

# REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA



# REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA



**GUIA ORIENTADOR DE BOA PRÁTICA**

**Cadernos OE | Série 1 | Número 10**

## **Título**

Guia Orientador de Boa Prática - Reabilitação Respiratória

Trabalho desenvolvido por: Ordem dos Enfermeiros-Conselho de Enfermagem e Mesa do Colégio de Enfermagem de Reabilitação

## **Mesa do Colégio de Enfermagem de Reabilitação**

Belmiro Manuel Pereira da Rocha  
Helena Castelão Figueira Carlos Pestana  
José Manuel Lourenço Correia  
Júlio José Pinto Gomes  
Emanuel Jaime França Gouveia

## **Redatores EEER**

Dulce Sofia Antunes Ferreira (Coordenadora)  
Alice da Conceição Madeira Teodoro  
Luís Jorge Rodrigues Gaspar  
Maria de Fátima Alves Pereira Ferreira  
Maria do Rosário Sousa  
Sónia Maria Pereira da Rocha

## **Colaboração de peritos**

Bruno Noronha Gomes  
Helena Castelão Figueira Carlos Pestana  
Luís Manuel Mota de Sousa  
Maria Eugénia Rodrigues Mendes  
Maria João do Mar Pereira da Cunha  
Raquel Maria Reis Marques  
Ricardo Jorge Vicente de Almeida Braga

## **Edição**

Ordem dos Enfermeiros – Janeiro 2018

## **Grafismo e Paginação**

Projecto Digital / Rui Miguel

## **ISBN**

978-989-8444-41-7

**Esta é uma e-publicação**

**Esta obra foi redigida ao abrigo do Acordo Ortográfico**

# LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÓMIOS

- ATS** – American Thoracic Society
- AVD** – Atividades de Vida Diária
- CAT** – Chronic obstructive Pulmonary Disease Assessment Test
- CATR** – Ciclo Ativo da Respiração
- CPAP** – Continuous Positive Airway Pressure
- CVF** - Capacidade Funcional Forçada
- DPOC** - Doença pulmonar obstrutiva crónica
- EEER** – Enfermeiro Especialista em Enfermagem de Reabilitação
- ERS** – European Respiratory Society
- FEV1** – volume expirado forçado no primeiro segundo
- FR** - Frequência Respiratória
- GINA** - Global Initiative for Asthma
- GOBP** - Guia Orientador da Boa Prática de Cuidados
- IMC** - Índice de Massa Corporal
- IT** - Índice de Tiffeneau
- LCADL** - London Chest Activity of Daily Living
- PaCO2** – Pressão parcial do dióxido de carbono
- PaO2** – Pressão parcial do oxigénio arterial
- PEEP** – Pressão positiva no fim da expiração
- PFE** - Pico do fluxo expiratório
- PFT** - Pico do fluxo da tosse
- RFR** – Reeducação Funcional Respiratória
- RNM** – Ressonância Magnética
- RR** – Reabilitação Respiratória
- RX** - Radiografia
- SatO2** - saturação arterial de oxigénio
- SBI** - Shallow breathing index
- SF-36** – Short Form 36, Questionário de estado de saúde
- SGRQ** - St George's Respiratory Questionnaire
- TAC** - Tomografia Axial Computadorizada
- TEF** – Técnica de Fluxo Expiratório
- VEEMS** - Volume Expiratório Máximo por Segundo
- VMI** – Ventilação Mecânica Invasiva
- VNI** – Ventilação Não Invasiva
- VPPNI** – Ventilação Não Invasiva por Pressão Positiva
- VRI** - Volume de Reserva Inspiratória

<b>MENSAGENS</b>	<b>. 14</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>. 18</b>
<b>1. OBJETIVOS E METODOLOGIA</b>	<b>. 22</b>
<b>2. PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA</b>	<b>. 25</b>
<b>3. AVALIAÇÃO DA PESSOA COM NECESSIDADE DE CUIDADOS DE REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA</b>	<b>. 33</b>
3.1. Processo Patológico	. 35
3.1.1. Sinais e sintomas mais frequentes na patologia respiratória	. 37
3.1.1.1. Dispneia	. 37
3.1.1.2. Tosse	. 40
3.1.1.3. Expetoração	. 42
3.1.1.4. Toracalgia	. 43
3.2. Processo corporal	. 44
3.2.1. Avaliação da função respiratória	. 45
3.2.1.1. Exame físico	. 46
3.2.1.1.1. Inspeção	. 46
3.2.1.1.2. Palpação	. 48
3.2.1.1.3. Percussão	. 50
3.2.1.1.4. Auscultação	. 52
3.2.1.2. Outros parâmetros não invasivos	. 55
3.2.1.3. Gasometria arterial e resultados analíticos	. 58
3.2.1.4. Provas Funcionais Respiratórias	. 64
3.2.1.5. Imagiologia	. 68
3.2.2. Avaliação da capacidade física/funcional	. 73
3.2.3. Avaliação da força muscular esquelética	. 77
3.2.4. Avaliação nutricional	. 78

3.3. Processo psicológico . . . . .	. 80
3.4. Processo intencional . . . . .	. 82
3.5. Processo social e contexto económico . . . . .	. 83
<b>4. TÉCNICAS NA REDUÇÃO FUNCIONAL RESPIRATÓRIA . . . . .</b>	<b>. 85</b>
4.1. Limpeza da via aérea ineficaz . . . . .	. 88
4.2. Ventilação ineficaz . . . . .	. 115
<b>5. INTOLERÂNCIA AO ESFORÇO E EXERCÍCIO NA PESSOA COM DOENÇA RESPIRATÓRIA CRÓNICA . . . . .</b>	<b>. 137</b>
5.1. Fatores limitativos para a prática de exercício físico . . . . .	. 138
5.2. Componentes do treino de exercício . . . . .	. 142
5.2.1. Treino de resistência . . . . .	. 143
5.2.2. Treino de força . . . . .	. 144
5.2.3. Treino dos músculos respiratórios . . . . .	. 151
5.2.4. Alongamentos . . . . .	. 154
5.3. Princípios gerais do treino . . . . .	. 155
5.4. Prescrição do treino de exercício . . . . .	. 156
5.5. Estratégias terapêuticas para melhorar a tolerância ao exercício .	. 161
<b>6. OUTROS CUIDADOS NO PROCESSO DE REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA</b>	<b>. 165</b>
6.1. Autogestão da doença respiratória crónica . . . . .	. 166
6.2. Implementação dos programas de educação . . . . .	. 168
6.2.1. Técnicas de gestão de energia . . . . .	. 172
6.3. Nutrição . . . . .	. 176
6.4. Aspetos psicossociais no programa de reabilitação respiratória	. 184
<b>7. REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA NAS DIFERENTES CONDIÇÕES CLÍNICAS</b>	<b>. 188</b>
7.1. Reabilitação respiratória nas doenças restritivas . . . . .	. 189
7.1.1. Reabilitação respiratória na pessoa com doença neuromuscular . . . . .	. 192

7.1.2.	Reabilitação respiratória na pessoa com doença pulmonar do interstício . . . . .	.196
7.1.3.	Reabilitação respiratória na pessoa com lesão vertebro medular . . . . .	.198
7.1.4.	Reabilitação respiratória na pessoa com doença da parede torácica . . . . .	.202
7.1.5.	Reabilitação respiratória na pessoa com patologia da pleura . . . . .	204
7.1.6.	Reabilitação na pneumonia e outras infecções respiratórias agudas. . . . .	208
<b>7.2.</b>	<b>Reabilitação respiratória na pessoa com doença obstrutiva . . . . .</b>	<b>.210</b>
7.2.1.	Reabilitação respiratória na pessoa com asma . . . . .	.211
7.2.2.	Reabilitação respiratória na pessoa com DPOC . . . . .	.214
7.2.3.	Reabilitação respiratória na pessoa com fibrose quística . . . . .	.219
7.2.4.	Reabilitação respiratória na pessoa com bronquiectasias . . . . .	.222
<b>7.3.</b>	<b>Especificidades . . . . .</b>	<b>225</b>
7.3.1.	Reabilitação respiratória na pessoa com cancro do pulmão. . . . .	.225
7.3.1.1.	Reabilitação respiratória na pessoa com cancro do pulmão sem indicação cirúrgica . . . . .	.226
7.3.1.2.	Reabilitação respiratória na pessoa com cancro do pulmão com indicação cirúrgica . . . . .	.227
7.3.2.	Reabilitação respiratória na pessoa em situação crítica submetida a ventilação invasiva . . . . .	.228
7.3.3.	Reabilitação respiratória na pessoa submetida a ventilação não invasiva . . . . .	.235
7.3.4.	Reabilitação respiratória na pessoa submetida a cirurgia . . . . .	.236
7.3.4.1.	Reabilitação Respiratória no Período pré-operatório . . . . .	.238
7.3.4.2.	Reabilitação no período pós-operatório . . . . .	.239
7.3.4.3.	Reabilitação respiratória no transplante pulmonar . . . . .	.242
<b>8.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .</b>	<b>247</b>
<b>9.</b>	<b>REFRÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .</b>	<b>249</b>

Figura 1 – Diferentes alterações morfológicas do tórax . . . . .	48
Figura 2 – Técnica de percussão . . . . .	51
Figura 3 – Principais pontos de auscultação . . . . .	55
Figura 4 – Provas funcionais respiratórias em diferentes padrões respiratórios . . . . .	67
Figura 5 – Radiografia tórax . . . . .	70
Figura 6 – Ultrassonografia na pessoa com derrame pleural . . . . .	72
Figura 7 – Drenagem postural: segmentos . . . . .	91
Figura 8 – Manobras acessórias . . . . .	95
Figura 9 – Tosse assistida . . . . .	96
Figura 10 – Cough Assist <sup>®</sup> . . . . .	98
Figura 11 – Drenagem autogénica . . . . .	103
Figura 12 – Expiração lenta total com a glote aberta em decúbito infralateral . . . . .	107
Figura 13 – Shaker/Flutter . . . . .	111
Figura 14 – Acapella . . . . .	111
Figura 15 – Posições de descanso . . . . .	117
Figura 16 – Respiração com os lábios semi-cerrados . . . . .	120
Figura 17 – Reeducação diafragmática . . . . .	123
Figura 18 – Reeducação Costal Global . . . . .	124
Figura 19 – Respiração segmentar . . . . .	128
Figura 20 – Inspirómetro de Incentivo . . . . .	132
Figura 21 – Exercícios de correção postural . . . . .	134

Figura 22 – Tipos de Treino resistido . . . . .	.143
Figura 23 – Exercícios dos membros superiores . . . . .	.146
Figura 24 – Exemplos de treino resistido ao nível dos membros inferiores em posição sentada, deitado e em pé . . . . .	.149
Figura 25 – Exemplos de treino da musculatura lombar e abdominal . . . . .	.150
Figura 26 – Threshold IMT . . . . .	.153
Figura 27 – Exercícios de alongamento aos músculos dos membros superiores, inferiores e lombares . . . . .	.155
Figura 28 – Treino em cicloergometro com uma perna . . . . .	.163
Figura 29 – Diferentes tipos de escoliose . . . . .	.203

Diagrama 1 – Ciclo da imobilidade . . . . .	29
Diagrama 2 – Ciclo ativo da respiração . . . . .	.103
Diagrama 3 – Proposta de treino de exercício . . . . .	.161
Diagrama 4 – Cadeia de modificação comportamental . . . . .	.167
Diagrama 5 – Objetivos da reabilitação respiratória nas doenças restritivas .	.192
Diagrama 6 – Técnicas de limpeza da via aérea na pessoa sob ventilação mecânica . . . . .	.232

Quadro 1 – Contra-indicações e precauções para a implementação de um programa de RR . . . . .	31
Quadro 2 – Componentes essenciais na avaliação da pessoa com necessidades de cuidados de reabilitação respiratória . . . . .	35
Quadro 3 – História clínica da pessoa com alterações do processo respiratório . . . . .	36
Quadro 4 – Caracterização da dispneia . . . . .	38
Quadro 5 – Escala Medical Research Council Dyspnea Questionnaire . . . . .	39
Quadro 6 – Causas da tosse . . . . .	41
Quadro 7 – Características das secreções . . . . .	43
Quadro 8 – Componentes a avaliar no processo corporal . . . . .	45
Quadro 9 – Procedimento da palpação . . . . .	49
Quadro 10 – Percussão torácica . . . . .	51
Quadro 11 – Classificação dos sons respiratórios . . . . .	52
Quadro 12 – Alterações na frequência respiratória . . . . .	57
Quadro 13 – Implicações das alterações gasométricas . . . . .	60
Quadro 14 – Equilíbrio ácido-base: significado clínico . . . . .	61
Quadro 15 – Observação de radiografia de tórax . . . . .	69
Quadro 16 – Objetivos da RFR . . . . .	87
Quadro 17 – Indicações das técnicas de limpeza da via aérea . . . . .	89
Quadro 18 – Técnicas de limpeza da via aérea . . . . .	90
Quadro 19 – Drenagem Postural . . . . .	90
Quadro 20 – Drenagem postural clássica e modificada . . . . .	93

Quadro 21 – Manobras acessórias . . . . .	93
Quadro 22 – Tosse . . . . .	96
Quadro 23 – Insuflador e exsuflador. . . . .	99
Quadro 24 – Fases da drenagem autogénica. . . . .	101
Quadro 25 – Drenagem autogénica . . . . .	102
Quadro 26 – Ciclo da respiração. . . . .	104
Quadro 27 – Huffing e técnica da expiração forçada . . . . .	105
Quadro 28 – Hiperinsuflação Manual . . . . .	106
Quadro 29 – Expiração lenta total com a glote aberta em decúbito infralateral . . . . .	108
Quadro 30 – Dispositivos de oscilação intrapulmonar . . . . .	109
Quadro 31 – Dispositivos de oscilação extratorácica . . . . .	112
Quadro 32 – Pressão expiratória positiva . . . . .	113
Quadro 33 – Posicionamento de descanso . . . . .	116
Quadro 34 – Técnicas de relaxamento . . . . .	118
Quadro 35 – Controlo e dissociação dos tempos respiratórios . . . . .	119
Quadro 36 – Expiração com lábios semicerrados. . . . .	120
Quadro 37 – Reeducação diafragmática . . . . .	121
Quadro 38 – Porções do diafragma a trabalhar consoante posicionamento . . . . .	122
Quadro 39 – Reeducação costal seletiva e global. . . . .	125
Quadro 40 – Inspiração fracionada . . . . .	126
Quadro 41 – Manobras de compressão e descompressão do tórax . . . . .	127
Quadro 42 – Respiração segmentar . . . . .	128
Quadro 43 – Exercício de Fluxo Inspiratório Controlado . . . . .	129
Quadro 44 – Inspirometria de incentivo . . . . .	130
Quadro 45 – Terapêutica de posição. . . . .	133

Quadro 46 – Técnicas de correção postural . . . . .	. 133
Quadro 47 – Air stacking . . . . .	. 135
Quadro 48 – Respiração glossofaríngea . . . . .	. 136
Quadro 49 – Treino dos músculos respiratórios . . . . .	. 151
Quadro 50 – Treino dos músculos expiratórios . . . . .	. 154
Quadro 51 – Avaliação para a prescrição do exercício . . . . .	. 157
Quadro 52 – Programa tipo de treino de exercícios . . . . .	. 158
Quadro 53 – Plano de ensino de programa de reabilitação . . . . .	. 169
Quadro 54 – Endereços eletrônicos com programas educacionais . . . . .	. 171
Quadro 55 – Técnicas de gestão de energia . . . . .	. 173
Quadro 56 – Estratégias a utilizar em cada AVD . . . . .	. 173
Quadro 57 – Intervenção nutricional na pessoa com doença respiratória crônica de acordo com os graus de risco de desnutrição . . . . .	. 179
Quadro 58 – Estratégias para minimizar a interferência dos sintomas respiratórios no processo nutricional . . . . .	. 183
Quadro 59 – Fatores que contribuem para a ansiedade e depressão em pessoas com DPOC . . . . .	. 185
Quadro 60 – Doenças restritivas . . . . .	. 190
Quadro 61 – Alterações no sistema respiratório na pessoa com doença neuromuscular . . . . .	. 193
Quadro 62 – Alterações respiratórias consoante a lesão vertebromedular	. 199
Quadro 63 – Tipos de derrame pleural . . . . .	. 205
Quadro 64 – Objetivos da RFR na pessoa com patologia da pleura . . . . .	. 206
Quadro 65 – Classificação da DPOC . . . . .	. 215
Quadro 66 – Sinais e sintomas da exacerbação da fibrose quística . . . . .	. 220
Quadro 67 – Fatores cirúrgicos que interferem na função respiratória . . . . .	. 237

## MENSAGENS

A person in a blue uniform is holding a white bag containing a medical device. The device has a clear plastic casing, a white tube, and a circular component. The person is standing in a room with other people in blue uniforms in the background. The scene is lit with a blue tint.

**E**ste Guia de Orientação de Boas Práticas de Reeducação Funcional Respiratória em Enfermagem de Reabilitação é um trabalho que agrega as experiências e o saber de vários colegas especialistas. Por isso mesmo, é imprescindível os seus contributos para o aumento do conhecimento científico nesta área da Saúde. É essencial continuar a valorizar o trabalho que tem sido feito ao longo dos anos, compartilhando-o com os restantes enfermeiros, de modo a que a Enfermagem se torne cada vez mais completa, aproximando a área científica da parte prática, com as pessoas no centro das atenções.

Agradecemos todo o empenho, dedicação, profissionalismo que os colegas dedicaram a este projecto. Foi feito com paixão, para os enfermeiros, em prol das pessoas que tanto precisam de nós. A Ordem valoriza este contributo e espera que tenha um papel motivador para a melhoria dos cuidados de saúde, unindo os enfermeiros no seu principal objectivo: não deixar ninguém sozinho.

Ana Rita Cavaco

Bastonária da Ordem dos Enfermeiros (OE)

A publicação deste Guia Orientador de Boa Prática decorre da iniciativa da Mesa do Colégio da Especialidade em Enfermagem de Reabilitação e dos Enfermeiros Especialistas deste colégio que disponibilizaram o seu tempo e conhecimento, construindo o presente documento.

Genericamente, trata-se de linhas orientadoras para a prática de cuidados de Reabilitação Respiratória, assentes em evidência científica e na opinião de peritos. O facto de serem enunciados sistemáticos que consideram avaliações, intervenções e resultados, no contexto de um processo de cuidados, configura-os como determinações profissionais para a prática.

Os Guias Orientadores de Boa Prática são uma forma de sistematizar as intervenções de enfermagem, adequando a qualidade, eficiência e segurança da acção à eficácia do resultado.

A Enfermagem de Reabilitação precisa de analisar as suas práticas, reflectir sobre elas e indicar os caminhos, assegurando o seu papel nos Cuidados Especializados de Enfermagem de Reabilitação para a saúde do cidadão, influenciando inclusivamente as políticas de saúde nesta matéria. Assim, a elaboração de Guia Orientador de Boa Prática dá resposta à estratégia de colocar a prática de cuidados especializados de enfermagem de reabilitação na área Reabilitação Respiratória como uma necessidade premente no sentido de garantir cuidados integrados nesta área e para todos que deles necessitam.

Este GOBP que a MCEER agora apresenta, destina-se a ser útil a todos os Enfermeiros Especialistas em Enfermagem de Reabilitação, cujo o domínio de competências tem como finalidade promover ou adequar a intervenção terapêutica nos vários contextos, tendo presente as diferentes técnicas e tecnologias ao seu dispor, conferindo maior qualidade de vida ao cidadão. Estabelecendo com os cidadãos uma parceria no sentido de otimizar o seu estado de saúde.

Atendendo à diversidade dos conteúdos abordados, bem como à missão incontornável dos enfermeiros nos processos de defesa e promoção de saúde, em particular nos contextos de intervenção em reabilitação respiratória, convidamos todos os colegas a tirarem o máximo partido do conhecimento aqui expostos e ajudarem a OE na divulgação desta obra, desta forma estaremos a contribuir para o desenvolvimento da profissão e a pugnar.

Queremos agradecer a todos quantos deram o seu precioso contributo na edição e preparação desta publicação.

Estamos certos que “Guia Orientador de Boa Prática: Reabilitação Respiratória” constitui-se um excelente instrumento de suporte à decisão clínica do Enfermeiro Especialista em Enfermagem de Reabilitação.

Pela abrangência do tema em questão e pela clareza com que é apresentado, antevemos que será um instrumento relevante para os Enfermeiros Especialistas em Enfermagem de Reabilitação e que a muitos interessará.

Mesa Do Colegio De Especialidade De Enfermagem De Reabilitação

## INTRODUÇÃO



A reabilitação é um processo global e dinâmico que visa a recuperação física e psicológica da pessoa com incapacidade, tendo em vista a sua reintegração social (Direção Geral da Saúde, 2009), na qual diversos profissionais de saúde têm um papel fundamental, e nos quais se inclui o Enfermeiro Especialista em Enfermagem de Reabilitação (EEER).

O Enfermeiro Especialista é o enfermeiro com competência científica, técnica e humana reconhecida para prestar cuidados gerais e especializados na sua área de especialização clínica (Decreto-lei n.º 104/98, Artigo 4, alínea 3). Por sua vez o EEER *“concebe, implementa e monitoriza planos de enfermagem de reabilitação diferenciados, baseados nos problemas reais e potenciais das pessoas. (...) A sua intervenção visa promover o diagnóstico precoce e ações preventivas de enfermagem de reabilitação, (...) assim como proporcionar intervenções terapêuticas (...) ao nível das funções: neurológica, respiratória, cardíaca, ortopédica e outras deficiências e incapacidades”* (Regulamento n.º 125/2011, p.8658).

Das diferentes áreas de intervenção do EEER, a reabilitação respiratória (RR) é uma das vertentes trabalhadas. Os problemas respiratórios poderão ter repercussões significativas na autonomia da pessoa e na sua qualidade de vida. Sinónimos dessa importância são os dados epidemiológicos dessa condição, que traduzem a volumosa necessidade de intervenção e envolvimento por parte do EEER.

Em Portugal, as doenças respiratórias crónicas atingem 40% da população portuguesa. As doenças respiratórias foram responsáveis por 19,3% dos internamentos em Portugal e correspondem a cerca de 11,8% dos óbitos, sem contabilizar a morte por cancro do pulmão (Araújo, 2016).

As incapacidades das pessoas com doença respiratória são muitas e bem conhecidas, sendo os programas de RR uma componente essencial no cuidar. Os programas de RR dirigem-se essencialmente às pessoas com doença respiratória, com sintomatologia associada e com repercussão nas atividades de vida diária e na sua qualidade de vida (Spruit et al., 2013). Hoje em dia é também reconhecido que o programa de reabilitação tem sob a pessoa alvo de cuidados, um efeito benéfico, quer no prognóstico da doença, com menor número de exacerbações e menor mortalidade, quer na utilização racional dos serviços de saúde disponíveis, com menor recurso à urgência e a consultas não programadas, constituindo-se assim uma importante ferramenta e uma mais-valia na gestão da doença respiratória devendo esta ser um foco de atenção por parte do EEER.

É competência do EEER participar e dar resposta aos problemas e limitações vivenciados pelas pessoas com doenças respiratórias, quer em situação aguda, quer em situação crónica, em contexto hospitalar ou em contexto comunitário/domiciliário.

Desta forma, este guia orientador assume extrema importância para uma prática consistente e sólida de todos os EEER, potencia a visibilidade dos cuidados de enfermagem de reabilitação, a relevância e impacto da prestação de cuidados especializados em enfermagem em reabilitação na qualidade dos cuidados de saúde.

A construção deste Guia Orientador de Boas Práticas de cuidados (GOBP) vem agregar um conjunto de conhecimentos e saberes fundamentais para a prática dos cuidados de enfermagem reabilitação. A Ordem dos Enfermeiros refere que os enfermeiros *“devem basear a sua atuação profissional em práticas recomendadas, tornando os cuidados que prestam mais seguros, visíveis e eficazes”* (Decreto de lei nº 104/98). Evidenciando assim as responsabilidades que cada enfermeiro tem perante a sua profissão na área de formação, investigação e assessoria, com vista a melhoria contínua da prestação dos cuidados de enfermagem (Artigo 9º, alínea 6). A execução deste guia orientador pretende promover e participar na reestruturação,

atualização e valorização da profissão de enfermagem (Artigo 9º, alínea 6, subalínea g). Crê-se que a realização deste guia terá valor acrescentado para a qualidade dos cuidados de enfermagem especializados em Enfermagem de Reabilitação, por ser um meio facilitador e de incentivo aos EEER na criação e/ou implementação de programas de reabilitação respiratória nas respetivas unidades de saúde, ou no desenvolvimento de projetos empreendedores nesta área de cuidados.

Este GOBP está estruturado da seguinte forma: objetivos e metodologia, avaliação da pessoa em programas de RR, técnicas utilizadas na reabilitação respiratória, especificidades dos programas de RR, intervenção do EEER nas diferentes doenças respiratórias e conclusão.

# 1

## OBJETIVOS E METODOLOGIA



O presente GOBP tem como objetivo fundamentar cientificamente as intervenções implementadas pelos EEER, no âmbito da reabilitação respiratória, nos vários contextos de intervenção ao longo do ciclo de vida. E tem como objetivos específicos:

Identificar os benefícios dos programas de RR na pessoa com doença respiratória;

Assinalar os principais instrumentos/escalas de avaliação da pessoa com doença respiratória;

Enumerar as principais técnicas utilizadas em programas de RR nos diferentes diagnósticos de enfermagem;

Descrever a intervenção nos diferentes componentes de programas de RR

Para a sua realização recorreu-se a uma revisão narrativa de literatura, onde foram privilegiadas as revisões sistemáticas, revisões integrativas, guidelines e publicações dos últimos 12 anos, tendo como base nas seguintes fontes:

1. As guidelines/diretrizes publicadas;
2. Uma pesquisa não-sistemática da literatura mais recente (a pesquisa foi realizada através da plataforma ESBCO para aceder às bases de dados Pubmed, Medline, CINAHL. Foi feita uma pesquisa ao repositório Nacional (RCAAP), Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews e bibliotecas do Instituto Politécnico de Bragança, Universidade Nova de Lisboa, Universidade do Porto, Universidade de Évora, Escola Superior de Enfermagem de Coimbra. Nas pesquisas foram utilizados os termos-chave: nursing care, rehabilitation nurse, respiratory rehabilitation pulmonary rehabilitation, breathing exercises, Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), asthma, neuromuscular disorders, restrictive disorders, pneumonia, lung cancer nutrition, psychosocial aspects;
3. Aconselhamento clínico do grupo consultivo de peritos (os resulta-

dos foram compilados e as versões preliminares foram submetidas a um painel de peritos em cada área).

Foram definidos como critérios de inclusão: data de publicação (últimos 12 anos, 2005-2017); idioma (português, inglês ou espanhol); disponibilidade (disponível em texto integral); origem (estudos nacionais e internacionais).

Os níveis de evidência considerados foram:

- a) Informação recolhida a partir de vários ensaios clínicos aleatórios ou meta-análises
- b) Informação recolhida a partir de um único ensaio clínico aleatórios ou estudos alargados não aleatorizados.
- c) Opinião consensual dos especialistas e/ou pequenos estudos, estudos retrospectivos e registos.

Sendo este um guia orientador para a prática de cuidados especializados em enfermagem de reabilitação, sempre que se considere terá graus de recomendação. Entende-se por recomendação:

**Grau I** - Existem evidências e/ou consenso geral de que determinado procedimento/tratamento é benéfico, útil e eficaz.

**Grau II** - Existem evidências contraditórias e/ou divergência de opiniões sobre a utilidade/eficácia de determinado tratamento ou procedimento. Grau IIa Evidências/opinião maioritariamente a favor da utilidade/eficácia.

**Grau IIb** - Utilidade/eficácia pouco comprovada pelas evidências/opinião.

**Grau III** - Existem evidências e/ou consenso geral de que determinado procedimento/tratamento não é benéfico/ eficaz e poderá ser, em certas situações, prejudicial.

# 2

## PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA



A RR tornou-se nos últimos anos um padrão de cuidados recomendados no tratamento de pessoas com doença pulmonar crónica (Andrew, Gerene & Richard, 2007; Ries et al., 2007). A RR deve ser um processo holístico onde o objetivo principal é que a pessoa retome o seu pleno estado físico, mental, emocional, social e profissional. Esse objetivo é alcançado ajudando as pessoas a tornarem-se fisicamente mais ativas, aprendendo mais sobre a sua doença, quais as opções de tratamento e como lidar com a sua situação (Direção Geral da Saúde, 2009; Spruit et al., 2013). O retorno à máxima independência funcional possível faz-se encorajando a participação ativa na prestação dos seus próprios autocuidados, tornando-se assim mais independentes nas AVD e menos dependentes da equipa de saúde e de recursos de saúde por vezes dispendiosos e escassos (Lavery, O'Neill, Elborn, Reilly & Bradley, 2007).

Em 2005, um esforço conjunto entre a American Thoracic Society (ATS) e a European Respiratory Society (ERS) criou os primeiros Guias de orientação clínica de RR, definindo-a como *“uma intervenção global e multidisciplinar, baseada na evidência, dirigida a doentes com doença respiratória crónica, sintomáticos e, frequentemente, com redução das suas atividades de vida diária. Integrada no tratamento individualizado do doente, a reabilitação respiratória é desenhada para reduzir os sintomas, otimizar a funcionalidade, aumentar a participação social e reduzir custos de saúde, através da estabilização ou regressão das manifestações sistémicas da doença”* (Nici et al., 2006, p. 1390).

Esta definição centraliza-se em três vertentes fundamentais para o sucesso do programa de RR (Nici et al., 2006):

1. **Multidisciplinaridade** englobando “saberes” de várias disciplinas da

saúde integrados num programa global, coerente e adaptado às necessidades individuais;

**2. Individualidade** exigindo avaliação individual e personalizada no sentido de atingir metas individuais traçadas;

**3. Fatores físicos** e sociais realçando a importância da análise e resolução de problemas psicológicos, emocionais e sociais, e não somente a incapacidade física contribuindo desta forma, também, para a otimização da função pulmonar e a tolerância ao exercício físico.

Inicialmente direcionada unicamente a pessoas com DPOC, estas linhas de orientação clínica estabeleceram recomendações fundamentais para a uniformização de procedimentos, nomeadamente aos constituintes e à estrutura dos programas de reabilitação (Nici et al, 2006 Ries et al, 2007).

A componente de exercício físico e a componente educacional são apresentadas como parte integrante do processo de reabilitação. O principal objetivo é maximizar a independência da pessoa melhorando a sua condição física, tornando-a mais ativa, mais participativa e melhor informada sobre as opções de tratamento melhorando desta forma os mecanismos de *coping* e conseqüentemente a qualidade de vida (Nici et al., 2006). Posteriormente, em 2007, a American College of Chest Physicians e a American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation publicaram guias de orientação clínica baseadas nesta definição, reiterando a importância fundamental do exercício físico e da educação, tornando estas duas variáveis as componentes fundamentais dos programas de reabilitação (Ries et al., 2007).

Em Portugal, a Direção Geral da Saúde publicou em 2009 as “Orientações técnicas sobre Reabilitação Respiratória na Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC)” onde estão as conclusões dos dois documentos anteriores.

Finalmente em 2013 surge uma atualização do documento da ATS/ERS de 2005 que introduz outras conclusões importantes (Spruit et al., 2013):

- Aumento da evidência científica do exercício físico,

- qualquer que seja a modalidade de treino (Nível de Evidência A, Grau de Recomendação I);
- Componente educacional voltada para a autogestão da doença e para a capacitação da pessoa (Nível de Evidência A, Grau de Recomendação I);
  - Pessoas com doença respiratória crônica não DPOC (doença pulmonar intersticial, bronquiectasias, asma, fibrose quística, cancro do pulmão, cirurgia de redução pulmonar e transplante pulmonar) apresentam melhoria sintomática, da capacidade funcional, da tolerância ao exercício e da qualidade de vida (Nível de Evidência A, Grau de Recomendação I);
  - A RR reduz o declínio funcional e acelera a recuperação em situações agudas ou crônicas (Nível de Evidência A, Grau de Recomendação I);
  - RR iniciada pouco tempo após a hospitalização em pessoas com DPOC é segura, clinicamente recomendável e reduz a recorrência de hospitalizações (Nível de Evidência A, Grau de Recomendação II).

A RR passa a ser definida como *“uma intervenção abrangente, baseada numa avaliação extensiva dos doentes, seguida por tratamentos individualizados que incluem – mas não limitados a – exercício físico, educação e alteração comportamental, desenhados para melhorar a condição física e emocional de pessoas com doença respiratória crônica, e para promover a adesão prolongada a comportamentos de saúde”* (Spruit et al., 2013, p.16).

As pessoas com doença respiratória crônica apresentam frequentemente limitações físicas e emocionais que condicionam uma vida ativa, promovendo a inatividade e a progressão da doença (McCarthy et al., 2015). Com o aumento da dispneia, as AVD (como por exemplo o andar) tornam-se cada vez mais difíceis. A evolução da doença traduz-se na redução da atividade física e consequentemente na deficiente *“performance”* cardiovascular, fraqueza muscular e em alguns casos défices nutricionais. Associado à falta de condicionamento físico, surgem frequentemente quadros de ansiedade e depressão que contribuem ainda mais para a restrição da atividade física normal, devido ao medo de desencadear dispneia. Neste sentido, estabelece-se um ciclo difícil de interromper (Diagrama 1).



Fonte: adaptado de Spruit et al., (2013)

O sucesso dos programas de RR centra-se sobretudo “na sua capacidade de influenciar positivamente os efeitos sistêmicos, nomeadamente o descondicionamento físico, a disfunção psicossocial e as comorbidades, em particular a cardiovascular” (Direção Geral da Saúde, 2009, p. 2). Assim, estes programas desempenham um papel de complemento do tratamento farmacológico, aumentando a tolerância ao esforço melhorando a qualidade de vida, reduzindo a dispnea e minorando o impacto da doença nas AVD (Direção Geral da Saúde, 2009).

### Objetivos do Programa de Reabilitação Respiratória

Os objetivos do programa RR são bastante amplos e refletem uma visão holística e interdisciplinar (Ries et al., 2007; Bott et al., 2009; Direção Geral da Saúde, 2009; Spruit et al., 2013):

- Minimizar sintomatologia;
- Maximizar a capacidade para o exercício físico;
- Promover a autonomia da pessoa;
- Aumentar a participação social;
- Aumentar a qualidade de vida relacionada com a saúde;
- Efetuar mudanças a longo prazo promotoras de bem-estar

## ***Principais Componentes dos Programas de Reabilitação Respiratória***

Os programas de RR são de natureza multidisciplinar envolvendo várias áreas do saber (Nici et al., 2006; Ries et al., 2007; Spruit et al., 2013). São parte integrante destes programas: treino de exercício; educação; RFR; intervenção nutricional e suporte psicossocial (Nici et al., 2006; Bott et al., 2009; Spruit et al., 2013).

Para atingir os objetivos acima definidos, a RR deve ser implementada por uma equipa interdisciplinar que deve incluir Enfermeiros de Reabilitação, Médicos, Fisioterapeutas, Técnicos de cardiopneumologia, Psicólogos, Nutricionistas, Assistentes Sociais e Terapeutas Ocupacionais (Nici et al., 2006; Bott et al., 2009; Direção Geral da Saúde, 2009; Spruit et al., 2013).

### **Contra-indicações e barreiras à reabilitação respiratória**

Uma das principais barreiras para efetividade do programa de RR são a adesão ao regime terapêutico, doença psiquiátrica ou demência e doenças cardiovasculares instáveis (Hill, 2006). As principais contra-indicações e precauções são apresentadas no quadro seguinte mediante as recomendações da American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation, 2011). Em alguns países, o tabagismo ativo é considerado como uma contra-indicação relativa, embora se verifique que fumadores obtêm os mesmos benefícios dos programas de reabilitação que os não fumadores (Garrod, Marshall, Barley & Jones, 2006).

O grau de obstrução brônquica e a realização de ventilação não invasiva, intermitente ou contínua, não constituem contra-indicação à inclusão de um programa de reabilitação. Contudo a hipoxemia grave deve ser corrigida antes de se iniciar o programa de reabilitação (Hill, 2006).

Alguns fatores podem ser preditivos da não adesão ao programa de reabilitação, tais como tabagismo ativo, isolamento social, depressão, e diminuição da força ao nível dos membros inferiores (quadríceps) (Garrod et al., 2006). As exacerbações frequentes da doença, as

longas distâncias em relação ao local de implementação do programa de reabilitação, uma maior pontuação da escala Medical Research Council e os custos associados a esta terapêutica parecem diminuir a adesão aos programas de reabilitação.

