Standardization (ISO)* 15197:2013 é uma norma internacional que define a precisão dos sistemas de monitorização da glicemia (3). No entanto, esta norma não é usada pela FDA dos EUA como parte do processo de autorização destes dispositivos. Em 2016, a FDA desenvolveu um padrão para MGCs para uso de venda livre que era semelhante à ISO 15197:2013. No entanto estudos recentes apontam para uma variação substancial na precisão de MGCs amplamente utilizados (Freckmann et al., 2017; Klonoff et al., 2018). Em particular, o Programa de Vigilância do Sistema de Monitorização da Glucose no Sangue da *Diabetes Technology Society* fornece informações sobre o desempenho dos dispositivos usados para sistemas de MGCs (Klonoff et al., 2018).

De acordo com a Associação Americana de Diabetes, existem compostos que podem afetar a leitura dos equipamentos de determinação de glicose (Tabela 19).

Tabela 19 - Substâncias e/ou condições comuns que interferem nos medidores de glicose

Substância ou Condição	Efeitos nos valores de glicose medidos pelos medidores de glicose no sangue
Maltose	Valores erradamente mais altos de glicose no sangue
Galactose	Valores erradamente mais altos de glicose no sangue
Xilose	Valores erradamente mais altos de glicose no sangue
N-Acetilcisteína	Valores erradamente mais altos de glicose no sangue
Paracetamol	Valores erradamente mais altos em níveis baixos de glicose no sangue
Dopamina	Valores erradamente mais altos em níveis baixos de glicose no sangue
Furosemida	Valores erradamente mais baixos de glicose no sangue
Vitamina C	Valores erradamente mais baixos ou mais altos de glicose no sangue
Ácido úrico	Valores erradamente mais altos em níveis muito baixos ou muito altos de glicose
Hematócrito (alto)	Valores erradamente mais baixos de glicose no sangue
Hematócrito (baixo)	Valores erradamente mais altos de glicose no sangue

(Adaptado de American Diabetes Association Professional Practice Committee et al., 2025)

iii. Autotestes VIH e testes rápidos (*point of care*) de rastreio de VIH, VHC e VHB

O *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) estimou em 2015 uma prevalência de 0,9% e 1,1%, para as infeções crónicas por VHB e VHC na União Europeia, respetivamente (Despacho n.º 2522, 2018). No que respeita ao VIH, os dados apontam para uma redução progressiva no número de novos diagnósticos. Contudo, Portugal continua a apresentar uma das taxas mais elevadas de novos diagnósticos na União Europeia, aliada a um elevado número de casos identificados em estágios avançados da infeção. Esses dados epidemiológicos apontam para a necessidade de estratégias nacionais que ampliar o rastreio precoce destas infeções.

O Despacho n.º 2522/2018 (de 12 de março de 2018, Diário da República II Série, n.º 50) autorizou a realização de testes rápidos (*point-of-care*) para rastreio de VIH, VHC e VHB em farmácias comunitárias (Despacho n.º 2522, 2018). Essa medida visou descentralizar o acesso ao diagnóstico, especialmente para populações vulneráveis. Posteriormente, a Circular Normativa Conjunta DGS/ACSS/INFARMED/INSA/SPMS de 30 de abril de 2018, estabeleceu diretrizes operacionais para a execução dos testes (DGS/ACSS/INFARMED/INSA/SPMS, 2019). Essa norma foi

atualizada em 24 de agosto de 2018 pela mesma entidade, com reformulações específicas no ponto 8, que detalhou o processo de referência hospitalar para casos reativos, garantindo um encaminhamento ágil e integrado no Sistema Nacional de Saúde.

A realização dos testes em farmácia comunitária pressupõe o seguimento de um Manual de Operacionalização, por parte das farmácias e dos profissionais que realizam os testes VIH, que detalha o procedimento de comunicação de resultados (INFARMED, 2018).

Convém esclarecer as diferenças entre o autoteste de rastreio de infeção por VIH e o teste rápido de rastreio de infeções por VIH, VHB e VHC. Ambos são testes simples e de resposta rápida (menos de 30 min), mas os autotestes são realizados pelo próprio utente, enquanto os testes rápidos (*point of care*) são realizados por um profissional de saúde (pe., no contexto da farmácia comunitária). Até ao momento só existem autotestes de rastreio para a infeção por VIH (“Testes rápidos de rastreio de infeções por VIH, VHB e VHC - SNS24”). É possível fazer os testes para rastreio de VHB e VHC através de testes rápidos, mas só nas farmácias ou laboratórios de patologia clínica/análises clínicas (SNS24, 2024). Caracteristicamente, os testes rápidos são dispositivos portáteis destinados a realizar testes diagnósticos no local ou próximo do atendimento ao paciente. Devido ao seu tamanho reduzido e ao tempo de resposta rápido, estes dispositivos podem fornecer capacidades de diagnóstico e monitorização imediata em ambientes descentralizados. No entanto, os testes rápidos precisam não apenas de ser compactos, mas também acessíveis, sensíveis, específicos, fáceis de usar, rápidos, independentes de equipamentos e facilmente distribuídos.

Segundo o relatório da Associação Nacional de Farmácias (ANF) e pela Associação de Farmácias de Portugal (AFP), entre outubro de 2019 e dezembro de 2021, foram vendidos 8133 autotestes VIH, registando-se um aumento anual da procura deste tipo de testes (Ministério da Saúde. Direção-Geral da Saúde/Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge., 2022).

a. Princípio dos testes de rastreio de infeções por VIH, VHC e VHB

No rastreio do VHB, o teste habitualmente utilizado é o de pesquisa do antígeno de superfície do VHB. Este antígeno de superfície do VHB surge no sangue entre 1 e 10 semanas após a infeção e antes de se iniciarem os sintomas. No caso do rastreio do VHC, realiza-se a pesquisa de anticorpos VHC. Da mesma forma o teste de rastreio para o VIH é um ensaio imunocromatográfico indireto de fase sólida, baseado na deteção de anticorpos contra VIH no sangue capilar. Os anticorpos na amostra de teste formam complexos de antígenos de anticorpos com antígenos recombinantes específicos vírus imobilizados na membrana de nitrocelulose na janela de visualização do teste à medida que a amostra de teste migra para cima da amostra. Os complexos anticorpo-antígeno ligados são subsequentemente detetados pelo conjugado de ouro imunoglobulina G (IgG) anti-humano, desenvolvendo cor. A linha de controlo serve para confirmar a boa realização do teste (MP diagnostics, 2016). A inclusão de anticorpos reativos contra o antígeno p24 do vírus VIH permitiram antecipar significativamente o período após o qual os testes rápidos podem reconhecer a infeção. O antígeno p24 é uma proteína estrutural essencial do VIH, compondo grande parte do seu núcleo viral, também conhecido como capsídeo. Nos primeiros dias após a infeção, antes da seroconversão, os níveis de p24 no sangue são elevados, tornando os testes que detetam este antígeno úteis para o

diagnóstico precoce do VIH. No entanto, à medida que o sistema imunológico começa a produzir anticorpos contra o p24, o antígeno torna-se indetetável na maioria dos casos após a seroconversão. Por isso, os testes baseados apenas na deteção de p24 não são eficazes para diagnosticar infeções mais avançadas. Atualmente, os testes combinados de deteção de anticorpos e antígenos permitem identificar a infeção pelo VIH mais cedo do que os testes que detetam apenas anticorpos. Por essa razão, os testes de quarta geração, que detetam simultaneamente o antígeno p24 e anticorpos contra o VIH, tornaram-se o padrão de rastreio em vários países.

Aquando da realização do teste na Farmácia Comunitária deve seguir-te o seguinte procedimento (AAZ, 2025; DGS/ACSS/INFARMED/INSA/SPMS, 2019):

1. No momento do Pré-Teste, o profissional de farmácia deve assegurar-se a confidencialidade e privacidade durante todo o processo, garantindo que o mesmo é realizado numa área reservada da farmácia comunitária. O utente deve ser acesso à explicação dos benefícios da realização do teste e potenciais alertas (nomeadamente sobre a janela imunológica do VIH).
2. Antes da realização do teste deve ser preparado o material necessário, incluído o kit de teste específico para o vírus a ser testado, lancetas descartáveis para punção capilar, compressas com álcool a 70%, luvas descartáveis, e contentor para resíduos biológicos. O profissional de farmácia deve garantir que utiliza os equipamentos de proteção individual adequados à realização do teste.
3. O profissional deve aplicar a lanceta com firmeza no local de colheita da amostra e soltar o gatilho da lanceta para perfurar a pele do dedo até formar uma primeira gota de sangue grande. Limpar essa gota com a compressa. Sem fazer demasiada pressão, o profissional deve comprimir novamente o dedo até formar outra grande gota de sangue.
4. Com o aparelho de teste virado para baixo deve promover-se o contacto da ponta do aparelho com a gota de sangue até que a extremidade pontiaguda esteja cheia de sangue.
5. Após o tempo de espera indicado nas instruções (geralmente entre 15 e 30 minutos), o profissional de farmácia procede à leitura e interpretação do resultado, verificando a presença de linhas ou outros indicadores visuais nas zonas de teste e controlo do dispositivo.
6. Após o Teste, o Profissional de Farmácia deve descartar os materiais utilizados seguindo as normas de biossegurança biológica preconizadas pelo Decreto-Lei 178/2006. Este deve ainda efetuar o registo do teste no sistema de registo da farmácia e, no caso de teste reativo, este deve ser reportado ao Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SINAVE).

b. Interpretação e comunicação do resultado do teste

O resultado do teste deve ser comunicado ao utente de forma clara e empática, acompanhado de aconselhamento adequado. Devem ainda ser facultado o Boletim de Resultados Tabela 20 (figura 23) (DGS/ACSS/INFARMED/INSA/SPMS, 2019). O boletim de resultados é o documento em que devem estar registadas as informações do teste.

Tabela 20 - Resumo das informações fundamentais que devem constar do boletim de resultados

Informações
tipo de teste realizado (VIH – pesquisa de anticorpos para VIH1+VIH2 (3.ª geração) ou anticorpos para VIH1+VIH2 e Antígeno p24 (4.ª geração)
VHB – pesquisa de Antígeno Hbs
VHC – pesquisa de anticorpos
data de realização do(s) teste(s)
indicação da necessidade de repetição do(s) teste(s) findo o período de janela (se aplicável)
identificação da farmácia/laboratório de patologia clínica/análises clínicas
assinatura do profissional de saúde
n.º de cédula ou carteira profissional do profissional de saúde que realizou o teste e validou o resultado

Código do Utente: / /
Código da Farmácia / Ano / Número sequencial utente

Data: / /

Resultado(s) do(s) Teste(s):

VIH
☐ Não reactivo, cumpre período de janela
☐ Não reactivo, não cumpre período de janela
☐ Reactivo

VHC
☐ Não reactivo, cumpre período de janela
☐ Não reactivo, não cumpre período de janela
☐ Reactivo

Figura 23 - Excerto do questionário de auto preenchimento para a realização de testes rápidos para VIH e VHC

(retirado de questionário de auto preenchimento disponibilizado pelo INFARMED em <https://h7.cl/1h38H>)

Caso o resultado seja “não reativo”, o Profissional de Farmácia deve informar o utente que o resultado não exclui a possibilidade de uma infeção recente, já que o teste pode ter sido realizado no período de janela imunológica. Janela imunológica é o termo que define o tempo que decorre entre a infeção e o aparecimento de anticorpos contra o vírus em quantidades detetáveis. Neste caso deve recomendar-se a repetição do teste após 3 meses.

Caso o resultado seja “reativo”, o profissional de farmácia deve encaminhar o utente para um serviço hospitalar com documento de referência, para realização de testes confirmatórios (Circular Normativa 24/08/2018). Adicionalmente deve fornecer informações sobre o processo a seguir, e oferecer o apoio psicológico necessário.

No que concerne aos testes “*point of care*”, um estudo que analisou dez testes disponíveis comercialmente, incluindo testes para múltiplas doenças, encontrou sensibilidades de VIH que variaram entre 91,1% a 100%, e especificidades do kit de teste de VIH de 99,5% a 100% (Fisher et al., 2019). No contexto específico dos testes rápidos para VIH utilizados em farmácias portuguesas, estes apresentam geralmente uma sensibilidade superior a 99% e uma especificidade igualmente elevada, próxima dos 99,5%, quando realizados após o período de janela. Isto significa que, por cada 1000 pessoas infetadas com VIH, o teste poderá não detetar a infeção em menos de 10 casos (falsos negativos). Da mesma forma, por cada 1000 pessoas não infetadas, o teste poderá indicar erroneamente um resultado positivo em cerca de 5 casos (falsos positivos).

Quanto aos testes rápidos para VHC, a sensibilidade situa-se geralmente entre 97% e 99%, com uma especificidade entre 99% e 100%, valores que variam consoante o fabricante e a geração do teste. Para o VHB, os testes que detetam o antígeno de superfície apresentam uma sensibilidade entre 95% e 99% e uma especificidade superior a 99%, sendo particularmente eficazes na deteção de infeções agudas e crónicas com elevada carga viral.

iv. Testes rápidos para gripe (Influenza A e B) e Covid-19

Os autotestes para deteção de vírus respiratórios representam uma significativa evolução no âmbito da saúde pública, permitindo em caso de sintomas de infeção, a identificação rápida da presença dos vírus da Gripe (Influenza A e B) e do SARS-CoV-2, responsável pela COVID-19. Estas ferramentas diagnósticas democratizaram-se após a pandemia de COVID-19, impulsionando o acesso alargado e proporcionando uma maior autonomia no diagnóstico (European Centre for Disease Prevention and Control, 2021).

A gripe sazonal, causada pelos vírus Influenza A e B, afeta anualmente entre 5% a 15% da população portuguesa, é uma infeção respiratória aguda que surge tipicamente durante os meses mais frios. Caracteriza-se por sintomas que incluem febre alta súbita, tosse seca, dores musculares e articulares, cefaleias e mal-estar geral. Por outro lado, a COVID-19, doença provocada pelo vírus SARS-CoV-2, emergiu em finais de 2019. No entanto, e apesar de no início apresentar alguns sintomas particulares como a perda de olfato e paladar, atualmente apresenta sintomas semelhantes aos da gripe. Neste contexto, a distinção clínica entre estas patologias revela-se frequentemente difícil devido à sobreposição sintomática, e por isso, os testes rápidos oferecem uma excelente ferramenta para a sua diferenciação. Permitem ainda, reduzir a sobrecarga dos serviços de saúde e auxiliam na implementação de medidas de isolamento, cruciais para a contenção do vírus (European Centre for Disease Prevention and Control, 2021).

Em Portugal, a disponibilização destes dispositivos ao público foi regulamentada no âmbito das estratégias de controlo pandémico, inicialmente para a COVID-19, através do Decreto-Lei n.º 14-A/2021, facilitando o acesso aos autotestes em farmácias e, posteriormente, em estabelecimentos de venda de medicamentos não sujeitos a receita médica, como supermercados. A disponibilidade deste tipo de dispositivos foi posteriormente alargada para outros vírus respiratórios (DGS, 2021)

A lista dos testes COVID-19 de antígeno disponíveis na Europa está disponível na página da Agência Europeia dos Medicamentos (EMA, 2023).

Os autotestes para deteção de Gripe (Influenza A e B) e COVID-19 baseiam-se predominantemente na tecnologia de imunocromatografia de fluxo lateral. O ensaio de fluxo lateral (LFA, do inglês *lateral flow assay*) é uma plataforma em papel para a deteção e quantificação de analitos em misturas complexas, em que a amostra é colocada num dispositivo de ensaio e os resultados são apresentados no prazo de 5 a 30 minutos (Koczula & Gallotta, 2016).

A estrutura básica destes testes compreende vários componentes essenciais. A membrana de nitrocelulose constitui o suporte onde ocorrem as reações imunológicas, enquanto a almofada da amostra recebe o espécime biológico e contém tampões que promovem a libertação dos antígenos virais. A zona do conjugado armazena anticorpos específicos marcados com partículas coloridas (geralmente ouro coloidal), que se ligam aos antígenos virais formando complexos. A zona de teste contém anticorpos imobilizados que capturam os complexos antígeno-anticorpo, gerando uma linha visível em caso de positividade. Por último, a zona de controlo valida o funcionamento adequado do teste através da captura dos anticorpos marcados, independentemente da presença de antígenos virais. Quando se aplica uma amostra, inicia-se um processo de difusão por capilaridade. Os antígenos virais eventualmente presentes ligam-se aos anticorpos marcados na almofada de conjugado, formando complexos que continuam a migrar ao longo da membrana. Ao atingirem a zona de teste, estes complexos são capturados pelos anticorpos imobilizados, concentrando as partículas coloridas e originando uma linha visível, indicativa de um resultado positivo. Simultaneamente, os anticorpos marcados excedentes migram até à zona de controlo, onde são capturados, produzindo uma segunda linha que confirma o funcionamento adequado do teste (Koczula & Gallotta, 2016).

Para a deteção específica do SARS-CoV-2, causador da COVID-19, os autotestes utilizam frequentemente anticorpos dirigidos contra a proteína nucleocapsídica (N), abundante no vírus (EMA, 2023). No caso da Influenza, os anticorpos geralmente visam as nucleoproteínas virais, permitindo a diferenciação entre os tipos A e B através da especificidade dos anticorpos utilizados (CDC, 2024). Adicionalmente, surgiram recentemente no mercado testes combinados, capazes de detetar simultaneamente SARS-CoV-2 e Influenza, utilizando diferentes zonas de teste na mesma tira de imunocromatografia.

A correta execução dos autotestes para Gripe (Influenza A e B) e COVID-19 é determinante para a obtenção de resultados fiáveis. Embora possam existir variações específicas conforme o fabricante, o procedimento geral segue um conjunto de etapas padronizadas que se seguem (Adaptado de UK Health Security Agency, 2024):

1. Lavar e seque cuidadosamente as mãos.

2. Verificar o prazo de validade do teste e reunir todos os componentes do kit (teste, zaragatoa estéril, tubo com solução tampão)
3. Para testes nasais, deve inserir-se a zaragatoa 2-3 cm na narina, rodando-a contra a parede nasal entre 5 e 10 vezes. Deve repetir-se na outra narina com a mesma zaragatoa. Para testes de saliva (menos comuns), deve seguir-se as instruções específicas do fabricante para recolha da amostra de saliva
4. Inserir a zaragatoa no tubo de extração com tampão, e rodar a mesma contra as paredes do tubo, 10-15 vezes para transferir o material biológico
5. Deixar a zaragatoa no tampão pelo tempo especificado (geralmente 1 minuto)
6. Remover a zaragatoa pressionando as paredes do tubo para extrair o máximo de líquido
7. Fechar o tubo com a tampa conta-gotas fornecida
8. Aplicar o número exato de gotas da solução no poço indicado no dispositivo de teste (geralmente 2-4 gotas)
9. Aguardar o tempo específico antes da leitura (tipicamente 15-30 minutos)
10. Verificar a presença da linha de controlo (C) e da(s) linha(s) de teste (T), ou gripe A e B (Tabela 21).

Os autotestes devem ser realizados à temperatura ambiente (15-30°C), evitando exposição a calor excessivo ou luz solar direta. O dispositivo de teste deve permanecer na embalagem selada até ao momento da utilização, prevenindo a exposição a humidade que pode comprometer os reagentes. No caso dos testes combinados para Gripe A, Gripe B e COVID-19, é particularmente importante identificar corretamente a posição das diferentes linhas de teste, pois cada uma corresponde a um patógeno específico. As instruções do fabricante incluirão um diagrama claro indicando a posição e identificação de cada linha (European Centre for Disease Prevention and Control, 2021).

Após a realização do teste, todos os materiais utilizados devem ser descartados em saco de plástico fechado, tratando-os como resíduos biológicos potencialmente infecciosos. As mãos devem ser novamente lavadas após este procedimento.

Tabela 21 - Resultados possíveis da realização de testes rápidos para gripe (Influenza A e B) e Covid-19

Configuração	Interpretação
Apenas linha C visível	Resultado Negativo - Não foram detetados antígenos virais na amostra
Linhas C e T (Covid-19) visíveis	Resultado Positivo para COVID-19 - Detetados antígenos do SARS-CoV-2
Linhas C e A (Influenza A) visíveis	Resultado Positivo para Gripe A - Detetados antígenos do vírus Influenza A
Linhas C e B (Influenza B) visíveis	Resultado Positivo para Gripe B - Detetados antígenos do vírus Influenza B
Linha C ausente (com ou sem outras linhas)	Resultado Inválido - Falha no procedimento ou deterioração do teste

(adaptado de “Overview of Influenza Testing Methods” do Center for Disease Control (CDC) disponível em <https://www.cdc.gov/flu/hcp/testing-methods/index.htm>, e “Options for the use of rapid antigen tests for COVID-19 in the EU/EEA and the UK”, disponível em <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Options-use-of-rapid-antigen-tests-for-COVID-19.pdf>)

A sensibilidade refere-se à capacidade do teste para identificar corretamente as pessoas infetadas com o vírus. É expressa como a percentagem de indivíduos verdadeiramente infetados que obtêm um resultado positivo no teste. Uma sensibilidade de 90%, por exemplo, significa que o teste deteta 90% dos casos positivos, deixando escapar 10% (falsos negativos). Dada a diversidade de testes disponíveis, e com base nas orientações da OMS, sobre os critérios de seleção dos testes rápidos de antígeno, estes devem satisfazer os requisitos mínimos de 80% de sensibilidade e 97% de especificidade (EMA, 2023; European Centre for Disease Prevention and Control, 2021).

V. Testes rápidos de VSR e StrepA

As infeções respiratórias representam uma causa significativa de morbilidade e mortalidade em Portugal e globalmente, sendo responsáveis por elevados custos para o sistema de saúde e perda de produtividade. Entre os agentes patogénicos mais relevantes nestas infeções encontramos o VSR e o StrepA, ambos com impacto significativo na saúde pública. O VSR é a principal causa de infeções do trato respiratório inferior em lactentes e crianças pequenas, podendo também afetar gravemente idosos e imunodeprimidos (Mesquita et al., 2017). Estima-se que, em Portugal, este vírus seja responsável por milhares de hospitalizações anuais, principalmente durante os meses de inverno. O diagnóstico rápido do VSR apresenta benefícios relevantes, uma vez que a deteção precoce da infeção por este vírus permite reduzir a utilização inadequada de antibióticos (Chartrand et al., 2015). O StrepA, por sua vez, é o agente bacteriano mais comum nas faringites agudas, afetando

principalmente crianças entre os 5 e 15 anos, e comporta riscos de complicações graves não supurativas como febre reumática e glomerulonefrite pós-estreptocócica se não for adequadamente tratado (Shulman et al., 2012). O teste rápido de detecção de antígeno e/ou cultura é recomendado porque as características clínicas por si só não discriminam de forma confiável entre faringite bacteriana e faringite viral (Shulman et al., 2012). O diagnóstico preciso da faringite estreptocócica seguido de terapia antimicrobiana apropriada é importante para a prevenção de complicações.