Quadro 1 – Contra-indicações e precauções para a implementação de um programa de RR

<p>Contraindicações Absolutas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alterações recentes (últimos 2 dias) no ECG sugestivas de isquemia, enfarte do miocárdio ou outra alteração cardíaca aguda</li> <li>– Angina instável</li> <li>– Arritmias cardíacas não controladas</li> <li>– Estenose aórtica severa sintomática</li> <li>– Insuficiência cardíaca não controlada</li> <li>– Tromboembolismo pulmonar recente</li> <li>– Miocardite ou pericardite em fase aguda</li> <li>– Infecções agudas (com hipertermia)</li> </ul>
<p>Contraindicações Relativas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estenose da artéria coronária esquerda principal</li> <li>– Estenose valvular moderada</li> <li>– Alterações eletrolíticas (ex. hipocaliemia, hipomagnesémia)</li> <li>– Taquidisritmias e bradisritmias</li> <li>– Cardiomiopatia hipertrófica</li> <li>– Doenças neuromusculares, musculoesqueléticas e reumatológicas em fase sintomática que exacerbem queixas com o exercício</li> <li>– Bloqueio atrioventricular de elevado grau</li> <li>– Aneurisma ventricular</li> <li>– Doença metabólica não controlada (ex. diabetes, mixedema)</li> <li>– Doenças infecciosas</li> </ul>

(Continuação)

<p><b>Precauções Absolutas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Enfarte do miocárdio ou angina instável no último mês</li> <li>– Oximetria periférica &lt; 88% (ao ar ambiente ou sob oxigenoterapia prescrita)</li> <li>– Incapacidade física que impossibilite a implementação de cuidados seguros</li> </ul>
<p><b>Precauções Relativas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Frequência cardíaca 125 bpm após 10 minutos de descanso</li> <li>– Pressão arterial sistólica &gt; 200 mmHg e/ou Pressão arterial diastólica &gt; 110/100 mmHg</li> </ul>

Fonte: Adaptado de American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation (2011), Thompson, Gordon, Pescatello (2010)

### Local de implementação

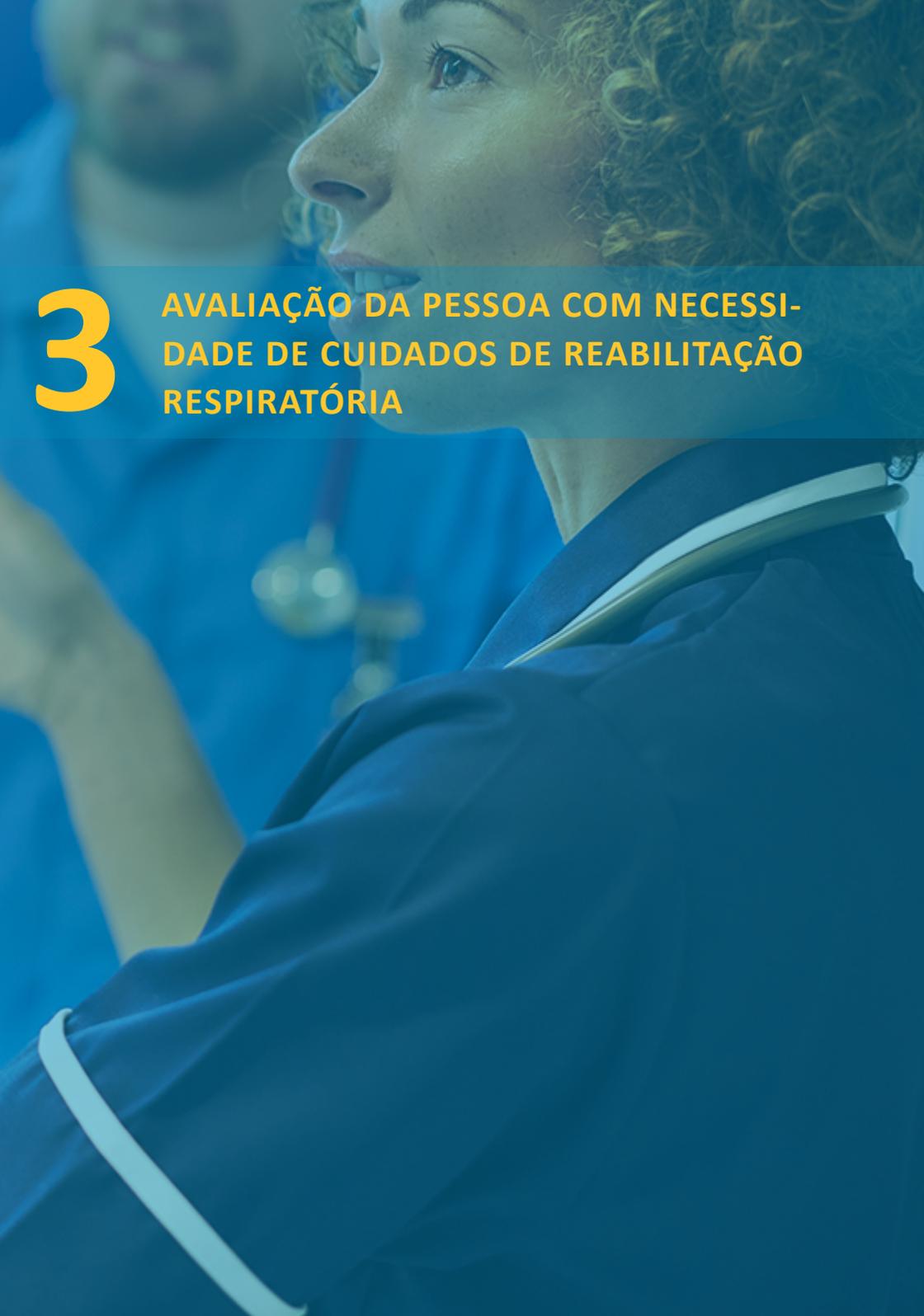
Os princípios da RR podem aplicar-se em qualquer contexto da prática clínica, nas diferentes situações (agudas ou crônicas) ao longo do ciclo de vida (Nici et al., 2006; Spruit et al., 2013; McCarthy et al., 2015).

### Frequência

A duração dos programas de RR e o número de sessões não são consensuais (McCarthy et al., 2015), no entanto, na revisão da literatura realizada, os programas de RR têm em média a duração de oito semanas (Beauchamp, Janaudis-Ferreira, Goldstein & Brooks, 2011), com uma duração mínima de 4 semanas (McCarthy et al., 2015), sendo a frequência semanal, no contexto comunitário, de 3 sessões (Nici et al., 2006) e, em regime de internamento recomenda-se sessões até 5 dias por semana (Spruit et al., 2013).

# 3

## AVALIAÇÃO DA PESSOA COM NECESSIDADE DE CUIDADOS DE REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA



### 3. AVALIAÇÃO DA PESSOA COM NECESSIDADE DE CUIDADOS DE REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA

A avaliação inicial resulta da recolha de informação junto da pessoa com necessidade de cuidados de RR. A interpretação, análise e inferência diagnóstica, devem ser elencados no conhecimento científico, bem como na experiência profissional, orientando a conceção de cuidados dos enfermeiros e a tomada de decisão na prática de cuidados (Conselho Internacional de Enfermeiros, 2011).

A capacidade de realizar uma avaliação da situação clínica é uma competência fundamental para os enfermeiros, pois ela permite compreender o estadiamento da doença e estruturar a intervenção da enfermagem de forma mais adequada (Simpson, 2006), ajudando a elaborar um plano de RR individualizado. A evidência científica recomenda a utilização de instrumentos sistematizados para avaliação da pessoa em dois momentos: antes e após a implementação do programa de RR (American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation, 2011) (Nível de evidência C, grau de recomendação I).

A avaliação da situação clínica deverá incluir a avaliação sintomatológica, com recurso ao exame físico, e meios complementares de diagnóstico, pertinentes para cada caso e contexto (Heuer, & Scanlan, 2013). Deve ser tido em linha de conta a avaliação da capacidade funcional, função respiratória, função muscular e qualidade de vida, ansiedade e depressão (Direção Geral da Saúde, 2009; Heuer, & Scanlan, 2013; DesJardins, Burton & Timothy, 2015). Para uma apresentação sistematizada desta avaliação teve-se em conta os domínios referenciados pelo Conselho Internacional de Enfermeiros (2011), conforme explicitado no quadro 2.

Quadro 2 – Componentes essenciais na avaliação da pessoa com necessidades de cuidados de reabilitação respiratória

Processo	Avaliação de:
Corporal	Função respiratória
	Capacidade física/funcional
	Força muscular
	Estado nutricional
Psicológico	Componente psicológica Qualidade de vida
Intencional	
Social e contexto económico	

Fonte: Conselho Internacional de Enfermeiros (2011)

### 3.1. Processo Patológico

No atendimento à pessoa com alterações do processo respiratório, importa conhecer o percurso do processo patológico, o qual pode ser obtido através de registos clínicos. A história clínica é fundamental para obter informação, objetiva e subjetiva, pertinente sobre o atual estado de saúde e intercorrências/evolução da doença (DesJardins, Burton & Timothy, 2015) e deve incluir dados pregressos, sintomatologia, regime terapêutico, história familiar e história psicossocial (Dempsey et al., 2010; Menoita & Cordeiro, 2012, Global Initiative for Asthma, 2014; DesJardins, Burton & Timothy, 2015 e Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). Neste sentido, a sistematização da informação é fundamental para a sua leitura e interpretação (Quadro 3).

História clínica	
História Atual	<p>Descrição da situação atual</p> <p>Situação aguda ou crônica</p> <p>Sintomas presentes (ex. Dispneia, Tosse, Expetoração, Toracalgia)</p> <p>Fatores precipitantes dos sintomas</p> <p>Fatores que melhoram os sintomas</p> <p>Impacto dos sintomas no dia-a-dia</p>
História progressa	<p>Doenças diagnosticadas</p> <p>Cirurgias prévias</p> <p>História de internamentos anteriores</p>
Regime terapêutico	<p>Terapêutica atual</p> <p>História de reações adversas/alergias</p> <p>Inaloterapia</p> <p>Oxigenoterapia</p> <p>Ventiloterapia</p>
História familiar	<p>Antecedentes relevantes no âmbito da patologia respiratória (ex. asma, fibrose quística, cancro do pulmão, défice de alfa-antripsina)</p>
Dados comportamentais e psicossociais	<p>Fatores de risco ocupacionais (ex. exposição a silicose, pombos, fumo)</p> <p>Consumo de tabaco ou drogas ilícitas</p> <p>Ocupação de tempos livres (criação de animais com pelo ou penas, viagens)</p>

Fonte: Dempsey, Kerr, Remmen, & Denison (2010); Menoita & Cordeiro (2012); Global Initiative for Asthma (2014); DesJardins, Burton & Timothy (2015); Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2015)

### 3.1.1. Sinais e sintomas mais frequentes na patologia respiratória

A doença respiratória pode apresentar uma grande diversidade de sinais e sintomas (Presto & Damázio, 2009), todavia, alguns deles exigem uma maior atenção e uma avaliação minuciosa (Gava & Picanço, 2007; Presto & Damázio, 2009 e Menoita & Cordeiro, 2012). São eles a dispneia, a tosse, a expetoração e a toracalgia (Gava & Picanço, 2007; Presto & Damázio, 2009; Menoita & Cordeiro, 2012) que deverão ser avaliados durante a entrevista inicial (DesJardins, Burton & Timothy, 2015).

#### 3.1.1.1. Dispneia

A dispneia é uma experiência subjetiva de desconforto respiratório, com grau variável de intensidade (Parshall et al., 2012; Akinci, Pinar & Demir, 2013). É percebida pelo próprio e dependem do autorrelato. Na sua origem encontram-se múltiplos fatores: fisiológicos, psicológicos, sociais e ambientais, que induzem respostas fisiológicas e comportamentais (Parshall et al., 2012).

A dispneia ou desconforto respiratório pode ser evidenciada através de taquipneia, uso de músculos acessórios e tiragem intercostal (Parshall et al., 2012). A dispneia prolongada ou intratável causa sofrimento, interfere com a funcionalidade e prejudica a qualidade de vida (Parshall et al., 2012; Akinci, Pinar & Demir, 2013). A sua etiologia poderá estar associada a patologia: cardiovascular, pulmonar e/ou neuromuscular, entre outras (Parshall et al., 2012).

A caracterização da dispneia (Quadro 4) deverá ser realizada com recurso ao quadro clínico, história e exame físico, sendo necessário conhecer os fatores desencadeantes, início, modo de instalação, duração, fatores que melhoram e/ou pioram, sintomas associados, intensidade e periodicidade (Menoita & Cordeiro, 2012).

Dispneia	Caracterização
De esforço	Surge ou agrava em situações de atividade física
Ortopneia	Surge ou agrava em decúbito dorsal Normalmente melhora em posição de Fowler ou semi-fowler
Paroxística Noturna	Interrupção do sono por sensação de falta de ar
Platipneia	Surge ou agrava com a verticalidade
Trepopneia	Surge ou agrava em decúbito lateral e melhora quando a pessoa é posicionada para o decúbito oposto

Fonte: MENOITA & CORDEIRO (2012)

Em pessoas com doença respiratória crónica, um dos principais objetivos do programa de RR é aumentar a tolerância ao esforço e diminuir dispneia, (Crisafulli & Clini, 2012). A avaliação da dispneia é fundamental para a implementação do programa de RR nomeadamente no que se refere ao exercício pois permite adaptar o programa às necessidades e capacidades da pessoa (Spruit et al., 2013).

O uso de instrumentos para avaliação da dispneia, permite classificar a gravidade do sintoma e monitorizá-la. São vários os instrumentos que permitem a avaliação da dispneia salientando-se alguns deles: escala MRCDQ (Medical Research Council Dyspnea Questionnaire) (Direção Geral da Saúde, 2009), Escala de Borg modificada, a escala analogicovisual e a escala numérica (Cordeiro & MENOITA, 2012).

A escala de MRCDQ avalia a dispneia em 5 níveis (Quadro 5), consoante o nível de cansaço (Launois et al., 2012). Não permite avaliar a dispneia na realização de tarefas específicas (ex. andar, subir escadas, entre outras), sendo pouco sensível na determinação de alterações da dispneia (Crisafulli

& Clini, 2012). É mais utilizada como uma ferramenta diferenciadora de uma população estudada ou para estratificar a incapacidade das pessoas com alteração do processo respiratório (Crisafulli & Clini, 2012).

Quadro 5 – Escala Medical Research Council Dyspnea Questionnaire

0	<p>Sem problemas de falta de ar exceto em caso de exercício intenso.</p> <p><i>“Só sinto falta de ar em caso de exercício físico intenso”.</i></p>
1	<p>Falta de fôlego em caso de pressa ou ao percorrer um piso ligeiramente inclinado.</p> <p><i>“Fico com falta de ar ao apressar-me ou ao percorrer um piso ligeiramente inclinado”.</i></p>
2	<p>Andar mais devagar que as restantes pessoas devido a falta de fôlego, ou necessidade de parar para respirar quando ando no meu passo normal.</p> <p><i>“Eu ando mais devagar que as restantes pessoas devido à falta de ar, ou tenho de parar para respirar quando ando no meu passo normal”.</i></p>
3	<p>Paragens para respirar de 100 em 100 metros ou após andar alguns minutos seguidos.</p> <p><i>“Eu paro para respirar depois de andar 100 metros ou passado alguns minutos”.</i></p>
4	<p>Demasiado cansado ou sem fôlego para sair de casa, vestir ou despir.</p> <p><i>“Estou sem fôlego para sair de casa”.</i></p>

Fonte: Adaptado de Launois et al., (2012) e Direção Geral de Saúde (2009)

A escala de Borg modificada corresponde a uma avaliação entre 0 e 10, sendo que 0 corresponde à ausência de dispneia e 10 à sensação máxima de dispneia (Boshuizen, Vincent, & van den Heuvel, 2013). É utilizada como ferramenta na prescrição e ajuste do exercício na pessoa com alteração respiratória (Hareendram et al., 2012).

### 3.1.1.2. Tosse

A tosse é um mecanismo fisiológico e reflexo que visa eliminar as secreções ou corpos estranhos quando estes são percebidos a nível da traqueia ou orofaringe. Tem a sua origem num arco reflexo sensível a estímulos físicos, químicos e mecânicos (Finder, 2010). Pode ser voluntária ou involuntária e subdivide-se em 3 fases (McColl, 2006; Finder, 2010):

- Fase inspiratória – Consiste em inspiração profunda, com volume de ar variável. Quanto maior a profundidade, maior volume torácico e dilatação brônquica. A glote encontra-se aberta.
- Fase de compressão e expiratória – Existe um encerramento da glote e a ativação do diafragma e dos músculos da parede torácica e abdominal que, aumenta a pressão intratorácica, comprime a via aérea e os pulmões. Na fase expiratória, há uma abertura súbita da glote com saída do ar em alta velocidade.
- Fase de relaxamento – Nesta fase há relaxamento da musculatura e retorno das pressões a níveis basais.

Se qualquer uma das fases da tosse estiver comprometida verifica-se uma tosse ineficaz. Existem diversos mecanismos que comprometem o mecanismo da tosse:

- Presença de anormalidades ou alterações no arco reflexo, que podem tornar os recetores ineficazes ou pouco efetivos;
- Uso de medicamentos sedativos e narcóticos;
- Lesão decorrente do aumento de pressão sobre o centro da tosse (ex. tumores de sistema nervoso central e hipertensão intracraniana, entre outras);

- Doenças neuromusculares, pela menor capacidade de mobilizar devido ao comprometimento da musculatura respiratória (em pessoas com disfunção bulbar não se verifica uma abertura rápida da glote, o que compromete a tosse mesmo com uma função muscular respiratória mantida (McCool, 2006);
- Cirurgias abdominais e torácicas;
- Anomalias na laringe com ineficácia de abertura da glote (paralisia de cordas vocais, traqueostomia, tubo nasotraqueal).

A redução da velocidade de fluxo e das pressões origina alterações da tosse e compromete o mecanismo de defesa da via aérea. Para que a tosse aconteça de forma satisfatória, é necessário haver atividade neuromuscular preservada e coordenação das estruturas envolvidas (Morice et al., 2007). Perante uma pessoa com tosse é necessário registrar as suas características, aguda ou crónica, associada a outras queixas, seca ou produtiva, irritativa, horário e sazonalidade (Marques, Gomes, Silveira & Santos, 2006) (Quadro 6).

Quadro 6 – Causas da tosse

Tosse	Causa
Aguda	Infeções víricas, de início é seca ou irritativa depois produtiva
Cronica	Fumadores Bronquite cronica
Rouca	Estimulo na zona da laringe
Áspera	Irritação da via aérea
Bitonal	Lesão das cordas bocais
Noturna	Insuficiência cardíaca ou asma

Fonte: Adaptado Marques et al., (2006) e Morice et al., (2007)

O fluxo expiratório máximo medido durante uma manobra de tosse é chamado de Pico do Fluxo da Tosse (PFT). O PFT avalia-se através do espirómetro de avaliação do Pico do Fluxo Expiratório (PFE). A magnitude do PFT relaciona-se com a capacidade de remoção de secreção da via aérea. O PFE correlaciona-se com a força dos músculos expiratórios e o PFT reflete o fluxo expiratório máximo durante o mecanismo de tosse, e ambas constituem medidas de avaliação, fáceis e essenciais, nas pessoas com alterações neuromusculares (Bach & Gonçalves, 2006). O PFT é a forma mais reprodutível de mensurar a força da tosse, além de ser indicado para avaliar e estimar a função glótica e o risco de complicações pulmonares em pessoas com doenças neuromusculares. A capacidade de produzir o PFT está diretamente relacionada com a capacidade de gerar uma pressão expiratória. Os valores menores de pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) indicam um PFT ineficiente (Faria & Dalmonch, 2009). Valores de PFT abaixo dos 270 l/minutos indicam um maior risco de desenvolvimento de complicações respiratórias devido à ineficácia da tosse (Bach & Gonçalves, 2006; Faria & Dalmonch, 2009). Os valores de PFT inferiores a 160 l/minutos indicam incapacidade na eliminação de secreções da via aérea eficazmente.

### 3.1.1.3. Expetoração

A expetoração é um sintoma importante a considerar para o diagnóstico e para a prestação de cuidados da especialidade de enfermagem de reabilitação. Dependendo da severidade e da natureza da doença respiratória, a expetoração pode apresentar-se de diferentes formas (DesJardins, Burton & Timothy, 2015). É necessário caracterizar as secreções (Quadro 7) quanto ao aspeto, volume (Marques, 2006a), consistência e odor (Palange & Simonds, 2013; DesJardins, Burton & Timothy, 2015).

Características	Observações
Volume	Quantificado em mililitros
Consistência	Fluída – comum nas bronquiectasias
	Viscosa – após crise asmática ou de broncospasmo, fase inicial da pneumonia
	Espessa – infeções respiratórias bacterianas
Aspeto	Mucosa – presente em doenças crónicas (DPOC, bronquite)
	Purulenta – típica de processo infecciosas em fase avançada. Indicativo de pneumonia e infeção pulmonar.
	Mucopurulenta – indicativo de processo infeccioso
	Hemorrágico – presença de sangue na expectoração. Indicativo de inflamação da mucosa, neoplasia ou tuberculose
Odor	Inodora
	Fétido – necrose de cavidades pulmonares, bronquiectasias infetadas

Fonte: Marques (2006a), Palange & Simonds (2013); DesJardins, Burton & Timothy (2015)

#### 3.1.1.4. Toracalgia

Algumas alterações do sistema respiratório podem originar dor. Normalmente a dor está associada a patologias da pleura como nas aderências pulmonares, atelectasias (pneumotórax, derrame pleural) e em casos de irritação ou inflamação (pneumonias, pleurites) (Presto & Damázio, 2009; Palange & Simonds, 2013). Para a avaliação da dor utiliza-se a escala numérica (OE, 2001).

### 3.2. Processo corporal

O processo corporal remete para os dados inerentes ao domínio anatomofisiológico e das funções corporais essenciais para a manutenção da vida. Assim, é importante para a avaliação e intervenção do EEER na pessoa com patologia respiratória, apreciação no âmbito do sistema respiratório e imunitário, assim como, do processo músculo-esquelético.

O processo corporal do sistema respiratório é definido pelo International Council of Nursing como *“um processo contínuo de troca molecular de oxigênio e dióxido de carbono dos pulmões para oxidação celular, regulada pelos centros cerebrais da respiração, receptores brônquicos e aórticos bem como por um mecanismo de difusão”* (Conselho Internacional de Enfermeiros, 2011, p.69).

A principal função do sistema respiratório é manter os níveis adequados de oxigênio e dióxido de carbono através de um processo cíclico de entrada e saída do ar, denominado por ventilação (Branco et al., 2012). A ventilação é definida pelo Conselho Internacional de Enfermeiros (2011, p.80) como *“deslocar o ar para dentro e para fora dos pulmões com frequência e ritmo respiratório determinado, profundidade inspiratória e volume expiratório”*.

A ventilação é regulada pelos centros respiratórios e depende da contração e relaxamento coordenados das várias estruturas: músculos e caixa torácica (Kisner & Colby, 2005). Esta compreende o movimento de entrada do ar, a inspiração (que é um processo ativo) e o movimento de saída do ar, a expiração (que é um processo passivo). Para um processo respiratório eficaz é necessário uma musculatura tonificada, uma vez que os músculos respiratórios são considerados a força motora do aparelho respiratório, constituindo-se como um dos alvos de intervenção na prestação de cuidados pelo EEER (Branco et al., 2012).

No âmbito do processo corporal são avaliadas componentes como a função respiratória, a capacidade física/funcional, a força muscular periférica e o estado nutricional (Quadro 8).

Processo corporal	Itens a avaliar
Avaliação da função respiratória	Exame físico (inspeção, palpação, percussão e auscultação) Parâmetros vitais Resultados analíticos e Gasometria arterial Imagiologia (Rx, TAC, RNM, ecografias, entre outras) Provas de função respiratórias
Avaliação da capacidade física/funcional	Teste incremental máximo Teste de resistência Teste de caminhada dos 6 minutos Teste shuttle (incremental, endurance) LCAD (London Chest Activity of Daily Living)
Avaliação da força muscular periférica	Teste manual da força Teste da repetição máxima Dinamómetro
Avaliação do estado nutricional	Índice Massa Corporal

Fonte: Branco et al., 2012; Cordeiro & Menoita, 2012; Spruit et al., 2013

### 3.2.1. Avaliação da função respiratória

A avaliação sistematizada da pessoa é de extrema importância para a prestação de cuidados de enfermagem de reabilitação, é indicativa das alterações fisiopatológicas decorrentes da evolução da patologia/situação clínica e direciona o profissional de saúde para um diagnóstico diferencial (McElhinney, 2010; Palange & Simonds, 2013).

### 3.2.1.1. Exame físico

A inspeção, palpação, percussão e auscultação são etapas de uma avaliação minuciosa (Miller, Owens, & Silverman, 2015) do exame físico (Palange & Simonds, 2013).

#### 3.2.1.1.1. Inspeção

A inspeção pode identificar sinais de dificuldade respiratória (adejo nasal, polipneia, utilização de músculos acessórios, tiragem dos músculos intercostais, cianose), padrões respiratórios anormais, e deformidades da parede torácica (Meredith & Massey, 2011; Kisner & Colby, 2005). A cianose (central e periférica) caracteriza-se por uma, coloração azulada e é indicativa de doença respiratória e/ou cardíaca (Kisner & Colby, 2005). A cianose das unhas ou periférica indica baixo débito cardíaco, já a cianose labial ou central é indicador de trocas gasosas desajustadas a nível pulmonar (Kisner & Colby, 2005).

Analisar o processo respiratório quanto à ritmicidade, profundidade, frequência, simetria e padrão de ventilação são aspetos descritores da função ventilatória (DesJardins, Burton & Timothy, 2015), orienta a tomada de decisão dos EEER. O padrão ventilatório é denunciador do esforço que a pessoa realiza numa excursão ventilatória, e coloca, em evidência os músculos que se encontram em atividade (Presto & Damázio, 2009). O padrão costal ou apical, o padrão diafragmático ou abdominal, o padrão misto e o paradoxal são padrões respiratórios que o EEER poderá observar durante a inspeção (Menoita & Cordeiro, 2012).

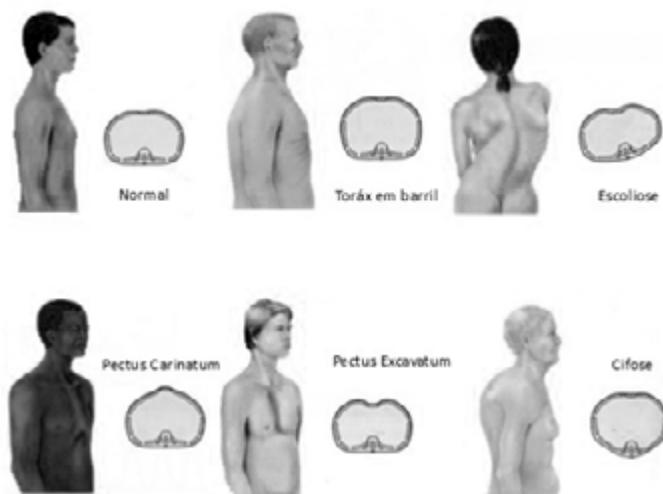
O padrão respiratório poderá estar alterado na pessoa com doença respiratória (Presto & Damázio, 2009; DesJardins, Burton & Timothy, 2015). O aumento do volume pulmonar (hiperinsuflação) pode causar alterações na zona de oposição do diafragma dando origem a um diafragma plano (Branco et al., 2012; DesJardins, Burton & Timothy, 2015). É possível observar-se uma retração inspiratória das costelas inferiores (sinal de Hoover) denunciando uma respiração paradoxal (ex. traumatismos torácicos). A diminuição da força dos músculos intercostais externos, que tem como função estabilizar as costelas durante a

inspiração normal e elevá-las na inspiração profunda, origina uma respiração paradoxal torácica superior que se manifesta por retração inspiratória do tórax superior (Branco et al., 2012).

Igualmente as alterações na morfologia do tórax condicionam a ventilação e conseqüentemente as trocas gasosas (Presto & Damázio, 2009) (Figura 1). Nas alterações da morfologia do tórax destaca-se:

- Curvaturas anormais da coluna dorsal: a escoliose, a hiper cifose e a cifoescoliose. Estes desvios proporcionam deficiência na expansibilidade torácica, interferindo negativamente na compliance toracopulmonar e na ventilação, com diminuição da capacidade vital. Na escoliose estruturada e na hiper cifose acentuada, os volumes pulmonares encontram-se diminuídos, bem como, os diâmetros torácicos e mobilidade costo-vertebral encontram-se alterados. Esta situação origina um “bloqueio” da grelha costal com repercussão na mecânica ventilatória, podendo numa fase avançada da idade, originar alterações graves na função respiratória e insuficiência respiratória global (Branco et al., 2012).
- *Pectus Excavatum*: verifica-se uma diminuição do diâmetro ântero-posterior do tórax e desvio do coração. Nestes casos não há grande alteração dos volumes pulmonares, mas pode originar compressão cardíaca com repercussão no retorno venoso (Branco et al., 2012).
- *Pectus carinatum*: caracteriza-se por uma protusão acentuada do osso esterno e das cartilagens costais (Branco et al., 2012). Não oferece complicações do ponto de vista ventilatório ou cardíaco.
- Tórax em forma de barril: há um aumento do diâmetro ântero-posterior (com horizontalização das costelas) devido à perda da retração elástica dos pulmões e aumento do volume residual. Pode verificar-se um aumento do diâmetro longitudinal e transversal do tórax e a horizontalização das hemicúpulas diafragmáticas. Normalmente este formato do tórax acompanha as doenças que decorrem da obstrução do fluxo aéreo como o enfisema pulmonar, asma crónica e bronquiectasias.

Figura 1 – Diferentes alterações morfológicas do tórax



Fonte: <http://pectusexcavatuminfo.com/what-is-pectus-excavatum/how-common-is-pectus-excavatum>

As alterações morfológicas descritas condicionam necessariamente alterações na estrutura muscular. Os músculos que acompanham a concavidade encontram-se encurtados mas com tónus aumentado e os músculos do lado da convexidade encontram-se alongados mas com tónus diminuído (Presto & Damázio, 2009).

### 3.2.1.1.2. Palpação

A palpação é utilizada para avaliar os movimentos bilaterais do tórax e diafragma, (Menoita & Cordeiro, 2012). Durante a palpação deve ser observado o tamanho, forma e movimento do tórax durante a inspiração e expiração, de forma a sentir depressões, protuberâncias e movimentos paradoxais (Miller, Owens & Silverman, 2015). A palpação deverá ser realizada com a pessoa sentada ou em pé colocando os polegares em cada hemitórax, com os dedos abertos lateralmente. Com a respiração

profunda da pessoa verifica-se uma simetria da expansibilidade torácica, assim como uma simetria do frémito toraco-vocal<sup>1</sup> (Cox, 2005).

A posição traqueal é avaliada colocando o dedo indicador ao nível da fúrcula e movendo-o ligeiramente para cima até a cartilagem traqueal ser sentida (Jarvis, 2012).

O quadro seguinte esquematiza as zonas a avaliar na palpação. As alterações encontradas durante a palpação conduzem a um diagnóstico diferencial e devem ser analisadas em conjunto com os restantes dados do exame físico e dos meios complementares de diagnóstico.

Quadro 9 – Procedimento da palpação

Local anatómico	Avaliação	
Traqueia	<p>Deve estar centrada O desvio da traqueia é sugestivo de lobo superior fibrosado ou atelectasia pulmonar</p>	

<sup>1</sup> Vibração sentida na parede torácica que traduz a vibração, causada pelo acto de falar na traqueia e árvore brônquica. Normalmente pede-se à pessoa para vocalizar o número 33.

(Continuação)

Tórax	Regiões superiores	Deverá observar-se a amplitude e simetria do movimento respiratório. Movimento assimétrico em caso de derrame pleural, pneumonias, dor	
	Regiões inferiores		
	Frémito toraco-vocal (FTV)	Normalmente mais intenso nas regiões interescapular-vertebral e infra-clavicular direita devido ao maior calibre da árvore brônquica direita. Encontra-se aumentado em zonas de condensação (pneumonia) Encontra-se diminuído nas zonas atelectasiadas (obstrução brônquica, derrame pleural, pneumotórax)	

Fonte: Adaptado de Cox (2005), Moore (2007), Menoita & Cordeiro (2012)

### 3.2.1.1.3. Percussão

A percussão permite detetar alterações da densidade dos campos pulmonares, examinando a sua ressonância, e constitui uma ferramenta essencial na formulação de um diagnóstico diferencial (Miller, Owens & Silverman, 2015). Produz sons audíveis e vibrações que ajudam a

determinar se o tecido pulmonar é preenchido com ar, fluido ou material sólido (Meredith, & Massey, 2011; Miller, Owens & Silverman, 2015).

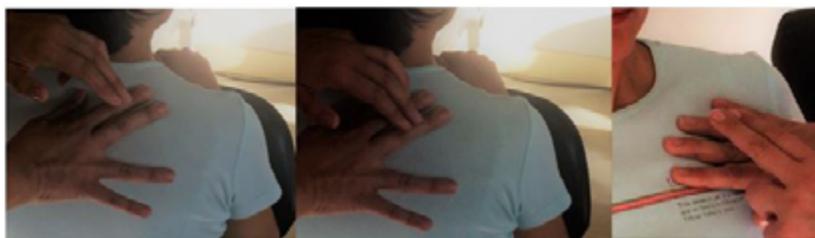
Quadro 10 – Percussão torácica

Som Audíveis	Hipóteses Diagnósticas
Macicez (hiporressonância)	Derrame pleural Atelectasia Pneumonia Neoformação
Timpanismo (hiperressonância)	Pneumotórax Hiperinsuflação pulmonar Enfisema

Fonte: adaptado de Meredith & Massey (2011), Menoita & Cordeiro (2012), Miller, Owens & Silverman, (2015)

Esta técnica deve ser realizada colocando a mão sobre o local a percutir, com os dedos afastados. O dedo médio da mão livre deve percutir no dedo médio da mão pousada no tórax, num movimento solto de oscilação a partir do punho (Miller, Owens & Silverman, 2015). Esta deve ser realizada numa sequência bilateral e de forma harmonizada ao longo do tórax, evitando as estruturas ósseas (Figura 2). Os achados clínicos na percussão remetem-nos para situações clínicas (Meredith & Massey, 2011) (Quadro 10).

Figura 2 – Técnica de percussão



### 3.2.1.1.4. Auscultação

A auscultação é um método de diagnóstico fundamental na avaliação respiratória (Jarvis, 2012; Miller, Owens & Silverman, 2015). Através deste método pode-se detetar alterações do murmúrio vesicular (assimetrias ou ausência de som) e sons respiratórios anormais, tais como sibilos, ferveores, sopros ou sons dos atritos pleurais (Meredith, & Massey, 2011; Miller, Owens & Silverman, 2015). Os sinais de doença respiratória estão explanados no Quadro 11 e estão correlacionados com o processo patológico (exemplo: aumento das resistências da via aérea provoca sibilos).

Na auscultação solicitar à pessoa que respire profundamente pela boca. Dever-se-á ter em atenção à intensidade/volume, duração e fase em que se ouvem os sons respiratórios, comparando os campos pulmonares, direito e esquerdo (Miller, Owens & Silverman, 2015). Durante a auscultação há necessidade de garantir condições ambientais adequadas como o silêncio e o posicionamento da pessoa (Kisner & Colby, 2005).