Os testes rápidos para VSR baseiam-se na tecnologia de imunocromatografia de fluxo lateral, um método que permite detetar antígenos virais anti-VSR presentes em secreções nasofaríngeas. O procedimento envolve a captura de antígenos virais por anticorpos específicos anti-VSR conjugados com partículas coloridas (ouro coloidal ou microesferas de látex coloridas) (Mesquita et al., 2017). Quando uma amostra com VSR é aplicada na tira de teste, os antígenos virais ligam-se aos anticorpos conjugados. Este complexo antígeno-anticorpo migra por capilaridade através da membrana de nitrocelulose até à zona de teste, onde é capturado por uma linha de anticorpos anti-VSR imobilizados, produzindo uma linha colorida visível indicativa de resultado positivo. Por outro lado, os reagentes não ligados continuam a migrar até à zona de controlo, onde são capturados por anticorpos específicos, produzindo uma segunda linha colorida (controlo) que confirma o funcionamento correto do teste (Mesquita et al., 2017).

Os testes para detetar *Streptococcus* do grupo A também usam imunocromatografia, e deteta antígenos de *Streptococcus* através da interpretação visual do desenvolvimento da cor na faixa interna. Os anticorpos anti-*Streptococcus* B (Strep B) são imobilizados na região de teste da membrana. Durante o teste, a amostra reage com anticorpos policlonais anti-Strep B conjugados com partículas coloridas e pré-revestidos. A mistura então migra através da membrana por capilaridade e interage com reagentes na membrana. Se houver antígeno *Streptococcus* suficiente na amostra, formar-se-á uma faixa colorida na região de ensaio da membrana. A presença desta faixa colorida indica um resultado positivo, enquanto a sua ausência indica um resultado negativo. A aparência de uma faixa colorida na região de controlo serve como uma verificação de procedimento, indicando que o volume adequado foi adicionado e que a reação ocorreu (Abbott, 2025; Shulman et al., 2012).

Procedimento para a realização dos testes de VSR e StrepA (Adaptado de (Abbott, 2025))

1. Utilizar uma zaragatoa para recolher a amostra de secreções nasais ou nasofaríngeas, inserindo-a na narina até sentir resistência (cerca de 2-3 cm). Deslizar suavemente na parede nasofaríngea por 5-10 segundos para absorver as secreções. Caso a amostra seja relativa à orofaringe, com um abaixador de língua e boa luz, friccionar a zaragatoa nas amígdalas e na parte de trás da faringe, evitando o contato com a língua, dentes ou gengivas.
2. Colocar a zaragatoa no tubo de extração com o tampão. Espremer o tubo e girar a zaragatoa de 10 a 15 vezes. Repousar por 1 a 2 minutos. Pressionar as paredes do tubo para extrair o líquido da zaragatoa. Descartar a zaragatoa no recipiente de resíduos biológicos. Para a análise de StrepA, adicionar as gotas de reagente A e B no tubo de extração. Introduzir a zaragatoa no tubo e girar vigorosamente durante um minuto para promover a extração antigénica.
3. Colocar o número de gotas indicado pelo fabricante no local indicado do teste. Não mexer no dispositivo durante a incubação. Ler os resultados no tempo indicado pelo fabricante (geralmente de 5 a 15 minutos).

Os testes rápidos de imunocromatografia para VSR e StrepA geralmente têm um formato de leitura parecido, com uma janela de resultados que inclui uma área de controlo (C) e uma área de teste (T). A interpretação depende da presença ou falta de linhas coloridas nessas áreas. Considera-se um resultado positivo, quando duas linhas coloridas presentes, uma na área de controlo (C) e outra na área de teste (T). Considera-se um resultado negativo, quando somente uma linha colorida é visível na área de controlo (C). A falta de linha na área de teste (T) aponta para um resultado negativo. Considera-se um resultado inválido, quando a linha da região de controlo (C), está ausente.

A sensibilidade de um teste é a sua habilidade de identificar corretamente quem possui a condição (verdadeiros positivos). Ao passo que a especificidade é a habilidade do teste de identificar corretamente pessoas sem a condição (verdadeiros negativos). Uma meta-análise que avaliou a sensibilidade e especificidade dos testes rápidos de VSR concluiu que estas atingiram os 80% (intervalo de confiança (IC) de 95%, 76% a 83%) e 97% (IC 95%, 96% a 98%), respetivamente. Esta meta-análise concluiu também que estes valores são superiores nas crianças do que nos adultos (Chartrand et al., 2015). No caso do Strep A, uma outra meta-análise que analisou vários testes, concluiu que estes têm uma sensibilidade sumária de 85,6% (IC de 95% 83 a 88%) e especificidade sumária de 95% (IC 95% 94 a 96) (Cohen et al., 2016).

vi. Bibliografia

AAZ. (2025). Folheto informativo do kit autotest VIH®. <http://autotest-vih.eu/pt/content/6-como-e-que-isto-funciona>

Abbott. (2025). BinaxNOW™ Strep A Test Device. <https://www.globalpointofcare.abbott/pt/pt/product-details/binaxnow-strep-a.html>

American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, N. A., McCoy, R. G., Aleppo, G., Balapattabi, K., Beverly, E. A., Briggs Early, K., Bruemmer, D., Echouffo-Tcheugui, J. B., Ekhlaspour, L., Garg, R., Khunti, K., Lal, R., Lingvay, I., Matfin, G., Pandya, N., Pekas, E. J., Pilla, S. J., Polsky, S., ... Bannuru, R. R. (2025). 7. Diabetes Technology: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care*, 48(Supplement_1), S146–S166. <https://doi.org/10.2337/dc25-S007>

Betz D, Fane K. Human Chorionic Gonadotropin. [Updated 2025 Apr 27]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532950/>

CDC. (2024). Rapid Diagnostic Testing for Influenza: Information for Clinical Laboratory Directors. <https://www.cdc.gov/flu/php/laboratories/rapidlab.html>

CDC. (2025) Overview of Influenza Testing Methods, <https://www.cdc.gov/flu/hcp/testing-methods/index.htm>, acedido em 30 de dezembro de 2025 Chartrand, C., Tremblay, N., Renaud, C., & Papenburg, J. (2015). Diagnostic Accuracy of Rapid Antigen Detection Tests for Respiratory Syncytial Virus Infection: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Clinical Microbiology*, 53(12), 3738–3749. <https://doi.org/10.1128/JCM.01816-15>

Cheah, J. S., & Wong, A. F. (1974). A rapid and simple blood sugar determination using the Ames reflectance meter and Dextrostix system: A preliminary report. *Singapore Medical Journal*, 15(1), 51–52.

Cohen, J. F., Bertille, N., Cohen, R., & Chalumeau, M. (2016). Rapid antigen detection test for group A streptococcus in children with pharyngitis. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7(7), CD010502. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010502.pub2>

Despacho n.º 2522, 7394 (2018). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/2522-2018-114848817>

DGS. (2021). COVID-19 – Operacionalização da utilização dos Testes Rápidos de Antígeno (TRAg). <https://h7.cl/1lZd1DGS/ACSS/INFARMED/INSA/SPMS>. (2019). Circular Informativa Conjunta (N.º 08). <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/orientacoes-e-circulares-informativas/circular-informativa-conjunta-n-08dgsacssinfarmedinsaspms-pdf.aspx>

Ehrenkranz, J. R. L. (2002). Home and point-of-care pregnancy tests: A review of the technology. *Epidemiology* (Cambridge, Mass.), 13 Suppl 3, S15-18. <https://doi.org/10.1097/00001648-200205001-00003>

EMA. (2023). EU Common list of COVID-19 antigen tests. https://health.ec.europa.eu/publications/eu-common-list-covid-19-antigen-tests_en

European Centre for Disease Prevention and Control. (2021). Considerations on the use of self-tests for COVID-19 in the EU/EEA

European Centre for Disease Prevention and Control. (2020). Options for the use of rapid antigen tests for COVID-19 in the EU/EEA and the UK, <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Options-use-of-rapid-antigen-tests-for-COVID-19.pdf>, acedido em 30 de dezembro de 2025

Fathelrahman, A. I., Mohamed Ibrahim, M. I., & Wertheimer, A. I. (2021). *Medical Devices for Pharmacy and Other Healthcare Professions* (1.a ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003002345>

Fisher, D. G., Hess, K. L., Reynolds, G. L., Alonzo, T. A., Huckabay, L. M., Van Otterloo, L., & Hosmer, D. W. (2019). Comparisons of New HIV Rapid Test Kit Performance. *AIDS and Behavior*, 23(2), 313–317. <https://doi.org/10.1007/s10461-018-2204-4>

Freckmann, G., Baumstark, A., & Pleus, S. (2017). Do the New FDA Guidance Documents Help Improving Performance of Blood Glucose Monitoring Systems Compared With ISO 15197? *Journal of Diabetes Science and Technology*, 11(6), 1240–1246. <https://doi.org/10.1177/1932296817713220>

Global Burden of Disease Collaborative Network. (2024). Global Burden of Disease Study 2021. Institute for Health Metrics and Evaluation. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>

Gnoth, C., & Johnson, S. (2014). Strips of Hope: Accuracy of Home Pregnancy Tests and New Developments. *Geburtshilfe Und Frauenheilkunde*, 74(7), 661–669. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1368589>

INFARMED. (2018). Realização de testes rápidos (testes point of care) de rastreio de infeções por VIH, VHC e VHB nas farmácias comunitárias e nos laboratórios de patologia clínica/análises clínicas. <https://www.infarmed.pt/documents/15786/2753253/Manual+de+Operacionalização/773212c2-db53-4ef7-96e9-b4397da7ac72>

INFARMED, <https://h7.cl/1h38H>, acedido em 24 de março de 2025

International Diabetes Federation (2025). IDF Global Clinical Practice Recommendations

for Managing Type 2 Diabetes – 2025. <https://idf.org/t2d-cpr-2025>, acedido em 24 de outubro de 2025

- Jiang, N., Ahmed, R., Damayantharan, M., Ünal, B., Butt, H., & Yetisen, A. K. (2019). Lateral and Vertical Flow Assays for Point-of-Care Diagnostics. *Advanced Healthcare Materials*, 8(14), 1900244. <https://doi.org/10.1002/adhm.201900244>
- Johnson, S., Ellis, J., Godbert, S., Ali, S., & Zinaman, M. (2011). Comparison of a digital ovulation test with three popular line ovulation tests to investigate user accuracy and certainty. *Expert opinion on medical diagnostics*, 5(6), 467–473. <https://doi.org/10.1517/17530059.2011.617737>
- Kennedy, C. E., Yeh, P. T., Gholbzouri, K., & Narasimhan, M. (2022). Self-testing for pregnancy: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 12(2), e054120. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-054120>
- Klonoff, D. C., Parkes, J. L., Kovatchev, B. P., Kerr, D., Bevier, W. C., Brazg, R. L., Christiansen, M., Bailey, T. S., Nichols, J. H., & Kohn, M. A. (2018). Investigation of the Accuracy of 18 Marketed Blood Glucose Monitors. *Diabetes Care*, 41(8), 1681–1688. <https://doi.org/10.2337/dc17-1960>
- Koczula, K. M., & Gallotta, A. (2016). Lateral flow assays. *Essays in Biochemistry*, 60(1), 111–120. <https://doi.org/10.1042/EBC20150012>
- Mathew TK, Zubair M, Tadi P. (2023). Blood Glucose Monitoring. StatPearls [Internet]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555976/>
- Mesquita, F. D. S., Oliveira, D. B. L. D., Crema, D., Pinez, C. M. N., Colmanetti, T. C., Thomazelli, L. M., Gilio, A. E., Vieira, S. E., Martinez, M. B., Botosso, V. F., & Durigon, E. L. (2017). Rapid antigen detection test for respiratory syncytial virus diagnosis as a diagnostic tool. *Jornal de Pediatria*, 93(3), 246–252. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.06.013>
- Ministério da Saúde. Direção-Geral da Saúde/Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. (2022). Infecção por VIH em Portugal (Lisboa). DGS/INSA
- MP diagnostics. (2016). MULTISURE® HIV Rapid Test. https://static1.squarespace.com/static/5ef5d270cc32734dd620ed46/t/5ff84672488eb904d50d4586/1610106485265/IFU_HIV_Multisure.pdf
- Ralph, L. J., Foster, D. G., Barar, R., & Rocca, C. H. (2022). Home pregnancy test use and timing of pregnancy confirmation among people seeking health care. *Contraception*, 107, 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.contraception.2021.10.006>
- Shulman, S. T., Bisno, A. L., Clegg, H. W., Gerber, M. A., Kaplan, E. L., Lee, G., Martin, J. M., & Van Beneden, C. (2012). Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of Group A Streptococcal Pharyngitis: 2012 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*, 55(10), e86–e102. <https://doi.org/10.1093/cid/cis629>
- Silva, R. S., Domingueti, C. P., Tinoco, M. S., Veloso, J. C., Pereira, M. L., Baldoni, A. O., & Rios, D. R. A. (2021). Interference of medicines in laboratory exams. *Jornal Brasileiro De Patologia E Medicina Laboratorial*, 57. <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20210014>

SNS24. (2024). Testes rápidos de rastreio de infeções por VIH, VHB e VHC. <https://www.sns24.gov.pt/servico/testes-rapidos-de-rastreio-de-infecoes-por-vih-vhb-e-vhc/#quais-as-principais-diferencas-entre-o-autoteste-de-rastreio-de-infecao-por-vih-e-o-teste-rapido-de-rastreio-de-infecoes-por-vih-vhb-e-vhc>

Swiss Precision Diagnostics (2025) ClearBlue Digital Ovulation Test Instructions Manual. https://uk.clearblue.com/sites/default/files/wysiwyg/products/leaflets/2300450_03.pdf

Targonskaya, A., & Maslowski, K. (2023). Gonadotropin and Ovarian Hormone Monitoring: Lateral Flow Assays for Clinical Decision Making. *Women*, 3(4), 471–485. <https://doi.org/10.3390/women3040036>

UK Health Security Agency. (2024). How to do a coronavirus (COVID-19) rapid lateral flow test. <https://www.gov.uk/guidance/covid-19-self-test-help#video-how-to-do-a-rapid-test>

WHO (Ed.). (2025). Diabetes. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

XVI. Produtos de Cuidados Gerais de Pele e Produtos para Proteção Solar

Ana Isabel Oliveira

Os produtos cosméticos possuem como objetivos a prevenção da deterioração cutânea, o seu restabelecimento fisiológico (em momentos em que haja alguma alteração/perturbação) e tornar o aspeto geral da pele mais atraente. Para tal, podem ser descritas quatro etapas gerais: limpeza, correção, proteção e visualização (Barata, 2002; Barata, 2018).

Assim, a etapa de limpeza, que consiste na eliminação de impurezas externas e produtos de degradação e descamação, deve ser feita com atenção ao equilíbrio fisiológico da pele. Não devem ser usados compostos, produtos ou técnicas que desengordurem excessivamente a pele, a alcalinizem e/ou desnaturem as proteínas cutâneas. Correção implica a utilização de compostos que permitam o restabelecimento do equilíbrio cutâneo. A etapa de proteção implica a evicção de alteração do estado funcional da pele por parte de agentes externos (como sendo agentes atmosféricos: vento, frio, sol, poluição) e ações que impliquem danos cutâneos, como limpeza excessiva (Barata, 2002; Barata, 2018; Markiewicz & Idowu, 2018). Por último a etapa de visualização (ou cosmética decorativa), prende-se com um papel mais amplo que os cosméticos podem ter, no sentido da promoção de uma melhoria do aspeto externo, tornando-o mais atraente e agradável (Barata, 2002; Barata, 2018).

Para todas estas etapas podem ser empregues inúmeros compostos e produtos, sendo alvo deste capítulo os produtos para cuidados gerais da pele (produtos para limpeza, hidratação), os produtos para proteção solar, as pastas dentífricas e os colutórios.

i. Produtos de cuidados gerais de pele: limpeza

O produto historicamente mais popular e antigo empregue para a limpeza cutânea é o sabão. Os primeiros relatos da sua utilização remontam a 2800 a.C. Apesar de não ser referido o objetivo, inscrições babilónicas revelam a utilização de gordura fervida com cinzas. Sabe-se, contudo, que esta associação, em presença de calor, forma o sabão. Esta prática foi empregue pelos Fenícios para a obtenção de uma pasta usada na limpeza de lã de carneiro e couro (Ribeiro, 2010).

No século VII, o processo de saponificação foi descoberto pelos árabes, a partir da mistura de bases com óleos e gorduras, permitindo a obtenção do sabão duro em barra. Este produto, à data de acesso exclusivo à nobreza, foi introduzido pelos Turcos na Europa. Foi apenas no século XVIII que o sabão ganhou popularidade, tendo sido produzido, no século XIX, o primeiro sabão perfumado. Este facto, aliado à produção em larga escala, permitiu a massificação da sua utilização (Ribeiro, 2010).

A limpeza de pele pode realizar-se, na generalidade, de três formas, utilizando (Ribeiro, 2010):

- Solventes orgânicos;
- Substâncias lipofílicas;

- Tensioativos.

Recorrer a solventes orgânicos implica a remoção da sujidade pelo solvente por solubilização da mesma, sendo, depois, esta arrastada mecanicamente, adsorvida ou absorvida pelo produto. É tido como um inconveniente deste tipo de limpeza a possível agressividade do solvente orgânico, uma vez que, para além de remover a sujidade pode deslípida em excesso a pele. Este facto pode, consequentemente, conduzir a um aumento da perda transepidérmica de água e a descamação cutânea. Uma forma de amenizar estes inconvenientes é associar estes solventes a água (Ribeiro, 2010), através, por exemplo, de formas emulsionadas ou soluções hidroalcoólicas.

No que diz respeito à limpeza recorrendo a substâncias lipofílicas, o conceito que se aplica é o do “semelhante dissolve semelhante”. Assim, os produtos de secreção das glândulas sebáceas e a sujidade são removidas por substâncias com polaridade semelhante, através de solubilização e arrastamento. É tida como uma vantagem deste método a possibilidade de incorporar nas formulações substâncias semelhantes aos lípidos cutâneos, o que diminui a possibilidade de agressão desnecessária e aumenta a compatibilidade entre a formulação e a pele. Contudo, pode permanecer um filme lipídico residual na pele, o que pode ser desconfortável em alguns tipos de pele (Ribeiro, 2010), como peles com tendência a ou mesmo oleosas.

Por último, a utilização de tensioativos na limpeza permite a redução da tensão interfasial, o que possibilita a diminuição da aderência da sujidade à pele. Também possibilita a emulsificação dos resíduos lipófilos, com transferência para o veículo aquoso e/ou a dispersão daqueles na formulação, com remoção por enxaguamento (Ribeiro, 2010).

Assumindo a panóplia de produtos e formulações que podem ser empregues, para a estruturação deste capítulo considera-se de maior utilidade a organização e apresentação das substâncias tendo em conta a sua forma farmacêutica/de apresentação ao consumidor. Assim, irão ser descritos sabões, sabonetes, soluções e produtos emulsionados e toalhetes humedecidos.

Sabões

Sabões são sais alcalinos de ácidos gordos, sendo obtidos, como referido acima, por saponificação de óleos/gorduras por adição de um solubilizante, como o hidróxido de sódio, ou pela neutralização de ácidos gordos. As suas características são condicionadas pelo tipo de substância alcalina empregue (por exemplo, os sabões de sódio são mais duros, os de potássio mais solúveis em água e os de trietanolamina menos alcalinos) (Friedman & Wolf, 1996).

Classicamente, o material oleoso empregue pode ser de origem animal (originalmente mais ricos em ácidos gordos saturados, dando origem a sabões mais duros e menos solúveis do que os obtidos com material oleoso vegetal), vegetal (Friedman & Wolf, 1996) ou sintético (usando, por exemplo, ácido esteárico).

Os resíduos saponificados que se formam durante a limpeza, ligam-se ao extrato córneo. Depois de terminada a lavagem, o excesso de água evapora-se, levando a rigidez e a secura da pele, isto porque a ligação do sabão reduz a capacidade de retenção de água por parte das proteínas cutâneas. Estes acontecimentos condicionam a redução da hidratação e da elasticidade da pele após a limpeza com sabão (Draelos, 2018a).

Sabonetes

Os sabonetes podem ser classificados conforme o tipo ou mistura de tensioativos que os compõem, em: sabonetes regulares (tradicionais); combo ou *combars* (*combination bars*); *syndet* (*synthetic detergent*); glicerizados (Barata, 2018; Ribeiro, 2010); e pó. Podem, ainda, apresentar-se sólidos, semi-sólidos ou líquidos. Os diferentes sabonetes distinguem-se, ainda pelo tipo de tensioativo usado, quantidade de sabão e pH (Ribeiro, 2010) (Tabela 22).

Tabela 22 - Características dos diferentes tipos de sabonetes

Tipo de sabonete	pH	Presença de sabão	Presença de detergente sintético
Sabonete regular	9-12	Sim	Não
Glicerizados	9-12	Sim	Sim
<i>Syndet</i>	5,5-7,5	Sim (em baixas concentrações)	Sim
<i>Combar</i>	9-12	Sim	Sim
Líquidos	5-7	Não	Sim
Pó	5-7	Não	Sim

(Fonte: Ribeiro, 2010)

Os sabonetes regulares, atualmente em franca perda no mercado (Barata, 2018) constituem-se, classicamente, como uma mistura de sabões elaborados com gordura animal e um óleo vegetal, numa proporção habitual de 4:1, podendo chegar a 95% de origem animal (Friedman & Wolf, 1996). Tendo em conta questões éticas e restrições regulamentares (Regulamento (UE) 1223/2009, 2009), na atualidade, não são empregues matérias-primas de origem animal, formulando unicamente com sabões de origem vegetal, aos quais podem ser acrescentados, por exemplo, antioxidantes, humectantes, corantes, agentes branqueadores, fragrâncias, ligantes e substâncias de preenchimento (Friedman & Wolf, 1996).