Quadro 11 – Classificação dos sons respiratórios

Sons respiratórios audíveis na auscultação		
Sons Respiratórios Normais	Ruído laringotraqueal	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ouve-se no ponto de auscultação traqueal</li> <li>– Alta intensidade e alta frequência</li> <li>– Resulta da passagem do ar na traqueia</li> <li>– Há uma separação entre as fases inspiratória e expiratória</li> </ul>
	Murmúrio vesicular	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resulta da passagem do ar nos brônquios</li> <li>– Ausculta-se de forma uniforme e simétrica em ambos os hemitórax</li> </ul>

(Continua)

(Continuação)

	Murmúrio vesicular	<ul style="list-style-type: none"><li>– Mais intenso nas bases que nos vértices</li><li>– Ouve-se durante toda a inspiração e na parte inicial da expiração</li></ul>
Ruídos Adventícios	Estridor	<ul style="list-style-type: none"><li>– Traduz a existência de obstrução alta da via aérea extratorácica. Audível na inspiração</li></ul>
	Roncos	<ul style="list-style-type: none"><li>– Resultam da circulação de ar através das vias aéreas de maior calibre que se encontram estenosadas ou pela vibração de secreções no interior da via aérea</li><li>– Sons graves, prolongados no tempo</li><li>– Audíveis na inspiração e expiração</li><li>– Tipicamente modificam-se com a tosse</li></ul>
	Sibilos	<ul style="list-style-type: none"><li>– Têm origem na circulação de ar através das vias aéreas diminuídas no seu calibre (por edema da mucosa, espasmo do músculo liso brônquico ou pela presença de secreções)</li><li>– Sons agudos, de alta frequência, prolongados no tempo</li><li>– Habitualmente mais audíveis durante a expiração</li></ul>

(Continua)

(Continuação)

Ruídos Adventícios	<p>Crepições Finas Médias Grossas (fervores)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resultam da abertura rápida da pequena via aérea e alvéolos colapsados durante a expiração ou da passagem de ar através de secreções presentes na via aérea e alvéolos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De bolhas finas (patologia intersticial pulmonar),</li> <li>▪ De bolhas médias (pneumonias),</li> <li>▪ De bolhas grossas (edema agudo do pulmão)</li> </ul> </li> <li>– Ruídos descontínuos, curtos e numerosos</li> <li>– Ouvem-se sobretudo na fase inspiratória</li> </ul>
	<p>Sopro Anfórico Tubar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resulta de uma acentuação do murmúrio vesicular</li> <li>– Presente nas pneumonias lobares associadas a consolidação exuberantes e nos abscessos pulmonares</li> </ul>
	<p>Atrito pleural</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deve-se à fricção dos dois folhetos pleurais inflamados (derrame pleural)</li> <li>– Som áspero, geralmente localizado</li> <li>– Tipicamente presente na inspiração e na expiração</li> </ul>

Fonte: Kisner &amp; Colby (2005)

A auscultação confirma os achados da inspeção e identifica regiões com alteração na ventilação (diminuição ou ausência do murmúrio-ventilação não adequada), presença de secreções (roncos ou crepitações-expetorar ineficaz/tosse ineficaz), estreitamento da via aérea (sibilos-ventilação comprometida) ou atrito pleural (risco de aderências pleurais) (Kisner & Colby, 2005). Deve ser feita de uma forma sistemática e de cima para baixo. Os principais pontos de auscultação e respectivos segmentos auscultados estão representados na imagem abaixo.

Figura 3 – Principais pontos de auscultação



### 3.2.1.2. Outros parâmetros não invasivos

Os parâmetros vitais (pressão arterial, temperatura, frequência respiratória, frequência cardíaca e dor) são indicadores clínicos da condição fisiológica da pessoa (DesJardins, Burton & Timothy, 2015).

A pressão arterial alterada pode ser indicativa de doença cardíaca resultante de um processo prolongado de doença respiratória (ex. DPOC) (Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015) e pode ser contraindicação, relativa ou absoluta, ao programa de RR (Braith & Beck, 2008; Myers, 2008).

Identicamente as alterações da frequência cardíaca condicionam e são condicionadas pela ventilação. A taquicardia pode surgir em caso de hipoxemia, anemia ou na realização do exercício (DesJardins,

Burton & Timothy, 2015). As alterações da frequência cardíaca podem contraindicar a intervenção do EEER e devem ser analisadas caso a caso (Braith & Beck, 2008; Myers, 2008).

A avaliação da temperatura corporal fornece indicações sobre o estado de inflamação ou infecção da pessoa (DesJardins, Burton & Timothy, 2015). As alterações da temperatura corporal estão associadas a pneumonias, abscessos pulmonares, tuberculose e doença fúngica (DesJardins, Burton & Timothy, 2015). A sua alteração pode conduzir a uma alteração da frequência respiratória e conseqüentemente alterar o processo ventilatório. Na presença de hipertermia está contraindicada a intervenção do EEER (Myers, 2008).

Uma alteração da frequência respiratória está intimamente relacionada com uma alteração do processo ventilatório, pelo que a sua avaliação é muito importante (Presto & Damázio, 2009). Uma frequência respiratória aumentada (taquipneia) surge em casos como hipertermia, acidose metabólica, hipoxémia, dor ou em estados de ansiedade (DesJardins, Burton & Timothy, 2015). A bradipneia surge em casos como hipotermia, lesão cerebral e intoxicação medicamentosa ou por drogas (DesJardins, Burton & Timothy, 2015). De acordo com a frequência assim se classifica o tipo de respiração (Quadro 12).

A respiração deve ocorrer na relação de 1:2 na ventilação em repouso, de 1:1 no exercício. Na obstrução pode apresentar um a relação de 1:4 o que traduz a dificuldade respiratória numa expiração eficaz (Kisner & Colby, 2005).

Tipo de respiração	Descrição
Eupneico	Ritmo regular e frequência respiratória entre os 12-20 ciclos/minuto
Bradipneia	Ritmo regular e frequência respiratória <12 ciclos/minuto
Taquipneia	Ritmo regular e frequência respiratória aumentada (>20 ciclos/minuto nos adultos)
Apneia	Ausência de respiração
Hipoven-tilação	Diminuição da profundidade e da frequência respiratória, com conseqüente diminuição da ventilação alveolar e aumento da PaCO <sub>2</sub>
Hiperven-tilação	Respirações profundas com uma frequência aumentada, que conduz a um aumento da ventilação alveolar e a uma diminuição da PaCO <sub>2</sub>
Cheyne-Stokes	Respiração progressivamente mais rápida e profunda seguida de respiração mais lentas e menos profundas até terminar em apneia
Kussmaul	Frequência e profundidade respiratória aumentada (associada a casos de cetoacidose diabética)
Biot	Rápida, com respirações profundas intercaladas com pausas
Gaspig	Respiração irregular, com períodos de profundidade elevada intercalados com períodos de apneia
Paradoxal	Ritmo e profundidade normal, descoordenação entre o movimento inspiratório e o expiratório com uma diminuição do diâmetro abdominal

Fonte: Adaptado de Presto & Damázio (2009); DesJardins, Burton & Timothy (2015)

A dor é definida como uma experiência individual, subjetiva e multidimensional, associada a uma lesão (real ou potencial) (Ordem dos Enfermeiros, 2008), a sua avaliação deve ser feita numa fase inicial e em cada sessão (American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation, 2011). É necessário que a dor esteja controlada antes de qualquer intervenção do EEER e o seu aparecimento durante a realização das técnicas/exercícios prescritos deve conduzir à suspensão dos mesmos (American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation, 2011) (Nível de evidência C).

A avaliação da saturação periférica de oxigénio (SatO<sub>2</sub>) serve para medir a percentagem de locais com ligação na molécula de hemoglobina ocupados por oxigênio. É um método não invasivo, de fácil aplicabilidade e económico (Palange & Simonds, 2013). Contudo, não fornece nenhuma informação sobre o equilíbrio ácido-base ou a ventilação alveolar, não permitindo um diagnóstico diferencial (Pretto, Roebuck, Beckert & Hamilton, 2014). O fornecimento de oxigénio é comprometido por estados anémicos ou em caso de intoxicação por monóxido de carbono, o que não é visível nos valores de SpO<sub>2</sub> (Pretto et al., 2014).

### 3.2.1.3. Gasometria arterial e resultados analíticos

O processo de troca gasosa intrapulmonar, embora contínuo, envolve várias fases: ventilação, perfusão, relação ventilação/perfusão e difusão. Cada uma destas fases pode, isolada ou associadamente, alterar o processo de trocas gasosas em magnitude suficiente para provocar alterações anormais nas pressões parciais dos gases intervenientes no processo. Assim sendo, isoladamente, a pressão parcial dos gases no sangue arterial (O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>), reflete apenas de que forma o pulmão cumpre a sua principal função: fazer as trocas gasosas entre os gases alveolares e os capilares sanguíneos pulmonares.

A gasometria arterial é um exame invasivo que avalia as concentrações de oxigénio, a ventilação e o equilíbrio ácido-base. Parte integrante do estudo funcional respiratório pode mesmo ser o único método disponível para o controlo da evolução clínica de algumas situações, nomeadamente em casos graves de insuficiência respiratória que

necessitem de ventilação invasiva e sedação. Esta é importante na avaliação da adequação da função respiratória uma vez que determina a necessidade de oxigénio adicional, monitoriza o suporte ventilatório e documenta a gravidade da progressão da doença respiratória conhecida (Seeley, Stephens & Tate, 2011)

Na amostra de sangue arterial, são medidas diretamente, as pressões parciais de oxigénio ( $\text{PaO}_2$ ), de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) e o pH. A partir destes resultados, são calculados indiretamente os valores de bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ ), de  $\text{CO}_2$  total, da saturação da hemoglobina e do excesso de base.

Para a avaliação da função respiratória no sangue arterial há quatro parâmetros fundamentais:

- pH: avalia o equilíbrio ácido-base. Não é um parâmetro de avaliação da função respiratória per si sendo importante no sentido que traduz o "*tempo das alterações respiratórias*", ou seja, diz-nos se um distúrbio é agudo ou crónico ou quando um processo crónico se agudiza;
- $\text{PaCO}_2$ : avalia a pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial. Trata-se de um parâmetro fundamental porque traduz a eliminação de dióxido de carbono. Uma  $\text{PaCO}_2$  baixa expressa hiperventilação e o contrário hipoventilação.
- $\text{PaO}_2$ : avalia a pressão parcial de oxigénio no sangue arterial. Traduz a oxigenação. Uma  $\text{PaO}_2$  baixa indica hipoxemia.
- $\text{SatO}_2$ : avalia a saturação periférica de oxigénio

A gasometria arterial indica a presença de hipoxémia ( $\text{PaO}_2$  diminuído) com ou sem hipercapnia ( $\text{PaCO}_2$  aumentada) permitindo perceber o estado de oxigenação e ventilação (Quadro 13).

Parâmetro	Valores de Referência	O que avalia	Significado clínico
PaO <sub>2</sub>	90 -100 mmHg	Oxigenação	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exprime eficácia das trocas de oxigénio entre alvéolos e capilares</li> <li>– Depende da pressão parcial de oxigénio no alvéolo, da capacidade de difusão pulmonar, da existência de shunt anatómico e da relação ventilação/perfusão</li> </ul>
PaCO <sub>2</sub>	35 - 45 mmHg	Ventilação	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exprime a eficácia da ventilação alveolar</li> <li>– Hipocapnia traduz uma hiperventilação</li> <li>– Hipercapnia traduz uma hipoventilação</li> </ul>
pH	7,35 - 7,45	Equilíbrio acido-base (relacionado com PaCO <sub>2</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exprime a alteração do equilíbrio acido-base em relação com o PaCO<sub>2</sub> e o HCO<sub>3</sub></li> </ul>
Bicarbonato	22 – 26 mmol/L		<ul style="list-style-type: none"> <li>– As alterações metabólicas podem levar a uma produção excessiva de bases (alcalose respiratória), mas também podem conduzir à delapidação das mesmas (acidose metabólica)</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Seeley, Stephens & Tate (2011)

É também através da gasometria que se avalia dimensão da insuficiência respiratória (parcial ou tipo I e global ou tipo II). A insuficiência respiratória surge quando existe uma alteração pulmonar ao nível dos músculos respiratórios e do tórax que se repercute nos níveis de PaO<sub>2</sub>. Quando existe uma diminuição da PaO<sub>2</sub> com níveis de PaCO<sub>2</sub> normais ou baixos, está-se perante uma insuficiência de tipo I (Rogers & McCutcheon, 2015). Quando há uma diminuição da PaO<sub>2</sub> com níveis de PaCO<sub>2</sub> elevados, está-se perante uma insuficiência de tipo II (Rogers & McCutcheon, 2015).

A gasometria permite ainda a avaliação dos distúrbios ácido-base que estão diretamente relacionados com o teor destes gases no sangue (Rogers & McCutcheon, 2015). No quadro seguinte resume-se a análise do equilíbrio ácido-base, recomendada pela ATS, sendo que existem outros métodos de análise.

Quadro 14 – Equilíbrio ácido-base: significado clínico

Procedimentos	Significado Clínico		Observações
1. Avaliar a consistência interna dos valores	Aplicar a equação de Henderseon-Hasselbach $[H^+] = \frac{24(PaCO_2)}{[HCO_3^-]}$		Se os valores pH e H <sup>+</sup> forem inconsistentes significa que a gasometria não é válida
2. Avaliar a presença de acidémia vs. Alcalémia	pH < 7,35	Acidémia	Pode haver acidose ou alcalose mesmo que pH normal, pelo que é necessário avaliar PaCO <sub>2</sub> e HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
	pH > 7,45	Alcalémia	

(Continua)

(Continuação)

Procedi- mentos	Significado Clínico		Observações
3. Verificar se o distúrbio é metabólico ou respiratório	pH < 7,35	Acidose respiratória	Se o distúrbio é metabólico o pH e a PaCO <sub>2</sub> variam na mesma direção  Se o distúrbio é respiratório o pH e a PaCO <sub>2</sub> variam em direções opostas
	PaCO <sub>2</sub> > 45mmHg		
	pH < 7,35	Acidose metabólica	
	PaCO <sub>2</sub> < 35 mmHg		
	pH > 7,45	Alcalose respiratória	
	PaCO <sub>2</sub> < 35mmHg		
	pH > 7,45	Alcalose metabólica	
	PaCo <sub>2</sub> > 45mmHg		

(Continua)

(Continuação)

Procedimentos	Significado Clínico		Observações
4. Avaliar se existe compensação do distúrbio primário	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> > 26mEq/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> < 22mEq/L PaCO <sub>2</sub> < 35 mmHg PaCO <sub>2</sub> > 45 mmHg <sup>1</sup>	Acidose respiratória Alcalose respiratória <sup>2</sup> Acidose metabólica <sup>3</sup> Alcalose metabólica	Normalmente a compensação não resulta num pH normal
5. Verificar valores de PaO <sub>2</sub>	PaO <sub>2</sub> < 80 mmHg	Hipoxémia	A PaO <sub>2</sub> não interfere com o equilíbrio ácido-base, mas permite verificar grau de oxigenação e dividir as insuficiências respiratórias de tipo I e II

Fonte: Kaufman (2016)

- 2 Nas alterações metabólicas, o distúrbio principal avalia-se pela alteração do HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> pelo que a compensação se verifica ao nível do PaCO<sub>2</sub>. Na alcalose metabólica verifica-se um HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> > 26mEq/L e na acidose metabólica verifica-se um HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> < 22mEq/L.
- 3 Na alcalose e acidose respiratória o HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> pode encontrar-se em valores normais (22-26 mEq/l). Estes só se encontram alterados se houver uma compensação por parte do organismo.

Dentro dos parâmetros analíticos é de particular importância a hemoglobina, uma vez que a maior parte do oxigénio é transportado na sua ligação à hemoglobina. Um valor baixo deste parâmetro condiciona as trocas gasosas e uma menor resistência ao esforço (DesJardins, Burton & Timothy, 2015). Os parâmetros que podem ser reveladores de uma infeção intercorrente são a elevação da leucocitose e Proteína C reativa. As alterações no ionograma (potássio, fosforo, sódio e cálcio) interferem com a atividade muscular (DesJardins, Burton & Timothy, 2015).

Os estados de hipocoagulação por fármacos (heparinas, anticoagulantes) são de particular interesse uma vez que podem interferir com o plano de ação planeado. A informação relativa ao estado de coagulação, sobretudo em pessoa com medicação anticoagulante ou antiagregante é condicionador para determinadas intervenções de enfermagem de reabilitação pelo risco aumentado de hemorragia.

#### **3.2.1.4. Provas Funcionais Respiratórias**

As provas funcionais respiratórias ajudam a identificar e quantificam a gravidade das alterações respiratórias. O estudo da função respiratória pode ser avaliado por múltiplos métodos dos quais se destaca: a espirometria, a pletismografia, a gasometria arterial, a capacidade de difusão pelo monóxido de carbono, as pressões musculares máximas respiratórias, as provas de broncomotricidade e o teste de exercício cardiopulmonar (Quanjer et al., 2012; Hyatt, Scanlon & Nakamura, 2014).

A espirometria é a prova funcional respiratória mais simples e de fácil acesso. Mede o volume de ar inspirado e expirado num determinado período de tempo, permitindo monitorizar o volume corrente e identificar a capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEMS). Os parâmetros avaliados permitem a deteção de alterações ventilatórias e a sua estratificação (Quanjer et al., 2012; Hyatt, Scanlon & Nakamura, 2014).

A CVF é definida como o volume máximo de ar exalado com esforço a partir do ponto de expiração máxima; o VEMS por seu lado traduz o volume de ar exalado no primeiro segundo da CVF. A partir destas

duas variáveis poderemos calcular a relação VEMS/CVF, que traduz a percentagem de ar exalada no primeiro segundo da capacidade vital forçada. Este parâmetro (VEMS/CVF) possibilita conhecer com detalhe, o grau e o tipo de distúrbio respiratório obstrutivo e pode ser indicador de uma possível alteração ventilatória restritiva ou mista, medindo com fidelidade os componentes do sistema (Quanjer et al., 2012). Já a percentagem de VEMS (classificação GOLD que estratifica o padrão de gravidade da DPOC) é preditor da severidade da obstrução (Pellegrino, 2005). Além destes parâmetros a espirometria fornece também o pico expiratório máximo, os débitos expiratórios forçados a 25%, 50%, 75% e 25-75% da capacidade vital, entre outros (Hyatt, Scanlon & Nakamura, 2014).

A espirometria pode exprimir-se através de duas representações gráficas, sendo uma delas através da curva de débito-volume, que avalia o débito associado ao volume pulmonar correspondente ou uma curva de volume-tempo que caracteriza o volume de ar, relacionando-o com o tempo expiratório (Pellegrino et al., 2005). A principal variável observada nesta curva é o volume expiratório forçado no primeiro segundo sendo que a redução do VMES está associada a uma alteração ventilatória (Quanjer et al., 2012).

A Pletismografia é outra técnica para avaliação da função respiratória que permite conhecer a quantidade de ar que os pulmões podem conter. Estuda a relação existente entre a pressão alveolar, o volume pulmonar e o fluxo aéreo, dando desta forma a conhecer: a resistência da via aérea à circulação do ar e a capacidade e volumes pulmonares (incluindo os não mobilizáveis) (Quanjer et al., 2012). Os parâmetros que adquirem maior importância nesta avaliação são o volume residual, a capacidade pulmonar total e a resistência da via aérea (Hyatt, Scanlon & Nakamura, 2014).

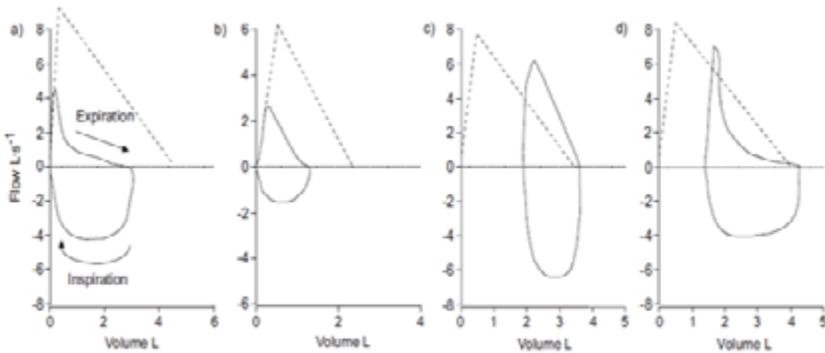
Por volume residual entende-se a quantidade de ar que permanece no pulmão após uma expiração máxima. Corresponde a 25 a 35% da capacidade pulmonar total e é determinado pela capacidade de os músculos expiratórios criarem uma pressão de compressão suficiente para se opor às forças de retração expansiva da caixa torácica (Hyatt, Scanlon & Nakamura, 2014). A capacidade pulmonar total define-se

como o volume contido nos pulmões após uma inspiração lenta, sendo determinado pelo equilíbrio entre a força muscular dos músculos inspiratórios a expandir o sistema pulmão-parede torácica e a resistência elástica geradas em altos volumes (Hyatt, Scanlon & Nakamura, 2014).

Após uma inspiração profunda, a respiração volta ao seu padrão normal, na situação de ausência de doença respiratória. Em pessoas com padrão obstrutivo, o volume corrente em repouso pode permanecer elevado por vários ciclos respiratórios (Quanjer et al., 2012). Pode igualmente observar-se fenómenos de "air trapping" e hiperinsuflação, mecanismos preponderantes para o aumento do volume residual e da capacidade pulmonar total (Quanjer et al., 2012).

Nas doenças caracterizadas pelo estreitamento da via aérea (por exemplo, asma, bronquite e enfisema) verifica-se um fluxo expiratório máximo limitado por compressão dinâmica da via aérea (Pellegrino et al., 2005). Quando existe limitação à circulação de ar na via aérea durante a expiração, o volume expirado pode estar limitado (padrão obstrutivo). A hiperinsuflação pulmonar pode resultar de uma perda da retração elástica causada pela destruição do parênquima, como é o caso do enfisema (Pellegrino et al., 2005). Em contraste, as doenças que causam a inflamação intersticial e/ou fibrose levam à perda progressiva de volume pulmonar (padrão restritivo) com débitos expiratórios normais (Pellegrino et al., 2005). Para melhor observar as alterações das provas funcionais respiratórias apresenta-se a seguinte figura.

Figura 4 – Provas funcionais respiratórias em diferentes padrões respiratórios



Legenda:

· · · · · predicted flow-volume curves; ——— observed inspiratory and expiratory flow-volume curves

a e b) Exemplos de padrões pulmonares obstrutivos com diminuição do volume expiratório forçado no primeiro segundo ((FEV<sub>1</sub>) 38%; FEV<sub>1</sub>/vital capacity (VC) 46%; peak expiratory flow (PEF) 48%; total lung capacity (TLC) 101%, FEV<sub>1</sub> 57%; FEV<sub>1</sub>/VC 73%; PEF 43%; TLC 96%). Em ambos os casos a capacidade pulmonar total é normal, os restantes volumes estão abaixo do esperado.

c) Exemplo de padrão restritivo (FEV<sub>1</sub> 66%; FEV<sub>1</sub>/VC 80%; PEF 79%; TLC 62%). A capacidade pulmonar total é menor e o fluxo é maior do que o esperado para o volume pulmonar dado.

d) Exemplo de padrão misto com diminuição da capacidade pulmonar vital e um baixo rácio FEV<sub>1</sub>/VC (FEV<sub>1</sub> 64%; FEV<sub>1</sub>/VC 64%; PEF 82%; TLC 72%).

Fonte: Pellegrino et al. (2005)

Com base na análise dos parâmetros da Capacidade Funcional Forçada (CVF), Volume Expiratório Máximo por segundo (VEMS) e relação VEMS/CVF é possível determinar três tipos de alterações ventilatórias: Alteração Ventilatória Restritiva, Alteração Ventilatória Obstrutiva e a Alteração Ventilatória Mista (Pellegrino et al., 2005). No entanto, as alterações ventilatórias restritivas e mistas necessitam de ser confirmadas por Pletismografia Corporal Total.

A alteração Ventilatória Restritiva é caracterizada por redução da CVF e do VEMS com relação VEMS/CVF normal (Pellegrino et al., 2005). Nestes casos, a diminuição do VEMS é devida à diminuição da CVF e proporcional a esta (Pellegrino et al., 2005). Por sua vez esta diminuição relaciona-se com a diminuição do volume de reserva inspiratória podendo esta

ter várias origens: parênquima pulmonar, caixa torácica, mobilidade do diafragma, diminuição da atividade muscular entre outros (Pellegrino et al., 2005). Uma alteração ventilatória restritiva requer uma capacidade pulmonar total diminuída, daí a necessidade de se complementar a espirometria com a pletismografia corporal total.

A alteração Ventilatória Obstrutiva é caracterizada pela diminuição do VEMS e da relação VEMS/CVF com CVF normal. A causa da diminuição do VEMS reside em uma obstrução a nível da árvore traqueobrônquica (Pellegrino et al., 2005), sendo a gravidade da obstrução definida pelo grau de diminuição do VEMS.

A alteração Ventilatória Mista é caracteriza-se pela diminuição da CVF, do VEMS e da relação VEMS/CVF (Pellegrino et al., 2005). É uma condição de difícil diagnóstico, e poderão ser consideradas duas situações: a obstrução com insuflação (alteração primária é a obstrução) ou restrição com obstrução (alteração primária resultante da diminuição da capacidade vital), relacionada com a diminuição do volume de reserva inspiratório, encontrando-se a capacidade pulmonar total diminuída.

As provas funcionais respiratórias são importantes para a tomada de decisão, uma vez que orientam a fase do ciclo da ventilação que deve ser privilegiada, quais as técnicas a incluir e que equipamentos adaptativos prescrever (Pellegrino et al., 2005; Brusasco, Barisione & Crimi, 2015).

### 3.2.1.5. Imagiologia

A imagiologia é uma componente fundamental na avaliação da pessoa com patologia respiratória. Existem vários meios complementares de diagnóstico nesta área, destacando-se a radiografia de tórax, tomografia computadorizada, ultrassonografia e ressonância magnética.

Radiografia de tórax - é um exame simples e amplamente utilizado para a avaliação da pessoa com doenças respiratórias. A sua observação deve focar-se em determinados pontos, que são apresentados no quadro 15.

Constitui a avaliação imagiológica de primeira linha nas pessoas com sintomas respiratórios. A incidência pósterio-interior é a mais frequente e implica que a pessoa esteja em posição de supina, permitindo adquirir informação sobre várias estruturas nomeadamente parênquima pulmonar, mediastino, estruturas ósseas e partes moles (Figura 5). Informação adicional pode ser obtida a partir de uma incidência em perfil que permita localizar de forma mais precisa a localização de uma possível lesão ou acumulação de líquidos.

Quadro 15- Observação de radiografia de tórax

Observação	Verificar se	Indicador de
Traqueia	– Está centrada	
Mediastino	– Há alterações morfológicas	– Patologia: vascular (aneurisma da aorta) ou bócio
Diafragma	– As hemicúpula(s) estão elevada(s) – A hiperinsuflação	– Atelectasia, paralisia do nervo frénico e patologia abdominal – Patologia obstrutiva (não devem ser observadas mais do que 10 costelas acima das Hemicúpula diafragmáticas)
Seios cos- to-frénicos	– Há ausência ou não e se está delimitado	– Acumulação de líquido
Hilo	– Alteração de posição esquerdo (habitualmente superior ao direito)	– Atelectasia ou neoformação.

(Continua)

(Continuação)

Observação	Verificar se	Indicador de
Osso e tecidos moles	<ul style="list-style-type: none"><li>– Pode evidenciar fraturas, calos ósseos, ou enfisema subcutâneo</li></ul>	
Campos pulmonares	<ul style="list-style-type: none"><li>– Hipotransparência</li><li>– Hipertransparência</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Consolidação, atelectasia, derrame, nódulo ou massa</li><li>– Pneumotórax</li></ul>

Fonte: DesJardins, Burton & Timothy (2015)

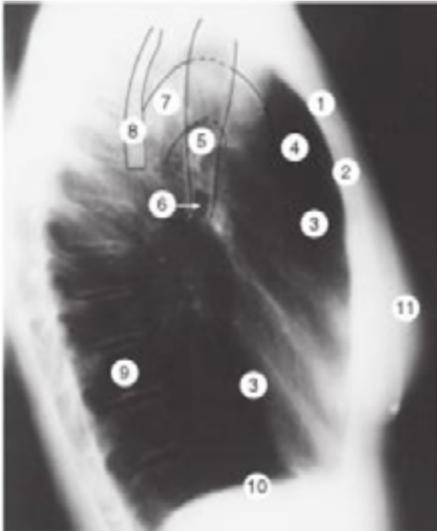
Figura 5 – Radiografia tórax



Radiografia antero-posterior

### Legenda

1. Traqueia
2. Carina
3. Brônquio principal direito
4. Brônquio principal esquerdo
5. Atrium direito
6. Ventrículo esquerdo
7. Vascularização hilar
8. Arco aórtico
9. Diafragma
10. Seios costo frênicos
11. Sombras mamárias
12. Estômago preenchido com ar
13. Clavículas
14. Arcos costais



Radiografia de perfil

## Legenda

1. Manúbrio
2. Externo
3. Sombra cardíaca
4. Parênquima pulmonar no espaço retrosternal
5. Traqueia
6. Brônquio
7. Arco aórtico
8. Escapula
9. Coluna vertebral
10. Diafragma
11. Sombras mamárias

**Tomografia axial computadorizada (TAC) do tórax** – Capta imagens detalhadas do parênquima pulmonar, mediastino, pleura e estruturas ósseas. É mais sensível do que a radiografia de tórax na determinação da posição de lesões pulmonares (Gattinoni, Chiumello, Cressoni & Valenza, 2005).

Na DPOC, a TAC permite identificar precocemente alterações como o enfisema (alteração do parênquima pulmonar) e/ou alterações das paredes das vias respiratórias. Determina ainda a fenotipagem, importante na avaliação da patogênese (Coxson & Rogers, 2005; Mets, Jong, Ginneken, Gietema & Lammers, 2012).

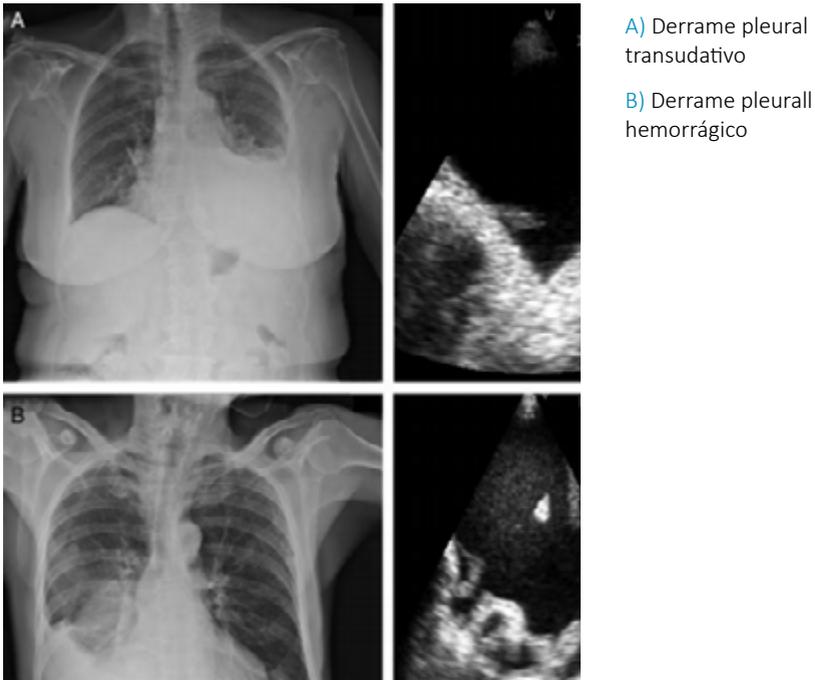
Na asma, a TAC mostra as alterações estruturais comuns na pessoa com asma, como seja espessamento das paredes brônquicas, bronquiectasias, opacidades, impactação de muco e aprisionamento do ar (Khadadah et al., 2012).

As bronquiectasias correspondem a uma dilatação anormal dos bronquíolos e a TAC tem uma sensibilidade diagnóstica de 97% a 100% (Das et al., 2015). Deteta diferentes tipos de bronquiectasia e complicações (deiscência da parede brônquica, infecção e alterações quísticas) associadas (Das et al., 2015).

**Ressonância magnética** – Principal meio de visualização dos vasos e do coração, mas também é útil para detectar tumores com suspeita de invasão do mediastino e da parede torácica (Wu et al., 2011; Razek et al., 2012; Yi-Xiang, Gladys, Jing, Larson & Xiaoliang, 2014). Este meio complementar de diagnóstico é indicativo de alterações estruturais e funcionais nas pessoas com fibrose quística (Dasenbrook et al., 2013; Wielpütz et al., 2014).

**Ultrassonografia** – É usado principalmente na investigação dos derrames pleurais permitindo a orientação de toracocentese ou biópsia e na avaliação de espessamento pleural ou alterações da parede torácica (Lisi et al., 2012; Schleder et al., 2012). Demonstra ser uma técnica fiável na detecção de consolidações na pessoa com pneumonia (Nazerian et al., 2015) (Figura 6).

Figura 6 – Ultrassonografia na pessoa com derrame pleural



Fonte: Adaptado de Lisi et al., (2012)

A utilização destes meios complementares de diagnóstico vai permitir ao EEEER observar e conhecer de forma documentada as alterações fisiopatológicas decorrentes do processo de doença e direcioná-lo para o tipo de intervenções a implementar com o objetivo de minimizar ou eliminar essas mesmas alterações.

### 3.2.2. Avaliação da capacidade física/funcional

A avaliação da capacidade funcional ou da capacidade para o exercício é pertinente para determinar a gravidade da doença e o seu prognóstico, sendo cada vez mais utilizada como critério de avaliação da eficácia da intervenção na pessoa com patologia respiratória (Spruit et al., 2013; McCarthy, 2015; Welsh, 2015). A avaliação da capacidade funcional é realizada com recurso a diferentes testes ou escalas. A maioria dos testes encontra-se direcionada para a avaliação da funcionalidade ao nível dos membros inferiores, pois os quadricípites são dos músculos mais comprometidos pela evolução da patologia respiratória (Spruit et al., 2013; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015), no entanto, existe um crescente interesse na avaliação da funcionalidade dos membros superiores (Spruit et al., 2013), uma vez que a funcionalidade dos músculos ao nível dos membros superiores se encontra comprometida e os músculos estão diretamente envolvidos na realização das AVD (Janaudis-Ferreira et al., 2012).

A doença respiratória apresenta um impacto na realização das atividades de vida, sendo que este impacto pode ser medido e monitorizado pela **escala London Chest Activity of Daily Living** (LCADL) e a sua implementação é recomendada nos programas de RR (Direção Geral de Saúde, 2009 e American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation, 2011). Encontra-se validada para língua portuguesa (Pitta et al., 2008). A LCADL é um questionário com 5 itens de avaliação, que abrange diferentes domínios como o cuidado pessoal, cuidado doméstico, atividade física e lazer. Para a avaliação de cada item a pessoa atribui um valor de 0 a 5 e o valor total da pontuação pode variar entre os 0 e os 75.

A **medida de independência funcional** (MIF) é um instrumento que possibilita a avaliação do grau de independência em pessoas com limitações funcionais. A implementação deste instrumento a pessoas com DPOC submetidas a um programa de RR demonstrou os benefícios na redução da dispneia, no aumento da capacidade para realizar exercício e no aumento da qualidade de vida (Pasqua et al., 2009). O instrumento apresenta 18 itens de avaliação e a pontuação pode variar entre 18 a 126, sendo que 18 representa a pessoa com maior nível de dependência e 126 representa a pessoa com maior nível de independência (Cournan, 2011).

Em todos os testes, que impliquem movimento, recomenda-se que seja monitorizado: frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e sintomas como a fadiga e a dispneia durante a realização do mesmo (Holland, Spruit, & Singh, 2015; José & Dal Corso, 2016).

O **teste de marcha dos 6 min** (TM6) trata-se de um dos testes mais utilizados para a avaliação da capacidade funcional da pessoa com patologia respiratória, uma vez que avalia a atividade mais comum e mais utilizada pelas pessoas, a marcha (Singh et al., 2014). Este teste permite avaliar a capacidade ao esforço (Holland, Spruit, & Singh, 2015). O objetivo é medir a distância percorrida durante 6 minutos. Deve ser realizado em superfície plana, numa distância de 30 metros (Holland, Spruit, & Singh, 2015). É permitido fazer pausas para descansar, mas apenas com apoio da parede e assim que possível a pessoa deve retomar a marcha (Holland, Spruit, & Singh, 2015). Pode igualmente utilizar-se produto de apoio para a marcha e suporte de oxigênio.

A distância percorrida neste teste é muito importante na avaliação da capacidade da pessoa, sendo considerado o preditor mais importante de mortalidade em comparação com a idade, o volume expiratório forçado, o índice de massa corporal e as comorbilidades associadas (Singh et al., 2014). Este teste pode indicar o exercício máximo a prescrever na pessoa com DPOC (Singh et al., 2014), e encontra-se recomendado na avaliação funcional de todas as pessoas com patologia respiratória (Holland, Spruit, & Singh, 2015).

É recomendada a avaliação de frequência cardíaca, saturação periférica de oxigénio e sintomas como a fadiga e a dispneia durante a realização do teste (Holland, Spruit, & Singh, 2015).