A sua elevada alcalinidade (Barata, 2018; Draelos, 2018a; Ribeiro, 2010) e detergência aumentam o seu potencial irritativo (Draelos, 2018a; Ribeiro, 2010) tendo, assim, um uso desaconselhado para peles secas e sensíveis (Ribeiro, 2010).

Por forma a diminuir a quantidade de sabão na formulação (Ribeiro, 2010), reduzindo, desta forma, o potencial agressor cutâneo (Barata, 2018), podem usar-se sabonete glicerizados. Nestes, o sabão representa até 30% da fórmula, sendo o restante formado por solubilizantes (como, por exemplo, propilenoglicol, glicerina, álcool etílico), corantes, fragrâncias e sacarose (por forma a aumentar a transparência). Podem também ser adicionados detergentes sintéticos, com o objetivo de aumentar a capacidade de formação de espuma. Esta adição aumenta, de igual forma, a suavidade do produto (Ribeiro, 2010). Também é tido como um produto com um potencial antisséptico ligeiro, uma vez que se trata quimicamente de um triálcool (Barata, 2018).

Quando, na formulação, a percentagem de sabão é inferior a 10%, o produto final denomina-se *syndet*. Neste caso, a detergência é conferida pelo tensioativo de origem sintética (Barata, 2018; Friedman & Wolf, 1996; Klein, 2001), que pode ter uma concentração de até 70% na fórmula. Devido a um pH mais próximo do cutâneo, reduz-se o potencial agressivo dos sabões, mantendo a capacidade de limpeza cutânea (Draelos, 2018a; Freidman & Wolf, 1996). Adicionalmente, podem ser empregues plastificantes, agentes formadores de espuma, ligantes, agentes de preenchimento, água, fragâncias e agentes opacificantes (Freidman & Wolf, 1996).

A associação de diferentes proporções de sabão com detergentes sintéticos origina os *combars* (Barata, 2018; Draelos, 2018a; Ribeiro, 2010). O seu comportamento oscila entre o dos sabões e o dos syndets, conforme a proporção de cada conjunto na formulação (Barata, 2018). Estão descritos como combinando a economia e processabilidade dos sabões com a suavidade dos detergentes sintéticos (Ribeiro, 2010). Atender, no entanto, que, quanto maior a proporção de sabão, maior a propensão para, quando em águas duras, se formarem sais insolúveis em água, que originam precipitações consideradas inestéticas e desagradáveis (Barata, 2018).

Relativamente às formas de apresentação líquidas, pode referir-se que, na atualidade, este tipo de formulação não tem sabão na sua constituição, sendo formulados, apenas com detergentes sintéticos ou derivados de produtos naturais, naturalmente empregues na formulação de champôs, como, por exemplo, as betaínas e as cocoamidas. Podem ser adicionados à preparação opacificantes, recebendo, então, a designação de sabonetes cremosos (Ribeiro, 2010).

Os sabonetes em pó consistem em associações de detergentes em pó, laurilsulfato de sódio e derivados de aminoácidos com um veículo inerte (Ribeiro, 2010).

Soluções e produtos emulsionados

As soluções de limpeza são mais comumente de origem aquosa, com pH adequado ao da pele, com a presença de tensioativos suaves, que auxiliam na remoção de sujidade lipofílica. São indicadas para peles oleosas e com tendência acneica, onde a aplicação de produtos oleosos pode ser incómoda. No caso de produtos emulsionados, a limpeza pode ser realizada pela porção oleosa da emulsão, pelo agente emulsivo ou por detergentes sintéticos suaves, que tenham a capacidade de remover a sujidade sem agredir a pele (Ribeiro, 2010).

Toalhetes humedecidos

Estes produtos são formulados pela combinação de fibras (sintéticas e/ou naturais) embebidas numa solução composta por água, tensioativos, conservantes e, eventualmente, fragâncias e outros compostos com atividade específica (Morales, 2007) (isto porque esta forma de apresentação pode ser empregue não só para limpeza, como, também, por exemplo, para hidratação proteção solar e ação antiséptica (Dreschsler et al., 2001).

O futuro da limpeza é ultrapassar o desafio de proporcionar excelente higiene da pele, minimizando os danos na barreira cutânea (Draelos, 2018a; Markiewicz & Idowu, 2018). Uma recente abordagem para a limpeza da pele é a adição de polímeros hidrofobicamente modificados (PHMs) aos surfactantes para criar um complexo polímero/tensioativo funcional, estético e suave. Os PHMs interagem com as caudas hidrofóbicas do tensioativo, formando estruturas surfactantes maiores que não conseguem penetrar facilmente no estrato córneo. A ligação dos PHMs também reduz a

concentração de surfactante nas micelas formadas durante a limpeza, diminuindo os danos às proteínas. Finalmente, os PHMs proporcionam uma maior formação de espuma, uma espuma, uma característica do produto de limpeza que os consumidores consideram desejável. Este método basicamente aumenta a suavidade do produto de limpeza ao reduzir a permeabilidade da pele (Draelos, 2018a).

ii. Produtos de cuidados gerais de pele: hidratação

Na década de 50 do século passado, Blank efetuou experiências em pele cadavérica e constatou que a suavidade da pele ao toque é obtida à custa de água (Barata, 2002). É, atualmente, transversalmente aceite pela comunidade científica que é necessário um mínimo de 10% de água no extrato córneo, para uma pele suave e flexível, sendo a hidratação a peça fundamental para a manutenção da integridade da pele humana. A sua função é plastificante, associada às moléculas solúveis do FHN e às proteínas da epiderme (Barata, 2002; Barata, 2018). O FHN é formado por água, pelo resultado de degradação das proteínas intracelulares e por outros compostos, como ureia, sódio, lactatos, citratos, aminoácidos e ácido 2-pirrolidona-5-carboxílico (Barata, 2002; Beny, 2003). Ele atua como uma esponja que retém água no extrato córneo (Ribeiro, 2010).

As propriedades mecânicas da pele, especificamente do extrato córneo são, desta forma, mantidas por esta função através de três condições (Barata, 2018):

- Presença do FHN, capaz de reter água no interior das células;
- Existência de membranas celulares e espaços intracelulares intactos, com capacidade de manter os lípidos estruturais da pele e evitando a saída de constituintes do FHN;
- Presença de água em quantidade suficiente no extrato córneo.

O nível de hidratação cutâneo é um balanceamento entre água fornecida à pele e as perdas por evaporação. A água existente no extrato córneo tem, assim, duas fontes: endógena e exógena (Barata, 2018). Um estado de desidratação cutânea condiciona a lesões das propriedades plásticas do extrato córneo, devido a alterações das ceramidas presentes no cimento intracelular, o que leva, por sua vez, a alterações da permeabilidade transcutânea (Barata, 2002), com um aumento da perda transepidérmica de água (Gournay et al., 2003) e perturbando a normal descamação da pele (Barata, 2002). Assim, a desidratação da pele pode ser favorecida por vários fatores (Barata, 2018):

- Mudanças bruscas de temperatura, vento e ar seco favorecem a evaporação de água à superfície da pele, diminuindo, assim, o grau de hidratação do extrato córneo;
- Utilização de compostos (como, por exemplo, laurilsulfatos e alquilaurilsulfatos) que eliminam os lípidos cutâneos, arrastando, também, pela lavagem os fatores hidrossolúveis;
- A senescência cutânea, que faz com que a capacidade de retenção de água na pele vá diminuindo;

- Algumas doenças (como, por exemplo, eczemas, psoríase e ictiose) provocam alterações do extrato córneo e causam perturbações na hidratação, fazendo diminuir a capacidade de retenção de água na pele.

Por forma a diminuir a desidratação cutânea, deve, então, tentar diminuir-se o efeito das agressões externas e optar pelo emprego de produtos cosméticos adequados para a correção e restabelecimento do equilíbrio fisiológico. Podem, assim, empregar-se (Barata, 2002; Barata, 2018; Draelos, 2018b):

- Mecanismos passivos: por oclusão (usando, por exemplo, vaselina); pela incorporação de humectantes (usando, por exemplo, glicerina ou propilenoglicol); pela adição de lípidos com alguma afinidade para a água (como, por exemplo, lanolina, triglicéridos de origem vegetal); por fornecimento de ácidos gordos essenciais (vitamina F);
- Mecanismos ativos: pela adição de substâncias com capacidade de penetrabilidade cutânea, retendo água em toda a sua extensão (através da utilização de, por exemplo, ureia e sais de α -hidroxiácidos).

Hidratação por mecanismos passivos

O mecanismo passivo de hidratação que passa pelo emprego de compostos com ação oclusiva implica que estes compostos sejam responsáveis pela formação de uma barreira superficial, que evita a perda de água por evaporação, impedindo, assim, a perda transepidérmica de água (Haroun, 2003; Draelos, 2018b; Ainurofiq et al., 2023) em 99% (Draelos, 2018b). A utilização de humectantes topicamente implica a extração de água do ar. No entanto, o produto final pode tornar-se pegajoso e inestético quando isto acontece. A maioria dos humectantes, dos quais a glicerina é o mais eficaz, retira água da epiderme e da derme mais profundas, permitindo que a pele fique mais suave ao preencher os buracos no estrato córneo através do inchaço. Um humectante empregue isoladamente retira água da pele para a atmosfera de humidade mais baixa, pelo que um hidratante deve conter tanto agentes que possam causar uma oclusão (mesmo que parcial) como humectantes para uma eficácia ótima (Draelos, 2018b). A adição de lípidos com afinidade para a água e fornecimento de ácidos gordos atuam como emolientes, para além, pela sua afinidade para a pele, aumentarem a sua plasticidade e reforçam positivamente a barreira cutânea (Ainurofiq et al., 2023).

Hidratação por mecanismos ativos

O mecanismo ativo implica a utilização de substâncias altamente higroscópicas, com capacidade de penetração na pele e retenção, em toda a sua extensão, de moléculas de água, promovendo, desta forma uma maior elasticidade cutânea, até ao extrato córneo (Gournay et al., 2003). Existem compostos, como a ureia, que têm atividade hidratante aumentada quando associados a outros componentes, como vitaminas e ceramidas, que teve a sua eficácia melhorada por associação a uma maior regulação positiva da expressão transcricional de genes de diferenciação em queratinócitos, aumentando, assim, a função barreira da pele (Grether-Beck et al., 2008).

Dentro das formulações que podem ser empregues com propriedades hidratantes destacam-se as emulsões. Estas podem ser mais fluidas (podendo ser empregues para cuidados gerais de hidratação ou para cuidados específicos, no caso sérums) ou mais ou menos consistentes, semi-sólidas,

apresentando-se como cremes (neste caso empregues para cuidados gerais de hidratação). Dentre as matérias-primas, são inúmeras aquelas que podem ser empregues com o objetivo de hidratar e pele, mantendo a cosmetividade e atratividade da formulação (Draelos, 2018b). Para além das referidas anteriormente e a título de exemplo, podemos acrescentar constituintes do FHN, como o ácido láctico e sais de sódio do ácido 2-pirrolidona-5-carboxílico e o pantenol (vitamina B5).

iii. Produtos de cuidados gerais de pele: proteção solar

As radiações UV são emitidas, essencialmente, pelo sol e apresentam benefícios (como, por exemplo a síntese de vitamina D) (Jesus et al., 2022), mas também, uma exposição desprotegida pode desencadear a produção de espécies reativas de oxigénio (ERO), que, por sua vez, se constituem como a principal causa de danos cutâneos, como queimaduras solares, fotoenvelhecimento e fotossensibilização (Gontijo & Gontijo, 2009; Jesus et al., 2022).

Estas radiações dividem-se, conforme o seu comprimento de onda, em UVA, UVB e UVC (Barata, 2002; Gontijo & Gontijo, 2009; Ribeiro, 2010). É importante referir que esta característica influencia o grau de penetrabilidade cutânea das radiações. Assim, a radiação UVA (320 – 400 nm) penetra a pele em profundidade, podendo acometer a derme e ativa os agentes fotossensibilizantes endógenos e, consequentemente, a produção de ERO (Gontijo & Gontijo, 2009; Ribeiro, 2010). É tida como responsável pelos efeitos negativos a longo prazo, como: fotoenvelhecimento; fotoimunossupressão; e fotocarcinogénese. A radiação UVB (290 – 320 nm) está descrita como tendo uma menor penetrabilidade cutânea, acometendo a epiderme e sendo responsável pelos efeitos nefastos de curto prazo (Ribeiro, 2010), destacando-se a formação de eritemas, as reações de fototoxicidade e de fotoalergia (Gontijo & Gontijo, 2009; Ribeiro, 2010). Por último, a radiação UVC (100 – 290 nm) é a que apresenta menor comprimento de onda, pelo que é totalmente retida pela camada do ozono, não atingindo a superfície terrestre (Gontijo & Gontijo, 2009). De referir que a incidência das radiações UVA e UVB na superfície da Terra é dependente da latitude, altitude, estação do ano e hora do dia (Barata, 2002; Gontijo & Gontijo, 2009), pelo que estes fatores devem ser sempre tidos em conta aquando da seleção de um protetor solar.

Assume-se, desta forma, como de suma importância a utilização de agentes com capacidade de reduzirem os riscos inerentes às radiações UVA e UVB (Gontijo & Gontijo, 2009).

As primeiras formulações com proteção solar consistiam em misturas de hidrocarbonetos, zinco e óxido de bismuto, tendo, em 1928, sido introduzida no mercado americano a primeira formulação com filtros orgânicos, nomeadamente o salicilato de benzilo e o cinamato de benzilo (Albert & Ostheimer, 2002). Contudo, apenas na década de 80 do século XX é que o mercado apresentou um aumento exponencial, devido à maior informação sobre as consequências acerca da exposição indevida às radiações solares e com o advento de novos compostos (Wolf et al., 2001).

Assim, um protetor solar é um produto cosmético que se destina a aplicação tópica com o intuito de proteger a pele contra os danos desencadeados pela exposição solar, prevenindo as queimaduras solares, os danos associados ao envelhecimento cutâneo e à fotoimunossupressão. Deve conferir proteção contra as radiações UV pela sua capacidade em absorver, refletir e dispersar

estas radiações (Recomendação 22/2006, 2006). Idealmente, devem ser de amplo espectro conferindo proteção contra as radiações UVA e UVB (Mancuso et al., 2017).

Agentes filtrantes de radiações solares

Os filtros UV podem ser classificados em filtros químicos (ou orgânicos) e físicos (ou inorgânicos ou minerais).

Os filtros químicos têm capacidade para absorver a radiação UV, transformando-se em energia térmica, não lesiva para a pele (Geoffrey et al., 2019; Osterwalder et al., 2000; Ribeiro, 2010) e emanada por esta (Geoffrey et al., 2019). São compostos aromáticos, com um grupo carbonilo. Em vários compostos existe, também, um grupo dador de elétrons (grupo amina ou metoxilo) (Wolf et al., 2001; Rangel, 2002). Podem, assim e conforme a sua estrutura química, classificar-se os filtros químicos em (Ribeiro, 2010):

- Derivados do ácido paraminobenzóico: para-aminobenzoato de glicerilo, para-aminobenzoato de etildihidroxipropilo (por exemplo);
- Derivados dos salicilatos: salicilato de trietanolamina, salicilato de octilo (por exemplo);
- Derivados dos cinamatos: parametoxinamato de dietanolamida, parametoxinamato de octilo (por exemplo);
- Derivados da benzofenona: benzofenona 2, benzofenona 4 (por exemplo);
- Derivados do dibenzoilmetano: avobenzona (por exemplo);
- Derivados do antranilato: antranilato de mentilo (por exemplo);
- Derivados da cânfora: benzidileno cânfora, metilbendizileno cânfora (por exemplo);
- Derivados do fenilbenzimidazol: fenil benzimidazol tetrasulfato de sódio, ácido fenilbenzimidazol sulfónico (por exemplo);
- Derivados do benzotriazol: metileno-bis-benzotriazol tetrametilbutilfenol, trisiloxano drometriasol (por exemplo);
- Derivados da triazina: bis-etilhexiloxifenol metoxifenol triazina, bubutamido triazona de etilexilo (por exemplo).

Os filtros químicos podem ter um espectro de absorção máximo na faixa dos UVA (como os derivados da benzofenona), UVB (como os derivados do ácido paraminobenzóico) ou em ambos (considerados de largo espectro) (derivados da benzofenona) (Geoffrey et al., 2019; Rangel & Corrêa, 2002; Wolf et al., 2001).

A possível absorção sistémica dos filtros químicos traduz-se em maior probabilidade de reações adversas, apesar da sua maior aceitabilidade em termos de aplicação, comparativamente aos filtros inorgânicos (Geoffrey et al., 2019; Rangel & Corrêa, 2002; Wolf et al., 2001). A nível local, os filtros químicos também apresentam, na sua generalidade um potencial irritativo e/ou alérgico maior que os filtros físicos (Ginestar, 2003).

Os filtros físicos têm como mecanismo clássico a formação de uma barreira física, proporcionando a reflexão e dispersão da radiação UV (Geoffrey et al., 2019; Ginestar, 2003). Dados experimentais reportam, tal como acontece com os filtros químicos, uma capacidade absorptiva destes

compostos, o que atesta a sua eficácia enquanto compostos com ação de proteção solar (Cole et al., 2016). Constituem-se como pós inertes e opacos, insolúveis em água e matérias-primas oleosas. Os mais empregues são o óxido de zinco e dióxido de titânio (Cole et al., 2016; Ginestar, 2003). São caracterizados pela sua estabilidade, baixa alergenicidade (Geoffrey et al., 2019; Ginestar, 2003) e reduzida absorção sistémica, o que minimiza a probabilidade de reações adversas (Geoffrey et al., 2019). São tidos, desta forma, como de particular interesse para inserção em formulações infantis, para peles sensíveis e para gestantes. Tendo em conta a dimensão das partículas, existem comercialmente disponíveis formas regulares, com partículas de dimensões superiores a 200 nm ou micronizadas (pó microfino ou nanopartículas “nano”), com dimensões que podem oscilar entre 10-100 nm. As formas com partículas de menores dimensões apresentam maior área de superfície, conferindo, assim, um melhor efeito de cobertura (Wolf et al., 2001), atenuando a película esbranquiçada que estes compostos classicamente deixam na pele. Existe, desta forma, uma maior cosmética, sem comprometimento do efeito de proteção solar da formulação final (Ginestar, 2003).

Assim, um filtro solar ideal é aquele que é inerte, seguro, fotoestável e compatível com os restantes componentes da formulação. Deve permitir boa espalhabilidade, ser resistente à água, inodoro, conferir proteção de largo espectro e não apresentar ação sistémica (Geoffrey et al., 2019). Em termos comerciais, é comum aliar, no mesmo produto final, filtros físicos e filtros químicos, por forma a obter a maior proteção possível e estabilidade, baixando o potencial irritativo e/ou alérgico ao mínimo (Ribeiro, 2010).

Proteção solar

De acordo com recomendações da Comissão Europeia, apenas compostos com um fator de proteção solar (FPS) superior a seis conferem proteção contra as radiações UV (Recomendação 22/2006, 2006). Pode, assim, definir-se FPS como a relação entre a dose mínima eritematosa da pele protegida por um protetor solar da dose mínima eritematosa de uma pele desprotegida (Recomendação 22/2006, 2006). Deste modo, o FPS representa a capacidade de um protetor solar proteger a pele do aparecimento de eritema, em comparação com uma exposição desprotegida (Schalka & dos Reis, 2011). Desta forma e teoricamente, quanto maior o valor de FPS empregue maior será o tempo de resistência da pele exposta às radiações UV ao surgimento de eritema solar. Tal, pressupõe estabilidade dos filtros na formulação e manutenção da sua atividade durante o período de exposição (Ribeiro, 2010), ou seja, o produto aplicado não deve ser removido por ação, por exemplo, da água, transpiração ou roupas.

Nos produtos comercializados com ação de proteção solar deve constar a indicação do FPS e a sua categoria de proteção solar, que se apresenta como uma indicação geral para o consumidor, permitindo uma avaliação adequada da eficácia do produto (Barata, 2018).

Importante destacar que, em termos práticos e tendo em conta a determinação efetuada, a indicação do FPS apenas dá indicação, ao consumidor, da eficácia dos protetores solares em relação à radiação UVB (Recomendação 22/2006, 2006).

Assim, os protetores solares podem classificar-se de acordo com o seu FPS em (Recomendação 22/2006, 2006):

- FPS entre 6-10: proteção baixa;
- FPS entre 15-25: proteção média;
- FPS entre 30-50: proteção elevada;
- FPS superior a 50: proteção muito elevada.

No caso da proteção contra radiações UVA, os produtos devem ter uma proteção com um fator de proteção de 1/3 do FPS e possuir a simbologia colocada abaixo (Figura 24). Nenhum produto pode oferecer 100% de proteção, não podendo tal ser alegado ou sugerido. Consequentemente, a terminologia “bloqueador solar” não deve ser empregue nos produtos de proteção solar (Cosmetics Europe, 2009).



Figura 24 - Símbolo de proteção UVA, em protetores solares, a nível europeu

(Fonte: Cosmetics Europe, 2009)

De referir, contudo, que a eficiência do protetor está dependente de variáveis pessoais, ambientais e de utilização, como a resposta individual, índice UV, horário de exposição solar, tipo de solo e aplicação (quantidade e reaplicação) (Schalka & dos Reis, 2011). A existência da menção de FPS e categoria de proteção podem, para além de auxiliar o consumidor no ato de compra não aconselhada, auxiliar o profissional do aconselhamento. Uma vez que permite comparar produtos quanto à sua eficácia, escolhendo o produto certo para uma determinada exposição e um determinado indivíduo (Barata, 2018).

Formas de apresentação de protetores solares

Relativamente às apresentações de produtos com atividade de proteção solar, destacam-se as soluções hidroalcoólicas, soluções oleosas, emulsões, geles, sticks (Barata, 2018; Ngoc et al., 2019) e aerossóis (Ngoc et al., 2019).