O **teste incremental máximo** é realizado em passadeira ou cicloergómetro, com progressivo aumento da carga até determinação da carga máxima conseguida pela pessoa (Singh et al., 2014). Tem por finalidade identificar a limitação ao exercício (limitação ventilatória, cardiovascular ou muscular) (Singh et al., 2014). Se simultaneamente for realizada uma espirometria o teste passa a ser chamado de prova de esforço cardiopulmonar (PECP). O teste de resistência (endurance) quantifica o tempo máximo de exercício realizado pela pessoa utilizando uma carga constante (determinada pelo teste incremental). Este teste é fiável para a avaliação da eficácia da intervenção clínica, principalmente na pessoa com DPOC (Jones, Howatson, Russell & French, 2013; Dolmage, Rozenberg, Malek, Goldstein & Evans, 2014).

No **teste shuttle**, a pessoa tem de percorrer a distância de 10 metros entre dois cones, em um período de tempo pré-estabelecido, sem correr. Com o avançar do teste, o tempo disponível para o percurso entre os sinais sonoros vai sendo cada vez menor. O teste termina no momento em que a pessoa não consegue percorrer a distância dentro do intervalo de tempo estabelecido (Holland, Spruit, & Singh, 2015). Este teste é uma medida fiável e reproduzível de tolerância ao exercício em pessoas idosas com e sem obstrução ao fluxo aéreo (Singh et al., 2014). Uma fórmula determina o valor previsto deste teste consoante o sexo, a idade e o IMC (Probst et al., 2012).

O **teste do degrau Chester** permite, de forma reproduzível e eficaz (Camargo, Justino, de Andrade, Malaguti & Dal Corso, 2011), avaliar a capacidade física em pessoas com asma, fibrose quística, fibrose pulmonar idiopática, bronquiectasias e DPOC (Karhol et al., 2013; José & Corso, 2016). É um teste simples, que exige poucos recursos e espaço, pelo que pode ser utilizado em vários contextos, internamento ou comunidade (Rammaert, Leroy, Cavestri, Wallaert & Grosbois, 2011; José & Dal Corso, 2016).

Este teste é realizado num degrau de 20 cm de altura, em que a pessoa tem de subir e descer sem apoio num ritmo pré-estabelecido (Camargo et al., 2011). O teste do degrau de Chester tem 5 fases, cada uma com uma duração de 2 minutos. Numa primeira fase começa por ser necessário subir 15 degraus/minutos, depois 20 degraus/minutos, na terceira fase 25 degraus/minutos, na fase 30 degraus/minutos e por último 35 degraus/minutos (Camargo et al., 2011). O teste termina ao fim de 10 minutos, podendo ser interrompido a pedido da pessoa devido ao cansaço ou se o profissional de saúde o solicitar independentemente do teste ter sido completado ou não (Camargo et al., 2011). Tal como nos outros testes, devem ser avaliados os sinais vitais e os sintomas desenvolvidos durante o teste (dispneia e cansaço) (José & Dal corso, 2016).

O **sit-to-stand test** (STST) é um teste que permite determinar a capacidade funcional, mas também é utilizado como indicador do controlo postural, risco de queda, força dos membros inferiores e da propriocepção, principalmente em pessoas idosas (Ozalevli, Ozden, Itil & Akkoçlu, 2007; Doheney et al, 2011; Puhan, Siebeling, Zoller, Muggensturm & ter Riet, 2013). Existem estudos que demonstram que este teste é confiável, válido e responsivo em pessoas com DPOC (Jones et al., 2013; Puhan, Siebeling, Zoller, Muggensturm & ter Riet, 2013). É um teste com menor impacto hemodinâmico para a pessoa, em comparação com a prova de marcha dos 6 minutos (Ozalevli et al., 2007).

Deve ser realizado com recurso a uma cadeira com 45cm de altura e 38cm de profundidade sem apoio de braços (Bennell, Dobson & Hinman, 2011). Contabiliza-se o tempo que a pessoa demora para completar um determinado número de repetições de sentar-se e levantar-se da cadeira (10 repetições, uma vez ou 5 repetições) ou o número de repetições a sentar-se e levantar-se da cadeira em 30 segundos (Bennell, Dobson & Hinman, 2011).

O **Timed Up and Go Test** (TUGT) avalia a funcionalidade ao nível dos membros inferiores, bem como a força, o equilíbrio e a agilidade. Originalmente desenvolvido para testar a funcionalidade nas pessoas idosas tem vindo a ser cada vez mais utilizado na avaliação da

funcionalidade da pessoa com limitação física (Bennell, Dobson & Hinman, 2011; Denehy et al., 2013). Mostra-se válido e confiável para a avaliação da funcionalidade na pessoa com DPOC (Mesquita et al., 2014; Marques et al., 2015) e na avaliação dos programas de reabilitação (Mesquita et al., 2014).

Para a realização do teste é necessário cronometrar o tempo que a pessoa demora a levantar-se de cadeira, caminhar 3 metros e voltar e sentar-se novamente na cadeira (Bennell, Dobson & Hinman, 2011). A pessoa deve andar o mais rápido que conseguir sem correr e poderá utilizar algum produto de apoio que utilize habitualmente (Bennell, Dobson & Hinman, 2011).

Para avaliar a capacidade de exercício ao nível dos membros superiores existem vários testes utilizados pela comunidade científica, como seja, o **Upper-limb Exercise Test** (UULEX), o 6-minutos pegboard and ring test (6PBRT), teste com pesos e o grocery-shelving task (GST) (Janaudis-Ferreira et al., 2012). Todavia o **6 minutes Pegboard and Ring Test** (6 minutos PBRT) parece ser aquele que melhor avalia a funcionalidade dos membros superiores na pessoa com patologia respiratória (Takeda et al., 2012; Takeda et al., 2013; Ozsoy et al., 2015).

O teste consiste em mobilizar argolas com ambos os braços de um suporte (ao nível dos ombros) para outro a 20 cm acima dos ombros, em um período de 6 minutos. Para isso é necessário que a pessoa esteja sentada numa cadeira e à distância do comprimento dos braços (Janaudis-Ferreira et al., 2012).

### 3.2.3. Avaliação da força muscular esquelética

A avaliação da força muscular esquelética tem ganho relevância no estudo das alterações anatomofuncionais musculares na pessoa com patologia respiratória, resultantes das exacerbações da doença, inflamação sistémica e do uso recorrente de corticóides (Spruit et al., 2013). Os testes utilizados para tal efeito avaliam a força muscular

isométrica pela contração muscular máxima, dos quais se destaca a avaliação manual da força, teste de repetição máxima e dinamometria (Singh, Harrison, Houchen & Wagg, 2011).

O **teste de avaliação manual da força** consiste na avaliação da força muscular através da capacidade do grupo muscular gerar tensão contra uma resistência (que poderá ser apenas a gravidade) (Singh et al., 2011) (Nível de evidência C, grau de recomendação I). Para tal deverá utilizar-se a Medical Research Council (MRC) com um valor de 0 a 5, em que zero, corresponde a nenhum movimento é observado no músculo e 5 corresponde a força normal contra a resistência total após solicitar à pessoa que contraia ou movimento determinado músculo.

O **teste de uma repetição máxima** (1-RM) é uma medida padrão de força isoinercial (mesma resistência) que corresponde à maior carga a ser deslocada pelo movimento articular (Singh et al., 2011). Vai-se aumentando a carga até que a pessoa seja incapaz de levantar o peso na sua amplitude articular máxima com intervalo entre tentativas de 1 a 5 minutos. É um método seguro, fácil de ser aplicado e de baixo custo.

A **dinamometria** permite a avaliação de forças, assim como de pressões, com recurso a dinamómetros (Singh et al., 2011). Podem ser de dois tipos: isométricos ou isocinéticos. Permite avaliar a força dos membros superiores e inferiores (Nível de evidência C, grau de recomendação I).

#### 3.2.4. Avaliação nutricional

A depleção nutricional em pessoas com patologia respiratória é comum e tem um impacto negativo sobre a força muscular respiratória e periférica (Raheison & Girodet, 2009; Shepherd, 2010 e Smyth, 2014). A diminuição do peso corporal está igualmente relacionada com o aumento da mortalidade e com a diminuição da capacidade para o exercício (Ferreira, Brooks, White & Goldstein, 2012). Para contrariar esta situação é necessário potenciar e manter um estado nutricional ideal para melhorar o bem-estar físico e a funcionalidade da pessoa

com alterações respiratórias (Shepherd, 2010 e Ferreira et al., 2012). Um estado nutricional equilibrado e controlado pode retardar a progressão da doença e reduzir os riscos de morbidade e mortalidade precoce na pessoa com alterações respiratórias (Shepherd, 2010).

Para uma correta avaliação nutricional é necessária uma avaliação do peso, altura e idade, avaliação da quantidade e qualidade da ingestão alimentar, avaliação antropométrica e laboratorial (bioquímica e imunológica) (Haller et al., 2014; Smyth, 2014).

Numa avaliação objetiva e sumária do estado nutricional recomenda-se a utilização do Índice de Massa Corporal (IMC) (Direção Geral da Saúde, 2009; Smyth, 2014). É uma medida prática e simples e pode ser aplicada em adultos e crianças com idades superiores a 2 anos (Milla, 2007; Farrel et al, 2008; Stallings, Stark, Robinson, Feranchak & Quinton, 2008), permitindo o diagnóstico do estado nutricional da pessoa (Direção Geral da Saúde, 2009; Ferreira et al.; 2012; Tarleton, Smith, Zhang, & Kuo, 2014). Podem ser utilizados outros instrumentos para uma avaliação mais detalhada. As escalas que podem ser usadas incluem a “Nutritional Risk Screening”, a “Malnutrition Universal Screening Tool” e a “Mini Nutritional Assessments” esta última adequada para pessoas com mais de 65 anos, contudo estes instrumentos requerem a autorização dos autores para a sua utilização pelo que não serão explanados neste guia.

A utilização destes métodos permite determinar o estado nutricional da pessoa com alterações respiratórias e identificar problemas potenciais na satisfação das necessidades nutricionais, como foi mencionado anteriormente. Todavia poderá ser necessário a referência de algumas situações para outros profissionais de saúde envolvidos no processo de cuidados de saúde (Ordem dos Enfermeiros, 2001).

### 3.3. Processo psicológico

Do processo psicológico fazem parte focos como a atitude, cognição, emoção, memória e resposta psicológica (Conselho Internacional de Enfermeiros, 2011). A evolução da doença respiratória traduz-se também, em alterações do processo psicológico (Direção Geral da Saúde, 2013).

A maioria das pessoas com doença respiratória tem um risco elevado de desenvolver quadros de ansiedade e depressão (Direção Geral da Saúde, 2013) relacionados com as alterações fisiopatológicas, como a dispneia. Na pessoa com DPOC, a taxa de ansiedade encontra-se num intervalo de 13% a 51%, com níveis de ansiedade maiores do que em pessoas com insuficiência cardíaca, cancro ou outras condições clínicas (Usmani, Cheng, Esterman, Carson & Smith, 2011). A ansiedade pode igualmente conduzir ao surgimento de sintomas (Yorke, Fleming & Shuldhham, 2007), como acontece na pessoa asmática na génese das crises asmáticas, pelo que deve ser uma área de atenção e se necessário de intervenção. A avaliação da ansiedade e depressão servirá, além disso, de indicador de saúde após a intervenção do EEER, uma vez que está demonstrado que os programas de reabilitação reduzem os níveis de ansiedade, depressão e aumentam os níveis de qualidade de vida (Spruit et al., 2013).

Os elevados níveis de ansiedade traduzem-se em piores resultados na tolerância ao exercício, na diminuição da qualidade de vida e no aumento das exacerbações da DPOC (Usmani et al., 2011), o que reforça a necessidade de uma deteção precoce.

Para a avaliação da ansiedade e depressão na pessoa com alteração respiratória deverá aplicar-se a **escala HADS: Escala de Ansiedade e Depressão** (Direção Geral de Saúde, 2009; Nyberg, Lindström, & Wadell, 2012).

A ansiedade em pessoas com DPOC demonstrou aumentar a incapacidade e a diminuição do estado funcional, resultando na redução da qualidade de vida (Usmani et al., 2011). A qualidade de vida é um conceito multidimensional, que compreende diferentes aspetos (biológicos, psicológicos, culturais e económicos) e é subjetivo, uma vez que se baseia em perceções e expectativas da pessoa. O grupo World

Health Organization Quality of Life (WHOQOL) definiu a qualidade de vida como a autopercepção da pessoa em relação à sua posição na vida, no contexto cultural e de valores em que vive, em confrontação com as suas expectativas, objetivos e padrões (EUROQOL Group, 2012). É um conceito amplo que engloba diversas dimensões, como a dimensão física, psicológica, social, espiritual/religião/crenças da pessoa, o nível de independência e os aspetos relacionados com o meio ambiente circundante (EUROQOL Group, 2012).

A doença respiratória crónica e a sua evolução têm uma grande repercussão no dia-a-dia da pessoa e na percepção da qualidade de vida (Spruit et al.,2013; Welsh, 2015), como tal, é necessária uma avaliação da qualidade de vida nos programas de RR (Direção Geral de Saúde, 2009; Spruit et al.,2013).

Existem vários instrumentos de avaliação do índice de qualidade de vida, aplicáveis a pessoas com alterações respiratórias. Os mais utilizados são: SF-36 (Puhan, 2011; Holland, Hill, Jones & McDonald, 2012; Peytremann-Bridevaux, 2015), o SGRQ (Puhan, 2011; Holland et al.,2012; Osadnik et al., 2013; Kuethe, Vaessen-Verberne, Elbers & Van Aalderen, 2013; Guan et al.,2015; McCarthy, 2015; Peytremann-Bridevaux, 2015) e o EuroQol (Peytremann-Bridevaux, 2015). Estas escalas mostram-se confiáveis e válidas na utilização nas pessoas com alterações respiratórias.

O CAT para pessoas com DPOC (Direção Geral da Saúde, 2013; Silva, Morano, Viana, Magalhaes & Pereira, 2013) e o CARAT (Control of Allergic Rhinitis and Asthma Test) para pessoas com asma (Fonseca et al.,2012) permitem a avaliação indireta da qualidade de vida através do controlo sintomatológico da doença.

### 3.4. Processo intencional

A pessoa é um *“ser social e agente intencional de comportamentos baseados nos valores, nas crenças e nos desejos da natureza individual. (...) Na procura de melhores níveis de saúde (a pessoa), desenvolve processos intencionais baseados nos valores, crenças e desejos da sua natureza individual”* (Ordem dos Enfermeiros, 2001, p. 8). As doenças respiratórias produzem incapacidade/deficiência residual na pessoa, causadas por alterações patológicas irreversíveis e podem exigir longos períodos de supervisão, observação ou cuidados, e uma adaptação por parte da pessoa ao processo de saúde, que por vezes engloba a compreensão e aceitação da doença diagnosticada, a capacitação para um regime terapêutico ou a mudança de comportamentos (ex. deixar de fumar). A adaptação a estilos de vida diferentes ou consolidação dos existentes exige uma avaliação dos hábitos de vida, para que o EEER possa posteriormente intervir no sentido de colaborar com a pessoa no seu projeto de saúde (Ordem dos Enfermeiros, 2001). A compreensão dos fatores motivacionais e da capacidade de aprendizagem são fundamentais e estratégicos na intervenção psicossocial levada a cabo num programa de RR (Nível de evidência C) (Spruit et al, 2013; Ordem dos Enfermeiros, 2001).

Os enfermeiros são os profissionais de saúde melhor posicionados para ajudarem as pessoas a terem transições bem-sucedidas face a um evento crítico (Meleis, 2010). Pela proximidade e pela relação terapêutica estabelecida, são capazes de avaliar os mecanismos de coping utilizados pela pessoa em situação de doença ou de situação adversa, bem como a volição, a autoestima, a auto-eficácia e a forma como estes fatores influenciam o processo terapêutico e a auto-gestão (Goldbeck, Fidika, Herle & Quittner, 2014).

### 3.5. Processo social e contexto económico

O processo social é o processo *“segundo o qual os indivíduos aprendem a viver de acordo com as expectativas e os padrões de um grupo ou da sociedade; adquirir crenças, hábitos, valores e aceitar estilos de comportamento através da imitação, interação familiar e sistemas educacionais; procedimentos segundo os quais a sociedade integra os indivíduos”* (Conselho Internacional de Enfermeiros, 2011, p. 68).

O processo social e o contexto podem ser determinantes na adesão ao regime terapêutico, ou alertar para potenciais situações de risco ou compromisso do regime terapêutico (Ordem dos Enfermeiros, 2001). Durante a entrevista inicial é importante compreender a estrutura familiar e a rede de suporte disponível, de forma a identificar recursos que possam ajudar com as limitações decorrentes da doença. A situação económica possibilitará compreender se a pessoa tem capacidade de suportar as despesas relacionadas com o seu processo de saúde (Direção Geral de Saúde, 2009; Heuer, & Scanlan, 2013; DesJardins, Burton & Timothy, 2015). A insuficiência económica por vezes é responsável pelo abandono do regime terapêutico, sendo que a situação profissional da pessoa e o tipo de trabalho poderão fornecer indicações relevantes para o próprio diagnóstico (DesJardins, Burton & Timothy, 2015). Grande parte das doenças respiratórias ocupacionais resultam do trabalho em ambientes com exposição a partículas inaladas, poeiras, fumos e gases industriais. Trabalhar ou viver junto de minas, quintas agrícolas, estaleiros navais ou fábricas de fundição deve ser tido em consideração (Direção Geral de Saúde, 2009; Heuer, & Scanlan, 2013; DesJardins, Burton & Timothy, 2015).

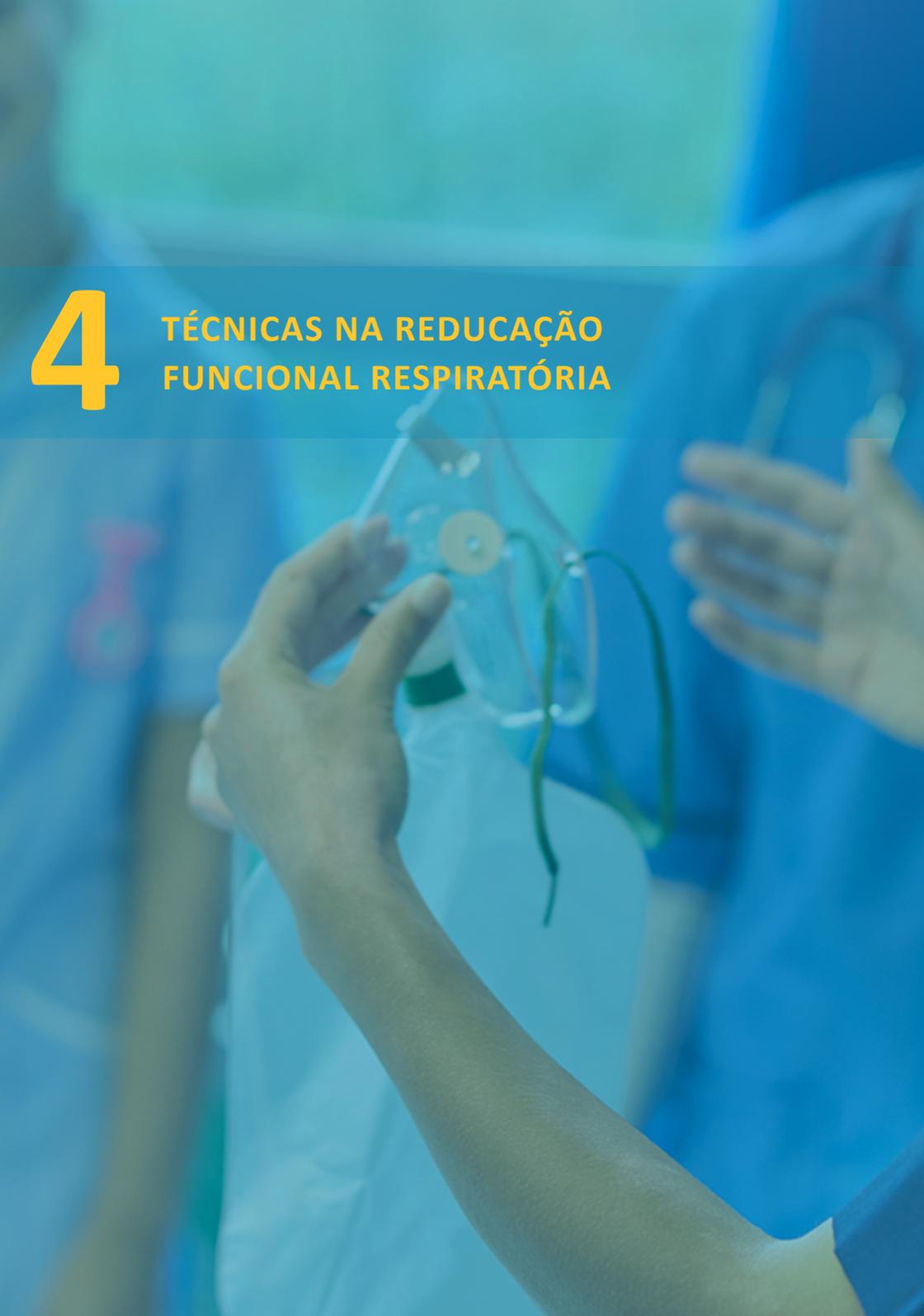
No trabalho, como em casa, existem potenciais fontes de irritação respiratória, como seja humidificadores, sistemas de ar condicionado, fumo passivo, tintas ou colas de uso doméstico, ou animais de estimação. Todas estas situações devem ser identificadas e analisadas na perspetiva da sua importância na presença dos sintomas respiratórios (Juhn et al., 2010; DesJardins, Burton & Timothy, 2015).

As condições e as características habitacionais são importantes no despiste de situações potencialmente graves para a pessoa com alterações respiratórias, como sejam, casa extremamente húmidas, com bolor ou pó, que podendo ser prejudiciais, devendo ser repensadas (Heuer, & Scanlan, 2013; DesJardins, Burton & Timothy, 2015).

As respostas sociais disponíveis à pessoa devem ser averiguadas. Que acessibilidade tem ao sistema de saúde, como o faz, quem pode ajudar nesse processo, que produtos de apoio necessita no processo de reabilitação, são questões que devem ser indagadas para melhor compreender o *“ambiente no qual as pessoas vivem e se desenvolvem (...) que condicionam e influenciam os estilos de vida e que se repercutem no conceito de saúde. Na prática dos cuidados, os enfermeiros necessitam de focalizar a sua intervenção na complexa interdependência pessoa/ambiente”* (Ordem dos Enfermeiros, 2001, p. 9).

# 4

## TÉCNICAS NA REDUÇÃO FUNCIONAL RESPIRATÓRIA



## 4. TÉCNICAS NA REEDUCAÇÃO FUNCIONAL RESPIRATÓRIA

Um dos objetivos do tratamento das doenças respiratórias crônicas é melhorar as alterações fisiopatológicas decorrentes de desequilíbrios da relação ventilação/perfusão por forma a assegurar e maximizar a capacidade funcional da pessoa, prevenir complicações e evitar incapacidades ou minimizar o seu impacto, ao nível das funções neurológica, respiratória, cardíaca e/ou motora (Regulamento n.º 350/2015).

A reeducação funcional respiratória (RFR), também denominada de cinesiterapia respiratória, baseia-se num conjunto de técnicas de controlo da respiração, posicionamento e movimento. É definida como uma terapêutica que utiliza fundamentalmente o movimento na base da sua intervenção com a finalidade de restabelecer o padrão funcional da respiração (Branco et al., 2012). Atua sobre a componente mecânica da respiração (ventilação externa) com o objetivo de melhorar a ventilação alveolar. Apresenta múltiplos objetivos, que são descritos no quadro 16.

<p>Objetivos da RFR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reduzir a tensão psíquica e muscular;</li> <li>– Aumentar o recrutamento alveolar, de modo a melhorar a ventilação pulmonar, as trocas gasosas e a oxigenação;</li> <li>– Mobilizar e remover as secreções brônquicas, promovendo a limpeza da via aérea e a sua permeabilização;</li> <li>– Otimizar o padrão de movimento toraco-abdominal para diminuir trabalho respiratório;</li> <li>– Promover a mobilidade costal e corrigir as posições viciosas;</li> <li>– Aumentar a resistência, a capacidade de exercício e independência na funcionalidade, quando associado ao treino de exercício;</li> <li>– Aumentar a compreensão relativamente à condição pulmonar</li> <li>– Capacitar a pessoa para a gestão da sua doença</li> </ul>
-------------------------	---

Fonte: Marques, Bourton e Barney (2006), Holland et al., (2012), Spruit et al., (2013)

É uma terapêutica que pode ser utilizada numa diversidade de situações e em todos os grupos etários, com múltiplas vantagens associadas à sua implementação, como seja a: redução do número de dias de internamento, aumento da qualidade de vida, entre outros. Existem limitações a esta terapêutica que devem ser analisadas de forma individualizada em relação aos benefícios da sua execução e que serão apresentadas especificamente a quando da descrição das diferentes técnicas que a constituem.

Num programa de reabilitação respiratória são implementadas técnicas de RFR e técnicas que visam o fortalecimento muscular e o

aumento da resistência e capacidade ao exercício (Direção Geral de Saúde, 2009; Spruit et al., 2013).

De seguida serão apresentadas as intervenções e técnicas utilizadas em reabilitação respiratória, utilizando o Padrão documental dos Cuidados Especializados em Enfermagem de Reabilitação (2015). Os focos de atenção privilegiados foram: limpeza da via aérea, expetorar, ventilação, movimento muscular e intolerância à atividade.

Para cada técnica existe um conjunto de especificações definidas segundo o que a bibliografia consultada recomenda, no entanto, a utilização de cada técnica deve ser analisada de forma individual, tendo em consideração o contexto clínico da pessoa.

#### 4.1. Limpeza da via aérea ineficaz

A presença de secreções no sistema respiratório pode potenciar a obstrução e conduzir a um aumento do trabalho respiratório (Strickland et al., 2013). Para além disso, a acumulação/excesso de secreções na via aérea potencia a deterioração das mesmas, como consequência do processo inflamatório, aumentando o risco de infeção (Swaminathan, 2011; Lee, Burge & Holland, 2013; Welsh, 2015). Para evitar a obstrução da via aérea e a sua deteriorização, prevenir infeções e melhorar a função pulmonar é necessário manter a permeabilidade da via aérea (Swaminathan, 2011; Welsh, 2015).

As técnicas de limpeza da via aérea provocam variações de volumes e pressões pulmonares e do fluxo expiratório (Lee et al., 2010, Osadnik et al., 2013). Estes mecanismos podem modificar as propriedades viscoelásticas das secreções pulmonares, aumentar a interação gás-líquido intrapulmonar e melhorar a frequência do batimento ciliar que conduz a uma melhoria da limpeza da via aérea (Osadnik et al., 2013). Estas técnicas potenciam o movimento das secreções das pequenas vias aéreas distais para as vias aéreas proximais, até à sua remoção pelo estímulo da tosse ou, em situações mais complexas,

pela aspiração das secreções nas vias aéreas superiores (Osadnik et al., 2013).

Estas técnicas estão indicadas para a prevenção da retenção de secreções e remoção das secreções (Quadro 17) em pessoas com volume de secreções superiores a 30 ml/dia (Strickland et al., 2013).

Quadro 17 – Indicações das técnicas de limpeza da via aérea

Prevenção da retenção de secreções	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Insuficiência respiratória agudizada</li> <li>– Atelectasias</li> <li>– Situações de imobilidade</li> <li>– Doenças neuromusculares</li> <li>– Pré e pós-operatório, especialmente em cirurgias torácicas e abdominais</li> </ul>
Remoção das secreções	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Asma</li> <li>– DPOC</li> <li>– Bronquiectasias</li> <li>– Fibrose quística</li> <li>– Infecções pulmonares/Pneumonias</li> </ul>
Secreções com um volume superior a 30 ml/dia	

Fonte: Strickland et al., (2013)

As técnicas utilizadas para a limpeza da via aérea podem ser classificadas (Quadro 18) em técnicas convencionais e instrumentais (Chaves et al., 2013).

<p>Conven- cionais</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Drenagem Postural</li> <li>– Manobras acessórias</li> <li>– Tosse assistida e dirigida</li> <li>– Técnica de Expiração Forçada (TEF)</li> <li>– Ciclo Ativo da Respiração (CATR)</li> <li>– Drenagem Autogénica (DA)</li> <li>– Exercício de débito inspiratório controlado (EDIC)</li> <li>– Expiração lenta com a glote aberta em infralateral (ELTGOL)</li> <li>– Técnica de Aceleração do fluxo expiratório (AEF)</li> <li>– Hiperinsuflação Manual</li> </ul>
<p>Instru- mentais</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pressão Positiva Expiratória (PEP)</li> <li>– Oscilação intra e extratorácica</li> <li>– Insuflador/exsuflador mecânico (cough assist®)</li> <li>– Aspiração da via aérea</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Chaves et al., (2013)

### **Drenagem Postural**

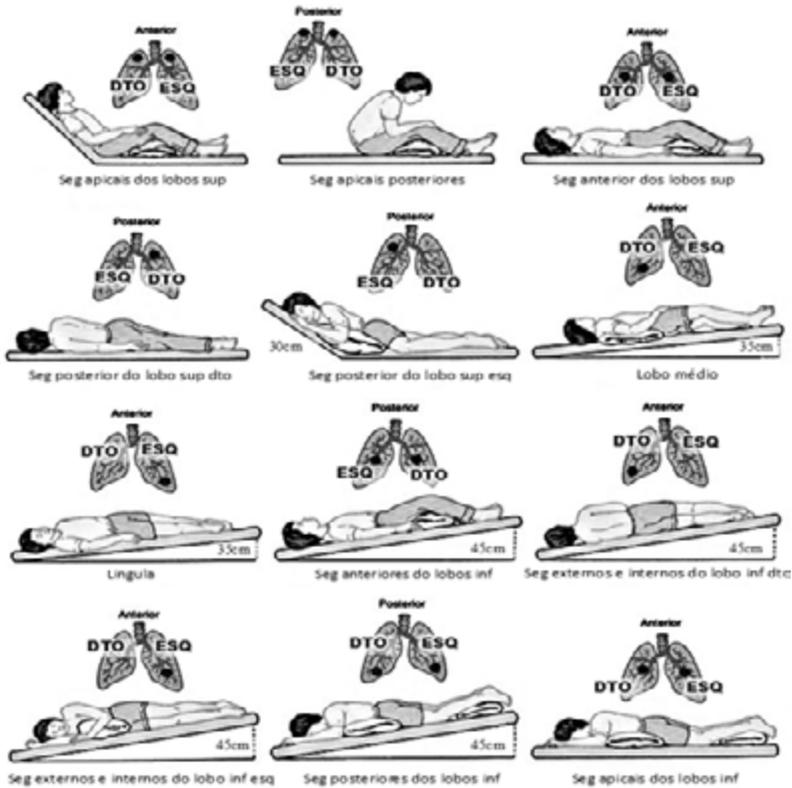
A drenagem postural utiliza a gravidade para mobilizar secreções brônquicas, (Ike, Di Lorenzo, Costa & Jamami, 2009; Freitas et al., 2015). Também permite melhorar a relação ventilação/perfusão do segmento drenado e normalizar a capacidade residual funcional (McIlwaine, Wong, Chilvers & Davidson, 2010) (Quadro 19).

Indicações	Hipersecreção de muco brônquico Dificuldade em expetorar Lesões pulmonares supurativas localizadas Atelectasia ou em risco de desenvolver atelectasia
Contraindicações	Quando contraindicado a posição de "Trendelenburg" (pressão intracraniana acima de 20 mmHg, aneurisma cerebral ou aórtico, hipertensão arterial grave, hemoptises, distensão abdominal, risco de aspiração, cirurgias recentes); pneumotórax não drenado; edema ou embolia pulmonar; fratura de costelas (por impossibilidade de alguns posicionamentos); insuficiência cardíaca direita (contra-indicação relativa); após as refeições
Complicações	Hipóxia; aumento da pressão intracraniana; hipotensão; hemorragia pulmonar; dor; vômitos; aspiração; broncoespasmo; arritmias
N.º de repetições	A pessoa deve manter-se três a quinze minutos em cada posição, totalizando 30 minutos-1 hora e frequência de 1-4 vezes/dia.
Resultado esperado	Mobilização de secreções
Observações	Podem ser associados diferentes exercícios respiratórios para potenciar a sua ação

Fonte: Eaton et al., (2007); Ike et al., (2009); McIlwaine et al., (2010); Branco et al., (2012); McKoy et al., (2012); Lee, Burge & Holland (2013); Osadnik et al. (2013); Morrison & Agnew (2014); Freitas et al., (2015); Warnock & Gates (2015)

Existem 12 posições de drenagem postural (Figura 6), cada uma associada a um segmento pulmonar (Ike et al., 2009 e Freitas et al., 2015).

Figura 7 – Drenagem postural: segmentos



Quando a técnica é adaptada (Quadro 20) às condições clínicas da pessoa denomina-se de drenagem postural modificada por apresentar declives menos acentuados (Freitas et al., 2015). A esta técnica poderão estar associadas manobras acessórias, exercícios respiratórios e tosse (Ike et al., 2009 e Freitas et al., 2015).

Drenagem Postural clássica	Inclui declives de supina e prono (ventral e dorsal) com 30 - 45° (no maior ângulo) e 15 - 20° (no menor ângulo)
Drenagem Postural modificada	Inclui três posições horizontais, e posições de supina com declives > 30° e menor declive de 15 – 20°

Fonte: Adaptado de Freitas et al., (2015); Cordeiro & Menoita (2012)

A técnica está amplamente utilizada e estudada em pessoas com fibrose quística, bronquiectasias e DPOC (Eaton, Young Zeng & Kolbe, 2007; McIlwaine et al., 2010; Lee, Burge & Holland, 2013; Osadnik et al., 2013; Warnock & Gates, 2015).

### Manobras acessórias

As manobras acessórias (Quadro 21) consistem na aplicação de uma força externa (percussão, vibração e compressão) à parede torácica para potenciar o descolamento das secreções e mobilização das mesmas até à via aérea mais proximal (Prasad & van der Schans, 2005; Gokdemir et al., 2014). Devem ser aplicadas nos segmentos pulmonares a drenar.

Quadro 21 – Manobras acessórias

Indicações	Prevenção da estase da secreção brônquica Mobilização das secreções para as regiões mais centrais
Contraindicações	Após as refeições (1hora) Alterações da coagulação (trombocitopenia ou coagulopatias)

(Continua)

(Continuação)

<p>Contraindicações</p>	<p>Alterações músculo-esqueléticas (osteoporose grave, osteogénese imperfeita, fratura torácica recente ou metástases ósseas)          Alterações pulmonares (hemoptise, pneumotórax, pneumomediastino, abscesso, neoplasias, situações inflamatórias agudas como pneumonias ou tuberculose ativa)          Alterações cardíacas não estabilizadas (arritmias, edema pulmonar agudo ou isquemia do miocárdio)          Em situações de enfisema subcutâneo, anestesia recente, alterações da integridade tegumentar (queimaduras, úlceras ou infeções cutâneas), existência de pacemakers subcutâneos          Condições dolorosas do tórax que limitem a pressão.</p>
<p>Complicações</p>	<p>Percussões – broncospasma, air trapping, hipoxemia          Vibrações – arritmias</p>
<p>N.º de repetições</p>	<p>15-30 minutos, 1-3 vezes/dia</p>
<p>Resultado esperado</p>	<p>Mobilização de secreções          Modificação das propriedades físicas do muco com diminuição da viscosidade          Melhoria da capacidade residual funcional na homeostase, padrão ventilatório e eficácia da tosse</p>
<p>Observações</p>	<p>As vibrações devem ser realizadas na fase expiratória          A percussão pode ser realizada em todo o ciclo respiratório          As manobras acessórias devem ser aplicadas sobre o tórax da pessoa          As manobras podem ser aplicadas isoladamente ou associada a outras técnicas respiratórias</p>

Fonte: Main, Prasad & van der Schans (2005); Syed, Maiya & Siva (2009); Clinkscale, Spihlman, Watts, Rosenbluth & Kollef (2012); Osadnik, (2012); Gokdemir et al. (2014); Morrison & Agnew (2014); Warnock & Gates (2015)

A percussão envolve uma batida rítmica sobre a parede torácica com as mãos em forma de concha (Gokdemir et al., 2014). A vibração manual da parede torácica é realizada colocando ambas as mãos firmemente sobre a parede torácica, realizando contração isométrica dos músculos dos membros superiores para obtenção de movimentos oscilatórios, rítmicos e rápidos numa frequência de 3-5Hz (Gokdemir et al., 2014). A compressão da parede torácica é realizada pressionando a parede torácica com as mãos durante a expiração (Main, Prasad & van der Schans, 2005; Syed, Maiya & Siva, 2009) (Figura 7).

Figura 8 – Manobras acessórias



A- Vibração



B- Percussão



C- Compressão

### Tosse assistida e dirigida

A tosse dirigida é uma manobra intencional por parte da pessoa que visa simular uma tosse eficaz e espontânea (Fink, 2007). A tosse assistida, ou manualmente assistida, é a aplicação de pressão externa a nível da caixa torácica ou região epigástrica, coordenada com uma expiração forçada da pessoa por forma a tornar a tosse mais eficaz (Wilkins, Stoller & Kacmarek, 2009) (Figura 8).

Figura 9 – Tosse assistida



A aplicabilidade destas técnicas (Quadro 22) implica a capacidade da pessoa em coordenar-se com o profissional de saúde (Bach & Gonçalves, 2006).

Quadro 22 – Tosse

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eliminação de secreções brônquicas da via aérea central</li> <li>– Prevenção de atelectasias e infeções respiratórias</li> <li>– Pessoas com tosse ineficaz (tosse assistida)</li> <li>– Pessoas com défice muscular toracoabdominal (tosse assistida)</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tosse dirigida: pressão intracraniana aumentada, lesões instáveis de cabeça, pescoço e coluna; pós-operatório imediato de cirurgia torácica; hemoptise; fraturas de costelas; redução da perfusão coronária (EAM)</li> </ul>

(Continua)

(Continuação)

Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tosse assistida: pneumotórax não drenado, gravidez; hérnia abdominal ou do hiato graves, osteoporose; cirurgia torácica recente</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Na via aérea: traumatismo da laringe, esmagamento da epiglote sobre a faringe, redução da depuração mucociliar, risco de rutura alveolar</li> <li>– Parede torácica: risco de fratura na presença de osteoporose, risco de hérnia abdominal, prolapso vaginal, incontinência urinária, hematoma da parede abdominal, dor torácica</li> <li>– Circulação cerebral: risco de vertigens, visão turva</li> <li>– Hemodinamicamente: picos hipertensivos</li> <li>– A crise asmática ou o broncoespasmo podem ser exacerbados por esta técnica</li> </ul>
Frequência	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A tosse pode ser aplicada sempre que necessário. Deve ser aplicada no fim de um programa de higiene brônquica. Aplicar até 6 minutos, até séries de 5</li> </ul>
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Presença de expetoração após a tosse</li> <li>– Drenagem da 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> geração de brônquios na presença de um síndrome obstrutivo</li> </ul>
Observações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Esta técnica deve ser conjugada com outras técnicas que ajudem na mobilização e remoção da expetoração</li> </ul>

Fonte: Bach & Gonçalves (2006); Feltrim, Janete & Bernardo (2007); Osadnik et al., (2012); Lee, Burge & Holland (2013); Morrow et al., (2013); Morrison & Agnew (2014); Warnock & Gates (2015)

O insuflador/exsuflador mecânico (Figura 9) simula uma tosse mecanicamente, realizada de forma assistida, que se caracteriza pela aplicação de uma pressão positiva na via aérea e uma mudança súbita

para pressão negativa através de peça bucal, máscara facial, tubo endotraqueal ou traqueostomia (Morrow et al., 2013; Chiner, Sancho-Chust, Landete, Senent & Gómez-Merino, 2014; Morrison, 2015).

Figura 10 – Cough Assist®



Modelo E70 com ecrã touch. Parametrizado em “Configurações” – Selecionar



Parâmetro – “Modificar” – “Encerrar”<sup>1</sup>

Esta alteração de pressões simula o mecanismo fisiológico da tosse e permite uma expansão torácica global, associada à ventilação dos segmentos pulmonares mais periféricos, auxiliando a prevenção de retenção das secreções secundária, que deriva da diminuição da força da musculatura respiratória (Morrow et al., 2013; Chiner, Sancho-Chust, Landete, Senent & Gómez-Merino, 2014; Morrison, 2015). Mobiliza e faz progredir as secreções das pequenas vias aéreas para a orofaringe, sendo posteriormente expelidas ou aspiradas, de forma eficaz e segura

<sup>1</sup> Imagem gentilmente cedida pela Philips

(Morrison, 2015). O procedimento é regulado por quem exerce a técnica (modo manual e automático), depende essencialmente da tolerância da pessoa e deve ser adaptado consoante o ciclo respiratório. Apesar da crescente utilização desta técnica (Quadro 23) ainda existe fraca evidência científica que suporte a sua utilização (Sancho, Bures, de La Asunción, & Servera, 2016).

Quadro 23 – Insuflador e exsuflador

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicam-se a pessoas com tosse ineficaz (Peak Cough Flow – pico de fluxo expiratório &lt;160 l/m)</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– As principais contra-indicações são referentes à presença de: enfisema bolhoso, pneumotórax, pneumomediastino, PIC elevada, hemorragia ativa, instabilidade hemodinâmica, traumatismo torácico recente</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Risco de barotrauma</li> <li>– Efeitos deletérios no parênquima pulmonar (hemorragias, lesões alveolares, bolhas enfisematosas)</li> <li>– Risco de aspiração de conteúdo gástrico</li> </ul>
Frequência	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 4 a 6 ciclos de 4 a 6 sequências (intervalado com 20 a 30 segundos de período de descanso entre sequências para a remoção de secreções). Pode ser implementado quantas vezes forem necessárias para o conforto da pessoa</li> </ul>
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Promove a reexpansão pulmonar e o aumento da compliance pulmonar</li> <li>– Evita a formação de aderências alveolares com conseqüente colapso alveolar</li> <li>– Aumenta a eficácia da tosse</li> <li>– Minimiza a retenção de secreções</li> <li>– Promove o recrutamento alveolar e normaliza o gradiente Ventilação-Perfusão</li> </ul>

(Continua)

<p>Observações</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Implica o controlo da musculatura glótica ou a presença de via aérea artificial que permita mantê-la permeável durante todo o ciclo de insuflação e exsuflação.</li> <li>– Esforço do diafragma inferior ao de uma tosse normal</li> <li>– Para potenciar a técnica deverá aplicar-se a técnica de compressão abdominal durante a expiração</li> <li>– Modelo E70 de Cough Assist<sup>®</sup> permite a modalidade de oscilação (em ambas as fases do ciclo respiratório ou apenas numa à escolha)</li> </ul>
<p>Modo de utilização</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Antes da sua utilização o Cough Assist<sup>®</sup> pode ser configurado no modo manual ou automático.</li> <li>– Deverão ser programados os valores da pressão de inalação e de expiração desejada para cada pessoa, assim como, o ajuste do tempo (inspiração, expiração e pausa*) e do fluxo de inspiração (baixo, médio ou alto), consoante condição clínica da pessoa e o seu conforto. Cada ciclo de tosse consiste em uma inspiração, uma expiração e uma fase de pausa.</li> <li>– Iniciar com pressões de 10-15 cmH<sub>2</sub>O e ir fazendo incrementos de 5-10 cmH<sub>2</sub>O até atingir pressões efetivas de 35-45 cmH<sub>2</sub>O.</li> </ul>
<p>* Pressão efetiva de +/- 35 até +/-45 cmH<sub>2</sub>O (pressões máximas de +/- 70 cmH<sub>2</sub>O)          Tempo de inspiração de 2 a 3seg (máximo de 5 seg.)          Tempo de expiração de 2 a 3 seg. (máximo de 5 seg.)          Tempo de pausa de 2 a 3 segundos (apenas parametrizado no modo automático)          Cough-Track permite o início do ciclo pelo estímulo inspiratório da pessoa (apenas disponível no modelo E70)</p>	

### Drenagem autogénica

Consiste na utilização de inspirações em diferentes volumes pulmonares, sustentando a inspiração por 3 segundos, seguido de expirações lentas e controladas (Swaminathan, 2011). Tal permite a movimentação das secreções pelo ar inalado de uma forma gradual e evitando o colapso da via aérea (Swaminathan, 2011). Deverá ser realizada em posição sentada e iniciar-se no volume de reserva expiratório, no entanto, também pode ser realizada em posição de drenagem postural (Swaminathan, 2011) (Figura 11). Esta técnica divide-se em 3 fases (Quadro 24).

Quadro 24 – Fases da drenagem autogénica

1. <sup>a</sup> Fase	Fase de descolamento
Inicia-se com uma expiração lenta, seguindo-se uma inspiração de baixo volume e posteriormente uma pausa de 2-3 segundos. Termina com uma expiração lenta até ao volume expiratório de reserva	
2. <sup>a</sup> Fase	Fase de recolha
Inspiração de médio volume, com aumento progressivo até volume corrente. Pausa após inspiração, por 2-3 segundos. Termina com a expiração lenta	
3. <sup>a</sup> Fase	Fase de eliminação
Inspiração de alto volume (lenta e profunda), com mobilização do volume corrente e do volume de reserva inspiratório. Pausa de 2-3 segundos após a inspiração, seguindo-se de uma expiração (mobilizando o volume corrente) através da boca. Termina com um huffing.	

Fonte: Swaminathan (2011)

Para que a técnica seja mais eficaz (Quadro 25), poderá utilizar-se um bucal durante a expiração para manter a glote aberta e potenciar a mobilização das secreções. Em todas as fases, a expiração deve ser controlada de forma a evitar um pico de fluxo e o colapso das vias áreas distais. A tosse deve ser reprimida na realização de cada fase.

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Crianças e adultos a partir dos 5 anos, com hipersecreção e retenção de secreções</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Instabilidade hemodinâmica; toracotomia ou laparotomia recente; falta de cooperação da pessoa</li> </ul>
Efeitos fisiológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mobiliza secreções das vias aéreas periféricas</li> <li>– Melhora a ventilação, a relação ventilação/perfusão e a hematose</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cada fase deve ser repetida 4 a 5 vezes, sucessivamente sem intervalos</li> <li>– Repetir o conjunto de fases até perfazer um total de 30-45 minutos</li> <li>– Realizar técnica até 3 vezes ao dia</li> <li>– Duração e número de sessões deverão ser adaptados à situação clínica da pessoa</li> </ul>
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mobilizar e eliminar secreções</li> </ul>
Observações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Necessidade de controlo e revisão da técnica</li> <li>– Necessidade de rever várias vezes a técnica com a pessoa</li> </ul>

Fonte: Main, Prasad & van der Schans (2005); McIlwaine et al., (2010); Swaminathan (2011); Mckoy et al., (2012); Morrison & Agnew (2014)

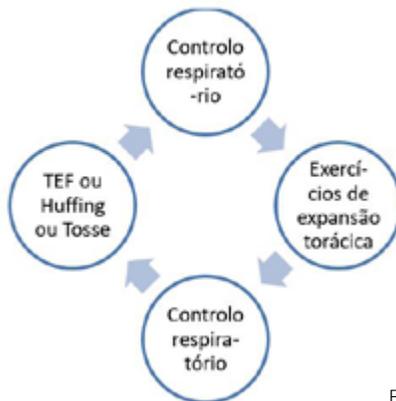
É uma técnica muito estudada para pessoas com fibrose quística, mas que poderá ser utilizada noutros contextos como por exemplo em pessoas com DPOC ou bronquiectasias (McIlwaine et al., 2010; Swaminathan, 2011; Mckoy et al., 2012).



### Ciclo ativo da respiração

Ciclo ativo da respiração ou ciclo ativo das técnicas respiratórias (Diagrama 2) consiste na implementação de um conjunto de técnicas: controlo respiratório (respiração abdomino-diafragmática) que permite o relaxamento entre técnicas, exercícios de expansão torácica com ênfase na inspiração ou respiração torácica, e expiração forçada através do TEF, ou huffing, ou tosse, que permite mobilizar (Quadro 26) e eliminar secreções (Prior & Prasad, 2008; Osadnik et al., 2012; Morrison & Agnew, 2014). Esta técnica foi desenvolvida com o objetivo de desobstruir a via aérea (Pryor & Prasad, 2008; Morrison & Agnew, 2014), maximiza o potencial da expansão pulmonar e liberta as secreções (Eaton et al., 2007; Syed & Siva, 2009). Pode ser realizada em decúbito dorsal, ventral, lateral ou sentado e em associação com as manobras acessórias ou de drenagem postural (Mckoy et al., 2012).

Diagrama 2 – Ciclo ativo da respiração



Fonte: Osadnik et al. (2012)

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Crianças e adultos com capacidade de compreensão e cooperação na realização da técnica</li> <li>– Pessoas com hipersecreções (DPOC, pneumonias, asma...)</li> <li>– Pessoas em pós-operatório</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pessoas que não compreendam a realização da técnica</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Parar técnica se pessoa apresentar tosse seca após 1 ou 2 expirações forçadas</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar por um período de 10-30 minutos, até 2x/dia</li> </ul>
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mobilizar e eliminar secreções</li> </ul>

Fonte: Main, Prasad & van der Schans (2005), Pryor & Prasad (2008); Osadnick et al., (2012); Morrison & Agnew (2014); Warnock & Gates (2015)

### Huffing e a técnica da expiração forçada

O huffing é uma expiração forçada, abrupta e prolongada, com a glote aberta emitindo sons característicos (huffs) após uma inspiração (Fink, 2007; Mckoy et al., 2012 e Osadnik et al., 2012). Tem algumas vantagens em relação à tosse, uma vez que trabalha diferentes volumes e por isso tem um maior potencial de mobilização das secreções (Fink, 2007; Mckoy et al., 2012; Osadnik et al., 2012) (Quadro 27). Por ser realizada com a glote aberta, pode ser utilizada em pessoas em que a manobra de valsava está contraindicada, e minimiza o colapso das vias aéreas periféricas que existe potencialmente na tosse dirigida e assistida, devido à variação abrupta de volumes pulmonares (Fink, 2007).

A técnica de expiração forçada é definida como a combinação de vários huffs com exercícios de controlo ventilatório e a respiração diafragmática, impedindo a fadiga e o broncospasmo (Fink, 2007; Skaria, Arun & Sethi, 2008; Branco et al., 2012; Mckoy et al., 2012).

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eliminação de secreções</li> <li>– Efeito semelhante à tosse, mas com menor esforço e menor pressão transmural evitando o colapso das vias aéreas</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pessoas com broncoespasmo, realizar técnica após as refeições</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Broncoespasmo, sibilância, maior fadiga</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 10 vezes ou 6 minutos durante 5 ciclos, com um minuto de pausa</li> </ul>
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mobilização das secreções</li> </ul>
Observações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Poderá recorrer-se a um bocal para manter a glote aberta durante a expiração</li> <li>– Em pessoas com tendência à sibilância ou broncoespasmo poderá ser necessário aumentar o tempo de pausa entre TEF e introduzir exercícios de controlo ventilatório</li> </ul>

Fonte: Branco et al., (2012); Osadnik et al., (2012)

### Hiperinsuflação Manual

A hiperinsuflação manual, ou com recurso a ventilador, promove a expansão das unidades pulmonares colapsadas por meio do aumento do fluxo aéreo nas regiões atelectasiadas favorecendo o deslocamento das secreções pulmonares da via aérea periférica para regiões mais centrais e a expansão pulmonar (França et al., 2012; Nunes, Botelho & Schivinski, 2013) (Quadro 28).

A hiperinsuflação manual consiste numa inspiração lenta de alto volume com recurso ao insuflador manual, precedida de pausa inspiratória de 2-3 segundos, seguindo-se de uma rápida libertação do insuflador

manual para que desta forma haja um aumento do fluxo expiratório e a simulação de uma expiração forçada e conseqüentemente seja acionado o reflexo da tosse (Dias, Siqueira, Faccio, Gontijo, Salge & Volpe, 2011). A hiperinsuflação manual combinada com a compressão torácica durante a expiração (“bag squeezing”) permite otimizar a oxigenação e a compliance pulmonar, facilitando a remoção de secreções (Gastaldi et al., 2007; Dias et al., 2011; Nunes, Botelho & Schivinski, 2013). Não está no entanto comprovada a sua eficácia (Dias et al., 2011).

A hiperinsuflação com ventilador mecânico consiste na alteração dos parâmetros ventilatórios (sem desconexão do ventilador mecânico), sejam eles pela alteração da PEEP ou simplesmente pelo aumento do volume corrente (Dennis, Jacob & Budgeon, 2012; Nunes, Botelho & Schivinski, 2013). É igualmente eficaz e segura em comparação com a hiperinsuflação manual (Dennis, Jacob & Budgeon, 2012).

Quadro 28 – Hiperinsuflação Manual

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pessoas com doenças neuromusculares, com diminuição da capacidade vital</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Em caso de hiperinsuflação pulmonar.</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Risco de barotrauma e volumotrauma. Pressões inspiratórias (PIP) entre 40 e 50 cm H<sub>2</sub>O podem causar rutura alveolar</li> </ul>
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mobilização das secreções, melhoria da ventilação, prevenção de atelectasias</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Muito variável na literatura.</li> <li>– 20-30 hiperinsuflações manuais, em 1 a 6 ciclos</li> <li>– Ou 2-20 minutos de hiperinsuflação manual</li> <li>– 2 vezes/dia</li> </ul>

Fonte: Dias, et al., (2011); Dennis, Jacob & Budgeon (2012); França, et al., (2012); Ortiz, et al., (2013); Nunes, Botelho & Schivinski (2013)

### **Expiração lenta total com a glote aberta em decúbito infralateral (ETGOL)**

Posicionar a pessoa em decúbito lateral sobre o lado afetado (pulmão com maior acumulação de secreções) e solicitar à pessoa que realize uma inspiração em volume corrente seguida de uma expiração lenta com a glote aberta (utilizar um bocal para assegurar a que a pessoa respira e mantém a glote aberta) até atingir o volume residual (Guimarães, Lopes, Moço, Cavalcanti de Souza, & Silveira de Menezes, 2014; Lanza, Alves, Santos, Camargo & Dal Corso, 2015). Aquando da expiração o EEER deve realizar uma compressão no sentido diagonal (colocar uma mão debaixo da região abdominal e a outra mão no terço inferior do tórax superior) promovendo a desinsuflação do pulmão infralateral (Guimarães et al., 2014; Lanza et al., 2015) (Figura 11).

Figura 12 – Expiração lenta total com a glote aberta em decúbito infralateral



Está contraindicada (Quadro 29) em menores de 10 anos e em acumulações cavitárias como abscessos ou bronquiectasias (Branco et al., 2012). Deve ser realizada com precaução em situações de compromisso pulmonar unilateral (ventilatório ou circulatório) (Presto & Damázio, 2009; Branco et al., 2012). A evidência científica suporta a sua utilização em várias situações clínicas: DPOC, bronquiectasias, fibrose quística (Kodric et al., 2009; Martins, Dornelas de Andrade, Britto, Lara & Parreira, 2012; Guimarães et al., 2014; Lanza et al., 2015).

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adultos e crianças com idade superior a 10 anos com retenção de secreções a nível brônquico (vias aéreas médias)</li> <li>– Pessoas com hipersecreção brônquica</li> <li>– Exacerbação da DPOC</li> <li>– Pessoas com patologia respiratória</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Descompensação cardiorrespiratória; patologias cavitárias (contra-indicação relativa); pessoas com alterações da relação ventilação/perfusão (contra-indicação relativa); pessoas com compromisso pulmonar unilateral (ventilatório ou circulatório)</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eliminação de secreções brônquicas</li> <li>– Redução da hiperinsuflação pulmonar</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 20-40 minutos até 2 vezes ao dia</li> </ul>

Fonte: Kodric et al., (2009); Martins et al., (2012); Osadnik et al., (2012); Guimarães et al., (2014); Lanza et al., (2015)

### Oscilação intrapulmonar e extrapulmonar

Obtem-se através da aplicação de dispositivos, com uma componente oscilatória (intra e/ou extratorácica), que provocam uma melhoria da clearance mucociliar (Morrison & Agnew, 2014).

Os dispositivos que geram oscilação intrapulmonar são realizados por via oral (Quadro 30). A exalação através destes dispositivos gera oscilações de pressão positiva na via aérea, que reduz o risco de colapso da mesma. Também se verifica uma aceleração do fluxo aéreo expiratório, que mobiliza as secreções para as vias mais proximais.

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mobilização de secreções, prevenir ou reverter atelectasias.</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não há contraindicações absolutas, no entanto, é necessário considerar na decisão de tratamento, se há aumento do trabalho respiratório, se a pessoa é incapaz de gerar fluxo expiratório suficiente à produção de níveis de oscilação, a presença de broncoespasmo, a existência de doença cardíaca descompensada, pressão intracraniana (PIC) &gt; 20 mmHg, se há instabilidade hemodinâmica, se houve cirurgia facial, oral ou ao esôfago recente, ou traumatismo crânio, se há sinusite aguda, epistaxe ou hemoptises ativas, se há náuseas ou vômitos, suspeita de rutura de membrana timpânica ou outra patologia do ouvido médio, se há pneumotórax ou derrame pleural não tratado e tuberculose ativa.</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A cada 1 a 6 horas consoante necessidade da pessoa e avaliação do profissional de saúde.</li> </ul>
Modo de utilização	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Selecione o dispositivo a utilizar de acordo com os objetivos terapêuticos estabelecidos.</li> <li>– Podem ser utilizados com a pessoa de pé ou sentada.</li> <li>– A pessoa deve inspirar profunda e lentamente, colocar a boca no bocal e manter os lábios cerrados, certificando-se de que não existem fugas no momento da expiração</li> <li>– Suster a respiração durante dois ou três segundos.</li> <li>– Realizar uma expiração forçada para o dispositivo até à capacidade residual funcional (CRF)</li> </ul>

(Continua)

(Continuação)

<p>Modo de utilização</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Realizar uma expiração forçada para o dispositivo até à capacidade residual funcional (CRF)</li><li>– A pessoa deve ser capaz de exalar durante 3 - 4 segundos, enquanto o dispositivo vibra. Se a pessoa não conseguir manter exalação por este período de tempo, ajustar. O ajuste no sentido horário aumenta a resistência do orifício a vibrar, o que irá permitir que a pessoa expire a uma taxa de fluxo mais baixa.</li><li>– Realizar 5 a 10 ciclos respiratórios lentos e 2 ou 3 huffing ou tosse (assistida ou dirigida) para mobilizar as secreções.</li><li>– Repetir o processo as vezes que forem adequadas a cada pessoa.</li></ul>
<p>Resultados esperados</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Mobilização das secreções brônquicas</li></ul>
<p>Observações</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Permite a inspiração e a expiração, sem necessidade de retirar dispositivo da boca</li><li>– Mais fácil de tolerar que uma sessão de reabilitação convencional, demora menos tempo</li><li>– Fácil de ser transportado e pode ser realizado em qualquer lugar.</li><li>– O dispositivo Acapella® pode ser verde (para fluxos expiratórios de 15 l/minutos ou por mais de 3 segundos) ou azul (para fluxos expiratórios &lt;a 15 l/minutos ou menos de 3 segundos)</li></ul>

Fonte: Morsch, Amorim et al., (2008); Mckoy et al. (2012); Osadnick et al., (2012); Morrison & Agnew (2014)

Neste grupo de dispositivos fazem parte o Flutter (ou Shaker) (Figura 13), Acapella (Figura 14) e a ventilação pulmonar percussiva.



Figura 13 – Shaker/Flutter<sup>1</sup>



Figura 14 – Acapella

Os dispositivos de oscilação extratorácica consistem na aplicação de oscilações na parede torácica. As vibrações são geradas por forças externas ao sistema respiratório (Quadro 31). Normalmente, aplica-se através de um colete insuflável que vibra numa frequência e intensidade variável conforme definido pelo profissional de saúde para garantir o conforto da pessoa. Fisiologicamente, a vibração melhora as forças de cisalhamento (shear force) provocando o deslocamento do muco da via aérea mais distal através da alteração da pressão intratorácica (Ferreira, 2012). A alteração de fluxos de ar dentro das vias respiratórias simula a tosse, não necessitando da colaboração ou esforço da pessoa (Zucker, Skjodt & Jones, 2008 e Allan, Garrity & Donahue, 2009). Neste grupo de dispositivos poderão ser encontrados os smartvest e os vest.

<sup>1</sup> Imagem gentilmente cedida pela Teprel

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pessoas com atelectasias, pneumonias, falência respiratória, asma, enfisema, bronquiectasias, DPOC, fibrose quística, insuficiência cardíaca, paralisia cerebral, doenças neuromusculares, distrofias e miopatias.</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Instabilidade hemodinâmica, pessoas com pacemaker, lesões do pescoço não estabilizadas, queimaduras do tronco, feridas abertas, fraturas de costelas, aumento da PIC a 20 mmHg, edema pulmonar associado a falha cardíaca, cirurgia esofágica recente, hemoptises, embolismo pulmonar, osteoporose, coagulopatia.</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A duração do tratamento é variável. Recomendado 30 minutos diários</li> </ul>
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mobilização de secreções, reduz air trapping, melhora a ventilação, aumento da capacidade residual funcional</li> </ul>
Observações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– As frequências do Smartvest variam entre 5 a 25 Hz, e as pressões do colete variam entre 30 a 40 cm H<sub>2</sub>O</li> <li>– Não requer um posicionamento especial por parte da pessoa</li> <li>– Estes dispositivos podem ser utilizados em associação a outras técnicas respiratórias de acordo com contexto clínico</li> </ul>

Fonte: Varekojis et al., (2003); Zucker, Skjodt & Jones (2008); Allan, Garrity & Donahue (2009); Ferreira (2012); Nicolini et al., (2013)

### Pressão Expiratória Positiva

A máscara PEP é um dispositivo que, pela aplicação de uma pressão positiva (10 a 20 cmH<sub>2</sub>O) na fase expiratória, ajuda na eliminação das secreções (Hill, Patman & Brooks, 2010; McIlwaine et al., 2013 e Nicolini et al., 2013). Quando se realiza uma respiração através da máscara PEP forma-se uma pressão intrapulmonar que mantém as vias aéreas abertas, recrutando diferentes áreas pulmonares e mobilizando as secreções para vias superiores para posterior eliminação (Osadnik et al., 2013). Esta técnica é realizada com recurso a máscaras ou peças bucais e faz parte de um ciclo que envolve a técnica huffing e a tosse (Hill, Patman & Brooks, 2010; Osadnik et al., 2013). Mais especificações podem ser encontradas no quadro 32.

Quadro 32 – Pressão expiratória positiva

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Doenças pulmonares crónicas com grande volume de expectoração.</li> <li>– Reduzir o volume de ar residual em pessoas com asma e DPOC.</li> <li>– Para prevenir ou reverter atelectasias</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não há contraindicações absolutas, no entanto, é necessário considerar na decisão de tratamento se há aumento do trabalho respiratório, se a pessoa é incapaz de gerar fluxo expiratório suficiente à produção de níveis de oscilação, a presença de broncoespasmo, a existência de doença cardíaca descompensada, se o valor da pressão intracraniana (PIC) &gt; 20 mmHg, se há instabilidade hemodinâmica, se houve cirurgia facial, oral ou ao esófago recente, ou traumatismo crânio, se há sinusite aguda, epistaxe ou hemoptises ativas, se há náuseas ou vômitos, suspeita de rutura de membrana timpânica ou outra patologia do ouvido médio, se há pneumotórax ou derrame pleural não tratado e tuberculose ativa.</li> </ul>

(Continua)

(Continuação)

Complicações	<ul style="list-style-type: none"><li>– Hipoventilação, hipercapnia; aumento da pressão intracraniana; comprometimento cardiovascular; diminuição do retorno venoso; deglutição de ar; claustrofobia; barotrauma pulmonar; aumento da tosse; hemoptises, dor torácica</li></ul>
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"><li>– Mobilização das secreções e melhoria da ventilação</li></ul>
Modo de utilização	<ul style="list-style-type: none"><li>– A utilização da máscara deve ser feita com a pessoa em posição de sentada com os cotovelos apoiados ou deitado em posição de drenagem postural.</li><li>– Segurar a máscara com firmeza na cara da pessoa.</li><li>– A pessoa deve respirar normalmente através da máscara</li><li>– O manômetro acoplado vai mostrar a pressão atingida pela pessoa na expiração. Esta deve situar-se entre 10 e 20 cm de H<sub>2</sub>O.</li><li>– Devem ser realizadas 10 a 20 respirações através da máscara.</li><li>– Após as respirações através da máscara deve removê-la, realizar um HUFF/tosse até conseguir eliminar alguma expectoração.</li><li>– Deve fazer algumas respirações lentas antes de efetuar novo ciclo.</li></ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"><li>– A sequência de 10-20 respirações PEP, seguido de huffs ou tosse (2-8 vezes), num total de 4-8 ciclos, para uma sessão de PEP total não superior a 20 minutos.</li></ul>
Observações	<ul style="list-style-type: none"><li>– O efeito desta técnica na pessoa com DPOC pode diferir devido à ventilação não uniforme das unidades pulmonares</li></ul>

Fonte: Hill, Patman & Brooks (2010); West, Wallen & Follett (2010); McIlwaine et al. (2013); Osadnik et al., (2013); Nicolini et al, (2013)

## 4.2. Ventilação ineficaz

A ventilação é definida como um processo do sistema respiratório com as características de “*deslocar o ar para dentro e para fora dos pulmões com a frequência e ritmo respiratório determinados, profundidade inspiratória e força expiratória*” (Conselho Internacional de enfermeiros, 2011 p. 79).

A ventilação eficaz está dependente dos músculos respiratórios e das propriedades elásticas do pulmão. A melhoria do processo ventilatório, através da melhoria da ventilação alveolar (com recurso a técnicas de RFR), diminui a hipoventilação, melhora a capacidade pulmonar, aumenta a compliance pulmonar, melhora o desempenho dos músculos inspiratórios e reduz o trabalho respiratório da pessoa com doença respiratória (Gosselink, 2006; Paschoal, Villalba & Pereira, 2007; Presto & Damázio, 2009; Holland et al., 2012; Spruit et al., 2013). Estas técnicas podem ser denominadas de manobras de expansão torácica ou de reexpansão pulmonar e técnicas de aumento do volume pulmonar (Gosselink, 2006).

As causas de redução da ventilação podem estar associadas a atelectasias, consolidações, alterações da caixa torácica, alterações da pleura ou em diversas doenças restritivas (Pryor & Prasad, 2008; Presto & Damázio, 2009).

### **Posicionamento**

O posicionamento tem como objetivo (Quadro 33) otimizar a ventilação, favorecer a mecânica diafragmática e, conseqüentemente, melhorar as trocas gasosas (França et al., 2012). O correto posicionamento contribui para uma melhor distribuição da força muscular, distribuição da ventilação, melhoria do transporte mucociliar e oxigenação (França et al., 2012).

Indicações	– Pessoas com dispneia
Contraindicações	– Não descritas
Complicações	– Não descritas
N.º de repetições	– Melhoria da dispneia, do recrutamento da musculatura respiratória, da função diafragmática, e da ventilação
Resultado esperado	– Não descrito

Fonte: Pryor & Prasad (2008); Branco et al. (2012); Cordeiro & Menoita (2012)

Na pessoa sob ventilação mecânica, a ventilação será maior nas zonas não dependentes da gravidade (a expansão pulmonar é favorecida), devido à inatividade dos músculos ventilatórios e da caixa torácica, associados à imposição de pressão positiva nas vias aéreas (França et al., 2012). A perfusão continuará a ser maior nas áreas dependentes da acção da gravidade (características da circulação pulmonar), o que condicionará a relação ventilação/perfusão (Presto & Damázio, 2009).

A pessoa com doença pulmonar normalmente sente menor dispneia quando em posição de sentado (posição de cocheiro) com o tronco inclinado para a frente (Figura 14), uma vez que o diafragma se encontra numa posição mais favorável de curva de tensão-comprimento (Cordeiro & Menoita, 2012). O apoio dos membros superiores permite que os músculos acessórios (peitoral menor e maior) contribuam significativamente para a elevação da caixa torácica, com melhoria da função diafragmática, do movimento da parede torácica, diminuição do recrutamento da musculatura acessória e redução a dispneia (Branco et al., 2012).

Outras posições de descanso poderão ser adotadas, com o objetivo de reduzir a tensão psíquica e muscular da cintura escapular, pescoço e membros superiores, com vista ao controlo da respiração e uma ventilação adequada (Branco et al., 2012).

Figura 15 – Posições de descanso



Fonte: <http://www.paraquenaolhefalteoar.com/artigo/factos-e-mitos-reeducacao-respiratoria-os-exercicios-respiratorios-que-ajudam-na-asma/>

### **Técnicas de relaxamento**

Consiste num conjunto de técnicas que tem como objetivo reduzir a tensão psíquica e muscular (cintura escapular, pescoço e membros superiores) minimizando a sobrecarga dos músculos respiratórios, com redução da dispneia e ansiedade, e aumento do controlo respiratório e consequente ventilação mais eficaz (Branco et al., 2012). As técnicas de relaxamento e descanso (Quadro 34) podem ser realizadas com a pessoa em pé, deitada ou sentada.

Indicações	– Pessoas dispneicas, ansiosas, com contração muscular da cintura escapular e pescoço
Contraindicações	– Não descritas
Complicações	– Não descritas
N.º de repetições	– Não descritas
Resultado esperado	– Redução da tensão psíquica e da musculatura da cintura escapular, pescoço e membros superiores

Fonte: Adaptado de Branco et al., (2012)

Das técnicas de relaxamento fazem parte o relaxamento fisiológico simples de Laura Mitchell, o relaxamento progressivo de Jacobson, o relaxamento eutónico de Gerda Alexander e o treino Autogénico de Schultz. Alguns métodos psicoterapêuticos fomentam técnicas de concentração, consciencialização de movimentos respiratórios e de autossugestão, em que a pessoa é levada a visualizar imagens (por exemplo peso dos segmentos corporais, regulação cardíaca, normalização respiratória) e, que irão desencadear modificações tónicas e permitem o controlo da respiração e melhoria do processo ventilatório (Branco et al., 2012).

### **Controlo e dissociação dos tempos respiratórios**

Consiste num exercício respiratório que visa a tomada de consciência da respiração e controlo da mesma (frequência, amplitude e ritmo respiratórios) possibilitando a melhoria da coordenação e da eficácia dos músculos respiratórios (Branco et al., 2012; Cordeiro & Menoita, 2012; Jones, Harvey, Marston, & O'Connell, 2013).

Deverá ser a primeira técnica implementada (Quadro 35) na pessoa submetida a RR e consiste numa inspiração lenta e controlada pelo nariz

(de acordo com o padrão respiratória da pessoa) e uma expiração lenta e controlada pela boca (Cordeiro & MENOITA, 2012; Holland et al., 2012).

Quadro 35 – Controlo e dissociação dos tempos respiratórios

Indicações	– Pessoas com padrão ventilatório ineficaz
Contraindicações	– Não descritas
Complicações	– Não descritas
Resultado esperados	– Controlo da respiração e melhoria da ventilação
Frequência	– 10-30 minutos e, 2-3 vezes/dia

Fonte: Holland et al., (2012); Cordeiro & MENOITA, (2012); Spruit et al., (2013); Jones et al., (2013)

### Expiração com lábios semicerrados

A respiração com lábios semicerrados ou pressão expiratória positiva, é uma técnica que permite um maior controlo do padrão respiratório (Quadro 36) através de uma expiração prolongada (Marciniuk et al., 2011 e Spruit et al., 2013). É chamada de expiração com os lábios semi-cerrados, expiração filada, freno – labial ou pursed lips breathing (Cordeiro & MENOITA, 2012 e Spruit et al., 2013). Gera uma maior pressão na árvore brônquica e um maior volume corrente, que evita o colapso dos alvéolos circundantes durante a expiração e diminui o trabalho respiratório associado (Visser, Ramlal, Dekhuijzen & Heijdra, 2010; Spruit et al., 2013).

Indicações	– Pessoas com padrão ventilatório ineficaz
Contraindicações	– Não descritas
Complicações	– Não descritas
Resultado esperados	– Redução da dispneia, redução da frequência respiratória, redução da hiperinsuflação, aumento da tolerância ao esforço, melhoria da capacidade inspiratória
Frequência	– 10-30 minutos e, 2-3 vezes/dia
Observações	– Pode ser realizada durante o dia como técnica de gestão de energia – Pode ser associada a outros exercícios respiratórios

Fonte: Visser et al., (2010); Izadi-avanji & Adib-Hajbaghery (2011); Holland et al. (2012); Spruit et al., (2013); Borge, et al., (2014); Damle, Shetye & Mehta (2016); de Araujo et al., (2016)

Para a realização desta técnica pede-se à pessoa que inspire, lenta e controladamente, pelo nariz e expire, de forma lenta e controlada (Figura 16) com os lábios semi-cerrados (Cordeiro & Menoita, 2012; Spruit et al., 2013; Damle, Shetye & Mehta, 2016).