- Soluções hidroalcoólicas, classicamente loções solares, encontram-se em desuso, uma vez que possuem um potencial irritativo elevado (essencialmente pela utilização de solventes alcoólicos em concentrações elevadas, que deslipidam excessivamente a pele);

- Soluções oleosas são formadas por um óleo onde está solubilizado o(s) filtro(s) solar(es). Pode conter, também, um perfume ou fragância e um corante. Estão descritos como de utilização generalizada por todo o corpo;
- Emulsões, que podem ser do tipo A/O ou O/A, mais ou menos fluidas (leites) ou consistentes (cremes). Normalmente, são formulações com adesividade, resistindo melhor ao enxaguamento pela água e ação da transpiração. Em termos de formulação, são eficazes no atingimento de FPS elevado. Os cremes são normalmente formulados para aplicação no rosto. São tidos como veículos com uma boa relação custo-eficácia;
- Geles são tidos como apresentações bastante empregues, particularmente quando são associados a emulsões, o que origina cremes gelificados. Estes são tidos como possuindo fácil aplicação, permitindo uma uniformidade da película protetora que contém o(s) filtro(s) solar(es);
- Aerossóis são apresentações que podem ser facilmente espalhados na superfície da pele e distribuem ingredientes ativos, formando uma película fina sobre a pele. No entanto, esta aplicação pode resultar num espalhamento desigual dos agentes de proteção solar, correspondendo a algumas áreas de alta cobertura com uma quantidade excessiva de protetor solar e outras áreas com pouca cobertura para proteger a pele de forma satisfatória. Para além disso, são tipicamente à base de óleo, o que os torna caros e muitas vezes reduz a sua eficácia. Adicionalmente, é difícil observar onde o protetor solar foi aplicado, tendo que se evitar a projeção acidental de protetor solar para os olhos;
- Sticks apresentam-se como uma forma de apresentação particularmente direcionada para o rosto (particularmente na população infantil ou por questões de praticidade) e para os lábios, sendo considerado muito prático, devido ao seu pequeno tamanho e peso. Contudo e tendo em conta a sua constituição geral (que normalmente contém hidrocarbonetos e ceras), tende a ter uma sensação gordurosa na pele. Esta forma subdivide-se em três categorias, nomeadamente, protetor solar transparente, semi-transparente e mate. A fórmula transparente contém apenas filtros UV químicos, enquanto a semi-transparente é formulada principalmente por substâncias químicas e minerais e o mate é composto apenas por ingredientes minerais de proteção solar.

Independentemente do passo de cuidado geral de rosto a que nos possamos a estar a referir, é fundamental não esquecer que o aconselhamento dermocosmético deve ser sempre direcionado para a área corporal, faixa etária, sexo, existência (ou não) de condições cutâneas subjacentes e aspetos específicos (por exemplo, no caso da proteção solar, é importante o fototipo).

iv. Tipos e estados de pele

Tendo em conta que a maioria dos produtos existentes são direcionados para o rosto (zona mais exposta do corpo e que é tida como a que melhor reflete o estado geral da pele assumindo idade, situação geográfica e estado de saúde) (Barata, 2002) é considerada relevante uma breve abordagem aos diferentes tipos/estados de pele.

Classicamente, a pele é classificada em quatro tipos: seca, normal, mista e oleosa, consoante o nível de oleosidade cutânea e o nível de hidratação no estrato córneo. Foi, posteriormente, adicionado um novo tipo de pele: pele sensível (Barata, 2002; Barata 2018). A Tabela 23 sistematiza as características de cada tipo de pele.

Tabela 23 - Identificação dos tipos clássicos de pele

Tipo de pele	Características
Seca	Apresenta sensação de repuxamento após o contacto com a água ou produtos demasiado deslipidantes; É baça, com tendência ao desenvolvimento de rímulas e descamação: Pode apresentar algumas vénulas salientes nas rosetas da face.
Normal	Não apresenta um aspeto oleoso nem seco; Suave e firme ao toque; Os poros não são visíveis microscopicamente, apenas a olho nu.
Mista	Tendência para apresentar na zona da testa, nariz e queixo (zona T) uma maior produção de sebo, mantendo-se, o resto do rosto, com parâmetros de normalidade ou segura.
Oleosa	Apresenta brilho, com excesso de produção de sebo; Possível presença de comedões, condicionando uma propensão para afeções cutâneas, como acne.
Sensível	Apresenta tendência a desenvolver vermelhidão cutânea com prurido ou sensação de picada particularmente após a aplicação de novos produtos ou em reação a agentes externos (como vento e frio, por exemplo).

(Fonte: Barata, 2002; Barata 2018)

Tendo em conta que o objetivo da utilização de produtos cosméticos é o reequilíbrio fisiológico cutâneo, será, então, de extrema relevância possuir um conjunto genérico de cuidados, que devem ser tidos em conta aquando da aquisição dos produtos e do aconselhamento dos mesmos (Barata, 2002; Ribeiro, 2010):

- Pele seca: necessita de hidratação intensa e uso de produtos que ajudem a repor lípidos cutâneos, minimizando a perda transepidérmica de água e contribuindo para o restabelecimento da função barreira da pele
- Pele normal: requer cuidados básicos para manter sua saúde e aparência, como limpeza suave e hidratação adequada;
- Pele mista: necessita de cuidados específicos para equilibrar as áreas oleosas e secas, com produtos adaptados para cada necessidade;

- Pele oleosa: Requer produtos de limpeza que ajudem a controlar a oleosidade, com agentes sebo-reguladores, sem ressecar a pele, além de hidratantes leves e não comedogênicos;
- Pele sensível: implica a utilização de produtos suaves e hipoalergênicos, sem fragâncias e substâncias potencialmente agressivas.

Na atualidade, é consensualmente aceite pela comunidade científica a noção de “estado” ao invés de “tipo” de pele, que pode ser temporário ou persistente, tendo em conta cuidados cutâneos e diversos fatores (Barata, 2002; Barata, 2018; Baumann, 2008; Rossi & Vergnanini, 1997), como mudar para um clima diferente, flutuações acentuadas de stress, gravidez, menopausa ou outros eventos exógenos e endógenos significativos pode gerar alterações no tipo de pele (Baumann, 2008). Assim, podem aliar-se estados cutâneos transitórios como sendo desidratação, estados acneicos, com rosácea, com manchas e pele envelhecida, por exemplo. Uma descrição mais completa do tipo de pele poderia ajudar os consumidores e profissionais de saúde, especialmente porque alguns produtos são comercializados com base nos tipos de pele para os quais foram concebidos (Baumann, 2008).

Uma abordagem inovadora para classificar o tipo de pele, o *Baumann Skin Type Indicator* (BSTI), reorganiza e reestrutura os parâmetros clássicos para caracterizar os tipos de pele facial, tornando-os em quatro pares de parâmetros dicotômicos: pele seca ou oleosa; sensível ou resistente; pigmentada ou não pigmentada; e enrugada ou sem rugas (firme) (Tabela 24).

Tabela 24 - Tipos de pele segundo o *Baumann Skin Type Indicator* (Baumann, 2008)

	Oleosa		Seca		
	Pigmentada	Não Pigmentada	Pigmentada	Não Pigmentada	Sensível ou Resistente
Enrugada ou Firme					
Enrugada	OSPE	OSNE	SSPE	SSNE	Sensível
Firme	OSPF	OSNF	SSPF	SSNF	Sensível
Enrugada	ORPE	ORNE	SRPE	SRNE	Resistente
Firme	ORPF	ORNF	SRPF	SRNF	Resistente

O: E: Enrugada; F: Firme; N: Não pigmentada; Oleosa; S: Seca; P: Pigmentada; R: Resistente S: Sensível

A avaliação da pele com base nos quatro parâmetros resulta em 16 permutações potenciais de tipos de pele. Todos os quatro parâmetros devem ser considerados para que os consumidores possam autoavaliar com precisão o seu tipo de pele ou para que os profissionais possam fazer recomendações adequadas sobre cuidados cutâneos que devem ser tidos em conta.

Todas estas circunstâncias devem, assim, ser tidas em conta aquando do aconselhamento dermatocósmético.

v. Bibliografia

- Ainurofiq, A., Haya, A.F.F.D, Safitri, A.N., Solihatin, I.Z., Nusriya, S.B., Nugroho, T.S. (2023). Characterization and application of moisturizer in skin treatment: A review. *Journal of Pakistan Association of Dermatologists*, 33(4):1602-1613
- Albert, M.R., Ostheimer, K.G. (2002). The evolution of current medical and popular attitudes toward ultraviolet light exposure: part1. *J Am Acad Dermatol*, 47(6):930-937
- Barata, E.A.F. (2002). *Cosméticos: arte e ciência*. 1ª ed. Lidel, Lisboa
- Barata, E.A.F. (2018). *Cosméticos: a cosmética, inovações e enquadramento legal*. 2ª ed. Lidel, Lisboa
- Baumann, L.B. (2008). Understanding and treating various skin types: The Baumann skin type indicator. *Dermatol Clin*, 26:359-373
- Beny, M.G. (2003). Considerações sobre pele seca. *Cosmet Toiltr*. 15(2): 42-46
- Cole, C., Shyr, T., Ou-Yang, H. (2016). Metal oxide sunscreens protect skin by absorption, not by reflection or scattering. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 32 (1): 5-10
- Cosmetics Europe. (2009). N° 23: Important usage and labelling instructions for sun protection products. *Cosmetics Europe*
- Draelos, Z.D. (2018a). The science behind skin care: cleansers. *Cosmet Dermatol*, 17:8–14
- Draelos, Z.D. (2018b). The science behind skin care: moisturizers. *Cosmet Dermatol*, 17:138-144
- Drechsler, L.E., Herrlein, M.K., Martinez-Campoy, A., Odio, M. (2001). The wipe: a carrier of skin benefits. *Cosmet Toiltr*, 116(10): 33-42
- Friedman, M., Wolf, R. (1996). Chemistry of soaps and detergents: various types of commercial products and their ingredients. *Clin Dermatol*, 14:7-13
- Geoffrey, K., Mwangi, A.N., Maru, S.M. (2019). Sunscreen products: Rationale for use, formulation development and regulatory considerations. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 27, 1009–1018
- Ginestar, J. (2003). Pigments as photoprotectants. *Cosmet Toiltr*, 118(2):73-78
- Gontijo, G. T., & Gontijo, G. (2009). Photoprotection. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, 1(4), 186–192
- Gourany, A., Navarro, S., Mathieu, J., Rivière, M. (2003). Retenção de água pelo estrato córneo. *Cosmet Toiltr*, 15(2): 70-73

- Gretcher-Beck, S., Muhlberg, K., Brenden, H., Krutmann, J. (2008). Urea plus ceramides and vitamins: improving the efficacy of a topical urea preparation by addition of ceramides and vitamins. *Hautarzt*, 59(9): 717-723
- Haroun, M.T. (2003). Dry skin in the elderly. *Geriatric Aging*, 6(6): 41-44
- Jesus, A., Sousa, E., Cruz, M. T., Cidade, H., Lobo, J. M. S., & Almeida, I. F. (2022). UV filters: Challenges and prospects. *Pharmaceuticals*, 15(263)
- Klein, K. (2001). Shampoo surfactants: the anionics. *Cosmet Toiltr*, 116(7):43-48
- Mancuso, J.B., Maruthi, R., Wang, S.Q., Lim, H.W. (2017). Sunscreens: An Update. *American Journal of Clinical Dermatology*, 18, 643–650
- Markiewicz, E., Idowu, O.C. (2018). Personalized skin care: from molecular basis clinical and commercial applications. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 11:161–171
- Morales, L. (2007). Sabonetes: Inovando no desenvolvimento com tecnologia. *Cosmet Toiltr*, 19(6): 62-71
- Ngoc, L.T.N., Tran, V.V., Moon, J., Chae, M., Park, D., Lee, Y. (2019). Recent trends of sunscreen cosmetic: an update review. *Cosmetics*, 6, 64
- Osterwalder, U., Luther, H., Herzog, B. (2000). Novo protetor UVA. *Cosmet Toiltr*, 12: 52-59
- Rangel, V.L.B.I, Corrêa, M.A. (2002). Fotoproteção. *Cosmet Toiltr*, 14:88-95
- Recomendação da comissão de 22 de setembro de 2006 relativa à eficácia e às propriedades reivindicadas dos protetores solares, *Jornal Oficial da União Europeia* (2006). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0647&from=EN>
- Regulamento (UE) 1223/2009, Parlamento Europeu e do Conselho, 342 *Jornal Oficial da União Europeia* 59 (2009). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=celex:32009R1223>
- Ribeiro, C. (2010). *Cosmetologia aplicada à dermoestética*. 2ª ed. Pharmabooks. São Paulo
- Rossi, A.B., Vergnanini, A.L. (1997). Mecanismos de hidratação da pele. *Cosmet Toiltr*, 9(6): 33-39
- Schalka, S. & dos Reis, V. M. S. (2011). Sun protection factor: Meaning and controversies. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 86(3), 507–515
- Wolf, R., Wolf D., Morganti, P., Ruocco, V. (2001). Sunscreens. *Clin Dermatol*, 19:452-459

XVII. Higiene Oral

Rita Ferraz Oliveira & Vitória Costa

A higiene oral é essencial na prevenção de doenças dentárias e periodontais, sendo reconhecida como uma prática determinante na promoção da saúde e na qualidade de vida dos indivíduos. A cavidade oral é composta por uma microbiota complexa e dinâmica, cujo desequilíbrio, favorecido por hábitos de higiene inadequados, é a causa da maioria das patologias orais, nomeadamente a cárie dentária e as doenças periodontais (gingivite e periodontite) (Belibasakis et al., 2023; DGS, 2005; Kinane et al., 2017).

Influenciada por fatores comportamentais, sociais e económicos, e apesar dos avanços legislativos e da implementação do Programa Nacional de Promoção da Saúde Oral (PNPSO), em Portugal os indicadores de higiene oral mantêm-se aquém do desejável (OMD, 2024).

A placa bacteriana é a principal causa da gingivite e está intimamente ligada ao desenvolvimento da periodontite, uma forma mais grave da doença gengival que afeta os tecidos que suportam os dentes. Uma correta higiene oral, com a remoção de placa bacteriana através de uma escovagem eficaz, tem um papel importante na prevenção de doenças gengivais e lesões de cárie (Yaacob et al., 2014). Em crianças e idosos pode tornar-se um desafio, devido as suas capacidades motoras limitadas (Hitz Lindenmüller & Lambrecht, 2011).

A escova de dentes, o fio dentário, o escovilhão, irrigador e o raspador lingual, são amplamente utilizados, e muitas vezes são o único meio de remoção de placa bacteriana (Sharma et al., 2010). A escovagem regular isolada não garante uma limpeza eficaz, aumentando o risco de gingivite e lesões de cárie entre os dentes.

Uma higiene oral deficiente, que resulta numa maior acumulação de placa bacteriana, pode provocar lesões de cárie, halitose, infeções por fungos, gingivite e periodontite. Tanto a doença periodontal como as lesões de cárie são as principais causas da perda dentária (Hitz Lindenmüller & Lambrecht, 2011; Yaacob et al., 2014).

A falta de higiene oral pode ainda estar associada a complicações sistémicas. Estudos científicos têm demonstrado a relação entre a doença periodontal e patologias que incluem, entre outras, a diabetes *mellitus* e doenças cardiovasculares. Este facto reforça a necessidade de uma abordagem integrada da saúde oral no contexto da saúde geral (Bui et al., 2019; Carrizales-Sepúlveda et al., 2018; Genco & Sanz, 2020).

Desta forma, a promoção de práticas de higiene oral deve ser integrada nas estratégias de saúde pública, através de campanhas educativas, intervenções comunitárias e formação contínua dos profissionais de saúde. A higiene oral, quando praticada de forma consistente e adequada, constitui uma medida simples, acessível e eficaz para a prevenção das principais doenças orais e para a promoção da saúde em geral.

i. Dispositivos para higiene oral

a. Escova de dentes manual

A escova de dentes é um instrumento de higiene oral, utilizado para limpar a boca por escovagem, promovendo a limpeza, a proteção e uma maior durabilidade dos dentes. Consiste numa pega alongada, na extremidade da qual se encontra uma cabeça com um conjunto de cerdas ou filamentos para remover eficazmente detritos alimentares e biofilme dentário dos dentes e gengivas.

De acordo com alguns registos, há cerca de 3.000 anos a.C civilizações antigas já utilizavam galhos de árvores para a limpeza dos dentes. Em 1498 os chineses desenvolveram a primeira escova de cerdas naturais. As cerdas eram retiradas do pelo do pescoço de porco ou javali e presas a cabos de osso ou de bambu (Mc, 1946; Toshniwal et al., 2022). Em 1780, William Addis, um presidiário inglês, inventou o que hoje conhecemos como a escova de dentes moderna. Este utensílio consistia num cabo em osso e cerdas naturais colocadas em orifícios perfurados na sua extremidade mais larga (a cabeça) e presos por fios. Na década de 1930, as cerdas naturais foram substituídas por filamentos de *nylon*, e o plástico e a madeira substituíram os cabos de osso (Toshniwal et al., 2022).

Existe no mercado uma ampla gama de escovas manuais com variação na posição e forma/designs da cabeça e do cabo; número, comprimento, diâmetro, forma e corte das cerdas, a sua dureza e disposição no interior da cabeça (Toshniwal et al., 2022; Van der Weijden & van Loveren, 2023; Voelker et al., 2013). As cabeças das escovas são compostas por tufos, cada um resultado do agrupamento de um conjunto de filamentos/cerdas. A cabeça da escova deve ser curta e estreita, com extremidades das cerdas arredondadas, de forma a facilitar o acesso a todas as áreas da boca, além disso são mais seguras e reduzem os danos nos tecidos orais (Voelker et al., 2013). As cerdas da escova não devem ser demasiado duras, de forma a não provocar abrasão do tecido duro da superfície dentária, ulcerações ou recessões gengivais; e não devem ser afiadas, de modo a minimizar o risco de trauma gengival. O formato do cabo da escova não apresenta grande importância, desde que se adapte confortavelmente à mão do utilizador. Qualquer escova de dentes manual que seja aceite pelo paciente e que possibilite a remoção eficaz de placa bacteriana, sem provocar traumatismos nas mucosas ou dentes, é satisfatória (Van der Weijden & van Loveren, 2023; Voelker et al., 2013).

De acordo com os estudos realizados, os filamentos alongados são os mais eficazes na redução da placa bacteriana interproximal (Stiller et al., 2010). As escovas com tufos organizados em forma de V (onduladas) ou em níveis múltiplos, funcionam melhor do que as escovas com todos os tufos ao mesmo nível, em doentes com aparelho ortodôntico (Schätzle et al., 2009). Os filamentos cruzados parecem ser mais eficazes do que os filamentos em níveis simples, duplos ou múltiplos, na generalidade das avaliações (Schätzle et al., 2009; Sharma et al., 2010).

As escovas de dentes são fundamentais para prevenir lesões de cárie e doenças periodontais. Através da sua ação mecânica reduzem os agentes patogénicos periodontais na placa bacteriana supragengival (Worthington et al., 2019).

b. Escova de dentes elétrica

Introduzidas na Suíça na década de 1940, as escovas de dentes elétricas iniciaram com uma cabeça reta e uma circular. Inicialmente a primeira geração destas escovas eram versões mecanizadas das escovas manuais (tentativa de imitação da escovagem manual). Com o passar dos anos, a eficácia das escovas aumentou, melhorou a apresentação, disposição dos filamentos na cabeça da escova e o movimento. Atualmente apresentam cabeça compacta relativamente às escovas manuais e cerdas dispostas num padrão circular (Toshniwal et al., 2022).

As escovas de dentes elétricas permitem obter melhores níveis de higiene oral. Globalmente as escovas elétricas com tecnologia oscilante-rotativa e tecnologia sónica de alta frequência são os produtos mais comuns e disponíveis comercialmente (Deacon et al., 2010; Thomassen et al., 2022).

Concebida para permitir alcançar áreas difíceis e garantir uma escovagem consistente, atualmente estas escovas podem apresentar temporizadores e sensores de pressão, permitindo ao utilizador controlar o tempo ideal de escovagem, de forma a manter uma boa saúde oral, e melhorar a experiência de higiene oral, a motivação, e a frequência de escovagem (Palanisamy, 2024; Toshniwal et al., 2022; Van der Weijden & van Loveren, 2023).

No caso de utilizadores com necessidades especiais, ou que necessitem de ajuda de um cuidador, ou aqueles que apresentem falta ou diminuição da destreza manual (como as crianças e idosos), uma escova elétrica pode ser vantajosa, uma vez são fáceis de utilizar e diminuem o esforço físico do utilizador na escovagem, que não precisa de se preocupar com o movimento de escovagem em si, mas apenas garantir o posicionamento correto da cabeça da escova, permitindo uma maior comodidade no procedimento (Toshniwal et al., 2022; Van der Weijden & van Loveren, 2023).

Quando utilizadas devidamente, as escovas elétricas proporcionam uma remoção eficaz da placa bacteriana, diminuição da inflamação e da hemorragia gengival (Sicilia et al., 2002; Silvestrini Biavati et al., 2010). Quando comparada à escova manual, a escova elétrica apresenta vantagens em praticamente todos os parâmetros analisados. Demonstra menor probabilidade de causar inflamações e hemorragia gengival, maior eficácia na remoção da placa bacteriana, menor exigência de destreza manual e maior eficiência. Estas características justificam a indicação da escova elétrica para a generalidade dos pacientes, especialmente para idosos que apresentem dificuldade em escovar os dentes. A única desvantagem da escova elétrica observada prende-se com o seu custo, uma vez que as escovas manuais continuam a ser menos dispendiosas e por isso mais acessíveis (Wolden et al., 2006).

c. Fio dentário

Tal como o nome indica, é um fio constituído por múltiplos filamentos. O fio dentário é o método mais eficaz na remoção de biofilme no espaço interproximal, prevenindo lesões de cáries interproximais e inflamação gengival. Em 1819 Levi Spear Parmly introduziu o conceito de escovagem interdentária juntamente com dentífricos e escova de dentes de forma a prevenir doenças dentárias. O fio de seda não encerado foi o primeiro a ser introduzido em 1882, por Codman & Shurtleff. Mais tarde, em 1887 a Johnson & Johnson® comercializou fio através dos restos do fabrico de fios de sutura em seda (Sambunjak et al., 2011; Worthington et al., 2019).

Atualmente, existe uma ampla variedade de fios dentários. Podem ser de multifilamentos, monofilamentos, encerados, não encerados, naturais ou sintéticos (Stavrakis et al., 2022). Enquanto os multifilamentares contêm vários fios torcidos entre si, o monofilamento contém apenas um fio do material (Hitz Lindenmüller & Lambrecht, 2011; Stavrakis et al., 2022). Os fios dentários naturais são feitos em seda, enquanto que o fio dentário sintético é constituído por *nylon* ou politetrafluoretileno (PTFE) (Stavrakis et al., 2022). Os fios de PTFE são superiores aos fios de *nylon* em termos de passagem de contactos proximais mais fortes em ambas as direções (Dörfer et al., 2001). O fio dentário não encerado é recomendado para situações em que se pretenda uma melhor limpeza e tração, enquanto o encerado é ideal para espaços estreitos (Palanisamy, 2024). Este pode também ser tratado com agentes aromatizantes de forma a tornar a sua utilização mais agradável. Os produtos relacionados com o fio dentário incluem, o porta-fio ou passadores de fio (Palanisamy, 2024).

Existem também as fitas dentárias, achatadas e retangulares na secção transversal, consideradas mais agradáveis pelos utilizadores do que o fio dentário, no entanto deverá ser aconselhada apenas a pessoas que tenham maiores diastemas, ou seja maiores espaços interproximais (Stavrakis et al., 2022).

O fio dentário permite a higienização de superfícies dentárias de difícil acesso, como o espaço interdentário, removendo a placa bacteriana que se acumula nos espaços entre os dentes, onde a escova de dentes não chega, contribuindo para a prevenção e/ou redução do aparecimento de cáries dentárias e das doenças periodontais/gengivais (Hujuel et al., 2006).

No que diz respeito ao controlo da placa bacteriana, a utilização do fio dentário seguido da escovagem proporciona melhorias estatisticamente mais significativas do que a escovagem seguida do uso do fio dentário (Torkzaban et al., 2015). É indicado para adultos quando o espaço interdentário é limitado e a papila preenche todo ou parte do espaço entre dentes. Dos vários fios existentes o fio dentário encerado é o preferido devido à sua facilidade de utilização. A escolha do fio dentário vai depender da preferência pessoal, do acesso ao espaço interdentário que pode também interferir com a eficiência da limpeza (Van der Weijden & van Loveren, 2023).

d. Escovilhão dentário

Desenvolvidos no século XIX, durante a industrialização estas escovas eram utilizadas para fins médicos. Considerados percussores iniciais das escovas de dentes manuais, sofreram várias modificações. No início do século XX, a ambição pela limpeza em locais de difícil acesso nos dentes e elementos protéticos refletiu-se na gama de escovas (Staehle & Sekundo, 2025). No ano de 1960 foram introduzidos como alternativa aos palitos de madeira. Estas escovas interdentárias eram feitas de *nylon* torcido como um fio num cabo metálico. Devido ao desconforto do material, o metal foi substituído por plástico (Toshniwal et al., 2022).

São constituídos por um núcleo metálico rodeado por pequenas cerdas em *nylon*, cónicas ou cilíndricas dispostas em espiral (Van der Weijden & van Loveren, 2023; Worthington et al., 2019). Deve ser dada preferência aos escovilhões que apresentam revestimento protetor à volta do núcleo, de forma a evitar trauma e dor (Van der Weijden & van Loveren, 2023). Encontram-se disponíveis em vários comprimentos de forma a coincidir com o espaço interdentário. A maioria das escovas é

cilíndrica, contudo também podem ser encontradas no mercado escovas cónicas (Hitz Lindenmüller & Lambrecht, 2011).

O escovilhão dentário permite a remoção da placa bacteriana interproximal e é particularmente indicado para pessoas com problemas periodontais ou espaços interdentários mais abertos (Figura 25).



Figura 25 - Design típico dos escovilhões, composição e indicações

(Ilustração criada por inteligência artificial (ChatGPT) para fins educativos)

Existem vários fatores a ter em conta ao escolher uma escova interdentária que podem afetar a sua eficiência. O primeiro é o tamanho do escovilhão, que deve adaptar-se perfeitamente ao espaço interdentário de forma a promover a rutura efetiva do biofilme interproximal. Outro aspeto importante é a geometria da escova. Escovas retas podem ser mais eficientes na remoção de biofilme do que as escovas anguladas com cabo longo. Escovas triangulares ou cónicas parecem também proporcionar uma melhor adaptação ao espaço interdentário. O material da escova também merece especial atenção uma vez que o fio metálico no interior das escovas pode ser desconfortável para paciente com superfícies dentarias sensíveis. Os escovilhões utilizados para higienizar implantes devem ser de arame revestido para evitar riscos nos implantes ou choques galvânicos (Ng & Lim, 2019).

e. Irrigador oral

Disponível no mercado desde 1962, a irrigação oral com água sob pressão apresenta descritos alguns benefícios como a remoção de bactérias das bolsas periodontais e do biofilme das superfícies dos dentes (Van der Weijden & van Loveren, 2023; Worthington et al., 2019). Inicialmente

concebido para deslocar e remover a placa bacteriana supragengival, utilizando a pressão da água, conta com a pressão para irrigar zonas subgengivais (Worthington et al., 2019).

Um irrigador oral é um dispositivo portátil, utilizado para higiene oral que, através de um fluxo de água pressurizada, permite remover partículas de alimentos e placa bacteriana. Existem diferentes tipos de irrigadores orais, todos possuem um reservatório para a água e um bocal que direciona um jato de água para o espaço entre os dentes e as gengivas. Podem apresentar diferentes tipos de pontas (Gandhi et al., 2025; Toshniwal et al., 2022; Van der Weijden & van Loveren, 2023).

Os irrigadores orais, também designados como dispositivos de jato de água, ao permitirem a remoção eficaz de resíduos alimentares e biofilme bacteriano em zonas de difícil acesso, como os espaços interdentários e a margem gengival, revelam-se particularmente úteis em indivíduos com dispositivos protéticos ou ortodônticos; em portadores de doença periodontal; em pessoas com limitações motoras, que dificultam a utilização de fio dentário; e em situações de higiene oral comprometida, desempenhando um papel relevante e complementar à limpeza mecânica tradicional.

O irrigador oral melhora saúde gengival e tem sido utilizado como meio de aplicação de antissépticos. Na higienização das áreas supragengivais apresenta resultados tão eficazes como o bochecho com clorhexidina. Não provoca danos nas gengivas, contudo as opiniões variam no que se refere a bacteremia. A gengiva inflamada é mais suscetível à bacteremia do que o tecido gengival saudável. Em pacientes com risco de endocardite deve ser desaconselhado o uso do irrigador (Van der Weijden & van Loveren, 2023).

f. Raspador lingual

Devido às suas características anatómicas, como as papilas e área de superfície, a língua é um dos principais focos de microrganismos e resíduos orais constituídos por saliva, células epiteliais mortas e restos alimentares (Christen & Swanson, 1978).

A raspagem e higienização da língua, são utilizadas desde a antiguidade e ainda são empregues por nativos da América do Sul, África, Arábia e Índia. A higiene oral, para estas culturas antigas tinha frequentemente um significado ritual religioso. Para os Hindus a boca era considerada como uma porta de entrada para o corpo, sendo por isso necessário mantê-la escrupulosamente limpa. Estes utilizavam rapadores com arestas afiadas e curvas feitos em prata, marfim, estanho ou ouro. Entre os séculos XV e XIX, a higienização da língua era praticada sobretudo por pessoas com grande poder económico. Nos séculos XVIII e XIX ficou registada na Europa pela utilização dos romanos. No século XX, foi introduzida no mercado uma grande variedade de dispositivos de higienização da língua (Christen & Swanson, 1978; Gondhalekar et al., 2013).

Feitos de diversos materiais como plástico, resina, metal ou borracha, pode apresentar ondulações, ranhuras ou conter cerdas em *nylon*. As escovas de dentes podem também ser utilizadas, contudo devem ser de cerdas macias (Kumbargere Nagraj et al., 2019).

A alteração de hábitos alimentares, diminuição do fluxo salivar, e a redução de papilas filiformes contribuem para o aparecimento da saburra lingual, que consiste numa quantidade substancial de bactérias, restos de sangue, partículas de alimentos, leucócitos das bolsas gengivais e células epiteliais eliminadas (Van der Weijden & van Loveren, 2023). Com um raspador lingual é possível a higienização do dorso da língua. Este instrumento consiste numa longa tira de plástico,

que é segurado com as duas mãos e dobrado de forma a que o bordo possa ser puxado para baixo sobre a superfície dorsal da língua, removendo assim todo o revestimento. Escovar a língua regularmente, principalmente com o objetivo de remover a saburra no dorso da língua, demonstrou ser benéfico na redução do mau hálito (Danser et al., 2003).

O raspador da língua é um instrumento utilizado para auxiliar na higienização da língua. Podem apresentar uma variedade de tamanhos e formatos e funcionam começando no dorso da língua e puxando o raspador para a frente. Embora possam conter ranhuras, cerdas em *nylon* ou ondulações, devem ser lisos (Kumbargere Nagraj et al., 2019).

g. Considerações finais relativamente a dispositivos para higiene oral

A escovagem dentária, aliada ao uso regular de dentífrico fluoretado (1000–1500 ppm), constitui a medida preventiva mais eficaz no controlo do biofilme oral supragengival, responsável pela adesão bacteriana às superfícies dentárias e pela subsequente desmineralização do esmalte. As recomendações internacionais e nacionais preconizam a escovagem dos dentes, pelo menos duas vezes por dia, uma das quais obrigatoriamente antes de deitar, complementada pela utilização do fio ou fita dentária e/ou escovilhões interdentários, em indivíduos com destreza manual adequada. Os irrigadores orais são recomendados na higiene oral como complemento da higiene oral mecânica na remoção de resíduos alimentares e placa bacteriana dos espaços interdentários e da margem gengival. A utilização de raspadores linguais tem-se mostrado eficaz na remoção do biofilme presente na língua e no controlo do mau hálito (halitose).

A higiene oral regular reduz de forma significativa a placa bacteriana, prevenindo o aparecimento de inflamação da gengiva, hemorragia e halitose, ao mesmo tempo que contribui para a manutenção da integridade das estruturas dentárias ao longo da vida.

A escolha dos dispositivos de higiene oral deve ser individualizada, tendo em conta as características do indivíduo (como a idade e a destreza manual), a sua saúde oral e a presença de outras condições clínicas, como diabetes *mellitus* ou doenças autoimunes que possam exigir precauções adicionais de forma a garantir um controlo rigoroso do biofilme e prevenir infeções. O mecanismo de limpeza oral deve adaptar-se ao tipo de dentição e ao historial clínico do paciente, assegurando que as práticas adotadas sejam eficazes, seguras e exequíveis, de acordo com os recursos disponíveis e as orientações clínicas específicas. O utensílio ideal deve ser fácil de utilizar, não causar danos e limpar eficazmente. Durante a utilização destes instrumentos, pode ocorrer hemorragia gengival, o que pode indicar a má utilização destes dispositivos ou sinal inflamatório, que não deve desencorajar, mas sim justificar a necessidade de uma limpeza adequada (Van der Weijden & van Loveren, 2023).

ii. Pastas dentífricas

a. Conceito, definição e objetivos

As pastas dentífricas, também conhecidas como pastas dos dentes, são produtos essenciais para a higiene oral, utilizadas em conjunto com a escova de dentes para a remoção de placa bacteriana e manutenção da saúde oral. Desde a antiguidade, substâncias abrasivas e agentes de limpeza eram empregues para manter os dentes limpos, evoluindo até à formulação moderna, que incorpora ingredientes terapêuticos para prevenir doenças orais.

O desenvolvimento das pastas de dentes modernas ocorreu no final do século XIX, com a introdução do tubo colapsável, facilitando a sua utilização. Inicialmente, a preocupação principal dessas formulações era tornar a escovagem uma experiência agradável (sabor/espuma) e promover a limpeza básica. Contudo, a partir do começo e meados do século XX, a pasta dos dentes começou também a ser utilizada para obter benefícios terapêuticos (Maldupa et al., 2012; Suvan & Marruganti, 2025).

A incorporação de flúor na década de 1910 foi um marco para fortalecer o esmalte e na prevenção de cáries, tornando-se um componente essencial na formulação atual. Nas décadas seguintes, com o avanço da ciência, incorporaram-se diversos ingredientes ativos (como flúor, antimicrobianos, agentes antissensibilidade, etc.) além dos ingredientes não ativos (veículo, espessantes, aromatizantes), tornando a sua composição cada vez mais complexa e eficaz (Maldupa et al., 2012; Suvan & Marruganti, 2025).

Ao longo de sua evolução, a pasta de dentes deixou de ser apenas um cosmético para limpar e perfumar a boca e passou também a ser uma forma de prevenção de doenças da cavidade oral (cárie, gengivite, hipersensibilidade), desempenhando um papel indispensável na rotina de saúde oral atual. Dependendo da formulação do produto, as pastas de dentes podem ser consideradas cosméticos, mas também como produtos terapêuticos ou DM, pela sua ação preventiva e terapêutica comprovada (Suvan & Marruganti, 2025).

b. Composição

As pastas de dentes atuais contêm uma variedade de ingredientes cuidadosamente selecionados, cada um com uma função específica. Em termos gerais, a sua composição inclui: ingredientes ativos – responsáveis pelos efeitos terapêuticos e benefícios à saúde bucal – e ingredientes inativos – que conferem a consistência, textura, estabilidade e palatabilidade do produto (Davies et al., 2010; Maldupa et al., 2012; Pontefract et al., 2001; Suvan & Marruganti, 2025).

Ingredientes ativos

- Fluoretos (anticárie): quase todas as pastas de dentes contêm algum composto de flúor na fórmula, tipicamente em concentração de 1000 a 1500 partes por milhão (ppm) de flúor disponível.

De facto, a eficácia do flúor em pastas com concentrações inferiores a 1000ppm, relativamente à prevenção de cáries é questionável e a diferença entre pastas com cerca de 500ppm e 0ppm de flúor não é estatisticamente significativa. Por outro lado, reconhece-se que concentrações de flúor entre 1000 e 1500ppm conferem uma diminuição de cerca de 20-40% de probabilidade de aparecimento de cáries e, concentrações de flúor entre 2500 e 5000ppm podem originar uma diminuição de probabilidade de aparecimento de cáries superior a 36%. Não obstante, concentrações de flúor muito elevadas podem originar fluorose dentária e foram também já associadas a efeitos neurotóxicos (Rugg-Gunn & Bánóczy, 2013). Tem sido demonstrado que a quantidade de flúor que entra em contacto com o esmalte e dentina é mais importante do que a quantidade total de flúor na pasta. Todas as substâncias que dissolvem a pasta (p. ex. saliva), reduzem a remineralização dentária e a concentração em flúor. Substâncias que aumentam a salivagem incluem condimentos/especiarias fortes e irritantes (p.ex. lauril sulfato de sódio). Apesar do lauril sulfato de sódio aumentar a dissolução da pasta, a sua inclusão (ou de outro detergente) é fundamental em pastas com fluoreto de sódio (NaF): os detergentes evitam que os iões de fluoreto reajam com os abrasivos de sílica originando fluorossilicatos insolúveis. Os fluoretos mais usados incluem, para além do NaF, o fluoreto de estanho (SnF_2), o monofluorfosfato de sódio (MFP) e o fluoreto de amina (AmF). A sua principal função é libertar iões de flúor durante a escovagem, que são incorporados no esmalte dentário tornando-o mais resistente à desmineralização e facilitando a remineralização inicial de lesões de cárie (Maldupa et al., 2012; Rugg-Gunn & Bánóczy, 2013). O mecanismo de ação do flúor no âmbito da sua incorporação em pastas de dentes consiste na formação de fluoroapatite, por combinação do flúor com a hidroxiapatite do esmalte. A incompatibilidade do NaF com abrasivos comuns e de baixo custo levou ao desenvolvimento de pastas dentífricas contendo outros compostos de flúor. O SnF_2 apresentou desvantagens, nomeadamente em termos de estabilidade e manchas, o que resultou no seu abandono. Apesar das alegações dos fabricantes, nunca foi demonstrado que o SnF_2 fosse superior ao NaF ou ao MFP. Atualmente, os estudos clínicos indicam que a eficácia das pastas dentífricas contendo NaF, MFP e AmF é semelhante. Em alguns ensaios, foram utilizadas formulações que combinavam NaF e MFP, mas a vantagem clínica observada foi mínima (Rugg-Gunn & Bánóczy, 2013).

Evidências científicas mostram que o uso diário de pasta dentífrica fluoretada reduz significativamente a incidência de cáries em crianças e adultos, em comparação com a escovagem sem flúor. Assim, a pasta de dentes é reconhecida como a principal fonte tópica de flúor para a população, sendo altamente eficaz na prevenção tanto de cáries em dentes decíduos quanto permanentes (Rošín-Grget et al., 2013; Rugg-Gunn & Bánóczy, 2013).

Como precaução, desenvolveram-se formulações infantis, para crianças até aos 6 anos, que podem engolir a pasta, que apresentam teor de flúor reduzido, entre 500–550 ppm, de forma a minimizar o risco de fluorose dentária, que se caracteriza pela alteração no esmalte dos dentes causada pela exposição excessiva ao flúor durante o período de formação dentária (geralmente na infância). Manifesta-se tipicamente por manchas brancas opacas, mas em casos mais severos pode provocar descoloração acastanhada e erosão do esmalte. Estima-se que as crianças dos 2 – 5 anos ingiram cerca de 30-50% da pasta de dentes aplicada na escova (Maldupa et al., 2012; Milgrom et al., 2009).

- Abrasivos (limpeza mecânica): constituem a base da pasta de dentes em volume. São partículas minerais finas que promovem a limpeza física dos dentes por abrasão suave, auxiliando a remover a película adquirida, placa bacteriana e manchas superficiais, sem causar desgaste excessivo.

Exemplos comuns são sílica hidratada (sílica), fosfato dicálcico di-hidratado, carbonato de cálcio, pirofosfato de cálcio, óxido de alumínio (alumina) e bicarbonato de sódio, entre outros. Esses abrasivos agem como um “esfoliante” controlado durante a escovagem, ajudam a polir o esmalte e remover detritos e pigmentações extrínsecas (como as causadas por café, chá ou tabaco) (Joiner, 2010). A abrasividade é calibrada para limpar efetivamente sem danificar os tecidos duros, existindo, por isso, índices padronizados de abrasão (como o RDA – Relative Dentin Abrasivity) que limitam a quantidade e dureza dos abrasivos (Maldupa et al., 2012; Suvan & Marruganti, 2025). Não obstante, a utilização reiterada e intensiva de pastas contendo abrasivos pode originar erosão do esmalte e desmineralização da superfície do dente. A eficácia dos compostos abrasivos é dependente da sua dimensão, dureza/rigidez, forma e concentração e da pressão exercida durante a escovagem. Adicionalmente, a abrasividade é limitada pela acessibilidade à superfície dentária pela escova – logo efeito é muito ténue nas superfícies proximais/distais, perto da linha gengival e em dentes sobrepostos (Joiner, 2010).

Em resumo, os abrasivos conferem à pasta de dentes o seu principal efeito de limpeza e clareamento extrínseco (por retirada de manchas). Produtos rotulados como clareadores geralmente contêm abrasivos mais eficientes ou em maior proporção, devendo a sua utilização ser criteriosa para evitar desgaste excessivo (ver adiante em clareamento dentário) (Pontefract et al., 2001).

- Agentes antimicrobianos e antiplaca: muitas pastas incorporam substâncias que inibem o crescimento de bactérias bucais, complementando a ação mecânica da escovagem no combate à placa bacteriana.

Entre os antimicrobianos sintéticos, destacou-se por muitos anos o triclosan, um agente antibacteriano de largo espectro frequentemente adicionado junto com um copolímero que prolongava sua retenção na boca. Estudos comprovaram que pastas contendo triclosan/copolímero, além de flúor, reduziam de forma adicional a quantidade de placa e a inflamação gengival em comparação com pastas contendo somente flúor (Maldupa et al., 2012; Riley & Lamont, 2013).

Outro ativo com ação antimicrobiana comprovada é o SnF_2 . O ião estanho (Sn^{2+}) possui efeito bacteriostático e antiplaca, ajudando a controlar o biofilme e a gengivite, além de prevenir cáries dentárias. Formulações com SnF_2 mostraram eficácia significativa na redução de placa e gengivite, embora exijam estabilização para evitar efeitos adversos como o aparecimento de manchas dentárias (Suvan & Marruganti, 2025).

Pastas de dentes antiplaca também podem conter clorhexidina, um antisséptico potente, normalmente reservado para colutórios, mas presente em pequenas concentrações em alguns dentífricos. Apesar de ser muito eficaz contra bactérias bucais, a sua utilização prolongada pode levar a manchas nos dentes e alteração de paladar. Portanto, pastas de dentes com clorhexidina geralmente são indicadas para uso de curto prazo ou situações específicas. A evidência de benefício em formulações de uso quotidiano ainda é limitada (De Rossi et al., 2014; Maldupa et al., 2012; Slot et al., 2014).

Há ainda formulações, designadas “naturais” ou dentífricos biológicos, que utilizam extratos de plantas, óleos essenciais, enzimas ou vitaminas com suposta ação antimicrobiana ou anti-inflamatória (por exemplo: extratos de camomila, mirra, salvia; enzimas como lactoperoxidase e lizozima; própolis; óleos de melaleuca, cravo, etc.). Esses ingredientes podem contribuir para inibir microorganismos ou modular a resposta inflamatória de forma mais branda, embora a sua eficácia

nem sempre seja suportada por fortes evidências clínicas e muitas vezes estão presentes para ir ao encontro dos consumidores que procuram produtos livres de químicos sintéticos. Os compostos fitoterapêuticos têm como principal vantagem apresentarem menor probabilidade de efeitos adversos, comparativamente aos agentes químicos que podem causar alteração do paladar, descamação da língua e da mucosa, ou pigmentação dentária quando utilizados de forma regular (Maldupa et al., 2012; Mazur et al., 2022)

Em suma, os agentes antimicrobianos em pastas de dentes têm como objetivo principal reduzir a formação da placa bacteriana e prevenir doenças gengivais, atuando de forma complementar à limpeza mecânica.

- Agentes dessensibilizantes: são os ingredientes ativos das pastas formuladas para quem tem hipersensibilidade dentária (sensibilidade dolorosa em dentes expostos a frio, calor ou toque). Os dois mecanismos principais para aliviar a sensibilidade dentária são: (1) ação neuroquímica – elevação do limiar de excitabilidade das fibras nervosas intradentárias e (2) oclusão física dos túbulos dentários expostos, impedindo que estímulos externos atinjam as terminações nervosas. Um exemplo clássico do primeiro mecanismo é protagonizado pelo nitrato de potássio. O ião potássio em alta concentração difunde-se para dentro dos túbulos e ajuda a “despolarizar” as fibras nervosas, tornando-as menos responsivas a estímulos. Já a segunda estratégia é conseguida por diversos componentes: por exemplo sais de estrôncio (cloreto ou acetato de estrôncio), arginina (aminoácido) geralmente combinada a carbonato de cálcio, fluoreto de estanho e compostos à base de cálcio-fósforo (fosfosilicato de cálcio e sódio bioativo) ou nanopartículas de hidroxiapatita. Estes agentes promovem a formação de uma espécie de “tampa” ou cristal dentro dos túbulos dentários abertos, criando uma barreira física contra a movimentação do fluido dentário, responsável pela dor no local (Bae et al., 2015; Shiau, 2012).