Figura 16 – Respiração com os lábios semi-cerrados



## Reeducação diafragmática

O músculo diafragma pode encontrar-se comprometido (alteração da curva tensão-cumprimento), principalmente em pessoas com hiperinsuflação pulmonar (Holland et al., 2012; Borge et al., 2014). Esta alteração pode ser minimizada pela respiração diafragmática ou abdomino-diafragmática (Borge et al., 2014), que se centra na ativação do diafragma durante a inspiração, minimizando a intervenção dos músculos acessórios (Borge et al., 2014). A reeducação diafragmática mostrou-se eficaz na redução dos efeitos da hiperventilação e na redução da frequência respiratória (Quadro 37) nas pessoas asmáticas (Prem, Sahoo & Adhikari, 2013).

Quadro 37 – Reeducação diafragmática

Indicações	– Pessoas com padrão respiratório ineficaz
Contraindicações	– Não descritas
Complicações	– Redução da eficiência mecânica dos músculos respiratórios, movimento paradoxal da parede torácica, aumento do esforço respiratório e dispneia
Resultado esperados	– Melhorar o padrão respiratório, reduzir a dispneia, reduzir a ansiedade, melhoria do volume corrente, aumento da parede abdominal, reduzir a atividade da musculatura acessória, melhoria dos gases arteriais
Frequência	– 10-30 minutos e, 2-3 vezes/dia

Fonte: Fernandes, Cukier & Feltrim (2011); Holland et al., (2012); Prem, Sahoo & Adhikari, (2013); Spruit et al., (2013); Borge et al., (2014); Salvi, Agarwal, Salvi, Barthwal & Khandagale, (2014)

A reeducação diafragmática é a realização da respiração diafragmática, com ênfase na fase inspiratória, e compressão/resistência ou contração abdomino-diafragmática na expiração, com o objetivo de melhorar a excursão

diafragmática e promover o fortalecimento muscular das diferentes porções do diafragma (Branco et al., 2012; Cordeiro & Menoita, 2012). Esta técnica deve ser efetuada de acordo com a porção do diafragma a trabalhar (Quadro 38), com ou sem resistência e mediante a avaliação clínica da pessoa (Branco et al., 2012; Cordeiro & Menoita, 2012; Jones et al., 2013).

Quadro 38 – Porções do diafragma a trabalhar consoante posicionamento

Posição	Porção do diafragma a trabalhar
Decúbito lateral direito	Porção direita
Decúbito lateral esquerdo	Porção esquerda
Decúbito ventral	Porção anterior
Decúbito dorsal	Porção posterior

Fonte: Branco et al., 2012; Cordeiro & Menoita, 2012

Estes exercícios respiratórios podem ser realizados na posição (Figura 17) deitado, supino ou sentado, com ou sem feedback proprioceptivo ou visual (Jones et al., 2013).

Figura 17 – Reeducação diafragmática



Posterior direita



Hemicúpula esquerda



Anterior

### Reeducação costal seletiva e global

A reeducação costal melhora a mobilidade torácica e conseqüentemente a expansão torácica e a ventilação pulmonar (Ordem dos Enfermeiros, 2009; Branco et al. 2012). Este exercício (Figura 18) incidir sobre o tórax como um todo sendo denominada de global, ou incidir sobre um dos hemitórax (direito ou esquerdo) ou porções (superior, média e inferior), adquirindo a denominação de seletiva (Ordem dos Enfermeiros, 2009; Cordeiro & Menoita, 2012). Os exercícios poderão ser realizados de forma passiva ou ativa (com ou sem resistência) de acordo com o contexto clínico e a avaliação previamente efectuada. A resistência favorece o fortalecimento da musculatura inspiratória e favorece a desinsuflação (Ordem dos Enfermeiros, 2009; Cordeiro & Menoita, 2012).

Figura 18 – Reeducação Costal Global



Alterações do movimento da parede torácica são comuns nas pessoas com doença respiratória com assincronia dos movimentos torácicos e movimentos abdominais. Estas alterações parecem estar relacionadas com o grau de obstrução ao fluxo aéreo, hiperinsuflação, alterações na função diafragmática e a utilização da musculatura inspiratória acessória para o movimento torácico (Branco et al., 2012). A respiração diafragmática lenta e profunda pode potenciar o efeito desta técnica e corrigir o assincronismo, diminuir o trabalho respiratório, melhorar a utilização dos músculos acessórios da respiração e diminuir a dispneia (Ordem dos Enfermeiros, 2009). Pode igualmente ser combinada com movimentos ativos do tronco e membros superiores.

A reeducação costal melhora a mobilidade (Quadro 39) torácica e articular, ajuda a restituir ao diafragma e músculos acessórios uma posição mecanicamente mais vantajosa, contribui para a desobstrução das vias aéreas, melhora a ventilação e a postura corporal e diminui a dor torácica (Branco et al., 2012).

Quadro 39 – Reeducação costal seletiva e global

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumentar a eficácia da respiração e melhorar o processo de ventilação</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Traumatismo torácico, osteoporose grave</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
Resultado esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Corrige assinerias e deficiências ventilatórias globais,</li> <li>– Previne limitações e melhorar a mobilidade e dinâmica costal e diafragmática</li> <li>– Fortalece e coordena a atividade muscular</li> </ul>
Frequência	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descrita</li> </ul>
Observações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar de forma global ou seletiva</li> <li>– Associado a outras técnicas respiratórias (respiração diafragmática, lábios semi-cerrados)</li> <li>– Associados a dispositivos de fortalecimento muscular (resistência do profissional de saúde, pesos, faixas elásticas, bastão)</li> </ul>

Fonte: Ordem dos enfermeiros (2009); Cordeiro & Mendoça (2012)

### Inspiração fracionada

Na inspiração fracionada (Quadro 40) é pedido à pessoa que faça inspirações curtas seguidas de uma apneia de 2-3 segundos, até atingir a capacidade pulmonar total (Presto & Damázio, 2009; Trevisan, Soares & Rondinel, 2010). Apesar da escassa evidência científica que comprove a eficácia deste exercício, há indícios de que é possível expandir zonas

pulmonares basais através do aumento da capacidade residual funcional e do volume residual inspiratório, promovendo uma maior ventilação alveolar (Trevisan, Soares & Rondinel, 2010).

Quadro 40 – Inspiração fracionada

Indicações	– Indicado nos pós cirúrgicos torácico (cardíaca ou pulmonar) e abdominal superior, e na prevenção e redução de atelectasias
Contraindicações	– Não descritas
Complicações	– Não descritas
Resultado esperados	– Melhoria da ventilação e aumento da capacidade residual funcional
N.º de repetições	– 3 Séries de 5 respirações

Fonte: Adaptado de Trevisan, Soares & Rondinel (2010); Presto & Damásio (2009)

### Manobras de compressão e descompressão do tórax

A manobra de compressão-descompressão torácica (Quadro 41) súbita é utilizada com o objetivo de promover a reexpansão pulmonar (Presto & Damásio, 2009). Consiste na compressão da caixa torácica (grelha costal inferior) durante a expiração e a descompressão súbita quando se inicia a inspiração (Presto & Damásio, 2009; Via, Oliveira & Dragosavac, 2012). A alteração súbita de pressões gera uma elevação no fluxo expiratório e uma variação súbita de fluxo inspiratório, o que favorece a reexpansão pulmonar e a desobstrução da via aérea (Via, Oliveira & Dragosavac, 2012). Pode ser realizada em pessoas com ventilação espontânea ou durante a ventilação mecânica (Della Via, Oliveira & Dragosavac, 2012; Via, Oliveira & Dragosavac, 2012).

Indicações	– Pessoas com atelectasias, derrames pleurais
Contraindicações	– Lesões osteoarticulares, hipertensão craniana, pneumotórax, instabilidade hemodinâmica
Complicações	– Não descritas
N.º de repetições	– 20 Repetições
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Melhoria da capacidade residual funcional melhora da ventilação nas áreas pulmonares atelectasiadas.</li> <li>– Na pessoa sob ventilação mecânica melhora a relação ventilação/perfusão, a oxigenação e reduz o trabalho respiratório sem repercussões hemodinâmicas</li> </ul>

Fonte: Della Vía, Oliveira & Dragosavac (2012)

### Respiração segmentar

A ventilação segmentar ou a ventilação dirigida (Quadro 42) é uma técnica que permite a expansão torácica, partindo do pressuposto que o ar inspirado pode ser direcionando para uma determinada área pulmonar. A eficácia da técnica parece ser aceite em casos de derrames pleurais e atelectasias (Sarkar, Sharma, Razdan, Kuhar, Bansal & Kaur, 2010) (Nível de evidência C).

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizada em segmentos pulmonares, ou numa seção da parede torácica que necessita de aumento da ventilação ou movimento (cirurgia, traumatismo da parede torácica, pneumonia, pós mastectomia)</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumento da expansão pulmonar, melhoria da ventilação e oxigenação, aumento da eficácia do mecanismo de tosse e redução do comprometimento pulmonar</li> </ul>

Fonte: Sarkar et al. (2010); Branco et al.(2012)

Esta técnica implica um posicionamento adequado da pessoa, de forma a promover a abertura do segmento torácico a cuidar e a aplicação de uma pressão no final da expiração nesse mesmo segmento. A pessoa é instruída a inspirar profundamente, direcionado o ar para esse segmento, e o EEER realiza um alívio progressivo da pressão durante a inspiração até que no final da inspiração não aplique qualquer pressão (Figura 19). Quando a pessoa expirar, realizar novamente pressão na fase expiratória (Sarkar et al., 2010; Branco et al., 2012).

Figura 19 – Respiração segmentar



### Exercício de Débito Inspiratório Controlado (EDIC)

Esta técnica consiste na realização de inspirações lentas e profundas, executadas em decúbito lateral, seguidas de expirações lentas (Cordeiro & Menoita, 2012). A realização da técnica (Quadro 43) em decúbito lateral potencia um maior diâmetro torácico no final da inspiração, e consequentemente uma hiperinsuflação na região hipoventilada (Cordeiro & Menoita, 2012). A zona hipoventilada deverá estar em posição supralateral, ou seja, o lado sã fica em contacto com a cama. (Cordeiro & Menoita, 2012). O Exercício de Fluxo Inspiratório Controlado apresenta o mesmo princípio fisiológico que a inspirometria de incentivo, neste sentido poderão ser realizados em conjunto.

Apesar de ser uma técnica referenciada por especialistas na área não existe evidência científica da sua eficácia (Gomes, 2010; Cordeiro & Menoita, 2012).

Quadro 43 – Exercício de Fluxo Inspiratório Controlado

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adultos e crianças com mais de 4 anos</li> <li>– Pessoa com sons respiratórios diminuídos, pneumonias, atelectasias, diminuição da ventilação</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pessoas não cooperativas ou incapazes de realizar ou compreender o exercício, presença de dor, pós-operatório de pneumectomia, pessoas com hiper-reactividade brônquica</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deverá ser realizado até que ocorra uma melhoria da ventilação pulmonar</li> </ul>
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recupera a capacidade residual funcional</li> <li>– Melhora a ventilação pulmonar</li> <li>– Mobiliza secreções da via aérea periférica</li> </ul>
Observações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pode ser realizada em posição pósterolateral ou em posição ântero-lateral</li> </ul>

Fonte: Gomes (2010); Cordeiro & Menoita (2012)

### Inspirometria de incentivo

A inspirometria de incentivo (Quadro 44) consiste na realização de inspirações lentas e profundas através de um inspirómetro, com o objetivo de aumentar os volumes inspiratórios e melhorar o desempenho dos músculos inspiratórios (Restrepo, Wettstein, Wittnebel & Tracy, 2011; Nascimento Junior, 2014).

Quadro 44 – Inspirometria de incentivo

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Indicado no pré e pós cirúrgicos (torácico e abdominal), na prevenção e redução de atelectasias, fortalecimento da musculatura inspiratória em pessoas com diminuição da capacidade inspiratória e/ou patologia neuromuscular e lesão vertebromedular</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Em pessoas incapazes de inspirar profundamente devido à dor ou disfunção diafragmática,</li> <li>– Em pessoas com uma capacidade vital &lt;10 ml/kg, ou uma capacidade inspiratória &lt;33% do valor normal previsto</li> <li>– Na pessoa com hiperinsuflação pulmonar (DPOC)</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Risco de hiperventilação/alcalose respiratória, fadiga, dor, barotrauma pulmonar, exacerbação de broncoespasmo</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recomendações variáveis de 10-15 respirações, 4-5 vezes/dia ou</li> <li>– 5 minutos ou 10 respirações a cada hora em que está acordado</li> </ul>

(Continua)

<p>Modo de utilização</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Inspirometro por fluxo</b> Inspirar através do bocal com o objetivo de levantar as três esferas do dispositivo em sequência, mantendo cada uma delas elevada durante vários segundos. A inspiração deve ser vigorosa e profunda, mas não rápida. As esferas devem subir com um movimento suave e uniforme. Se for difícil subir as 3 esferas, começar por levantar a primeira e progressivamente tentar elevar as outras.</li><li>– <b>Inspirometro por volume</b> Colocar o indicador (patilha amarela) no nível de volume recomendado. Mantendo o inspirometro direito, após uma expiração, inspirar lentamente para elevar a bola ou o pistão da câmara até ao nível do indicador ou tão alto quanto possível.</li></ul>
<p>Resultado esperado</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Melhoria da ventilação, redução ou ausência da atelectasia, aumento da capacidade vital e dos fluxos expiratórios, restaurar capacidade residual funcional no pré-operatório, melhoria do desempenho da musculatura inspiratória e tosse</li></ul>
<p>Observações</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Durante a sua realização devem ser monitorizados sinais vitais.</li><li>– Deve ser mantida uma supervisão do desempenho da técnica e uma observação periódica</li></ul>

Fonte: Haeffener, Ferreira, Barreto, Arena & Dall'ago, (2008); Agostini, Calvert, Subramanian & Naidu, (2008); Renault, Costa-Val, Rosseti, & Hourineto (2009); Restrepo et al., (2011); Nascimento Junior (2014); Pattanshetty & Thapa (2015)

Este dispositivo ajuda a restabelecer os padrões respiratórios normais, melhora o controlo respiratório e mantém a função pulmonar (Restrepo et al., 2011). Encoraja a execução da inspiração máxima sustentada através de feedback visual (Nascimento Junior, 2014). Esta técnica é utilizada para a prevenção de complicações pós-operatórias de cirurgias torácicas ou abdominais, prevenção e redução de atelectasias e promoção da reexpansão pulmonar, pelo aumento da pressão transpulmonar (Restrepo, Wettstein, Wittnebel & Tracy, 2011; Nascimento Junior, 2014).

Existem dois tipos de inspirómetro de incentivo (Figura 20), os dispositivos orientados a fluxo e os orientados a volume (Nascimento Junior, 2014).

Figura 20 – Inspirómetro de Incentivo<sup>1</sup>



Inspirómetro orientado a Fluxo



Inspirómetro orientado a volume

### Terapêutica de posição

Adequação da posição do corpo (Quadro 45) no leito, com o objetivo de otimizar a relação ventilação/perfusão, aumentar o volume pulmonar, impedir a formação de aderências pleurais, promover a mobilização costal, reduzir o trabalho ventilatório e cardíaco e aumentar a clearance mucociliar (Branco et al., 2012; Cordeiro & Menoita, 2012). O decúbito deve ser realizado sobre o lado sã, de forma a prevenir a formação das aderências e/ou limitar a sua formação numa posição mais baixa, o que implica menos repercussões no processo ventilatório (Branco et al., 2012;

<sup>1</sup> Imagem gentilmente cedida pela Teprel

Cordeiro & Menoita, 2012). A posição semi-ventral e semi-dorsal previne a formação de aderências posteriores e anteriores, respetivamente (Branco et al., 2012; Cordeiro & Menoita, 2012).

Quadro 45 – Terapêutica de posição

Indicações	– Pessoas com derrame pleural
Contraindicações	– Em pessoas sujeitas a pneumectomia ou com condicionantes acrescidos da ventilação
Complicações	– Não descritas
N.º de repetições	– Mudar de posição a cada 2 horas
Resultado esperado	– Prevenção de aderências, melhoria da ventilação

Fonte: Bielsa, Martín-Juan, Porcel & Rodríguez-Panadero (2008); Cunha, Soares & Nascimento (2009); Branco et al., (2012); Cordeiro & Menoita (2012)

### Técnicas de correção postural

Um correto posicionamento corporal (Quadro 46) conduz a uma otimização da ventilação/perfusão pulmonar e previne o desenvolvimento de atelectasias, de infeções respiratórias ou de defeitos posturais (França et al., 2012; Jones et al., 2013) (Nível de evidência C).

Quadro 46 – Técnicas de correção postural

Indicações	– Alteração do alinhamento corporal
Contraindicações	– Não descritas
Complicações	– Não descritas
N.º de repetições	– Não descritas
Resultado esperado	– Não descritas

Fonte: França et al., (2012); Branco et al., (2012); Cordeiro & Menoita (2012)

A forma mais conhecida de correção postural é a reeducação postural com recurso a espelho quadriculado (Figura 21), onde existe um feedback visual oferecido pelas linhas da quadrícula (Branco et al., 2012; Cordeiro & Menoita, 2012) (Nível de evidência C). Em frente ao espelho é possível fazer vários exercícios de fortalecimento, relaxamento, alongamento mantendo sempre o correto alinhamento corporal. Estas técnicas deverão ser selecionadas consoante a avaliação realizada à pessoa a ser intervencionada.

Figura 21 – Exercícios de correção postural



### **Air stacking**

Air stacking (Quadro 47) envolve insuflações consecutivas, fechando a glote depois de cada inspiração, com o objetivo de criar uma insuflação máxima, antes de expirar ou tossir. Aumenta a capacidade inspiratória, o que melhora a efetividade da tosse (Bach & Martinez, 2011; Jeong

& Yoo, 2015). A insuflação pode ser realizada com recurso a insuflador manual, respiração glossofaríngea ou por ventilação não invasiva (Bott et al., 2009; Tous-saint, Pernet, Steens, Haan & Sheers 2016).

Nas pessoas sem envolvimento muscular bulbar, verifica-se uma melhoria da tosse e uma maior mobilização de secreções (Toussaint et al., 2016). Se houver uma alteração da musculatura bulbar, esta técnica torna-se ineficaz devido à incapacidade de encerrar a glote e consequentemente de fazer uma insuflação máxima (Bach & Martinez, 2011).

Quadro 47 – Air stacking

Indicações	– Utilizar em pessoas com doença neuromuscular, com uma capacidade vital abaixo de 1500 ml ou 50% do previsto.
Contraindicações	– Alteração da musculatura bulbar
Complicações	– Não descritas
N.º de repetições	– 10-15 insuflações, duas a três vezes por dia – 3 a 4 insuflações, série de 10, três vezes ao dia
Resultado esperado	– Tosse mais eficaz, aumento do volume respiratório – Melhoria do peak flow cough em 19-87%
Observações	– De preferência realizar em posição de sentado

Fonte: Bott et al., (2009); Bach & Martinez (2011); Marques et al., (2014); Torres-Castro (2014); Na Han & Yoon (2014); Jeong & Yoo (2015); Toussaint et al., (2016)

### Respiração glossofaríngea

Esta técnica consiste na utilização da língua, boca e músculos glossoafríngenos para encaminhar o ar para a porção posterior da orofaringe e posteriormente forçá-lo a entrar nos pulmões (Bach &

Martinez, 2011). A respiração glossofaríngea (Quadro 48) permite inspirações mais profundas, o que previne micro-atelectasias e contribui para uma tosse mais eficaz (Johansson, Nygren-Bonnier, Klefbeck & Schalling, 2011). Muito utilizada na pessoa com doença neuromuscular, principalmente para a prevenção de paragem respiratória aquando da falha de um ventilador (Bott et al., 2009).

Deve ser considerada a implementação desta técnica em pessoas com redução da capacidade vital para manter a compliance pulmonar e torácica, nas pessoas com dificuldade em mobilizar secreções como consequência da incapacidade de realizar insuflações até atingir a capacidade máxima e em pessoas dependentes do ventilador (Bott et al., 2009; Anderson, Hasney & Beaumont, 2013).

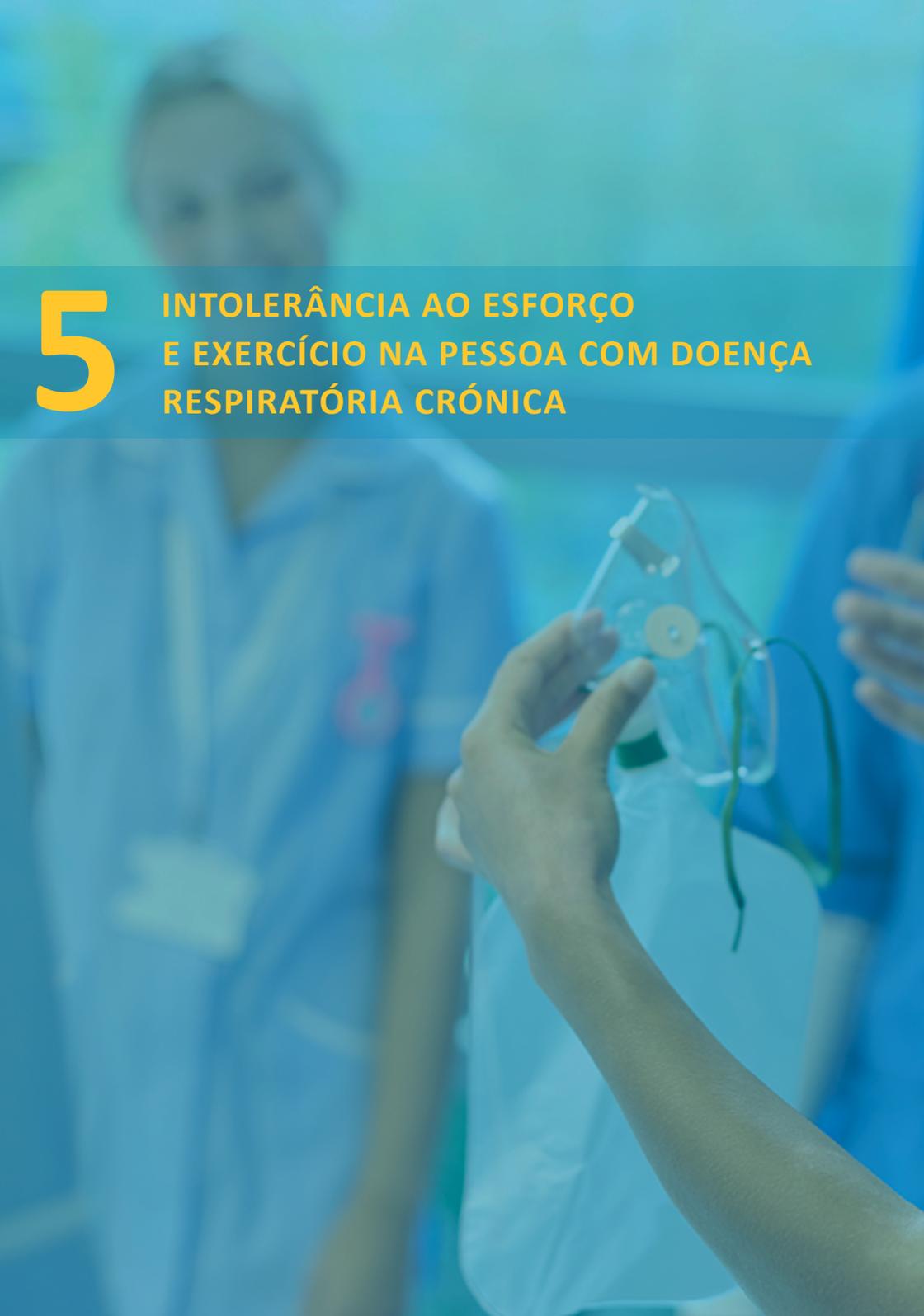
Quadro 48 – Respiração glossofaríngea

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pessoas com disfunção respiratória devido a fraqueza ou paralisia da musculatura respiratória (patologia neuromuscular, lesões vertebro-medulares, pós-poliomielite)</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pessoas traqueostomizadas</li> <li>– Pessoas com comprometimento da musculatura bulbar</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 12 a 14 respirações glossofaríngeas para manter volumes correntes normais</li> </ul>
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Melhoria da ventilação alveolar, prevenção de atelectasias</li> <li>– Maior liberdade da pessoa em relação ao ventilador</li> <li>– Melhoria do som da voz</li> </ul>

Fonte: Bott et al, (2009); Bach & Martinez (2011); Johansson, et al., (2011); Anderson, Hasney & Beaumont, (2013)

# 5

## INTOLERÂNCIA AO ESFORÇO E EXERCÍCIO NA PESSOA COM DOENÇA RESPIRATÓRIA CRÔNICA



## 5. INTOLERÂNCIA AO ESFORÇO E EXERCÍCIO NA PESSOA COM DOENÇA RESPIRATÓRIA CRÓNICA

**A** intolerância ao exercício é a manifestação mais comum e um dos principais fatores limitativos das AVD, em pessoas com doença respiratória crónica. Em termos clínicos traduz-se na incapacidade da pessoa em realizar uma determinada tarefa e/ou atividade física na intensidade ou na duração normalmente tolerável para pessoas relativamente sedentárias e sem patologia associada (Palange et al., 2007).

A reduzida capacidade para a atividade física e a adoção de um estilo de vida sedentário, numa tentativa de evitar a dispneia ao esforço, causa descondicionamento muscular originando incapacidade e perda de independência funcional (Troosters, Casaburi, Gosselink & Decramer 2005; Ries et al., 2007; Cazzola, Donner & Hanania, 2007). Este facto é justificado pela disfunção muscular esquelética periférica, fator importante na diminuição da capacidade de exercício (Ambrosino et al., 2008; Spruit et al., 2013 e Cline & Ambrosino, 2014). O treino do exercício revela-se assim um elemento nuclear e mandatário no programa de RR, no aumento da qualidade de vida e da tolerância à atividade, complementada com as restantes intervenções incluídas nos programas de RR (Troosters et al., 2005; Ries et al., 2007; Goldstein, Hill, Brooks & Dolmage, 2012; Gloeck, Marinov & Pitta, 2013; Spruit et al., 2013).

### 5.1. Fatores limitativos para a prática de exercício físico

A intolerância ao exercício em pessoas com doença respiratória crónica é de origem multifatorial, causada por alterações funcionais sistémicas no sistema respiratório, cardiovascular e muscular periférico, sendo resultado da amplificação da perceção de desconforto respiratório isoladamente ou conjugado com fadiga muscular (Whipp, Wagner

& Agusti, 2007). Estudos recentes demonstraram que, o motivo da intolerância ao exercício nas pessoas com doença respiratória crónica, não se prende com a dispneia isolada, mas sim com a fadiga muscular e/ou a associação da fadiga muscular com dispneia em baixas intensidades de esforço, limitando assim, as AVD. (Polkey, 2009; Gallagher, 2010, Vogiatzis, 2011; Troosters, 2013; Wiles, Cafarella & Williams, 2015).

### **Alterações respiratórias**

Durante a atividade física, as pessoas saudáveis podem aumentar a sua frequência respiratória até 10 a 15 vezes por minuto de forma a potenciar a oxigenação muscular (Troosters et al., 2013; Neder et al., 2015), no entanto, nas pessoas com doença respiratória crónica a atividade física produz um aumento do trabalho respiratório com maior consumo de oxigénio associado à diminuição da PaO<sub>2</sub> comparativamente com adultos saudáveis (Troosters et al., 2013). Nas tarefas que envolvem grandes grupos musculares, a reduzida tolerância ao esforço é explicada por limitação ventilatória, enquanto nas tarefas com recrutamento de pequenos grupos musculares a intolerância ao esforço deve-se sobretudo à fadiga muscular (Troosters et al., 2005).

Considera-se que uma pessoa com doença respiratória crónica tem limitação à atividade física de causa respiratória quando no final do exercício atinge a sua capacidade ventilatória máxima, mantendo a função cardíaca e a componente muscular abaixo dos limites máximos (Iturri, 2005; Spruit et al., 2013; Satakel et al., 2015).

Na pessoa com DPOC existe uma particularidade relacionada com o exercício denominada de hiperinsuflação dinâmica. A hiperinsuflação dinâmica inicia-se com o exercício e termina quando este cessa. Esta resulta da diminuição da capacidade inspiratória superior a 150 ml, com aumento da capacidade residual funcional (Celli, 2007). A gravidade da dispneia de esforço é diretamente proporcional ao grau de hiperinsuflação dinâmica (Satakel et al., 2015). Esta hiperinsuflação justifica-se pelo aumento da frequência respiratória, devido ao aumento do espaço morto ventilatório e das exigências ventilatórias decorrentes do descondicionamento muscular periférico (Nici et al., 2006; O'Donnel, 2006).

Na tentativa de minimizar a limitação do fluxo expiratório, a pessoa com DPOC aumenta o fluxo inspiratório por encurtamento do tempo inspiratório, aumentando o volume de reserva expiratório e a frequência respiratória com diminuição do volume corrente (Iturri, 2005; Gallagher, 2010). Desta forma consegue aumentar a ventilação-minuto para que o aumento do espaço morto compense a ventilação alveolar diminuída, induzindo desta forma um padrão de hiperinsuflação dinâmica (Casaburi & Porszasz, 2006; Gallagher, 2010), colocando em desvantagem mecânica os músculos respiratórios, com menor eficácia da excursão diafragmática, horizontalização das hemicúpulas diafragmáticas e recrutamento dos músculos acessórios da respiração.

### **Alterações Cardíacas**

Na maioria das pessoas saudáveis o ritmo cardíaco é normalmente o fator limitante do exercício físico. Exercícios mais intensos são acompanhados normalmente por frequências cardíacas mais elevadas. Contrariamente, em pessoas com doença respiratória crónica, os mecanismos que transportam oxigénio estão frequentemente comprometidos, originando alterações da função cardiovascular (Panagiotou, Kastanakis & Vogiatzis 2013).

A principal alteração verificada no sistema cardiovascular é a hipertrofia ventricular direita provocada pela hipertensão pulmonar. Este facto ocorre devido às lesões vasculares e vasoconstrição hipóxica, originando aumento da resistência vascular pulmonar e consequente sobrecarga do ventrículo direito. Posteriormente pode ser observada a falência ventricular direita reduzindo a eficácia do coração na satisfação das necessidades do exercício (Nici et al., 2006; Lee & Holland, 2014).

A pessoa com DPOC, em esforço, atinge uma frequência cardíaca inferior à frequência cardíaca máxima por associação a maior consumo de oxigénio para esse patamar de esforço (Gallagher, 2010). Este aumento compensa o baixo volume sistólico, resultando em débito cardíaco normal com baixa concentração de oxigénio, sendo que o aumento da resistência vascular pulmonar e da pós-carga ventricular direita podem

originar hipertrofia ventricular e insuficiência cardíaca direitas (Iturre, 2005; Nici et al., 2006). Este facto origina intolerância ao esforço por atingimento do limiar ventilatório quando o limite cardíaco ainda não foi atingido sendo este o motivo pelo qual o uso da frequência cardíaca como fator limitador do exercício físico não é um indicador seguro (O'Donnel, 2006; Vogiatzis, Zakyntinos & Andrianopoulos, 2012).

Outro fator que pode limitar o exercício físico é a ocorrência de taquiarritmias resultantes da hipertrofia miocárdica. A hiperinsuflação e o conseqüente aumento da pressão auricular direita podem comprometer a função cardíaca durante o exercício (Nici et al., 2006).

Finalmente a inatividade pode originar descondicionamento cardiovascular com limitação do exercício físico (Iturri, 2005; Clini & Ambrosio, 2014).

É importante reconhecer que grande parte das melhorias observadas na tolerância ao exercício após exercício físico se deve provavelmente ao aumento do desempenho cardiovascular (Spruit et al., 2013).

### **Alterações musculares**

Independentemente da dificuldade respiratória, as pessoas com doença respiratória crônica são normalmente caracterizadas por reduzida atividade física (Troosters et al., 2013; Carpes, Castro, Simon, Porto & Mayer, 2014). A inatividade nestas pessoas origina fraqueza muscular e alteração na distribuição de fibras musculares.

Os músculos periféricos apresentam um aumento da proporção de fibras glicolíticas (fibras tipo II) em relação às fibras oxidativas (fibras tipo I). A redução da proporção de fibras tipo I origina redução na capacidade oxidativa muscular periférica conduzindo à intolerância ao exercício físico (MacIntyre, 2006) e à produção precoce de ácido láctico durante o exercício físico (especialmente dos músculos dos membros inferiores), reduzindo a capacidade de resistência ao esforço, com aumento da fadiga muscular por diminuição do limiar aeróbio e aumento das exigências ventilatórias (Troosters et al., 2005). O aumento precoce de ácido láctico

pode ser explicado pela má oxigenação do músculo-esquelético, devido à redução da densidade capilar na musculatura periférica, assim como, ao reduzido número de interações entre capilares e fibras com impacto negativo na oxigenação dos tecidos, particularmente em cenários de hipoxemia contínua ou intermitente, por exemplo, em AVD ou durante um exercício físico (Gea, Martínez-Llorens & Ausín, 2009).

A percepção de fadiga nos membros inferiores é o principal fator à limitação do exercício em 45% na pessoa com doença respiratória crônica (Spruit et al., 2013). A redução da massa muscular contribui para a perda ponderal (17 a 35% das pessoas) e condiciona uma redução da força e da tolerância ao exercício físico. (Rabinovich & Vilaró, 2010).

Os exercícios de reeducação ao esforço pressupõem o aumento da tolerância ao esforço, diminuição da sensação de cansaço, redução do consumo de oxigenoterapia e aumento da qualidade de vida (Nici et al., 2006; Spruit et al., 2013). Estes exercícios baseiam-se nos princípios do treino de exercício físico e devem incluir exercícios aeróbicos, exercícios de endurance e exercícios de alongamento e relaxamento (Spruit et al., 2013).

## 5.2. Componentes do treino de exercício

O treino de exercício contribui para melhorar a função muscular e consequentemente reduzir a dispneia em pessoas com doença respiratória crônica reforçando o papel do desuso muscular na ocorrência da disfunção esquelética (Gea, Martínez-Llorens & Ausín, 2009; Rabinovich & Vilaró, 2010; Spruit et al., 2013). Os programas de treino de exercício para pessoas com doença respiratória crônica combinam treino de resistência (treino aeróbico) e treino de força (treino anaeróbico), têm benefícios importantes no tratamento da disfunção muscular periférica (Spruit et al., 2013) e ajudam a diminuir a intolerância ao esforço, foco de intervenção do EEER.

### 5.2.1. Treino de resistência

O treino de resistência compreende o treino dos grandes grupos musculares, com duração moderada a longa, e com estímulos de intensidade moderada a elevada, com recurso à energia produzida por via essencialmente aeróbica (Cordeiro & Menoita, 2012). É uma modalidade que requer uma atividade física repetitiva em um determinado período de tempo de forma a modular a capacidade de resistência (Ries et al., 2007) (Figura 21).

Figura 22 – Tipos de Treino resistido



Bicicleta



Passadeira elétrica

Este tipo de treino aumenta a concentração de enzimas oxidativas mitocondriais, permite a hipertrofia muscular, o aumento das fibras oxidativas do tipo I e a conversão das fibras glicolíticas do tipo II em fibras oxidativas do tipo IIa e aumenta a densidade da rede capilar muscular potenciando a oxigenação, aumentando o desempenho nas AVD (Troosters et al., 2005; Rabinovich et al., 2007; Rabinovich & Vilaró, 2010). É recomendado em pessoas com doença respiratória crónica (Spruit et al., 2013; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015).

Num estudo com pessoas com DPOC, o treino de exercício com cicloergómetro durante 3 meses teve impacto positivo nas AVD por um período até 2 anos (Pothirat et al., 2015), devendo este facto servir de incentivo para a inclusão deste tipo de treino nos programas de RR (Pothirat et al., 2015). São exemplos desta modalidade de treino entre outros caminhar, correr, pedalar, remar e nadar.

A sessão de treino de resistência divide-se em três partes (Ries et al., 2007):

- Aquecimento (5 minutos, aumento gradual da frequência cardíaca, ventilação e aporte sanguíneo muscular)
- Carga (30 a 60 minutos)
- Relaxamento (2 minutos, minimiza risco de arritmias, síncope e broncospasmo)

### 5.2.2. Treino de força

O treino de força muscular é a componente anaeróbica dos programas de treino de exercício e compreende a utilização de pequenos grupos musculares, com estímulos de intensidade elevada e de curta duração (Cordeiro & Menoita, 2012).