Em resumo, ingredientes como nitrato de potássio, estrôncio, arginina/cálcio e fluoreto de estanho são frequentemente adicionados a pastas de dentes rotuladas “para dentes sensíveis” com a finalidade de reduzir a sensibilidade durante a escovagem diária e, com o uso contínuo, proporcionar alívio no utilizador com sensibilidade dentária (Maldupa et al., 2012).

- Agentes branqueadores (clareadores): Além dos abrasivos já mencionados, que conseguem remover manchas extrínsecas, algumas pastas de dentes possuem componentes com o objetivo principal de clarear os dentes (Joiner, 2010). Estes podem ser de natureza química ou ótica.

Destacam-se os seguintes agentes branqueadores:

- Peróxidos: pequenas quantidades de peróxido de hidrogénio ou de carbamida podem estar presentes para promover um leve efeito de branqueamento químico, libertando radicais de oxigénio capazes de oxidar pigmentos orgânicos na superfície dentária (Maldupa et al., 2012; Pontefract et al., 2001). Contudo, as concentrações de peróxido permitidas em pastas dentárias de venda livre são baixas (geralmente $\leq 1\%$), insuficientes para um clareamento profundo do esmalte, servindo mais para aumentar a remoção de manchas e auxiliar no branqueamento superficial (Pontefract et al., 2001).

- Enzimas: enzimas proteolíticas como papaína (derivada do mamão) ou bromelina (do abacaxi) podem ser adicionadas para ajudar a degradar películas orgânicas e remover manchas extrínsecas de natureza proteica ou glicoproteica.
- Agentes óticos: um exemplo é o *blue covarine*, um pigmento azul que adere temporariamente ao dente, criando um efeito ótico de aumento do brilho e brancura, ao depositar um pigmento azulado complementar ao amarelado dos dentes, produz a percepção de dentes mais brancos imediatamente após a escovagem.

Em todos os casos, o objetivo desses aditivos é potencializar o efeito estético de branqueamento promovido pela pasta de dentes, além do que já é obtido pela ação abrasiva mecânica tradicional (Maldupa et al., 2012). No entanto, é importante salientar que o clareamento proporcionado por pastas de dentes é limitado comparado aos métodos profissionais de branqueamento dentário. As pastas branqueadoras ajudam a remover manchas recentes e a manter o brilho natural dos dentes, mas não alteram significativamente a cor intrínseca do dente além do seu tom original (Pontefract et al., 2001).

- Pastas e pós contendo carvão: têm estado no centro de algumas discussões no âmbito científico, sendo considerados produtos “vanguardistas”. Sugere-se que o carvão ativado se liga a depósitos da superfície do dente associando-se à placa, bactérias e material manchado nos poros do dente. O carvão é depois escovado deixando as superfícies dos dentes livres dos depósitos. Contudo, existem estudos que revelam preocupações com a dificuldade de atuação do flúor na presença de carvão e consequente limitação da remineralização, risco de abrasividade elevado e um efeito sobre halitose de curta duração (Greenwall et al., 2019).

Ingredientes Inativos

- Humectantes: substâncias como a glicerina e sorbitol, evitam o ressecamento da pasta, mantendo-a húmida e pastosa. Estes compostos preservam sua consistência adequada e prolongam a durabilidade do produto, garantindo que os ingredientes ativos mantenham a sua eficácia (Maldupa et al., 2012).

- Espessantes e ligantes: polímeros como a CMC ou goma xantana, que conferem consistência à pasta (impedindo que os componentes líquidos e sólidos se separem) e ajudam-na a aderir à escova e aos dentes durante a escovagem. Estes ingredientes garantem estabilidade da formulação (Maldupa et al., 2012; Suvan & Marruganti, 2025).

- Surfactantes (tensoativos/espumantes): o principal é o lauril sulfato de sódio, responsável por produzir espuma, permitir a distribuição homogênea dos ingredientes e facilitar a dispersão da pasta entre os dentes e em volta das gengivas. Esses agentes diminuem a tensão superficial da mistura, ajudando a dissolver e desprender partículas de sujidade e placa. O lauril sulfato de sódio, em particular, é muito efetivo nessa função e contribui para a sensação de limpeza. Contudo, por ser um detergente forte, pode atuar como irritante para a mucosa de alguns indivíduos e estimular fluxo

salivar acentuado. Para quem apresenta aftas recorrentes ou sensibilidade ao lauril sulfato de sódio existem pastas sem este composto. Dos três surfactantes mais habitualmente utilizados em pastas de dentes, o laurel sulfato de sódio produz um efeito tensioativo excessivo e pode prejudicar a distribuição de flúor, o cocoamidopropil betaína / origina uma quantidade de espuma mais modesta mas confere um sabor mais amargo à pasta, restando o metilcocil taurato (adinol). Geralmente opta-se por combinações de diferentes surfactantes nas proporções mais adequadas. O efeito tensioativo das pastas deve ser reduzido em crianças até aos 6 anos. No entanto em crianças com dentição mista (6-12 anos) é mais vantajosa a utilização de pastas com um efeito tensioativo mais parecido com o das pastas para adultos (Maldupa et al., 2012; Suvan & Marruganti, 2025).

- Aromatizantes e flavorizantes: óleos essenciais (hortelã, menta, eucalipto) são comuns nas pastas de dentes convencionais, conferindo o sabor refrescante e a sensação de hálito fresco após a escovagem. Podem ser combinados com essências de frutas ou outros aromas, especialmente em pastas infantis, para melhorar a aceitação pelas crianças (Suvan & Marruganti, 2025)

- Edulcorantes: adoçantes artificiais não cariogénicos (ex.: sacarina sódica, aspartame, xilitol) são adicionados em pequenas quantidades para dar um sabor agradável levemente adocicado à pasta, já que os detergentes e alguns sais (como fluoretos) têm um gosto amargo/salgado desagradável. O xilitol, em particular, além de adoçante tem ação anticárie (dificulta o metabolismo de bactérias cariogénicas), razão pela qual aparece em algumas formulações (Maldupa et al., 2012; Suvan & Marruganti, 2025).

- Conservantes: compostos como parabenos ou benzoato de sódio, para inibir o crescimento de micro-organismos no produto durante o armazenamento, assegurando a estabilidade físico-química e microbiológica do dentífrico.

- Corantes: para dar cor à pasta, mas sem efeito funcional (Suvan & Marruganti, 2025).

Em resumo, a pasta de dentes é um produto com múltiplos ingredientes, em que os componentes ativos (fluor, abrasivos, antimicrobianos, etc.) fornecem os benefícios de saúde e os componentes inativos asseguram que esses ativos sejam entregues de forma eficaz e agradável ao utilizador. A sinergia entre esses ingredientes permite que as pastas dentífricas atuais não apenas limpem os dentes, mas também previnam doenças e melhorem a saúde bucal de forma abrangente.

c. Benefícios terapêuticos e eficácia clínica

As pastas dentífricas atuais são formuladas para atingir diversos objetivos no contexto da higiene e saúde oral, oferecendo benefícios que vão além da simples limpeza dentária. Estes produtos

incorporam ingredientes ativos cujos benefícios e eficácia têm sido comprovadas em ensaios clínicos, garantindo uma abordagem terapêutica e preventiva fundamentada em evidência científica.

Prevenção de cáries

A prevenção de cáries dentárias é o benefício mais bem documentado das pastas fluoretadas. O flúor presente na formulação atua promovendo a remineralização do esmalte e inibindo a sua desmineralização, tornando os dentes mais resistentes à ação dos ácidos produzidos pela fermentação bacteriana, principais responsáveis pelo desenvolvimento de cáries dentárias. Ensaios clínicos e revisões sistemáticas demonstram que o uso diário de dentífrico fluoretado reduz de forma significativa a incidência de novas cáries em comparação com a escovagem sem flúor. A eficácia é observada em todas as faixas etárias, sendo que pastas com concentrações superiores de flúor são especialmente indicadas para indivíduos com risco acrescido (Pontefract et al., 2001; Rugg-Gunn & Bánóczy, 2013; Suvan & Marruganti, 2025).

Em crianças pequenas é importante ajustar a concentração de flúor e recomenda-se precaução na quantidade de pasta dentífrica utilizada (uma quantidade do tamanho de um grão de arroz para bebês, e do tamanho de uma ervilha para crianças até ~6 anos), de forma a evitar ingestão excessiva de flúor e risco de fluorose dentária (Milgrom et al., 2009).

Nas pastas dentífricas, a ação mecânica dos abrasivos, que atuam na limpeza dos resíduos alimentares e placa bacteriana, aliada ao efeito químico do flúor, confere uma dupla proteção contra as cáries dentárias. A utilização diária de pastas dentífricas fluoretadas é uma medida efetiva e segura na prevenção da cárie, sendo responsável pela melhoria da saúde dentária da populacional nas últimas décadas (Rošin-Grget et al., 2013; Rugg-Gunn & Bánóczy, 2013).

Estudos recentes revelaram a possibilidade de substituição de flúor por outras alternativas para a remineralização do esmalte. A hidroxiapatita sintética tem vindo a ser incorporada em pastas dentífricas como alternativa ou complemento ao flúor, apresentando melhor perfil de segurança. Este composto promove a remineralização do esmalte, reduz a sensibilidade dentária e tem potencial para prevenir cáries de forma semelhante ao flúor, mas sem os riscos associados à ingestão excessiva de flúor (especialmente importante em crianças pequenas) (O'Hagan-Wong et al., 2022).

Controlo de placa bacteriana e gengivite

A escovagem com pasta dentífrica contribui significativamente para a redução da placa bacteriana e, consequentemente, para a prevenção da gengivite. O efeito mecânico dos abrasivos é complementado pela ação de agentes antimicrobianos como o triclosan, o SnF₂ e compostos de zinco. Estudos mostram que pastas contendo triclosan associado a um copolímero proporcionam reduções nos níveis de placa bacteriana e gengivite, em comparação com pastas convencionais. O SnF₂ estabilizado e compostos de zinco, além de eficazes na prevenção da cárie, apresentam efeitos benéficos na redução de inflamações gengivais (Riley & Lamont, 2013; Suvan & Marruganti, 2025).

Ingredientes de origem natural, como extratos de plantas e óleos essenciais (por ex., óleo de melaleuca, cravo, eucalipto), podem estar presentes nas formulações, devido às suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e antissépticas, podendo auxiliar no controle da placa bacteriana. Contudo, a evidência científica destes ingredientes naturais é menos robusta em comparação com agentes sintéticos tradicionais (Mazur et al., 2022).

A utilização diária de pasta dentífrica permite a manutenção de baixos níveis de placa bacteriana nos dentes e na margem gengival, contribuindo para prevenir gengivites e controlar a progressão de doenças periodontais. É importante referir que o controlo da placa bacteriana é garantido sobretudo através da técnica e frequência de escovagem. A presença de pasta dentífrica potencia e torna mais completo esse controlo.

Redução da hipersensibilidade dentária

Pacientes com hipersensibilidade dentária, que apresentam dor aguda ao ingerir alimentos gelados, quentes ou ao escovar determinadas zonas, beneficiam da utilização de pastas dentífricas formuladas com agentes dessensibilizantes descritos anteriormente, como o nitrato de potássio, arginina, estrôncio e fluoreto de estanho. O nitrato de potássio atua a nível neuroquímico, reduzindo a excitabilidade das terminações nervosas, embora a sua eficácia isolada não tenha resultados consistentes, em diferentes estudos clínicos. Em contraste, os agentes que promovem a oclusão dos túbulos dentários, como o fluoreto de estanho e o acetato de estrôncio, demonstram maior consistência na redução da sensibilidade e proporcionam um alívio mais rápido (Bae et al., 2015; Shiau, 2012).

Com utilização diária e contínua, esses compostos ajudam a diminuir gradualmente a intensidade da dor desencadeada por estímulos térmicos ou táteis. O benefício destes produtos é muitas vezes variável, mas de forma geral aliviando a sensibilidade dentária em indivíduos mais suscetíveis.

Clareamento dentário

As pastas de dentes com ação branqueadora são eficazes na remoção de manchas extrínsecas dos dentes (causadas por alimentos, bebidas escuras, fumo, etc.), restaurando o tom natural mais claro do esmalte, o que contribui para a manutenção da estética dentária. O clareamento obtido é sobretudo um efeito de limpeza/polimento. Os abrasivos presentes nestas pastas são frequentemente ajustados para um maior poder de polimento, o que efetivamente remove pigmentações superficiais e deixa a superfície do esmalte mais lisa e brilhante (Joiner, 2010; Pontefract et al., 2001).

Estudos científicos confirmam que ingredientes como sílica abrasiva, bicarbonato de sódio, peróxidos em baixa concentração e enzimas proteolíticas são capazes de remover pigmentações superficiais, resultando numa melhoria visível do brilho e tonalidade dos dentes (Pontefract et al., 2001). No entanto, estas pastas não têm capacidade de alterar significativamente a cor intrínseca dos dentes como o fazem os agentes de branqueamento profissional. Adicionalmente, a utilização prolongada de pastas excessivamente abrasivas pode resultar em desgaste das estruturas dentárias, sensibilização e erosão do esmalte (Maldupa et al., 2012). Desta forma, recomenda-se uma utilização

controlada e alternada, particularmente em pacientes com estrutura dentária comprometida ou com sensibilidade dentária.

Controlo do mau hálito

A presença de compostos como o zinco, bicarbonato de sódio e óleos essenciais nas formulações dentífricas tem demonstrado eficácia na redução de compostos sulfurados voláteis, principais responsáveis pela halitose.

A escovagem da língua (remoção mecânica), em conjunto com a utilização de pastas com atividade antibacteriana, tem mostrado eficácia na remoção da saburra lingual e da placa bacteriana e na neutralização de odores orais (Suvan & Marruganti, 2025).

Estudos apontam para uma redução significativa nos parâmetros organolépticos e bioquímicos do hálito, em comparação com pastas placebo, utilizando produtos com ingredientes ativos antissépticos ou oxidantes (como dióxido de cloro ou peróxidos em baixas doses) (Suvan & Marruganti, 2025).

A utilização de uma pasta dentífrica apropriada, aliada à escovagem da língua ou ao uso de raspadores linguais, pode efetivamente controlar o mau hálito, mascarar odores desagradáveis e deixar uma sensação de frescura na boca, tendo impacto direto na confiança social e qualidade de vida do indivíduo.

d. Diversidade de pastas de dentes

Devido à diversidade de ingredientes na sua composição e finalidades possíveis, existe uma grande variedade de pastas de dentes no mercado. A variedade de formulações permite a escolha de produtos conforme as necessidades específicas dos utilizadores. As pastas podem ser classificadas de diferentes formas, mas uma forma útil é categorizar segundo seu principal propósito clínico (benefícios terapêuticos) ou ingrediente ativo predominante (composição) (Maldupa et al., 2012).

No seguimento do que já foi discutido, apresentam-se os tipos de pastas dentífricas disponíveis, identificando as suas principais características e aplicações clínicas específicas (Maldupa et al., 2012; Suvan & Marruganti, 2025):

- Pastas anticárie (fluoretadas): São as formulações mais comuns, compostas por sais de flúor, e indicadas para praticamente todos os utilizadores com dentes naturais. Indispensáveis para a prevenção de cáries dentárias, sendo a base da higiene oral diária.

- Pastas para controlo de placa e gengivite: Nesta categoria entram as pastas dentífricas formuladas para prevenção de doenças periodontais (gengivite e periodontite). Além do flúor (que também pode estar presente), podem conter ingredientes ativos com ação antisséptica ou antimicrobiana. Na prática clínica, recomenda-se esses dentífricos para pacientes com tendência a

gingivite ou periodontite, como complemento à escovagem e ao uso do fio dentário. Ajudam a reduzir a carga microbiana e a inflamação, sendo indicados, por exemplo, para quem apresenta hemorragia gengival frequente ou está em tratamento periodontal de manutenção.

Podem subdividir-se nas seguintes categorias:

- Formulações com extratos naturais e óleos essenciais: incorporam ingredientes de origem natural que possuem propriedades antimicrobianas ou anti-inflamatórias leves. Clinicamente, podem auxiliar na redução da inflamação gengival leve e melhorar o hálito, embora a eficácia no controlo de placa possa não ser tão pronunciada quanto a de agentes sintéticos mais potentes.

- Formulações com antissépticos sintéticos: Contêm agentes com potente ação antibacteriana. O principal exemplo é o triclosan (0,3%) combinado com copolímero para prolongar sua permanência na boca, que se mostrou capaz de reduzir significativamente a placa e a gengivite em diversos estudos. Outros exemplos já referidos incluem compostos de zinco (antibacteriano e anti-inflamatório) e em alguns casos a clorhexidina em baixa concentração (0,2–0,5%) para uso curativo de curto prazo. Pastas contendo SnF₂ estabilizado também se enquadram porque atuam como agentes antiplaca eficazes, além de fornecerem flúor.

- Pastas para dentes sensíveis: Formuladas especificamente para reduzir a hipersensibilidade dentária. Contêm um ou mais dos agentes dessensibilizantes já discutidos (nitrato de potássio, arginina, estrôncio, SnF₂, etc.). Muitas vezes com associação de componentes, por exemplo, a mesma pasta pode conter nitrato de potássio e SnF₂, fornecendo alívio rápido (oclusão de túbulos) e sustentado (ação neural) da sensibilidade. Podem classificar-se estas pastas em duas subcategorias: “analgésicas”, que agem na resposta neural, e “obliterantes de túbulos”, com componentes que bloqueiam os túbulos dentários. Estas pastas melhoram a qualidade de vida de pessoas com dentes sensíveis, permitindo uma escovagem e alimentação mais confortável.

- Pastas branqueadoras: São pastas dentífricas orientadas para o clareamento dentário, permitindo auxiliar na remoção de manchas extrínsecas. São úteis para remover manchas nos dentes, no entanto apresentam potencial abrasivo. Doentes com erosão ácida, exposição dentária ou múltiplas restaurações devem utilizar os produtos com precaução. Também não são recomendados para pessoas com implantes ou próteses extensas, para não danificar o componente protético. A utilização de pastas clareadoras deve ser personalizada de acordo com as condições do paciente, equilibrando o desejo de dentes mais brancos com a preservação da integridade dos tecidos dentários.

Podem subdividir-se nas seguintes categorias:

- Clareadores abrasivos: contendo substâncias abrasivas para polir manchas (ex.: cremes com bicarbonato de sódio em alta proporção, sílica abrasiva, etc.).

- Clareadores com agentes químicos: além da abrasão, contêm peróxido de hidrogénio, percarbonato de sódio ou outros agentes que quimicamente clareiam manchas.

- Pastas antitártaro: São pastas que reduzem a formação de cálculo dentário, indicadas para o controle de tártaro. Elas contêm ingredientes para inibir a calcificação da placa bacteriana, retardando a formação de cálculo dentário (tártaro) supra-gengival. Os agentes mais comuns com essa função são os pirofosfatos (p.ex. pirofosfato de sódio) e os compostos de zinco (citrato ou cloreto de zinco), que baseiam o seu mecanismo de ação na inibição da mineralização, através da inclusão de inibidores do crescimento de cristais. Clinicamente, são indicadas para indivíduos que acumulam tártaro rapidamente entre as limpezas periódicas, mantendo os dentes mais lisos e facilitando a higiene. São consideradas seguras e efetivas no seu propósito cosmético-terapêutico de diminuir a acumulação de tártaro visível nos dentes (Davies et al., 2010).

- Pastas infantis: Apresentam composição semelhantes às pastas de adultos, com menor concentração de flúor (entre 500 e 1100 ppm) para diminuir o risco de fluorose, caso a criança engula a pasta. Além disso apresentam sabores diferentes adocicados (frutas) em vez do mentol forte, e baixa abrasividade (dentes decíduos têm esmalte mais fino). As pastas infantis devem ser introduzidas na higiene oral desde o primeiro dente. Ao longo do crescimento da criança a concentração de flúor pode aumentar, podendo apresentar 1450 ppm de flúor acima dos 6 anos, quando o risco de engolir diminui. É importante supervisionar a escovagem infantil, garantindo a utilização de uma quantidade adequada de pasta (um “grão de ervilha” no máximo) e ensinando a cuspir o excesso de pasta. As pastas infantis, portanto, compõem uma categoria direcionada à prevenção da cárie na infância de forma segura e lúdica.

- Pastas para xerostomia: Indicadas para pessoas que sofrem de boca seca (efeitos colaterais de medicamentos, radioterapia de cabeça/pescoço, diabetes não controlado, etc.). Contêm na sua formulação ingredientes humectantes e suavizantes como betaína, glicerina, aloé vera e açúcares alcoóis (sorbitol, xilitol) que ajudam a reter a humidade, aliviando a boca seca. Essas pastas geralmente não contêm detergentes irritantes (como o lauril sulfato de sódio, que poderia agravar a secura ou irritar a mucosa sensível). Muitas pastas podem ainda conter um sistema enzimático (lactoperoxidase, lactoferrina, lisozima, glucose oxidase) que imita a ação antibacteriana da saliva natural, ajudando a proteger dentes e mucosas na ausência de saliva suficiente. Algumas contêm ainda fluoreto e cálcio para proteger contra cáries, já que a boca seca aumenta muito o risco de formação de cáries dentárias. O benefício destes dentífricos é aliviar a sensação de secura (alguns ingredientes estimulam levemente a secreção salivar residual, como a betaína e o xilitol) e proteger a mucosa e dentes de quem não produz saliva adequada. Clinicamente, recomenda-se esses produtos em pacientes com xerostomia como parte de um protocolo que inclui substituir funções da saliva (uso de saliva artificial, gomas sem açúcar, hidratação frequente, etc.). São pastas menos agressivas e mais hidratantes, que limpam delicadamente e contribuem para o conforto e saúde oral.

e. Considerações finais sobre pastas dentífricas

A pasta de dentes evoluiu de um simples abrasivo de limpeza para um produto essencial na saúde oral. O seu uso regular, combinado com escovagem adequada e fio dentário, é fundamental para a prevenção e controle de doenças periodontais e manutenção da saúde oral.

Ingredientes como fluoretos, fluoreto de estanho, triclosan, zinco, arginina e compostos abrasivos específicos são incorporados com evidência científica sólida. Em contrapartida, formulações com ingredientes naturais devem ser indicadas com precaução, dada a limitada evidência científica existente.

A eficácia clínica das pastas de dentes atuais está bem estabelecida para os principais benefícios terapêuticos. Pastas fluoretadas reduzem a incidência de cáries. As pastas antimicrobianas diminuem a gengivite e a formação de placa bacteriana. Pastas dessensibilizantes mostram melhoria na redução da sensibilidade dentária. As pastas branqueadoras, embora eficazes na remoção de manchas, têm efeito limitado no branqueamento intrínseco. A utilização de pastas dentífricas permite ainda garantir a sensação de hálito fresco.

A escolha do dentífrico ideal deve ser individualizada, com base nas necessidades clínicas do paciente, garantindo o máximo benefício terapêutico e preventivo. A utilização consistente de uma pasta dentífrica apropriada constitui uma ferramenta terapêutica segura, acessível e indispensável na promoção da saúde oral.

iii. Colutórios

A manutenção de uma boa higiene oral é fundamental para prevenir doenças orais. A escovagem dentária e a utilização de fio dentário são essenciais na remoção da placa bacteriana, porém, mesmo com a adoção destes métodos mecânicos, a prevalência de inflamação gengival permanece elevada em grande parte da população. Isso sugere que medidas complementares possam ser benéficas no controlo do biofilme oral.

Os colutórios antissépticos surgem, assim, como adjuvantes úteis à higiene mecânica diária, capazes de alcançar superfícies ou áreas de difícil acesso e de potenciar a redução da placa bacteriana e da gengivite. De facto, estudos clínicos têm demonstrado que a adição de um colutório antiplaca à rotina de higiene pode fornecer benefícios comparáveis aos obtidos com o uso do fio dentário em termos de limpeza interproximal (Gunsolley, 2010; Pedrazzi et al., 2014).

Dessa forma, quando utilizados corretamente, os colutórios podem melhorar a saúde oral global. Contudo, é importante referir que estes produtos são complementos e não substitutos dos métodos mecânicos de limpeza.

De modo geral, os colutórios podem ser classificados como:

- Terapêuticos, com ingredientes ativos que atuam diretamente na prevenção ou controlo de doenças orais (placa, gengivite, mucosite, cárie, halitose).
- Cosméticos, que apenas mascaram odores ou proporcionam sensação de frescura, sem efeito antimicrobiano significativo.

A sua utilização deve ter em conta as propriedades farmacológicas dos seus ingredientes ativos, eficácia clínica e eventuais limitações (Gunsolley, 2010; Pedrazzi et al., 2014).

a. Ingredientes, mecanismo de ação, indicações, eficácia clínica e limitações

De entre os ingredientes ativos destacam-se os seguintes (Afennich et al., 2011; Blom et al., 2012; Gunsolley, 2010; Pedrazzi et al., 2014; Slot et al., 2014; Suvan & Marruganti, 2025):

- **Clorhexidina** – Considerada uma referência entre os antissépticos orais, tem elevada afinidade pelos tecidos orais e atua rompendo as membranas celulares bacterianas (adesão às superfícies orais), permitindo ação prolongada. Reduz a placa em até 60% e a gengivite em 50–80%. No entanto, a sua utilização contínua associa-se a efeitos adversos como pigmentações extrínsecas, alterações do paladar e aumento de cálculo, o que restringe a sua indicação a curto prazo.

- **Óleos essenciais** – Misturas de compostos fenólicos (timol, eucaliptol, mentol) com ação antimicrobiana e anti-inflamatória moderada. Têm ação lipofílica e penetram na matriz do biofilme, desorganizando-a e inativando enzimas essenciais. Adicionalmente, reduzem compostos sulfurados voláteis, o que contribui para o controlo da halitose. Demonstram eficácia clínica sustentada na redução de placa (até 56%) e gengivite (até 59%). São indicados para uso prolongado, com um bom perfil de segurança, sendo particularmente úteis na manutenção de pacientes com risco gengival persistente.

- **Cloreto de cetilpiridínio (CPC)** – Um composto de amónio quaternário com efeito antimicrobiano que atua por rutura da membrana celular. Apresenta uma capacidade de aderir às superfícies biológicas inferior à clorhexidina, e eficácia clínica mais modesta (reduções de 24–29% em placa/gengivite). Apesar disso, o seu perfil de efeitos adversos é mais favorável, o que o torna uma alternativa válida para uso diário em pacientes sensíveis a outras formulações.

- **Outros agentes** – Incluem delmopinol (com ação antiaderente), hexetidina, peróxidos e fluoretos. Estes possuem indicações mais específicas e evidência limitada para o controlo de placa/gengivite. Fluoretos, em particular, são indicados para prevenção de cárie.

A ação dos colutórios antissépticos é essencialmente antimicrobiana. Os produtos atuam reduzindo a carga microbiana e inibindo a formação de nova placa, complementando a ação mecânica da escovagem. A eficácia clínica depende não apenas do espectro antimicrobiano, mas também da capacidade de manter a concentração ativa na cavidade oral por tempo prolongado, sendo mais eficazes no controlo da inflamação crónica, especialmente quando a higiene mecânica é deficiente. Nesse contexto, a clorhexidina em mostrou melhores resultados na duração do efeito e na redução de placa bacteriana e hemorragia gengival, seguida pelos óleos essenciais. Em comparação, o triclosan apresenta benefícios menores, embora documentados, e normalmente são considerados adjuntos de segunda linha quando a clorhexidina ou óleos essenciais não possam ser utilizados ou como complemento num regime de cuidados orais (Blom et al., 2012; Pedrazzi et al., 2014).

Apesar dos benefícios, é essencial estar atento aos potenciais efeitos adversos associados aos colutórios e adotar medidas para a sua utilização segura (Pedrazzi et al., 2014).

Na Tabela 25 estão apresentadas, de forma resumida, as principais vantagens e limitações dos diferentes compostos e que devem ser considerados na sua seleção e recomendação clínica (Afennich et al., 2011; Blom et al., 2012; Gunsolley, 2010; Pedrazzi et al., 2014).

Tabela 25 - Vantagens e limitações clínicas dos principais ingredientes dos colutórios

Agente	Vantagens	Limitações
Clorohexidina	Alta eficácia; ação prolongada; útil no pós-operatório	Pigmentação dentária, alteração do paladar, uso limitado no tempo
Óleos essenciais	Eficácia sustentada; boa tolerância; uso prolongado possível	Possível ardor; versões alcoólicas podem causar desconforto
CPC	Boa tolerabilidade; sem álcool; acessível comercialmente	Eficácia inferior a clorohexidina e óleos essenciais; possível pigmentação em uso contínuo
Delmopinol	Baixo potencial de pigmentação; antiadesivo de placa	Menos estudado; sabor e textura menos agradáveis

Em relação a eventuais efeitos sistêmicos, os estudos têm revelado que a clorohexidina, mesmo usada a longo prazo, não apresentou efeitos sistêmicos significativos, uma vez que a absorção é mínima pela mucosa oral. O mesmo não acontece com o triclosan (um antisséptico presente em algumas pastas dentífricas e raramente em colutórios). Estudos sugerem que o triclosan pode, em doses elevadas, afetar a função muscular cardíaca e esquelética em modelos animais. Isso levou à retirada do triclosan de muitos produtos de higiene. Atualmente, os colutórios mais comuns não contêm triclosan.

No que diz respeito aos colutórios com álcool, embora os estudos não sejam conclusivos, recomenda-se prudência na sua utilização em pacientes com histórico de alcoolismo, síndrome de Sjögren ou lesões orais preexistentes (Pedrazzi et al., 2014).

A utilização em crianças deve ser realizada com precauções de forma a evitar uma ingestão acidental. Os colutórios são desaconselhados em crianças muito pequenas (abaixo de 6 anos), pelo risco de ingestão inadvertida do produto. A ingestão de grandes quantidades de colutório antisséptico pode causar sintomas gastrointestinais (náuseas, vômitos) e, dependendo do teor alcoólico e volume ingerido, depressão do sistema nervoso central. Os colutórios devem por isso ser mantidos fora do alcance de crianças. Para crianças em idade escolar que necessitem de bochechos (p.ex., colutório fluoretado para prevenção de cárie), supervisionar a utilização e usar quantidades reduzidas (5-10 ml), alertando sempre para não engolir o colutório e cuspi-lo completamente após o bochecho. Em caso de ingestão significativa, procurar assistência médica (Gunsolley, 2010; Pedrazzi et al., 2014).

A seleção do colutório ideal deve considerar o equilíbrio entre eficácia clínica, tolerabilidade e objetivos clínicos específicos. A clorohexidina destaca-se pela potência antimicrobiana, mas tem como limitação os seus efeitos adversos em usos prolongados. Os óleos essenciais oferecem boa eficácia com segurança para uso prolongado, sendo adequados para grande parte dos pacientes como medida contínua de controlo de placa e gengivite. Outros agentes são reservados a nichos específicos,

como complemento ou como alternativa quando outros estão contraindicados (Gunsolley, 2010; Pedrazzi et al., 2014).

Na Tabela 26 é apresentado a indicação terapêutica de colutórios dependendo da condição oral apresentada pelo paciente (Afennich et al., 2011; Blom et al., 2012; Gunsolley, 2010; Pedrazzi et al., 2014).

Tabela 26 - Indicação de colutórios por condição oral

Condição Oral	Ingrediente(s) Recomendado(s)	Objetivo Terapêutico	Duração de Uso	Observações Importantes
Gengivite aguda moderada a severa	Clorohexidina 0,12% ou 0,2%	Reduzir inflamação e controlar biofilme	1 a 2 semanas (máx. 4 sob supervisão)	Pode provocar pigmentação dentária, alteração do paladar, pelo que se deve evitar uso contínuo
Gengivite leve / manutenção periodontal	Óleos essenciais	Manutenção antiplaca, ação anti-inflamatória leve	Uso contínuo	Versões com/sem álcool disponíveis; boa tolerabilidade; eficaz a longo prazo
Mucosite peri-implantar	Clorohexidina 0,12% (curto prazo) + óleos essenciais (manutenção)	Reduzir hemorragia e controlar biofilme	Clorohexidina: 7–14 dias; óleos essenciais: contínuo	Evitar clorohexidina prolongado; óleos essenciais são mais seguros para implantes
Peri-implantite (suporte ao tratamento)	Clorohexidina 0,2% (irrigação ou gel local)	Reduzir carga microbiana adjacente ao implante	Durante fase ativa do tratamento	Clorohexidina não substitui desbridamento mecânico; deve ser coadjuvante
Cárie ativa ou risco elevado	Fluoreto de sódio 0,05% (diário)	Reforçar remineralização e prevenir novas lesões	Uso diário contínuo	Usar colutórios neutros (pH ≥ 6) em pacientes com implantes para evitar corrosão
Halitose de origem oral	CPC + zinco / Óleos essenciais	Reduzir compostos sulfurados voláteis	Uso diário contínuo	Associar a higiene mecânica da língua (escovagem ou raspador)
Pós-cirurgia periodontal / implantar	Clorohexidina 0,12–0,2%	Controlo químico durante impedimento da escovagem	7 a 10 dias, até reintrodução da escovagem	Evitar escovar a área operada; suspender assim que possível para prevenir pigmentação
Portadores de aparelho ortodôntico	CPC / Óleos essenciais	Controlo da placa em áreas de retenção	Uso contínuo	Óleos essenciais são preferíveis se tolerados; CPC em caso de mucosa sensível
Xerostomia / mucosa sensível	Óleos essenciais ou CPC sem álcool	Higiene complementar sem irritação	Uso contínuo	Evitar fórmulas com álcool ou sabor intenso; colutórios hidratantes também indicados

Para uma utilização segura dos colutórios, deve-se seguir as instruções de uso (normalmente bochechar 30-60 segundos e cuspir), respeitar a frequência recomendada pelo dentista ou pelo rótulo (geralmente 1–2 vezes ao dia), e estar atento a quaisquer efeitos adversos ao longo do tempo. A maioria dos efeitos indesejáveis é local e reversível, cessando com a interrupção do produto. Cabe ao profissional balancear os benefícios clínicos esperados com os potenciais efeitos colaterais, escolhendo o colutório apropriado para cada caso e orientando o paciente quanto ao modo correto de utilização (Pedrazzi et al., 2014).

b. Considerações finais sobre colutórios

Os colutórios antissépticos consideram-se importantes coadjuvantes na higiene oral diária, contribuindo para a prevenção e controlo da placa bacteriana, gengivite e inflamações peri-implantares. Embora a escovagem e a utilização do fio dentário continuem a ser indispensáveis, a adição de um bochecho antisséptico adequado pode melhorar significativamente os resultados de higiene oral. A clorohexidina e os óleos essenciais representam as opções com maior evidência de eficácia, devendo as demais ser consideradas alternativas complementares ou indicadas em situações clínicas específicas.

iv. Higiene oral – considerações finais

A higiene oral representa uma componente essencial da saúde global, refletindo-se diretamente na qualidade de vida e no bem-estar físico e emocional do indivíduo. Manter a cavidade oral saudável não se limita à prevenção da cárie dentária ou da doença periodontal, implica preservar o equilíbrio da microbiota oral e prevenir complicações sistêmicas associadas, como doenças cardiovasculares e metabólicas. Adotar hábitos corretos de higiene oral, incluindo a escovagem regular, o uso de pastas dentífricas adequadas, colutórios, fio dentário e outros dispositivos complementares, constitui uma estratégia preventiva simples, eficaz e acessível para garantir uma boa saúde oral.

Neste contexto, o profissional de farmácia desempenha um papel determinante no aconselhamento de produtos para a higiene oral, e a sua correta utilização. O seu contacto de proximidade com a comunidade permite-lhe identificar necessidades específicas, orientar escolhas adequadas de produtos, corrigir práticas inadequadas e esclarecer dúvidas com base em conhecimento técnico e evidência científica.

O profissional de farmácia assume por isso um papel ativo e indispensável na educação para a saúde oral, reforçando a literacia em saúde e promovendo uma abordagem integrada e humanizada dos cuidados de saúde. Um correto aconselhamento de produtos para a higiene oral é fundamental na promoção da saúde e prevenção de patologias orais, contribuindo para hábitos de higiene oral adequados e para a melhoria contínua da qualidade de vida e bem-estar geral da população.

v. Bibliografia

- Afennich, F., Slot, D. E., Hossainian, N., & Van der Weijden, G. A. (2011). The effect of hexetidine mouthwash on the prevention of plaque and gingival inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg*, 9(3), 182-190. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2010.00478.x>
- Bae, J. H., Kim, Y. K., & Myung, S. K. (2015). Desensitizing toothpaste versus placebo for dentin hypersensitivity: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*, 42(2), 131-141. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12347>
- Belibasakis, G. N., Belström, D., Eick, S., Gursoy, U. K., Johansson, A., & Könönen, E. (2023). Periodontal microbiology and microbial etiology of periodontal diseases: Historical concepts and contemporary perspectives. *Periodontol 2000*. <https://doi.org/10.1111/prd.12473>
- Blom, T., Slot, D. E., Quirynen, M., & Van der Weijden, G. A. (2012). The effect of mouthrinses on oral malodor: a systematic review. *Int J Dent Hyg*, 10(3), 209-222. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2012.00546.x>
- Bui, F. Q., Almeida-da-Silva, C. L. C., Huynh, B., Trinh, A., Liu, J., Woodward, J., Asadi, H., & Ojcius, D. M. (2019). Association between periodontal pathogens and systemic disease. *Biomed J*, 42(1), 27-35. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2018.12.001>
- Carrizales-Sepúlveda, E. F., Ordaz-Farías, A., Vera-Pineda, R., & Flores-Ramírez, R. (2018). Periodontal Disease, Systemic Inflammation and the Risk of Cardiovascular Disease. *Heart Lung Circ*, 27(11), 1327-1334. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2018.05.102>
- Christen, A. G., & Swanson, B. Z., Jr. (1978). Oral hygiene: a history of tongue scraping and brushing. *J Am Dent Assoc*, 96(2), 215-219. [https://doi.org/10.1016/s0002-8177\(16\)30453-6](https://doi.org/10.1016/s0002-8177(16)30453-6)
- Danser, M. M., Gómez, S. M., & Van der Weijden, G. A. (2003). Tongue coating and tongue brushing: a literature review. *Int J Dent Hyg*, 1(3), 151-158. <https://doi.org/10.1034/j.1601-5037.2003.00034.x>
- Davies, R., Scully, C., & Preston, A. J. (2010). Dentifrices--an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 15(6), e976-982. <https://doi.org/10.4317/medoral.15.e976>
- De Rossi, A., Ferreira, D. C., da Silva, R. A., de Queiroz, A. M., da Silva, L. A., & Nelson-Filho, P. (2014). Antimicrobial activity of toothpastes containing natural extracts, chlorhexidine or triclosan. *Braz Dent J*, 25(3), 186-190. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201300027>
- Deacon, S. A., Glenny, A. M., Deery, C., Robinson, P. G., Heanue, M., Walmsley, A. D., & Shaw, W. C. (2010). Different powered toothbrushes for plaque control and gingival health. *Cochrane Database Syst Rev*, 2010(12), Cd004971. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004971.pub2>
- Direção-Geral da Saúde. Programa Nacional de Promoção da Saúde Oral. Circular Normativa nº 1/2005 de 18 janeiro de 2005., (2005).

- Dörfer, C. E., Wündrich, D., Staehle, H. J., & Pioch, T. (2001). Gliding capacity of different dental flosses. *J Periodontol*, 72(5), 672-678. <https://doi.org/10.1902/jop.2001.72.5.672>
- Gandhi, G., Masanam, B. S. L., Nair, A. S., Semani, N., Chopra, A., & Ramanarayanan, V. (2025). Efficacy of oral irrigators compared to other interdental aids for managing peri-implant diseases: a systematic review. *BDJ Open*, 11(1), 7. <https://doi.org/10.1038/s41405-025-00301-3>
- Genco, R. J., & Sanz, M. (2020). Clinical and public health implications of periodontal and systemic diseases: An overview. *Periodontol 2000*, 83(1), 7-13. <https://doi.org/10.1111/prd.12344>
- Gondhalekar, R., Richard, K. M., Jayachandra, M. G., Aslam, S., Reddy, V. N., & Barabde, A. S. (2013). Effect of tongue cleaning methods and oral mutans streptococci level. *J Contemp Dent Pract*, 14(1), 119-122. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1283>
- Greenwall, L. H., Greenwall-Cohen, J., & Wilson, N. H. F. (2019). Charcoal-containing dentifrices. *Br Dent J*, 226(9), 697-700. <https://doi.org/10.1038/s41415-019-0232-8>
- Gunsolley, J. C. (2010). Clinical efficacy of antimicrobial mouthrinses. *J Dent*, 38 Suppl 1, S6-10. [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(10\)70004-x](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(10)70004-x)
- Hitz Lindenmüller, I., & Lambrecht, J. T. (2011). Oral care. *Curr Probl Dermatol*, 40, 107-115. <https://doi.org/10.1159/000321060>
- Hujoel, P. P., Cunha-Cruz, J., Banting, D. W., & Loesche, W. J. (2006). Dental flossing and interproximal caries: a systematic review. *J Dent Res*, 85(4), 298-305. <https://doi.org/10.1177/154405910608500404>
- Joiner, A. (2010). Whitening toothpastes: a review of the literature. *J Dent*, 38 Suppl 2, e17-24. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2010.05.017>
- Kinane, D. F., Stathopoulou, P. G., & Papapanou, P. N. (2017). Periodontal diseases. *Nat Rev Dis Primers*, 3, 17038. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.38>
- Kumbargere Nagraj, S., Eachempati, P., Uma, E., Singh, V. P., Ismail, N. M., & Varghese, E. (2019). Interventions for managing halitosis. *Cochrane Database Syst Rev*, 12(12), Cd012213. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012213.pub2>
- Maldupa, I., Brinkmane, A., Rendeniece, I., & Mihailova, A. (2012). Evidence based toothpaste classification, according to certain characteristics of their chemical composition. *Stomatologija*, 14(1), 12-22
- Mazur, M., Ndokaj, A., Bietolini, S., Nisii, V., Duś-Ilnicka, I., & Ottolenghi, L. (2022). Green dentistry: Organic toothpaste formulations. A literature review. *Dent Med Probl*, 59(3), 461-474. <https://doi.org/10.17219/dmp/146133>
- Mc, C. H. (1946). Toothbrushes, toothbrush materials and design. *J Am Dent Assoc*, 33, 283-293. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1946.0263>

Milgrom, P. M., Huebner, C. E., & Ly, K. A. (2009). Fluoridated toothpaste and the prevention of early childhood caries: a failure to meet the needs of our young. *J Am Dent Assoc*, 140(6), 628, 630-621. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2009.0235>

Ng, E., & Lim, L. P. (2019). An Overview of Different Interdental Cleaning Aids and Their Effectiveness. *Dent J (Basel)*, 7(2). <https://doi.org/10.3390/dj7020056>

O'Hagan-Wong, K., Enax, J., Meyer, F., & Ganss, B. (2022). The use of hydroxyapatite toothpaste to prevent dental caries. *Odontology*, 110(2), 223-230. <https://doi.org/10.1007/s10266-021-00675-4>

OMD. (2024). BARÓMETRO DA SAÚDE ORAL. <https://www.ond.pt/content/uploads/2025/01/barometro-saude-oral-2024.pdf>

Palanisamy, S. (2024). Innovations in oral hygiene tools: a mini review on recent developments. *Front Dent Med*, 5, 1442887. <https://doi.org/10.3389/fdmed.2024.1442887>

Pedrazzi, V., Escobar, E. C., Cortelli, J. R., Haas, A. N., Andrade, A. K., Pannuti, C. M., Almeida, E. R., Costa, F. O., Cortelli, S. C., & Rode Sde, M. (2014). Antimicrobial mouthrinse use as an adjunct method in peri-implant biofilm control. *Braz Oral Res*, 28 Spec No. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2014.vol28.0022>

Pontefract, H., Sheen, S., & Moran, J. (2001). The benefits of toothpaste--real or imagined? Review of its role in tooth whitening. *Dent Update*, 28(2), 67-70, 72, 74. <https://doi.org/10.12968/denu.2001.28.2.67>

Riley, P., & Lamont, T. (2013). Triclosan/copolymer containing toothpastes for oral health. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013(12), Cd010514. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010514.pub2>

Rošin-Grget, K., Peroš, K., Sutej, I., & Bašić, K. (2013). The cariostatic mechanisms of fluoride. *Acta Med Acad*, 42(2), 179-188. <https://doi.org/10.5644/ama2006-124.85>

Rugg-Gunn, A., & Bánóczy, J. (2013). Fluoride toothpastes and fluoride mouthrinses for home use. *Acta Med Acad*, 42(2), 168-178. <https://doi.org/10.5644/ama2006-124.84>

Sambunjak, D., Nickerson, J. W., Poklepovic, T., Johnson, T. M., Imai, P., Tugwell, P., & Worthington, H. V. (2011). Flossing for the management of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database Syst Rev*(12), Cd008829. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008829.pub2>

Schätzle, M., Imfeld, T., Sener, B., & Schmidlin, P. R. (2009). In vitro tooth cleaning efficacy of manual toothbrushes around brackets. *Eur J Orthod*, 31(1), 103-107. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjn070>

Sharma, N. C., Qaqish, J., Walters, P. A., Grender, J., & Biesbrock, A. R. (2010). A clinical evaluation of the plaque removal efficacy of five manual toothbrushes. *J Clin Dent*, 21(1), 8-12.