À medida que a doença progride existe diminuição da força muscular por descondicionamento físico secundário ao sedentarismo (especialmente nos membros inferiores) sendo o treino de força uma opção racional no processo de reabilitação (Wiles, Cafarella & Williams, 2015). Este tipo de treino é destinado a pessoas que apresentam redução de força e/ou massa muscular, permitindo trabalhar pequenos grupos musculares com intensidade mais elevada sem limitações cardiorrespiratórias centrais (Gloeck, Marinov & Pitta, 2013; Troosters et al., 2013). Normalmente recorre-se ao uso de halteres, faixas elásticas e/ou máquinas de musculação e envolve séries de repetições com cargas pré-estabelecidas (Spruit et al., 2013).

Cada exercício envolve duas fases:

- Fase concêntrica: fase da contração do músculo, na qual o peso é levantado e deve ter a duração de 3 segundos
- Fase excêntrica: fase de relaxamento muscular que deve ter a duração de 4 a 6 segundos

O treino de força muscular origina menos dispneia que o treino de resistência sendo uma alternativa segura para pessoas com dispneia grave (Spruit et al., 2013). Este tipo de treino engloba treino dos membros inferiores (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2013; Spruit et al., 2013), dos músculos respiratórios (Ambrosino et al., 2008; Casals, 2005; Gallagher, 2010) e dos membros superiores. Estes exercícios podem ser feitos de forma assistida ou resistida segundo a condição da pessoa e a avaliação do EEER (figura 22, 23, 24 e 25).

No que diz respeito ao treino de força muscular dos membros superiores, importa salientar que, para além das alterações das fibras musculares faladas anteriormente, existe a agravante de que a elevação dos membros superiores altera o recrutamento muscular ventilatório e postural resultando em assincronia toracoabdominal com aumento da dispneia e abandono do exercício (Janaudis-Ferreira, Wadell, Sundelin & Lindstrom, 2006; Clini & Ambrosio, 2014). A alteração da força muscular repercute-se na intolerância à realização de AVD e na qualidade de vida da pessoa com doença crónica (Shah, Nahar; Vaidya & Salvi, 2013; Dolmage et al., 2013 e Clini & Ambrosio, 2014).

Recentemente comprovou-se que o treino dos membros superiores sem apoio (por um período de 3 meses, 3 vezes por semana) tem grandes benefícios no aumento da eficácia da realização das AVD mantendo-se os resultados durante 6 meses (Kathiresan, Jeyaraman & Jaganathan, 2010; Clini & Ambrosio, 2014) (Figura 23). O treino resistido dos membros superiores aumenta a força muscular e a capacidade de exercício (Janaudis-Ferreira et al., 2012), suportando a inclusão do treino dos membros superiores em programas de treino de exercício em pessoas com patologia respiratória crónica (Spruit et al., 2013; Clini & Ambrosino, 2014).



Treino resistido do deltoide, trapézio e serrátil anterior



Treino resistido do deltoide, trapézio e serrátil anterior



Fortalecimento dos bíceps com halter



Fortalecimento do deltóide, trapézio e serrátil anterior



Fortalecimento dos tríцепes



Fortalecimento dos músculos dorsais

Figura 24 – Exemplos de treino resistido ao nível dos membros inferiores em posição sentada, deitado e em pé



Fortalecimento dos músculos antero-laterais do abdómen e quadríceps. Alongamento dos músculos isquiotibiais

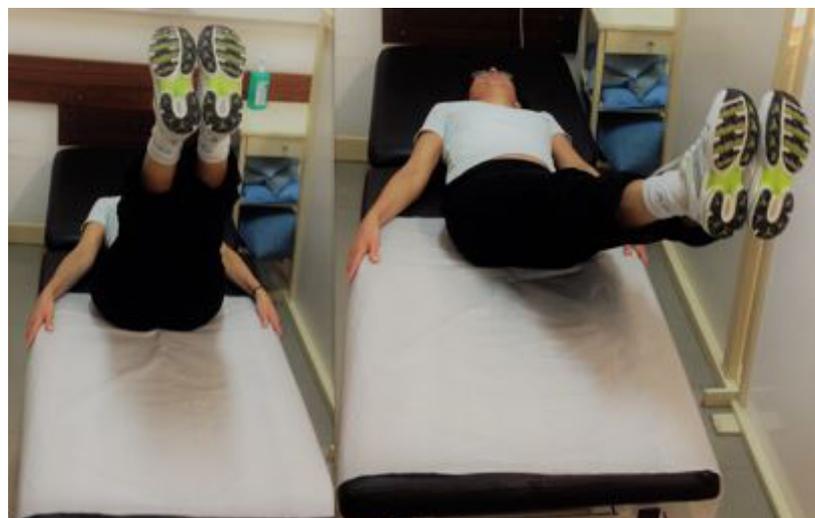
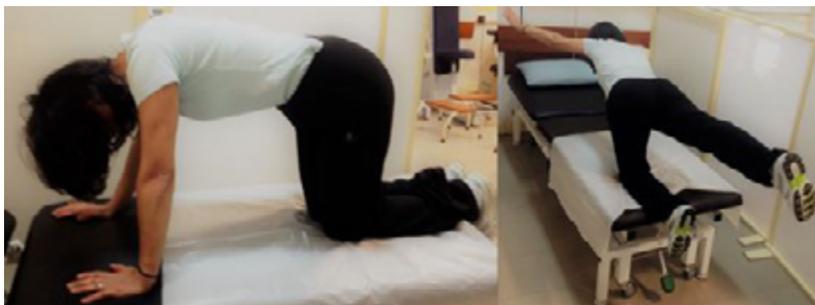


Fortalecimento dos quadríceps e músculos abdominais



Fortalecimento dos músculos adutores e abdutores dos membros inferiores

Figura 25 – Exemplos de treino da musculatura lombar e abdominal



### 5.2.3. Treino dos músculos respiratórios

A inclusão do treino dos músculos respiratórios nos programas de treino de exercício não é consensual (Quadro 49) (Casals, 2005; Ambrosino et al., 2008; Gallagher, 2010). Um dos achados clínicos em pessoas com doença respiratória crónica é a fraqueza dos músculos respiratórios, que se verifica pela presença de dispneia e da intolerância ao exercício (Ries et al., 2007). O treino dos músculos respiratórios aumenta a pressão máxima inspiratória, promovendo a hipertrofia muscular, razão pela qual está recomendado para pessoas com fraqueza dos músculos respiratórios, caquexia ou em casos de uso de corticoterapia prolongada (Crisafulli, Costi, Fabbri & Clini, 2007; Kim, Mofarrahi & Hussain, 2008; Gosselink et al., 2011).

Não existe evidência científica do valor acrescentado da inclusão do treino dos músculos respiratórios de forma generalizada (Direção Geral da Saúde, 2009; Spruit et al., 2013). O treino dos músculos respiratórios engloba o treino da musculatura inspiratória e o treino da musculatura expiratória. O treino dos músculos inspiratórios pode ser realizado de 3 formas: hiperpnéia normocápnia, treino inspiratório resistido e treino de pressão (Gosselink et al., 2011; Silva et al., 2013).

Quadro 49 – Treino dos músculos respiratórios

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizada em pessoas com asma, DPOC, lesões vertebro-medulares, fibrose quística patologias neuromusculares, desmame ventilação mecânica, pré/pós cirurgia cardiotorácica</li> <li>– Em pessoas com <math>PI_{máx} &lt; 60\text{cmH}_2\text{O}</math></li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cardiomiopatias, problemas de coordenação ou dificuldade na realização da atividade, pessoas com risco ou história de pneumotórax, pessoas com fraturas das costelas, enfisema, osteoporose grave, história de cirurgia pulmonar &lt;12meses</li> </ul>

(Continua)

(Continuação)

Complicações	– Hipercapnia, hipoxémia
N.º de repetições	– Treino com Threshold IMT – pressões estabelecidas entre 30%-80% da P <sub>lmáx</sub> (iniciar pela pressão mais baixa e aumentar progressivamente). Realizar 5-30 min, 2-7vezes/semana. Não se recomenda a implementação rotineira desta técnica, devendo-se analisar caso a caso
Resultado esperado	– Aumento da tolerância ao esforço, melhoria da qualidade de vida e dispneia, redução da Hiperinsuflação
Observações	– Threshold IMT incorpora uma válvula que assegura a resistência consistente e precisa, mediante a configuração de uma pressão específica ajustável (em cm de H <sub>2</sub> O). Permite regular a pressão inspiratória necessária para a abertura da válvula entre 9 e 41 cmH <sub>2</sub> O.

Fonte: Hill, Cecins, Eastwood & Jenkins, (2010); Gosselink et al., (2011); Petrovic et al., (2012) Gloeckl, Marinov & Pitta (2013); Silva et al., (2013); Spruit et al., (2013),

A hiperapneia normocapnia é um treino de resistência, no qual a pessoa respira num período fixo, através de um circuito de reciclagem de ar (para garantir níveis estáveis de dióxido de carbono) (Silva et al., 2013). É um exercício pouco utilizado devido à necessidade de equipamento específico e ao facto de ser extenuante (Silva et al., 2013). Neste exercício a pessoa treina os músculos inspiratórios e expiratórios (Silva et al., 2013).

O treino inspiratório resistido ou dependente do fluxo (Casals, 2005) pode ser realizado de duas formas, a pessoa respira por um dispositivo com um orifício de diâmetro variável (menor o orifício, maior a carga alcançada), ou através da aplicação de uma resistência (manual, pesos ou faixas) na fase inspiratória nos exercícios respiratórios atrás referidos (por

ex. reeducação diafragmática, reeducação costal) (Gosselink et al.,2011; Silva et al.,2013). As diferentes zonas do diafragma são trabalhadas consoante a posição da pessoa, sendo que a porção a ser trabalhada se encontra em contacto com a resistência (peso, superfície rígida, faixa, mão do EEER) (Branco et al.,2012; Cordeiro & Menoita, 2012).

O treino por limite ou por pressão é caracterizado pelo uso de um aparelho que apenas permite a passagem de ar a uma pressão inspiratória gerada pela pessoa superior à pressão positiva da mola (Casals, 2005) - o Threshold<sup>®</sup>, que é considerado uma carga linear pressórica (Silva et al.,2013). Quando a pessoa respira através do Threshold IMT, uma válvula de mola proporciona uma resistência que só é desativada quando a pessoa consegue realizar a pressão inspiratória predefinida (Petrovic, Reiter, Zipko, Pohl & Wanke, 2012) (Figura 26). Na expiração nenhuma resistência é imposta (Petrovic et al.,2012).

A evidência tem mostrado que o treino de força da musculatura inspiratória é mais eficaz que o treino de resistência (Gosselink et al., 2011).

Figura 26 – Threshold IMT<sup>1</sup>



O treino da musculatura expiratória surge como técnica que melhora o cansaço, aumenta a tolerância ao esforço e a percepção da qualidade de vida, no entanto não há evidência científica suficiente que suporte a técnica (Quadro 50) (Mota et al., 2007; Roth et al., 2010; Ray, Udhoji, Mashtare & Fisher, 2013).

<sup>1</sup> Imagem gentilmente cedida pela Teprel e Philips

Indicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diminuição da força muscular</li> <li>– Pessoas com DPOC, doenças neuromusculares</li> </ul>
Contraindicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cardiomiopatias, problemas de coordenação ou dificuldade na realização da atividade, pessoas com risco ou história de pneumotórax, pessoas com fraturas das costelas, enfisema, osteoporose grave, história de cirurgia pulmonar &lt;12meses</li> </ul>
Complicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Não descritas</li> </ul>
N.º de repetições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 10 Respirações ou 30 minutos, 2vezes/dia, 5 dias/semana</li> </ul>
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumento da tolerância ao esforço, melhoria da ventilação</li> </ul>

Fonte: Mota et al., (2007); Roth et al., (2010); Ray, Udhoji, Mashtare & Fisher, (2013)

#### 5.2.4. Alongamentos

Os alongamentos são uma forma de exercício físico no qual os músculos são alongados de forma a aumentar a amplitude do movimento, melhorar a plasticidade, permitindo movimentos mais coordenados e eficientes (Alencar & Matias, 2010; McHugh & Cosgrave, 2010). São movimentos que recuperam o comprimento dos músculos, reduzindo a tensão e aumentando a flexibilidade (McHugh & Cosgrave, 2010).

Normalmente realizam-se no final do treino de exercício e centram-se nos músculos ou grupos musculares que foram exercitados no decorrer do programa de exercício (Ries et al., 2007, McHugh & Cosgrave, 2010). Devem ser realizados em extensão gradual completa, sem ultrapassar a amplitude máxima até ao ponto de ligeiro desconforto e manter essa extensão durante 10 segundos aliviando de seguida (Alencar & Matias,

2010; Cordeiro & Menoita, 2012). Na figura seguinte mostram-se alguns alongamentos que poderão ser implementados na pessoa com doença respiratória.

Figura 27 – Exercícios de alongamento aos músculos dos membros superiores, inferiores e lombares



### 5.3. Princípios gerais do treino

Para ser eficaz o treino de exercício deve obedecer a 4 princípios fundamentais (Lambert, Viljoen, Bosch, Pearce & Sayers, 2008, Thompson, Gordon & Pescatello, 2010):

- Princípio da sobrecarga: para um músculo melhorar a sua função deve ser exposto a uma carga a que não está habitualmente adaptado. A repetição da exposição melhora a capacidade funcional.
- Princípio da especificidade: baseia-se nas observações de

programas estruturados para atingir fins específicos e no facto de os benefícios atingidos se reportarem apenas às atividades que envolvem os músculos ou grupos musculares especificamente treinados. Por exemplo: a utilização de resistência elevada com poucas repetições aumenta a força muscular, enquanto baixas resistências repetidas aumentam a resistência muscular. Este princípio é válido para os grupos musculares treinados.

- Princípio da reversibilidade: os benefícios do treino de exercício mantêm-se nas pessoas enquanto existe adesão ao programa e declinam com o abandono do exercício. A importância deste princípio justifica que o programa seja adaptado às necessidades de cada pessoa no sentido de lhe dar continuidade, após o programa de RR, de forma mais ou menos supervisionada e ajustada à evolução de cada caso. Um objetivo fundamental da prescrição de exercício é provocar em cada pessoa uma mudança comportamental com inclusão de atividade física regular. Neste sentido, a prescrição mais apropriada é aquela que facilita esta mudança comportamental. O objetivo é a adesão a longo prazo ao programa e a inclusão da atividade física no quotidiano pessoal.
- Princípio da individualidade: A capacidade para o exercício está sujeita a variações interpessoais, ou seja, as limitações de cada pessoa devem ser avaliadas para o sucesso do programa de treino de exercício.

#### 5.4. Prescrição do treino de exercício

A prescrição de treino de exercício constitui uma parte fundamental dos programas de RR da pessoa com doença respiratória crónica (Cordeiro & Menoita, 2012) e deve ser realizada mediante a avaliação da pessoa, uma vez que cada pessoa reage de forma diferente ao mesmo programa de treino.

A prescrição dos programas de RR deve ser antecedida de uma avaliação cuidada do estado de saúde geral da pessoa, qual o seu perfil de risco, as suas características comportamentais entre outros itens. Esta

avaliação deve conter dados funcionais que sirvam de base não só para avaliar a capacidade individual de resposta ao exercício como ainda para determinar a intensidade do mesmo. O quadro seguinte resume quais os testes de avaliação que a pessoa deve realizar de forma a avaliar a sua apetência para o exercício.

Quadro 51 – Avaliação para a prescrição do exercício

Sintomas	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dispneia (mMRC, Borg modificada)</li> <li>•Fadiga (Borg modificada)</li> </ul>
Capacidade Funcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Prova marcha dos 6 min</li> <li>•Prova de esforço cardio-pulmonar</li> </ul>
Capacidade Respiratória	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Espirometria</li> <li>•Pletismografia</li> <li>•Gasimetria arterial</li> </ul>
Força muscular	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Teste 1 RM</li> <li>•Dinamometria</li> </ul>

Fonte: Nici et al., (2006); Ries et al., (2007); Spruit et al., (2013)

Na impossibilidade da realização dos exames para avaliar a capacidade funcional e a função respiratória, a Escala de Borg modificada, é uma alternativa segura na aferição do exercício físico.

Uma forma de prescrever um programa de treino de exercício frequentemente aceite e que pode ser apropriado para pessoas com doença respiratória crónica é o formato FITT: Frequência (de sessões de exercício), Intensidade (taxa de consumo energético), Tempo (duração de uma sessão) e Tipo de treino (força e/ou resistência). (Sorensen, Skovgaard & Puggaard, 2006; Barisic, Leatherdale & Kreiger, 2011) (Quadro 52).

<b>Intensidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Baixa: até 30% carga máxima</li> <li>•Média: 40 a 60% da carga máxima</li> <li>•Alta: 60-85% carga máxima</li> <li>•Para dispneia e fadiga entre o grau 4 a 6</li> </ul>
<b>Duração</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mínimo 20 sessões</li> <li>•8 a 13 semanas</li> <li>•Duração de sessão: 45 a 60 min</li> </ul>
<b>Frequência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Variação: 2 a vezes/semana</li> <li>•Mais frequente 3vezes/semana</li> </ul>
<b>Tipo de treino</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Treino de força (2 a 4 series de 6 a 12 repatições. 50-80% 1RM)</li> <li>•Treino de resistência (alta intensidade, 20-60 min)</li> <li>•Mais eficaz combinar os 2 tipos de exercício</li> </ul>

Fonte: Nici et al., (2006); Ries et al., (2007); Spruit et al., (2013); Gloeckl, Marinov & Pitta, (2013)

### Frequência do programa

Os benefícios do exercício são diretamente proporcionais à quantidade realizada especialmente para aquelas pessoas que levam vidas sedentárias ou quase sedentárias (Troosters et al., 2005; Ries et al., 2007). A ATS/ERS recomenda que os programas de treino de exercício devam ter uma frequência de 3 vezes por semana como mínimo para alcançar ganhos em saúde (Nici et al., 2006; Ries et al., 2007; Spruit et al., 2013).

### Intensidade do exercício

Muito embora o treino de baixa intensidade tenha resultados importantes na redução da sintomatologia, no aumento da qualidade de vida e em alguns desempenhos das AVD, o treino de alta intensidade apresenta maiores ganhos fisiológicos (Nici et al., 2006; Bjorgen et al., 2009; Spruit et al., 2013).

A alta intensidade de treino é uma variável difícil de medir devido à extrema variabilidade dos níveis de atividade física característico das pessoas com doença respiratória crónica (Butts, Belfer & Gebke, 2013).

Este facto justifica a necessidade de ser determinado na avaliação inicial a tolerância máxima ao exercício.

Para o exercício aeróbico a Prova de Esforço Cardiopulmonar (CPET) é o exame de referência uma vez que determina a carga máxima de trabalho muscular para a frequência cardíaca e consumo de oxigénio máximos. O treino de aeróbico de alta intensidade corresponde inicialmente a 60 a 85% da carga máxima de trabalho muscular atingida na CPET (Ries et al., 2007, Gloeckl, Marinov & Pitta, 2013, Spruit et al., 2013). Na ausência de CPET recomenda-se o uso das escalas de sintomas, nomeadamente a escala de Borg modificada. Um resultado entre 4 a 6 para dispneia e fadiga traduz alta intensidade (Nici et al., 2006; Gloeckl, Marinov & Pitta, 2013).

Relativamente ao treino da força muscular, o método de avaliação mais usado é o Teste de uma repetição máxima (1RM). É um método de avaliação em que a força é definida como a carga máxima suportada para realizar uma contração completa em toda a amplitude do movimento sem movimentos compensatórios. Considera-se alta intensidade 50 a 85% da carga máxima suportada (Gloeckl, Marinov & Pitta, 2013; Bernard, Ribeiro, Maltais & Saey, 2014). Uma alternativa a este teste é estabelecer uma carga de treino que origine pausa por fadiga muscular no final de 6 a 12 repetições e ir adaptando a carga de forma a realizar o número de repetições estabelecidas no programa (Nici et al., 2006; Gloeckl, Marinov & Pitta, 2013).

### **Duração do programa**

Não existe consenso acerca da duração ideal dos programas de treino de exercício (Spruit et al., 2013), havendo enormes variabilidades. Contudo programas mais longos tendem a produzir ganhos em saúde mais significativos e maior tempo de impacto na qualidade de vida das pessoas (Spruit et al., 2013).

Um programa de RR requer mudanças comportamentais complexas para as quais a adesão pode ser facilitada pela duração e pelas interações com a equipa multidisciplinar. Neste sentido os programas de treino de exercício têm a duração recomendada entre 8 a 12 semanas (Nici

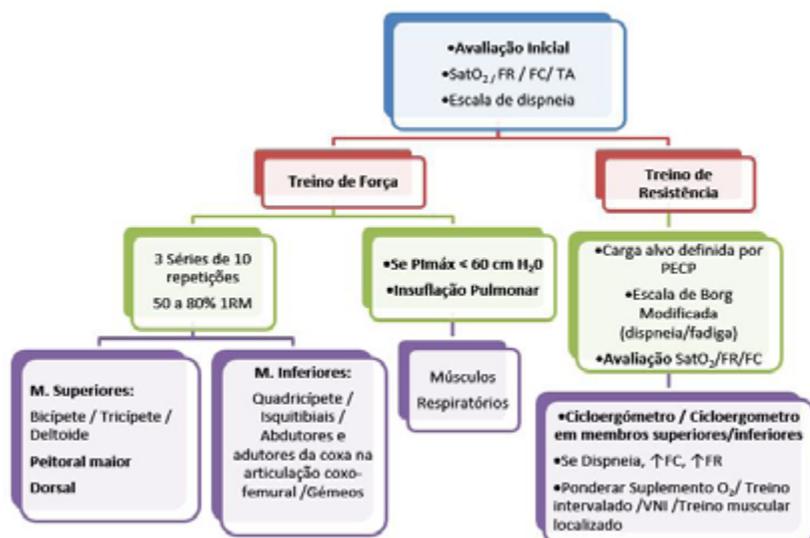
et al., 2006; Direção Geral de Saúde, 2009; Spruit et al., 2013), sendo que a duração mínima requerida para adquirir efeito significativo na capacidade de exercício e impacto na qualidade de vida são 8 semanas (Nici et al., 2006; Ries et al., 2007; Spruit et al., 2013). Cada sessão deverá ter entre 45 a 90 minutos (Nici et al., 2006; Spruit et al., 2013), devendo inicialmente ser adaptada às condições físicas e psíquicas da pessoa.

### **Tipo de treino**

A melhor estratégia terapêutica nas disfunções musculares periféricas em pessoas com doença respiratória crónica passa por combinar as duas modalidades de treino: treino de resistência (aeróbico) e treino de força muscular (anaeróbico), sendo a forma mais frequente de integrar o treino aeróbico no programa de exercício o uso de tapete rolante ou o cicloergometro. (Nici et al., 2006; Spruit et al., 2013). A escolha deve estar relacionada com a tolerância da pessoa ao exercício físico. Em estadios mais graves da doença respiratória crónica, o cicloergometro revela-se a opção mais segura (pelo menos inicialmente) (Ambrosino et al, 2008).

O treino de força muscular é mais eficaz no aumento da massa e da força muscular sendo mais fácil de tolerar que o treino de resistência (Nici et al., 2006). Centra-se nos músculos dos membros superiores (bicepede, tricipede e ombro), inferiores (quadrícepede, isquiotibiais, abdutores e adutores da articulação coxofemural e gémeos), grande peitoral e grande dorsal (Nici et al., 2006; Ries et al., 2007; Direção Geral da Saúde 2009; Spruit et al., 2013).

As sessões de treino de exercício, incluídas no programa de RR, devem obedecer a um formato específico, segundo os princípios gerais do treino e com regras específicas. O diagrama 3 pretende ser uma proposta de uma sessão de treino de exercício face ao exposto neste capítulo salvaguardando-se sempre a individualidade da pessoa.



Fonte: Nici et al., (2006); Ries et al., (2007); Gloeckl, Marinov & Pitta, (2013);Spruit et al., (2013)

## 5.5. Estratégias terapêuticas para melhorar a tolerância ao exercício

A intensidade e a duração do treino são fatores determinantes na resposta fisiológica ao exercício físico, contudo, manter alta intensidade por longos períodos de tempo pode não ser possível para pessoas com estadios mais avançados da doença devido a dispneia e/ou fraqueza muscular (Troosters et al., 2005). Neste sentido, será necessário recorrer a estratégias terapêuticas que melhorem a tolerância ao exercício devendo ser incluídas nos programas de RR de forma personalizada.

### Otimização da terapêutica farmacológica

O uso de terapêutica broncodilatadora pode reduzir a dispneia e melhorar a tolerância ao exercício em pessoas com doença respiratória crónica (Nici et al., 2006). Estes efeitos benéficos ocorrem não só pela redução da resistência da via aérea mas também pela redução

da hiperinsuflação dinâmica (Nici et al., 2006), sendo especialmente importante no aumento do desempenho físico (Spruit et al., 2013).

### **Ventilação não invasiva**

O valor real do uso da ventilação não invasiva durante o treino de exercício, por forma a aumentar a tolerância à atividade física, ainda não está bem definido (Ricci et al, 2014; Ambrosino & Cigni, 2015). O uso de VNI com o objetivo de melhorar a tolerância ao exercício tem vindo a aumentar (Hill & Holland, 2014), baseado na premissa de que a ventilação assistida pode reduzir o trabalho dos músculos respiratórios, permitindo o treino em níveis de intensidade mais elevados (Spruit et al., 2013, Hill & Holland, 2014; Ambrosino & Cigni, 2015). Neste contexto, o uso de VNI durante os programas de treino de exercício, deve ser ponderado individualmente (Ambrosino & Cigni, 2015).

### **Suplemento de oxigénio e heliox**

O uso generalizado de suplemento de oxigénio durante o exercício físico para além daqueles que fazem oxigénio de longa duração (Spruit et al., 2013) é controverso. O uso de misturas de hélio com oxigénio (Heliox), considerado um gás mais leve que reduz a turbulência na grande e média via aérea, aumenta o fluxo expiratório e reduz o trabalho respiratório reduzindo a hiperinsuflação dinâmica e a intensidade da dispneia melhorando desta forma a tolerância ao exercício em pessoas em estadios mais avançados da doença (Chiappa et al., 2009). Durante o exercício físico potencia a oxigenação dos músculos periféricos e reduz a fadiga muscular o que sustenta o seu papel como um adjuvante e potenciador do treino de exercício (Vogiatzis et al., 2011). A melhoria clínica com o uso de Heliox, não está ainda esclarecida não sendo totalmente conhecido o seu mecanismo de atuação (Spruit et al., 2013).

### **Treino Intervalado**

O treino intervalado é uma modalidade de treino aeróbico no qual se alterna períodos de alta intensidade com baixa intensidade ou períodos de exercício com períodos de pausa (Spruit et al., 2013). Esta modalidade de treino reduz a concentração arterial de ácido láctico quando comparado com treino contínuo, tendo benefícios na tolerância ao exercício,

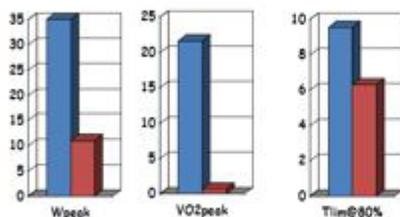
na dispneia e na ventilação (Kortianou, Nasis, Spetsioti, Daskalakis & Vogiatzis, 2010). A utilização de treino intervalado em pessoas com DPOC severa pode em alguns casos, triplicar a duração do exercício com redução significativa do metabolismo energético e da resposta ventilatória quando comparado com treino contínuo (Spruit et al., 2013).

### Treino muscular localizado

O treino muscular localizado tem como objetivo limitar o número de músculos envolvidos no exercício de forma a melhorar a tolerância à atividade (Troosters et al., 2005; Spruit et al. 2013). Tradicionalmente, os programas de treino de exercício envolvem diferentes tipos de exercícios, incorporando um grande número de músculos ou grupos musculares (Nici et al., 2006; Ries et al., 2007; Spruit et al., 2013; Bernard et al., 2014), contudo, o aumento progressivo da dispneia é um fator, que frequentemente limita a capacidade de realizar exercícios por limitação ventilatória antes de atingir o máximo trabalho muscular (Troosters et al., 2005; Mador, 2008; Goldstein et al., 2012). Como consequência as pessoas estão limitadas a exercícios de baixa intensidade quando fazem atividades que envolvem grandes grupos musculares por um período variável de tempo como por exemplo marcha ou bicicleta (Bjorgen et al., 2009). O “single leg training” surgiu no treino aeróbico em cicloergómetro, no qual o exercício se faz usando uma só perna de cada vez, de forma a reduzir o consumo de oxigénio e consequentemente o trabalho ventilatório (Dolmage & Goldstein, 2008) (Figura 28). Esta modalidade de exercício proporciona um maior gasto metabólico sem que se atinga o limite ventilatório (Bjorgen et al., 2009; Brønstad et al., 2012).

Figura 28 – Treino em cicloergómetro com uma perna

30 min cicloergómetro versus cicloergómetro com uma perna (15 min cada perna)  
3 vezes semana<sup>-1</sup>, 7 semanas, FEV1 37 e 40%pred



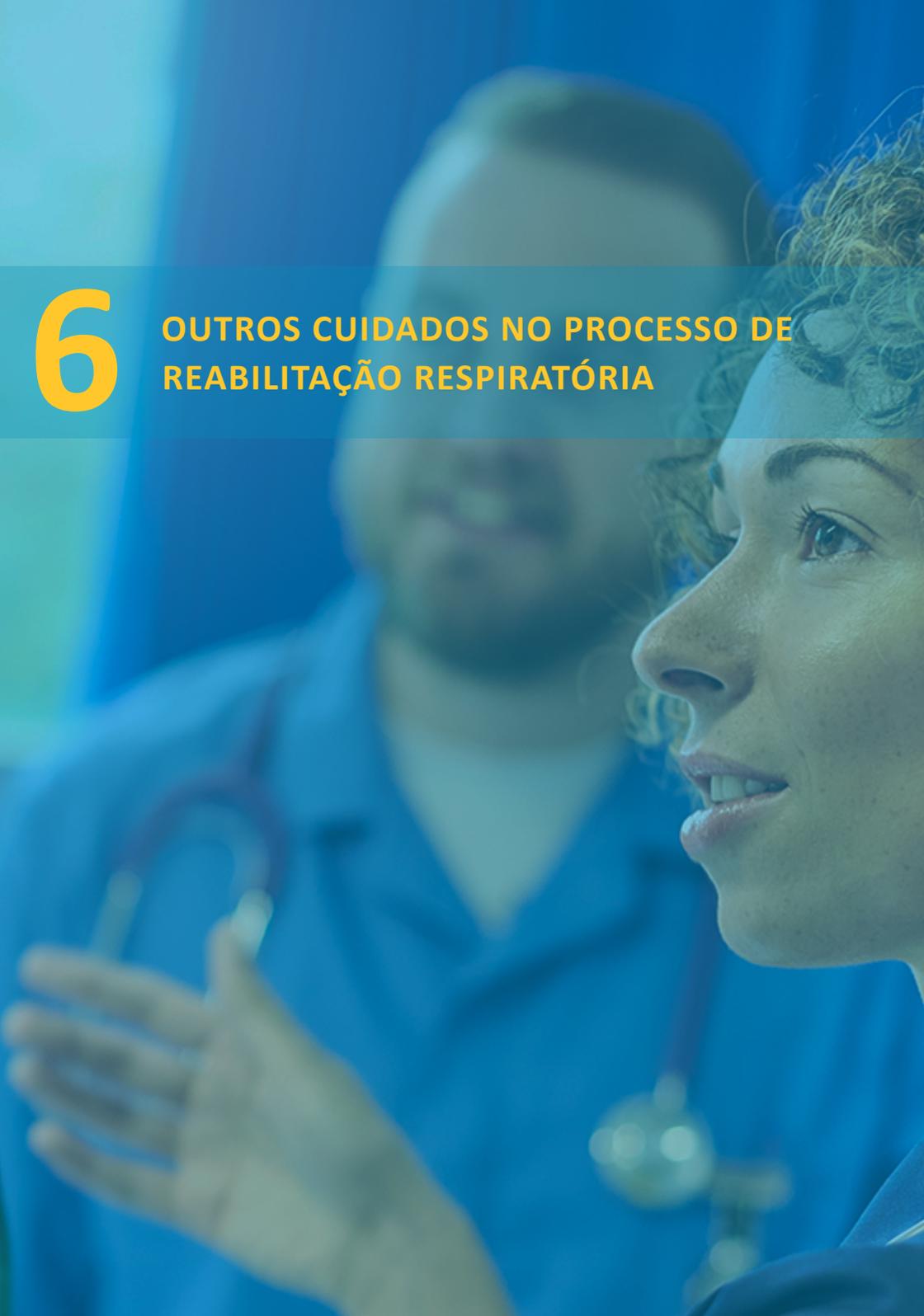
Dolmage Chest 2008

### **Estimulação Neuromuscular**

A estimulação elétrica neuromuscular transcutânea dos músculos periféricos (EENM) é uma técnica que envolve estimulação passiva da contração muscular pela eletricidade (Nápolis et al., 2011). A EENM é um procedimento seguro, bem tolerado que aumenta a musculatura dos membros inferiores com ganhos na capacidade de exercício e na redução da dispneia (Sillen, Janssen, Akkermans, Wouters & Spruit, 2008). É uma importante opção no tratamento das disfunções musculares severas resultantes do sedentarismo, uma vez que, origina menor consumo de oxigénio e ventilação/minuto, menor sensação de dispneia e fadiga quando comparado às respostas fisiológicas do treino de exercício (Sillen et al., 2008). A EENM pode ser uma terapêutica adjuvante em pessoas com doença respiratória severa com diminuição abrupta do IMC, caquexia ou alectuamento, não sendo recomendada o seu uso generalizado (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2009; Spruit et al., 2013).

# 6

## OUTROS CUIDADOS NO PROCESSO DE REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA



## 6. OUTROS CUIDADOS NO PROCESSO DE REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA

**A**RR é uma intervenção abrangente, baseada numa avaliação extensiva das pessoas com doença respiratória crónica, interdisciplinar e individualizada, que inclui como componentes fundamentais o exercício físico, a educação e a alteração comportamental (Nici et al., 2006; Spruit et al., 2013). Para além destes três vetores centrais que claramente influenciam os ganhos em saúde, a componente nutricional desempenha igualmente um papel fundamental no aumento e na melhoria da condição física e emocional da pessoa (Schols, Broekhuizen, Weling-Scheepers, & Wouters, 2005; Ferreira et al., 2012).

### 6.1. Autogestão da doença respiratória crónica

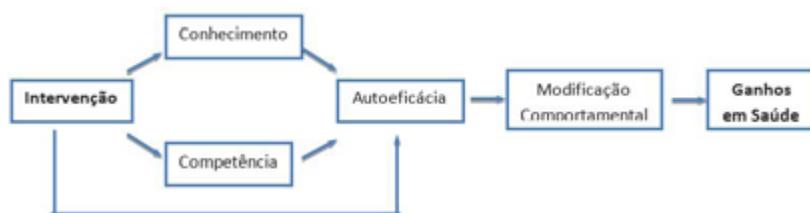
A gestão da doença respiratória crónica não pode, nem deve limitar-se ao controlo e alívio sintomático nem às repercussões das alterações da função pulmonar (Bourbeau & Johnson, 2009).

A natureza normalmente irreversível da doença origina, apesar do tratamento farmacológico adequado, quadros clínicos de intolerância funcional à medida que um estilo de vida mais sedentário se instala, conduzindo à intolerância ao esforço com consequências conhecidas na realização das AVD (Blackstock & Webster, 2007). Para viver com uma doença crónica, a pessoa e a família devem promover alterações comportamentais, cognitivas, emocionais e sociais de forma a minimizar o impacto na sua qualidade de vida (Magalhães, 2009). A educação, a atividade física e a mudança comportamental surgem neste contexto como componentes essenciais para o sucesso terapêutico, partindo da premissa que pessoas informadas e pró-ativas, interagindo com a equipa de saúde obtêm melhores resultados clínicos e funcionais (Effing et al., 2007; Spruit et al., 2013).

Descontextualizada dos programas de reabilitação respiratória a componente educacional apresenta benefícios mínimos e difíceis de avaliar (Nici et al., 2007; Spruit et al., 2013). A educação só com o objetivo de aumentar o conhecimento da doença não apresenta resultados significativos e não conduz a mudança comportamental (Nici, Lareau, & Zuwallack, 2010). Comparativamente, estratégias educacionais baseadas na promoção da capacidade das pessoas em gerir a sua doença, desempenhando um papel mais ativo e interventivo no processo, obtêm melhores resultados (Effing et al., 2012). O objetivo é ensinar habilidades e competências para melhor controlar a doença, alcançar mudanças comportamentais e melhorar a adaptação (Nici et al., 2006; Effing et al., 2012; Spruit et al., 2013) (Diagrama 4).