- Shiau, H. J. (2012). Dentin hypersensitivity. *J Evid Based Dent Pract*, 12(3 Suppl), 220-228. [https://doi.org/10.1016/s1532-3382\(12\)70043-x](https://doi.org/10.1016/s1532-3382(12)70043-x)
- Sicilia, A., Arregui, I., Gallego, M., Cabezas, B., & Cuesta, S. (2002). A systematic review of powered vs manual toothbrushes in periodontal cause-related therapy. *J Clin Periodontol*, 29 Suppl 3, 39-54; discussion 90-31. <https://doi.org/10.1034/j.1600-051x.29.s-3.1.x>
- Silvestrini Biavati, A., Gastaldo, L., Dessì, M., Silvestrini Biavati, F., & Migliorati, M. (2010). Manual orthodontic vs. oscillating-rotating electric toothbrush in orthodontic patients: a randomised clinical trial. *Eur J Paediatr Dent*, 11(4), 200-202
- Slot, D. E., Berchier, C. E., Addy, M., Van der Velden, U., & Van der Weijden, G. A. (2014). The efficacy of chlorhexidine dentifrice or gel on plaque, clinical parameters of gingival inflammation and tooth discoloration: a systematic review. *Int J Dent Hyg*, 12(1), 25-35. <https://doi.org/10.1111/idh.12050>
- Staehle, H. J., & Sekundo, C. (2025). History of Interdental Brushes: Origins, Developments, Perspectives. *Oral Health Prev Dent*, 23, 1-20. https://doi.org/10.3290/j.ohpd.c_1800
- Stavrakis, A. K., Kojić, S., Petrović, B., Nešković, I., & Stojanović, G. M. (2022). Performance Evaluation of Dental Flosses Pre- and Post-Utilization. *Materials (Basel)*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/ma15041522>
- Stiller, S., Bosma, M. L., Shi, X., Spigel, C. M., & Yankell, S. L. (2010). Interproximal access efficacy of three manual toothbrushes with extended, x-angled or flat multitufted bristles. *Int J Dent Hyg*, 8(3), 244-248. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2010.00453.x>
- Suvan, J., & Marruganti, C. (2025). The Complex World of Toothpaste Diversity, Meeting Patient Clinical Needs. An Umbrella Review. *Int J Dent Hyg*. <https://doi.org/10.1111/idh.12904>
- Thomassen, T., Van der Weijden, F. G. A., & Slot, D. E. (2022). The efficacy of powered toothbrushes: A systematic review and network meta-analysis. *Int J Dent Hyg*, 20(1), 3-17. <https://doi.org/10.1111/idh.12563>
- Torkzaban, P., Arabi, S. R., Sabounchi, S. S., & Roshanaei, G. (2015). The Efficacy of Brushing and Flossing Sequence on Control of Plaque and Gingival Inflammation. *Oral Health Prev Dent*, 13(3), 267-273. <https://doi.org/10.3290/j.ohpd.a32678>
- Toshniwal, S. H., Reche, A., Bajaj, P., & Maloo, L. M. (2022). Status Quo in Mechanical Plaque Control Then and Now: A Review. *Cureus*, 14(8), e28613. <https://doi.org/10.7759/cureus.28613>
- Van der Weijden, G. A. F., & van Loveren, C. (2023). Mechanical plaque removal in step-1 of care. *Periodontol 2000*. <https://doi.org/10.1111/prd.12541>
- Voelker, M. A., Bayne, S. C., Liu, Y., & Walker, M. P. (2013). Catalogue of tooth brush head designs. *J Dent Hyg*, 87(3), 118-133

Wolden, H., Strand, G. V., & Gjellestad, A. (2006). Caregivers' perceptions of electric versus manual toothbrushes for the institutionalised elderly. *Gerodontology*, 23(2), 106-110. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2006.00114.x>

Worthington, H. V., MacDonald, L., Poklepovic Pericic, T., Sambunjak, D., Johnson, T. M., Imai, P., & Clarkson, J. E. (2019). Home use of interdental cleaning devices, in addition to toothbrushing, for preventing and controlling periodontal diseases and dental caries. *Cochrane Database Syst Rev*, 4(4), Cd012018. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012018.pub2>

Yaacob, M., Worthington, H. V., Deacon, S. A., Deery, C., Walmsley, A. D., Robinson, P. G., & Glenny, A. M. (2014). Powered versus manual toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014(6), Cd002281. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002281.pub3>

Nota Biográfica dos Autores

Agostinho Cruz

Agostinho Cruz é Professor Coordenador Principal de Farmácia na Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO). Doutorado em Ciências Biomédicas, desenvolve atividade académica e científica nas áreas da Farmácia e da Saúde Pública. Foi Presidente da ESS|P.PORTO e do seu Conselho Científico. Destacou-se pela criação e coordenação de diversos ciclos de estudo, incluindo o programa doutoral em Saúde, Ambiente e Sustentabilidade, que atualmente coordena. No plano internacional, participou na criação da Rede Académica das Ciências da Saúde da Lusofonia (RACS), integrando a sua primeira direção. Teve igualmente um papel relevante no estabelecimento da cooperação entre o Politécnico do Porto e a Universidade de Salamanca no âmbito do doutoramento em Farmácia e Saúde. É responsável pelo polo LAQV/REQUIMTE sediado na ESS|P.PORTO, centrando a sua investigação na promoção de uma “Farmácia mais verde e inclusiva”.

Ana Isabel Oliveira

Licenciatura em Farmácia, pela Escola Superior de Saúde - Instituto Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO). Mestrado em Microbiologia Molecular (Universidade de Aveiro) e Doutoramento em Biologia de Plantas (Universidade do Minho). Desde 2004 que, e após exercício de funções em Farmácia Hospitalar, desempenha funções de docência na ESS|P.PORTO (desde 2021, como Professora Coordenadora). Pós-Graduações em Dermatocosmetologia (CESPU), em Cosmetologia Avançada (FFUL), em Cosméticos: Inovação e Desenvolvimento de Formulações (FFUL) e Curso Intensivo em Ciências Dermatocosmetológicas (Vrije Universidade, Bruxelas). Foi coordenadora do Curso de Licenciatura em Farmácia da ESS|P.PORTO, entre 2020 e 2024 e coordenadora da pós graduação em Dermofarmácia e Cosmética da mesma instituição. É investigadora integrada do LAQV/REQUIMTE, sendo autora de diversos artigos científicos, preletora em congresso e formações. Orienta, também, estudantes de mestrado e doutoramento.

Ana Silva Alexandrino

Ana Silva Alexandrino concluiu a sua licenciatura em Fisioterapia na ESS|P.PORTO, onde colabora como docente no Departamento de Fisioterapia, desde 2002. Fez o Mestrado em Desporto, na FADE-UP, em 2006, com Tese na área da influência do exercício em crianças com asma. Possui Doutoramento em Ciências da Saúde, pela Universidade de Aveiro, concluído em 2016; a Tese de doutoramento foi realizada no âmbito da prevenção de infeções respiratórias em crianças até aos 3 anos de idade, que frequentam creches, com base num projeto de intervenção comunitária. Atualmente é coordenadora da Especialização Cardiorrespiratória do Mestrado em Fisioterapia e também da Pós-graduação em Fisioterapia Cardiorrespiratória, na ESS|P.PORTO. Coordena a linha de investigação em fisioterapia respiratória pediátrica, que inclui a colaboração de estudantes de licenciatura e mestrado em fisioterapia, na ESS|P.PORTO. Autora e co-autora de vários artigos científicos na área da fisioterapia respiratória pediátrica, assim como de comunicações e posters científicos em congressos nacionais e internacionais (<https://orcid.org/0000-0001-8146-6950>). Atualmente é Subdiretora da Clínica Pedagógica da ESS|P.PORTO, sendo coordenadora da Unidade Clínica de Fisioterapia, atendendo utentes na consulta de fisioterapia respiratória pediátrica, que proporciona avaliação e tratamento de crianças com disfunção cardiorrespiratória.

Ângelo Jesus

Ângelo Jesus, é Professor Coordenador da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO). Licenciado em Farmácia pela mesma instituição, Doutorado em Ciências da Educação - Especialidade em Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho e Pós-Graduado Asesoramiento profesional en la Oficina de Farmacia pela Universidade de La Laguna, Espanha. Intervém na leccionação aos Cursos de Licenciatura e Mestrado em Farmácia, nomeadamente em temáticas de farmacoterapia, serviços farmacêuticos e aconselhamento e indicação farmacoterapêutica . Actualmente é membro do LAQV/REQUIMTE, assume o cargo de Vice-Coordenador do Mestrado em Farmácia da ESS.

António Manuel Mesquita Montes

António Mesquita Montes é licenciado em Fisioterapia pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO), Portugal (2009), e mestre em Fisioterapia, com especialização na área Cardiorrespiratória, pela mesma instituição (2012). Em 2017, concluiu o doutoramento em Fisioterapia, na área do Movimento e Controlo Postural no Contexto das Disfunções Cardiorrespiratórias, na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP), Portugal. Atualmente, é Professor Adjunto na área científica da Fisioterapia da ESS|P.PORTO e Investigador Integrado no Centro de Investigação em Reabilitação do Instituto Politécnico do Porto. A sua atividade académica centra-se na docência dos cursos de licenciatura e de mestrado em Fisioterapia, nas áreas Cardiorrespiratória e Neuromusculoesquelética (ESS|P.PORTO), bem como no Programa Doutoral em Fisioterapia (FADEUP).

Catarina Nogueira

Catarina Nogueira é Técnica Superior de Farmácia e exerce atualmente funções em farmácia comunitária. É licenciada em Farmácia pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO) desde 2018 e mestre em Farmácia, na área de especialização em Farmacoterapia e Farmacoepidemiologia, pela mesma instituição, desde 2023. Ao longo do seu percurso profissional, tem desenvolvido a sua atividade maioritariamente em farmácia comunitária, demonstrando particular interesse pelo estudo e pela utilização de dispositivos médicos. Possui ainda experiência em farmácia hospitalar.

Cláudia Pinho

Doutorada em Biologia de Plantas (2016) pela Universidade do Minho; Mestre em Ciência e Tecnologia Pós-Colheita (2005) pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP); Licenciada em Farmácia (2009) pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO); Licenciada em Engenharia das Ciências Agrárias (2003) pela FCUP. Possui uma Pós-Graduação em Nutrição e Suplementação Alimentar (CESPU; uma Pós-Graduação em Fitoterapia Clínica Avançada (CESPU), e um Curso de Especialização em Fitoterapia e Suplementos Alimentares. Atualmente, ocupa o cargo de Professora Adjunta na ESS|P.PORTO e desenvolve a sua atividade científica como membro integrado do LAQV-REQUIMTE. Os seus interesses de investigação incluem a avaliação de atividades biológicas de produtos naturais, o aconselhamento e consumo de suplementos alimentares.

David Tomé

David Tomé é audiológico e professor coordenador na Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto. É autor e revisor de diversos artigos publicados em revistas científicas, sendo frequentemente convidado para lecionar aulas e proferir palestras em várias universidades. É membro da Associação Portuguesa de Audiologistas (APtA), da Sociedade Portuguesa de Neurociências (SPN) e da Rede Académica das Ciências da Saúde (RACS). Atualmente, é investigador no CiR, integrando o grupo de Neurocognição (Lab RP). As suas principais áreas de investigação incluem o neuroprocessamento auditivo, os potenciais evocados relacionados com eventos (ERPs), as perturbações do neurodesenvolvimento, a audiologia clínica (otoemissões acústicas e imitação acústica) e pesquisa de biomarcadores.

Daniela F. Carneiro

Daniela F. Carneiro é licenciada em Fisioterapia pela Escola Superior de Saúde do Vale do Ave (ESSVA | CESPU) e mestre em Fisioterapia - Ramo de Desporto pela Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO). Atualmente, é estudante de Doutorado em Ciências da Reabilitação - Especialidade em Fisioterapia na ESS|P.PORTO e investigadora no Centro de Investigação em Reabilitação (CIR), integrando a área de investigação Human Movement (Re)habilitation. Durante o mestrado, foi bolsista de investigação no CIR, onde se mantém como investigadora desde 2023. É autora de 3 artigos científicos publicados em revistas com revisão por pares e coautora de 1 capítulo de livro. A sua investigação centra-se no movimento humano e na biomecânica, com especial enfoque na fisioterapia no desporto, nas ciências da reabilitação e nas condições cardiovasculares e respiratórias. Paralelamente à atividade de investigação, é Assistente Convidada no Departamento de Fisioterapia da ESS|P.PORTO, conciliando a docência e a investigação com a prática clínica na Clínica Neurodor.

Diana Dias da Silva

Licenciada em Ciências Farmacêuticas pela Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto e Doutorada em Ciências Forenses pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. É Professora Adjunta da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto e Coordenadora do Centro de Investigação em Saúde e Ambiente (CISA@LAQV-REQUIMTE). É associada da Sociedade Portuguesa de Farmacologia, desde 2009, e *European Certified Pharmacologist* (EuCP) pela EPHAR – *The Federation of European Pharmacological Societies*. Atualmente, coordena e leciona as Unidades Curriculares de Farmacologia III da Licenciatura em Farmácia, Farmacologia Geral da Licenciatura em Biotecnologia Medicinal, e de Farmacoepidemiologia e Farmacoepidemiologia Avançada do Mestrado em Farmácia, na Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO). Os seus interesses de investigação centram-se na farmacotoxicologia e na avaliação da segurança de medicamentos e produtos de saúde, incluindo a caracterização do risco e o respetivo enquadramento regulamentar (ORCID 0000-0002-7331-9157).

Fernando Xavier Ferreira Moreira

Doutorado em Ciências Forenses pela Universidade do Porto (UP), Mestre em Ciências Forenses pela Faculdade de Medicina da UP, Licenciado em Farmácia pela Escola Superior de Saúde (ESS) do Instituto Politécnico do Porto (P.PORTO) e Especialista em Farmácia pelo P.PORTO. É Professor Adjunto na ESS|P.PORTO, onde leciona na Licenciatura em Farmácia e no Mestrado em Farmácia. Desempenha ainda funções de Coordenação do Curso Técnico Superior Profissional em Produtos de Saúde e Suplementos Alimentares e da Pós-Graduação em Inovação Tecnológica em Novos Fármacos, Produtos de Saúde e Suplementos Alimentares, nos quais também exerce atividade docente. Ao longo da sua carreira profissional, exerceu funções em Farmácia Comunitária e em Farmácia Hospitalar. É investigador integrado do LAQV-REQUIMTE, desenvolvendo investigação em diversas áreas, como por exemplo na avaliação do desempenho e controlo de qualidade de produtos de saúde utilizados na preparação e administração de soluções estéreis (ORCID 0000-0002-3452-1459).

Inês Duarte Pais

Inês Duarte Pais é Ortopista, licenciada pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO) e mestre em Investigação Biomédica, na área das Ciências da Visão, pela Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. Frequenta atualmente o Doutoramento em Biomedicina e Ciências da Saúde na Escola de Medicina da Universidade do Minho. É assistente convidada na ESS|P.PORTO e investigadora no TBIO/RISE-HEALTH. Os seus principais interesses centram-se nas áreas da Oftalmologia, Neuro-Oftalmologia e Neurociências, com particular enfoque na relação entre a visão, neurodegeneração e saúde mental. A sua investigação abrange também a aplicação da Estimulação Magnética Transcraniana (TMS) em diferentes contextos clínicos.

Leonel A. T. Alves

Leonel A. T. Alves é licenciado e mestre em Fisioterapia pela Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO) e é atualmente doutorando em Fisioterapia na Universidade do Porto. É investigador no Centro de Investigação em Reabilitação (CIR) e professor assistente convidado na ESS|P.PORTO. Publicou 7 artigos em revistas científicas indexadas, contribuiu para 1 capítulo de livro e 1 livro, e recebeu dois prémios de mérito académicos. Os seus interesses de investigação incluem biomecânica, controlo motor, reabilitação e fisioterapia em condições cardiorrespiratórias e oncológicas.

Maria Rita Garcia

Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto. Atualmente frequenta o Programa Doutoral em Ciências Farmacêuticas, especialidade de Toxicologia, na mesma instituição académica. Autora de vários artigos científicos publicados em revistas indexadas na Web of Science e preletora em congressos nacionais e internacionais na área. Os seus interesses de investigação focam-se na avaliação da segurança de produtos de origem natural, abrangendo a respetiva caracterização química, perfil toxicológico e enquadramento legal (ORCID 0000-0003-0914-1734)

Marlene Santos

Marlene Santos é doutorada em Biomedicina pela Universidade do Porto (2016), mestre em Genética Molecular pela Universidade do Minho (2008) e licenciada em Farmácia pelo Politécnico do Porto (2004). É investigadora no LAQV/REQUIMTE e Professora Coordenadora na Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO), onde leciona desde 2006. Os seus interesses de investigação centram-se na farmacogenómica, medicina personalizada e mecanismos moleculares de fármacos usados em doenças psiquiátricas e neurológicas, participando em projetos que incluem, entre outros, o desenvolvimento de dispositivos médicos nesta área. Integra a *taskforce Neuroscience-based Nomenclature* (NbN) e é membro do *Scientific Advisory Panel* do Colégio Europeu de Neuropsychopharmacologia (ECNP).

Patrícia Correia

Patrícia Correia é Doutorada em Engenharia Química e Biológica desde 2016, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Licenciada em Farmácia desde 2013, pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra (ESTSC), Bacharel em Farmácia desde 2008, pela ESTSC, Mestre em Engenharia do Ambiente desde 2003 e Licenciada em Engenharia Química desde 1999, pela FEUP. Desde 2001 que é Professora da Área Técnico-Científica de Farmácia da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO), sobretudo nas áreas da Química Analítica e Química Farmacêutica, encontrando-se na categoria de Professora Adjunta desde 2017. Foi Vice-Coordenadora do Mestrado em Farmácia entre 2018 e 2024, sendo atualmente Coordenadora da Licenciatura em Farmácia desde 2024 na ESS|P.PORTO. É membro-integrado do LAQV-REQUIMTE fazendo investigação na área da Química Analítica, nomeadamente no desenvolvimento e validação de métodos analíticos, na área da Avaliação de Risco de Exposição, nomeadamente a Medicamentos, Produtos Farmacêuticos e de Cuidado Pessoal, e na área da Microbiologia, nomeadamente no desenvolvimento de processos de biodegradação / bioremediação e de obtenção de produtos de fermentação microbiana.

Paulo Carmo

Licenciado e Especialista em Audiologia pela Escola Superior de Saúde (ESS | P.PORTO), Mestre em Gestão Organizacional, na área de Gestão de Unidades de Saúde, pela Associação dos Institutos Politécnicos do Norte (APNOR) e Doutorado em Atividade Física e Saúde pela Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. É Professor Adjunto na área técnico-científica de Audiologia na ESS | P.PORTO, onde leciona avaliação e reabilitação vestibular, investigador integrado no Centro de Investigação em Saúde Translacional e Biotecnologia Médica (TBIO) e colaborador no Centro de Investigação em Reabilitação (CIR) na área da (Re)abilitação do Sistema Motor Humano.

Rita Ferraz Oliveira

Licenciada em Farmácia pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO) e Mestre em Toxicologia pela Universidade de Aveiro. Doutoranda no Programa Doutoral em Gerontologia e Geriatria (PDGG) da Universidade de Aveiro e Universidade do Porto. Exerce atividade profissional como Professora Adjunta na Área Técnico-Científica de Farmácia da ESS|P.PORTO e é Investigadora do LAQV-REQUIMTE.

Sara Machado

Sara Machado é licenciada em Farmácia pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS|P.PORTO) e mestre em Gestão das Organizações, na área de Gestão de Unidades de Saúde, pela mesma instituição. Possui mais de dez anos de experiência profissional em farmácia comunitária e hospitalar. Atualmente, exerce funções no Instituto Português de Oncologia do Porto, é assistente convidada na ESS|P.PORTO, onde leciona na área dos dispositivos médicos, e é membro colaborador da Rede de Química e Tecnologia/Laboratório Associado para a Química Verde (REQUIMTE/LAQV), na ESS|P.PORTO.

Susana Sequeira

Licenciada em Farmácia pela Escola Superior de Saúde (ESS|P.PORTO), Mestre em Biomedicina Farmacêutica pela Universidade de Aveiro, e Especialista na área científica de Ciências Farmacêuticas pela Universidade do Algarve. Desempenha funções de Técnica Superior de Diagnóstico e Terapêutica da área de Farmácia na Unidade Local de Saúde do Algarve (Hospital de Faro), e é Assistente Convidada do curso de Licenciatura em Farmácia na Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve, onde leciona parte da Unidade Curricular de Áreas de Intervenção em Farmácia e participa na orientação de estágios, tanto em Farmácia Comunitária como em Farmácia Hospitalar.

Vitória Costa

Vitória Costa é Médica Dentista, exercendo atividade clínica desde 2018. Possui Mestrado na área da Reabilitação Oral e Pós-graduação em reabilitação oral estética e biomimetica avançada. A sua prática clínica centra-se na reabilitação oral, com foco na preservação da estrutura dentária e na obtenção de resultados previsíveis e duradouros. Paralelamente à atividade clínica, desenvolve investigação científica na área da Reabilitação Oral, sendo autora de artigos científicos. Mantém uma forte aposta na formação contínua e na atualização científica, procurando integrar a evidência mais recente na prática clínica diária.

Centro de Cultura ()