Por definição, a autogestão é um processo que as pessoas usam numa tentativa consciente de alcançarem o controlo da sua doença, em vez de serem controladas por ela (Nici et al., 2010). Pode estar associada à capacidade da pessoa, conjuntamente com a sua família e equipa de saúde, para gerir os sintomas físicos e psicossociais, os tratamentos e as mudanças de estilo de vida, assim como, as consequências culturais e espirituais da doença (Wilkinson & Whitehead, 2009).

Diagrama 4 – Cadeia de modificação comportamental



Fonte: Adaptado de Nici et al. (2007)

Neste contexto, a fixação de metas e objetivos a atingir é fundamental para a modificação comportamental desejada e a adesão a comportamentos em saúde. Para o cumprimento das metas e objetivos terapêuticos é necessário o fornecimento de ferramentas, treino de competências e a

possibilidade de incorporação desta abordagem no programa terapêutico (Effing et al., 2012). Por exemplo: se a intervenção for direcionada para o uso de um plano de ação em situações de exacerbação, devem ser fornecidos instrumentos de monitorização e guias de orientação. Subsequentemente, as pessoas necessitam de ser treinadas para usar esses instrumentos e posteriormente avaliadas no seu uso. Se o resultado for positivo, as pessoas devem treinar os procedimentos e usá-los regularmente integrando-os no seu processo terapêutico (Effing et al., 2012; Hill, Vogiatzis & Burtin, 2013; Bourbeau & Van der Palen, 2009).

## 6.2. Implementação dos programas de educação

A adoção de programas de educação para a autogestão está bem estabelecida noutras doenças crónicas (por exemplo, na diabetes mellitus). Nas doenças respiratórias a evidência do seu uso ainda é escassa (Wagg, 2012) (Quadro 53). A educação da pessoa com doença respiratória crónica deve acontecer nos diferentes contextos de cuidados de saúde: consulta, cuidados domiciliários, unidades de internamento, serviços de ambulatório, entre outros (Bourbeau & Van der Palen, 2009; Direção Geral da Saúde, 2009,).

O conceito de autogestão acompanha a doença em si e o nível de apoio fornecido deve ser baseado nas reais necessidades da pessoa. Assim, as pessoas com menor necessidade de cuidados de saúde devem ter uma abordagem mais simples, adequando o grau de complexidade ao estadio da doença (Bourbeau & Van der Palen, 2009; Effing et al., 2012; Wagg, 2012; Mukundu & Maiti, 2015;).

Os programas devem ser estruturados de acordo com as características físicas, psíquicas, sociais e motivacionais (Bourbeau & Van der Palen, 2009; Mukundu & Maiti, 2015). Os programas individualizados são sempre preferíveis a programas pré-definidos uma vez que a definição de metas e objetivos desadequados e descontextualizados podem contribuir para a não adesão aos mesmos (Effing et al., 2012; Vercoulen, 2012).

A estratégia e os componentes dos programas devem por isso depender da necessidade de conhecimento do binómio pessoa doente/família, determinados na avaliação inicial e reavaliados durante o programa (Bourbeau & Van der Palen, 2009).

Quadro 53 – Plano de ensino de programa de reabilitação

Compreender anatomofisiologia pulmonar	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anatomia pulmonar</li> <li>– Fisiologia respiratória</li> </ul>
Compreender a doença	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sinais e sintomas</li> <li>– Fatores agravantes</li> </ul>
Controlo da Respiração	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Respiração com lábios semicerrados</li> <li>– Respiração diafragmática</li> <li>– Posição para reduzir a falta de ar</li> <li>– Técnicas de relaxamento</li> </ul>
Higiene Brônquica	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnica mais adequada e eficaz para a pessoa (Tosse, drenagem autogénica, CATR)</li> <li>– Dispositivos de ajuda (Flutter, vest, etc.)</li> </ul>
Regime Medicamentoso	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Oxigénio (indicações, explicar os diferentes dispositivos de oxigenoterapia)</li> <li>– Terapêutica inalatória (diferentes broncodilatadores, diferentes dispositivos, técnica inalatória)</li> <li>– Outra terapêutica medicamentosa (antibióticos, expetorantes)</li> <li>– Dispositivos médicos no controlo da doença (Cpap, Bipap)</li> <li>– Terapêutica em SOS</li> <li>– Adesão à terapêutica</li> </ul>

(Continua)

(Continuação)

<p>Deteção precoce e tratamento de exacerbações</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sinais e sintomas de infeção respiratória</li> <li>– Quando contactar a equipa de saúde</li> <li>– Estratégias de autogestão (plano de ação)</li> <li>– Vacinação</li> </ul>
<p>Atividade Física</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Importância e benefícios</li> <li>– Programa de exercício domiciliário</li> <li>– Integração da atividade física na vida diária</li> <li>– Estratégias de manutenção da atividade física</li> </ul>
<p>Nutrição</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cumprir indicações alimentares</li> <li>– Estratégias de perda de peso</li> <li>– Estratégias de ganho de peso</li> <li>– Gestão da dieta</li> </ul>
<p>Ansiedade e gestão do Stress</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ciclo da ansiedade/falta de ar</li> <li>– Gestão do stress</li> <li>– Técnicas de controlo de pânico</li> <li>– Técnicas de relaxamento</li> </ul>
<p>Atividades de vida diária</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnicas de respiração durante a atividade física</li> <li>– Técnicas de conservação de energia</li> <li>– Gestão do esforço/planeamento de tarefas</li> </ul>
<p>Outros aspetos a ter em conta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sensibilizar para a cessação tabágica (importância, benefícios, fontes onde pode recorrer)</li> <li>– Potenciar/desmistificar atividades de lazer como viajar, sexualidade</li> <li>– Planear / discutir assuntos em fim de vida (cuidados paliativos, cuidadores informais/formais)</li> </ul>

Fonte: Nici et al. (2007) American Association of Cardiovascular

Para pessoas que não são elegíveis para a assunção deste papel ativo na gestão da sua doença como nos casos de diminuição da cognição, dependência elevada nos autocuidados e alterações dos processos de pensamento, entre outros, é necessário disponibilizar soluções que assegurem a continuidade de cuidados e uma adequada gestão das suas condições (Padilha, 2013).

Existem vários programas educacionais desenvolvidos para pessoas com doença respiratória crónica e disponíveis para consulta (Quadro 54). Dependendo das necessidades individuais da pessoa parte ou todos os tópicos incluídos no quadro 53 deverão integrar um programa de educação.

Quadro 54 – Endereços eletrónicos com programas educacionais

Sites na Internet	Entidade Patrocinadora
<a href="http://www.sppneumologia.pt">www.sppneumologia.pt</a>	Sociedade Portuguesa de Pneumologia
<a href="http://www.chestnet.org">www.chestnet.org</a>	American College of Chest Physicians
<a href="http://www.aarc.org">www.aarc.org</a>	American Association of Respiratory Care
<a href="http://www.thoracic.org">www.thoracic.org</a>	American Thoracic Society
<a href="http://www.lung.ca">www.lung.ca</a>	American Thoracic Society Canadian Lung Association
<a href="http://www.copdfoundation.org">www.copdfoundation.org</a>	COPD Foundation
<a href="http://www.lungfoundation.com.au">www.lungfoundation.com.au</a>	Australian Lung Foundation
<a href="http://www.alpha1.org">www.alpha1.org</a>	Alpha-1 Association
<a href="http://www.cff.org">www.cff.org</a>	Cystic Fibrosis Association

(Continua)

(Continuação)

Sites na Internet	Entidade Patrocinadora
<a href="http://www.goldcopd.com">www.goldcopd.com</a>	Global Initiative for COPD
<a href="http://www.livingwell-withcopd.com">www.livingwell-withcopd.com</a> password: COPD	Respiratory Health Network of the Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ)
<a href="http://www.healthfinder.gov">www.healthfinder.gov</a>	Office of Disease Prevention and Health promotion

Fonte: American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation (2011)

Para existir mudança comportamental é fundamental não só a definição de metas e objetivos individuais como também a discussão com os pares e a partilha de experiências/emoções com pessoas com as mesmas necessidades e os mesmos problemas. Neste sentido, uma estratégia mista com sessões individuais e em grupo é preferível a sessões individuais (Bourbeau & Van der Palen, 2009; Vercoulen, 2012), convergindo a componente educacional com o programa de treino de exercício (Bourbeau & Van der Palen, 2009; Effing et al., 2012).

### 6.2.1. Técnicas de gestão de energia

As técnicas de gestão de energia visam a realização de AVD com o menor dispêndio possível de energia e de consumo de oxigénio por parte da pessoa que as executa e é uma das principais intervenções educacionais do EEER (Direção Geral da Saúde, 2009; Branco et al., 2012; Cordeiro & Menoita, 2012; Spruit et al., 2013) (Quadro 55).

Indicações	– Pessoa com dispneia
Contraindicações	– Não descritas
Complicações	– Não descritas
N.º de repetições	– Não descritas / Sempre que necessário
Resultado esperado	– Diminuição da dispneia na realização de AVD
Observações	– Esta técnica deve ser instruída, treinada e validada junto da pessoa e cuidadores

Fonte: Velloso & Jardim (2006); Velloso, Marcelo & Jardim (2006); Direção Geral da Saúde (2009); Branco et al., (2012); Cordeiro & Menoita, (2012); Spruit et al., (2013)

As AVD deverão ser realizadas tendo em conta as atividades planeadas, o espaço físico e o controlo respiratório. As estratégias são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 56 – Estratégias a utilizar em cada AVD

Atividades	Estratégias a utilizar
Tomar banho (Continua)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparar antecipadamente o material que necessita para o duche.</li> <li>– Tomar banho sentado.</li> <li>– Utilizar escova de cabo longo para lavar costas e pés; roupão atoalhado em vez de toalha e secar-se sentado.</li> </ul>

(Continuação)

Atividades	Estratégias a utilizar
Arranjar-se	<ul style="list-style-type: none"><li>– Preparar antecipadamente o material que necessita.</li><li>– Utilizar uma escova ou pente de cabo longo.</li><li>– Fazer a barba, escovar os dentes ou pentear-se sentado ou com os cotovelos apoiados no lavatório, com o espelho em frente.</li></ul>
Vestir-se	<ul style="list-style-type: none"><li>– Dispôr a roupa pela ordem que vai vestir.</li><li>– Preferir roupas largas, calçado antiderrapante, sem cordões ou com elásticos.</li><li>– Vestir primeiro a metade inferior do corpo (sentado), depois a metade superior, pôr-se de pé e ajustar a roupa.</li><li>– Calçar meias e sapatos, sentado com o pé em cima da perna oposta (calçadeira de cabo comprido).</li></ul>
Atividades domésticas	<ul style="list-style-type: none"><li>– Durante a limpeza manter o ambiente arejado.</li><li>– Usar utensílios de cabo comprido (vassouras, esfregonas, espanadores, aspirador).</li><li>– Aspirar o pó inspirando enquanto afasta o aspirador e expirando enquanto o aproxima.</li><li>– Transportar os produtos para a limpeza num carrinho.</li><li>– Fazer a cama de forma a só mudar para o outro lado uma única vez.</li></ul>
Cozinhar	<ul style="list-style-type: none"><li>– Preparar antecipadamente o material que necessita</li><li>– Colocar todos os ingredientes e utensílios de que vai necessitar na bancada da cozinha.</li><li>– Fazer a preparação dos alimentos sentado.</li><li>– Cozinhar quantidades maiores de comida para as alturas em que estiver demasiado cansado para cozinhar.</li></ul>

(Continua)

(Continuação)

Atividades	Estratégias a utilizar
Cuidar da roupa	<ul style="list-style-type: none"><li>– Transportar a roupa num carrinho se possível.</li><li>– Passar a ferro sentado e colocar a roupa ao alcance das mãos.</li><li>– Para estender a roupa, colocar o cesto à altura da cintura. A corda ou o estendal não devem estar acima dos ombros.</li></ul>
Fazer compras	<ul style="list-style-type: none"><li>– Utilizar carrinhos de compras.</li><li>– Organizar a lista de compras para não percorrer um corredor mais do que uma vez.</li><li>– Colocar as mercearias por grupos nos sacos para ser mais fácil arrumá-las.</li></ul>
Transportar objetos	<ul style="list-style-type: none"><li>– Para elevar pesos: dobrar os joelhos, mantendo as costas direitas enquanto inspira; elevar o objeto enquanto expira lentamente.</li><li>– Transportar objetos com as duas mãos junto ao corpo.</li><li>– Para puxar ou empurrar objetos deve inspirar lentamente e, em seguida, exercer a força necessária enquanto expira.</li><li>– Utilizar se possível um carro/cesto com rodas para transportar os objetos. Se não for possível dividir o peso pelas duas mãos.</li></ul>
Andar	<ul style="list-style-type: none"><li>– Controlar a respiração e abrandar o ritmo. Inspirar primeiro e dar alguns passos enquanto expira lentamente.</li><li>– Quando subir escadas: inspirar lentamente parado, subir um ou mais degraus enquanto expira lentamente.</li><li>– Em casa, executar todas as tarefas no 1º andar antes de descer para o rés-do-chão.</li></ul>

(Continua)

(Continuação)

Atividades	Estratégias a utilizar
Sexualidade	<ul style="list-style-type: none"><li>– Planear com a pessoa a altura do dia mais indicada (mais relaxado e descansado).</li><li>– Evitar realizar sexo após uma refeição pesada e/ou com álcool.</li><li>– Evitar fazer sexo pela manhã, altura em que a presença da expetoração é mais acentuada.</li><li>– Planear o ambiente (temperatura ambiente amena, removidas da cama peças de roupa pesadas).</li><li>– Utilizar posições sexuais que deixem o diafragma livre e onde não seja exercida pressão sobre o tórax.</li><li>– Permitir que o parceiro adote uma postura mais ativa na posição sexual.</li><li>– Utilizar almofadas que promovam o conforto do casal e o auxiliem no ato sexual.</li></ul>

Fonte: Velloso, Marcelo, & Jardim (2006); Velloso & Jardim (2006)

### 6.3. Nutrição

A nutrição define-se como a ingestão de alimentos, tendo em conta as necessidades alimentares do corpo (World Health Organization, 2015), no entanto, quando é alterada a ingestão de nutrientes (quer por excesso quer por defeito de um ou mais nutrientes) transforma-se numa condição clínica (Fernandes & Bezerra, 2006; World Health Organization, 2015).

A perda de peso e a desnutrição são comuns na pessoa com patologia respiratória crónica. Estas alterações nutricionais relacionam-se com uma ingestão alimentar inadequada e um consumo energético

aumentado (Fernandes & Beserra, 2006; Collins, Elia & Stratton, 2013). As dificuldades na mastigação e deglutição decorrentes da dispneia, tosse, secreções e fadiga, e a utilização de corticoides tem igualmente um impacto negativo sobre o estado nutricional (Fernandes & Beserra, 2006; Spruit et al., 2013; Van de Bool et al., 2014).

É importante manter uma nutrição adequada, quantitativamente e qualitativamente, na pessoa com patologia respiratória crónica. A correção da desnutrição conduz a uma melhoria na função imunológica, reduzindo o risco de exacerbações de origem infecciosas e virais (Milla, 2007; Collins et al., 2013; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015), observando-se também uma melhoria na função muscular respiratória, com melhor resposta ventilatória às exigências diárias (Collins et al., 2013; Spruit et al., 2013; Gomes, Ziegler, Rothpletz-Puglia & Marcus, 2014). Um melhor estado nutricional na pessoa com patologia respiratória crónica tem contribuído para o aumento da sobrevida (Haller et al., 2014; Gomes et al., 2014), enquanto um mau estado nutricional conduz ao aumento da intensidade dos sintomas, diminuição da qualidade de vida, diminuição da capacidade em realizar exercício, aumento das complicações pós-operatórias e aumento do consumo dos recursos de saúde (Fernandes & Bezerra, 2006; Collins et al., 2013; Spruit et al., 2013).

Para determinar o estado nutricional é necessário a avaliação do índice de massa corporal (Direção Geral da Saúde, 2009; World Health Organization, 2015). Um peso corporal inferior a 90% do peso ideal e um IMC inferior a 20kg/m<sup>2</sup> são fatores de mau prognóstico independentemente da gravidade da obstrução da via aérea (Fernandes & Bezerra, 2006; National Institute for Health and Care Excellence, 2010; Spruit et al., 2013). Um IMC > 25kg/m<sup>2</sup> requer igualmente atenção (Spruit et al., 2013; Liu et al., 2015). A obesidade tem uma maior prevalência na DPOC, principalmente no fenótipo "blue bloater" (Liu et al., 2015).

As necessidades energéticas devem ser determinadas individualmente de acordo com a idade e estadió da doença (Milla, 2007; Stallings et al., 2008). Devido à deficiência de energia que ocorre nestes casos,

recomenda-se uma maior ingestão calórica diária (Stallings et al., 2008), através de uma dieta hipercalórica, hiperproteica (para a recuperação da massa muscular) e hiperglucídica (Barnett, 2009; Ferreira et al., 2012). De uma forma global, os principais objetivos nutricionais são antecipar e tratar os défices nutricionais, prevenir a progressão da doença e manter uma nutrição adequada (Spruit et al., 2013), promovendo desta forma a manutenção da força, massa e função muscular respiratória (Fernandes & Bezerra, 2006; Collins et al., 2013). O quadro 57 estratifica a intervenção nutricional na pessoa com doença respiratória crónica de acordo com o risco de desnutrição.

Quadro 57 – Intervenção nutricional na pessoa com doença respiratória crónica de acordo com os graus de risco de desnutrição

	<p>IMC &gt; 25kg/m<sup>2</sup></p>
<p>Peso estável Ingestão alimentar normal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aconselhar uma dieta saudável e variada.</li> <li>– Considerar perda de peso se apenas IMC &gt; 30kg/ m<sup>2</sup>.</li> <li>– No planeamento para reduzir o peso, discutir a necessidade de reduzir ou eliminar da dieta alimentos altamente energéticos e a perda deve ser gradual</li> </ul>
	<p>IMC 20-25 kg/m<sup>2</sup></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aconselhar uma dieta saudável e variada.</li> </ul>
	<p>IMC &lt;20kg/m<sup>2</sup></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aconselhar uma dieta saudável e variada</li> <li>– Se incluído em programa reabilitação com atividade física incluída, aumentar a ingestão energética e considerar a prescrição de suplemento nutricional oral: 600kcal por dia, durante 3 meses.</li> <li>– Avaliação aos três meses</li> </ul>

(Continua)

Risco de desnutrição:

Baixo risco

Médio risco

Alto risco

(Continuação)

	IMC > 25kg/m <sup>2</sup>
Perda de peso ou massa muscular Ingestão alimentar não comprometida	<ul style="list-style-type: none"><li>– Aconselhar uma dieta saudável e variada e a necessidade de aumentar a ingestão energética e de proteína</li><li>– Fazer alterações à dieta, se o apetite estiver diminuído</li><li>– Monitorizar e avaliar se possível no prazo de 2 meses</li></ul>
	IMC 20-25 kg/m <sup>2</sup>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Aconselhar uma dieta saudável e variada e a necessidade de aumentar a ingestão energética e de proteína</li><li>– Fazer alterações à dieta, se o apetite estiver diminuído</li><li>– Monitorizar e avaliar se possível no prazo de 2 meses</li></ul>
	IMC <20kg/m <sup>2</sup>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Aconselhar aumento da ingestão energética e de proteína</li><li>– Fazer alterações à dieta, se o apetite estiver diminuído</li><li>– Prescrever suplemento nutricional oral: 600kcal por dia, durante 3 meses, fazer o acompanhamento mensal. Se não houver melhoria procurar ajuda especializada de nutricionista.</li><li>– Garantir que a pessoa compreende a necessidade de aumentar</li></ul>

(Continua)

(Continuação)

	IMC > 25kg/m <sup>2</sup>
Perda de peso ou massa muscular Ingestão alimentar comprometida	<ul style="list-style-type: none"><li>– Aconselhar aumento da ingestão energética e de proteína</li><li>– Fazer alterações à dieta, se apetite diminuído</li><li>– Prescrever suplemento nutricional oral: 600kcal por dia, durante 3 meses, fazer o acompanhamento mensal. Se não houver melhoria procurar ajuda especializada de nutricionista.</li><li>– Garantir que a pessoa compreende a necessidade de aumentar consumo energético quando em programa de atividade física.</li></ul>
	IMC 20-25 kg/m <sup>2</sup>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Aconselhar aumento da ingestão energética e de proteína</li><li>– Fazer alterações à dieta, se apetite estiver diminuído</li><li>– Prescrever suplemento nutricional oral: 600kcal por dia, durante 3 meses, fazer o acompanhamento mensal. Se não houver melhoria procurar ajuda especializada de nutricionista.</li><li>– Garantir que a pessoa compreende a necessidade de aumentar consumo energético quando em programa de atividade física.</li></ul>

(Continua)

(Continuação)

	IMC <20kg/m <sup>2</sup>
Perda de peso ou massa muscular Ingestão alimentar comprometida	<ul style="list-style-type: none"><li>– Aconselhar aumento da ingestão energética e de proteína</li><li>– Fazer alterações à dieta, se apetite diminuído</li><li>– Prescrever suplemento nutricional oral: 600kcal por dia, durante 3 meses, fazer o acompanhamento mensal. Se não houver melhoria procurar ajuda especializada de nutricionista.</li><li>– Garantir que a pessoa compreende a necessidade de aumentar consumo energético quando em programa de atividade física.</li></ul>

Fonte: [www.copdeducation.org.uk](http://www.copdeducation.org.uk)

A pessoa com doença respiratória crónica apresenta dispneia e fadiga fácil, o que conduz a uma redução da ingestão alimentar como forma de defesa. A depressão, a sensação de plenitude, causada pela hiperinsuflação pulmonar e pela retilinização do diafragma, as infeções frequentes e a absorção alterada devido à hipoxia podem contribuir igualmente para o processo de desnutrição (Barnett, 2009). Há outros sinais e sintomas fisiopatológicos que interferem no processo de ingestão alimentar, como a anorexia, a saciedade precoce, a dispneia, a fadiga, o enfartamento, a obstipação, os problemas dentários e a diminuição da saturação de oxigénio durante a alimentação (Barnett, 2011; Van de Bool et al., 2014). As estratégias a utilizar para a minimização destes sintomas são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 58 – Estratégias para minimizar a interferência dos sintomas respiratórios no processo nutricional

Sintoma	Estratégia
Anorexia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ingerir alimentos com alto teor energético em primeiro lugar.</li> <li>– Priorizar alimentos da preferência da pessoa.</li> <li>– Polifracionar a dieta com lanches durante o dia.</li> <li>– Adicionar margarina, manteiga, maionese ou outros molhos para aumentar o teor energético das refeições.</li> </ul>
Saciedade precoce	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ingerir em primeiro lugar alimentos com maior teor energético.</li> <li>– Limitar a ingestão de líquidos durante as refeições e uma hora após as refeições.</li> <li>– Preferir comidas frias, que podem produzir menor sensação de plenitude do que comidas quentes.</li> </ul>
Dispneia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Repousar antes das refeições.</li> <li>– Usar broncodilatadores antes das refeições.</li> <li>– Realizar higiene brônquica antes das refeições, se necessário.</li> <li>– Comer devagar e se possível ter a comida preparada previamente.</li> <li>– Usar respiração com lábios semicerrados.</li> </ul>
Cansaço	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Repousar antes das refeições.</li> <li>– Ter refeições de preparo fácil e rápido.</li> <li>– Sugerir refeições maiores quando está menos cansado.</li> </ul>
Obstipação	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estimular a prática de exercício físico.</li> <li>– Aumentar a ingestão de fibras e de líquidos.</li> <li>– Usar medicação que ajude no processo de evacuar</li> </ul>
Enfartamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ingerir refeições menores e mais frequentes.</li> <li>– Evitar alimentos que levam à formação de gases.</li> <li>– Evitar comer rapidamente.</li> </ul>

Fonte: Fernandes & Bezerra (2006); Silva et al. (2010); Barnett, (2011)

Sendo o exercício físico a componente chave da RR, a alimentação reveste-se de capital importância neste processo, uma vez que o exercício “per si” estimula a resposta anabólica aumentando a massa muscular magra e estimulando o apetite (World Health Organization, 2015). É por isso fundamental determinar o estado nutricional, bem como, potenciar um bom estado nutricional, promovendo na pessoa e cuidadores competências na gestão da doença crónica (Ordem dos Enfermeiros, 2001). Neste sentido, as componentes educacionais dos programas de reabilitação devem incluir a componente nutricional no incentivo de hábitos de vida saudáveis (Fernandes & Bezerra, 2006; Haller et al., 2014), indo ao encontro dos padrões de qualidade definidos pela Ordem dos Enfermeiros (2001). Deve ser fornecida informação geradora de aprendizagem cognitiva e de novas capacidades, com o objetivo de promover estilos de vida saudáveis e uma readaptação funcional (Regulamento n.º 350/2015). Para tal, deve-se ensinar, instruir e treinar a pessoa nestas novas capacidades (Regulamento n.º 350/2015).

#### **6.4. Aspetos psicossociais no programa de reabilitação respiratória**

As pessoas com doença respiratória crónica apresentam múltiplas comorbilidades sendo duas das mais comuns e menos tratadas a ansiedade e a depressão (Maurer et al., 2008; Direção Geral da Saúde, 2009; Goldstein et al., 2012). Quando não tratadas e/ou não detetadas, têm efeitos deletérios na capacidade física, na interação social e no aumento da fadiga, para além de aumentarem a utilização de recursos de saúde (Putman-Casdorph & McCrome, 2009). Embora as causas exatas destes estados ainda não estejam totalmente definidas, algumas variáveis podem estar implicadas no seu surgimento (Quadro 59).

Quadro 59 – Fatores que contribuem para a ansiedade e depressão em pessoas com DPOC

Variáveis associadas ao aparecimento de ansiedade e depressão em pessoas com DPOC
– Descondicionamento físico
– Oxigenoterapia de longa duração
– Índice de massa corporal baixo
– Severidade da dispneia
– VEMS inferior a 50%
– Má qualidade de vida
– Presença de morbidades
– Sexo feminino
– Viver sozinho
– Fumador
– Classe Social Baixa

Fonte: Maurer et al (2008)

A grande maioria da investigação realizada é direcionada para pessoas com DPOC, observando-se nesta doença grande variabilidade de prevalência da depressão onde existe variação entre 7% nos casos mais ligeiros da doença, normalmente GOLD A e B até 80% nas pessoas com fêlência respiratória, GOLD D (Menezes et al., 2005), com relação direta ao aumento da mortalidade. (Doyle et al., 2013).

A ansiedade, normalmente surge ligada a ataques de pânico. Tal como a depressão varia, em relação direta com a severidade da doença, entre 6% e 74% (Willgoss, & Yohannes, 2013) sendo que, as pessoas com DPOC apresentam 85% mais de hipóteses de contraírem estados de ansiedade do que as pessoas saudáveis (Waseem et al., 2012; Jose, Chelangara & Shaji, 2016). Verifica-se ainda que pessoas com DPOC e com distúrbios de ansiedade têm risco redobrado de desenvolverem

limitações funcionais, baixa tolerância ao exercício e maior frequência de exacerbações (Maurer et al., 2008; Schneider et al., 2010; Willgoss & Yohannes, 2013). O aumento da ansiedade e depressão normalmente está relacionado com o aumento da incapacidade funcional e o aumento da dispneia originando comportamentos de autoexclusão social e familiar, irritabilidade, pessimismo e atitudes hostis para com os outros com repercussões importantes na qualidade de vida (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2009; Goldstein et al., 2012).

As disfunções neurofisiológicas, como a dificuldade de concentração, perda de memória e outras perturbações cognitivas estão também associadas a quadros depressivos (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2009), podendo originar dificuldade em resolver problemas comuns na vida diária, incapacitar uma correta adesão ao regime terapêutico ou inviabilizar a implementação de planos de autogestão (Nici et al., 2006; Spruit et al., 2013; Yohannes & Alexopoulos, 2014).

O apoio psicossocial pode facilitar o processo de ajustamento à doença, através de pensamentos encorajadores e comportamentos adaptativos, ajudando a pessoa a diminuir as emoções negativas, muitas vezes através da desmistificação de ideias erróneas relativamente à doença e às incapacidades por ela geradas (Nici et al., 2006; Yohannes & Alexopoulos, 2014).

A terapia cognitivo-comportamental sugere uma redução no desconforto psicológico (Goldstein et al., 2012; Williams, Cafarella, Paquet & Frith, 2015). As abordagens típicas incluem o ensino de estratégias de controlo de stresse, controlo do pânico e treino de relaxamento (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2009). Parece ser importante a perceção de dispneia (componente física e afetiva), os pensamentos e crenças associadas à sensação de falta de ar e a resposta comportamental habitual (por exemplo, evitar ou terminar uma atividade física), de modo a adequar a resposta comportamental às alterações fisiopatológicas decorrentes da doença (Williams et al., 2015).

As técnicas de relaxamento devem ser integradas na rotina diária da pessoa para controlo de dispneia e do pânico (Nici et al., 2006), por

forma a potenciar um maior relaxamento e sensação de bem-estar, com redução da tensão psíquica e muscular, atenuando desta forma a sobrecarga muscular (Branco et al., 2012).

De modo a minimizar o impacto da ansiedade e depressão, as pessoas com patologia respiratória crónica devem ser ensinadas e treinadas a identificar situações de stresse e a utilizar intervenções e estratégias que as minimizem (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2009; Branco et al., 2012). Como por exemplo:

- Reconhecer sinais de *stress*;
- Treino sobre técnicas de relaxamento (consciencialização da respiração, imaginação guiada, relaxamento muscular, visualização, yoga);
- Reconhecer e lidar com momentos de crise (escuta ativa, exercícios de relaxamento, técnicas de resolução de problemas, identificação de recursos e sistemas de apoio);
- Identificar alterações na função sexual.

Os programas de RR apresentam benefícios importantes na redução da ansiedade e depressão em pessoas com doença respiratória crónica, independentemente do estadió da doença, severidade ou género da pessoa (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2009; Spruit et al., 2013). Provavelmente este impacto está relacionado com fatores não só psicológicos mas também físicos, normalmente relacionados com o treino de exercício e o aumento da independência funcional (Tselebis et al., 2013). A deteção precoce de alterações psicológicas ou de potenciais conflitos familiares, resultantes do processo fisiopatológico da doença respiratória deve ser realizada com vista a uma maior adesão ao regime terapêutico (Nici et al., 2006).

# 7

## REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA NAS DIFERENTES CONDIÇÕES CLÍNICAS



## 7. REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA NAS DIFERENTES CONDIÇÕES CLÍNICAS

O conhecimento das doenças respiratórias possibilita ao EEER uma abordagem terapêutica mais precisa no programa de RR. As doenças respiratórias, do ponto de vista funcional, podem ser classificadas em obstrutivas, restritivas e mistas. Esta classificação baseia-se na avaliação da função pulmonar e do mecanismo fisiopatológico. De seguida será apresentada a intervenção específica do EEER para cada patologia.

### 7.1. Reabilitação respiratória nas doenças restritivas

As doenças respiratórias restritivas caracterizam-se pela diminuição da capacidade da expansão pulmonar, ou seja, da *compliance* pulmonar (as propriedades elásticas do pulmão são analisadas em termos de *compliance* ou distensibilidade) e da caixa torácica, traduzindo-se em capacidade pulmonar total diminuída (Pinto, 2003), com disfunção dos músculos respiratórios (Quadro 60). A patologia respiratória restritiva gera padrões respiratórios ineficazes, com aumento da frequência respiratória, diminuição do volume corrente, hipoventilação e consequente insuficiência respiratória.

### Doenças Respiratórias Restritivas Intrínsecas

- Doença pulmonar intersticial
- Fibrose pulmonar idiopática
- Sarcoidose
- Cirurgias de ressecção e de redução do volume pulmonar
- Doenças da pleura (derrame pleural, pneumotórax)
- Silicose, pneumoconiose, asbestose, pneumonites por hipersensibilidade
- Doenças do tecido conjuntivo

### Doenças Respiratórias Restritivas Extrínsecas

#### Doenças neuromusculares

- Doenças do neurónio motor (esclerose lateral amiotrófica, atrofia muscular espinhais, síndrome pós-poliomielite)
- Doenças da junção neuromuscular (miastenia gravis, botulismo)
- Neuropatias (síndrome de guillain-barré, doença de parkinson, esclerose múltipla)
- Distrofias musculares
- Miopatias

#### Doenças da parede torácica

- Cifoesciose
- Pectus excavatum
- Espondilite anquilosante
- Sequelas de toracoplastia

#### Pós-operatório

## Doenças Respiratórias Restritivas Extrínsecas

- Cirurgia torácica e abdominal alta
- Transplante cardíaco
- Transplante pulmonar

Lesão medular cervical ou torácica

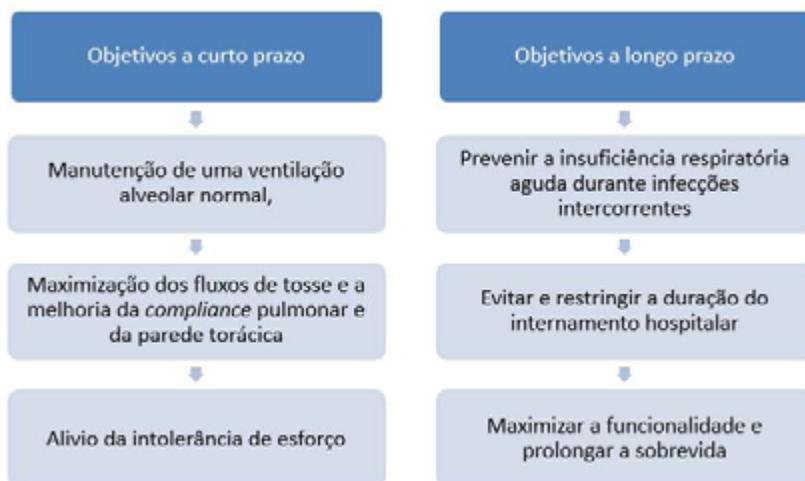
Fonte: Branco et al. (2012)

A patologia restritiva implica um agravamento progressivo da função ventilatória, desencadeando insuficiência respiratória crônica. No caso das doenças restritivas crônicas com insuficiência respiratória e hipoventilação associada (doenças neuromusculares e deformidades da caixa torácica) podem surgir agudizações respiratórias. Estas acontecem, em geral, como consequência direta de dois fatores: fraqueza e fadiga dos músculos respiratórios (inspiratórios, expiratórios e da via aérea superior) e compromisso da clearance de secreções durante as infecções respiratórias (Paschoal et al., 2007).

Os estudos científicos que avaliam a eficácia da RR nas doenças restritivas são escassos, devido à heterogeneidade de condições, com sintomas, limitações funcionais e prognósticos variados (Ferreira et al, 2009; Spruit et al., 2013). Contudo, ficou demonstrado haver melhoria do estado funcional e da dispneia (Ferreira et al., 2009; Varadi & Goldstein, 2010), assim como melhoria sintomática significativa, com diminuição da dispneia e aumento da qualidade de vida (Varadi & Goldstein, 2010).

Os objetivos imediatos e a longo prazo da reabilitação das pessoas com doença respiratória restritiva (Branco et al., 2012) são apresentados no diagrama 5.

Diagrama 5 – Objetivos da reabilitação respiratória nas doenças restritivas



Fonte: Branco et al (2012)

Tendo em conta os objetivos definidos, existem um conjunto de competências e de técnicas que podem ser desenvolvidas com a pessoa, de acordo com o diagnóstico, grau de incapacidade e estadiamento da doença, (Bott et al., 2009; Regulamento n.º125/2011; Spruit et al, 2013).

### 7.1.1. Reabilitação respiratória na pessoa com doença neuromuscular

As doenças neuromusculares compreendem um universo alargado de patologias, como as miopatias, as neuropatias, as perturbações da junção neuromuscular, as doenças do neurónio motor e as distrofias musculares (Bott et al., 2009; Branco et al., 2012). O ritmo de progressão dependerá da doença causal e o processo pode ser agudo (por ex. síndrome de guillain-barré), crónico e recidivante (por ex. miastenia gravis) ou irrevogavelmente progressivo (por ex. esclerose lateral amiotrófica), sendo as complicações respiratórias a principal causa de mortalidade e

de hospitalização (Bott et al., 2009). As principais alterações no sistema respiratório das pessoas com doenças neuromusculares, relacionam-se com a diminuição da força muscular, diminuição da *compliance* pulmonar e torácica, declínio progressivo na capacidade vital e aumento do trabalho de respiratório (Ambrosino, Carpenne & Gherardi, 2009). Estas alterações e as suas implicações no processo de reabilitação são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 61 – Alterações no sistema respiratório na pessoa com doença neuromuscular

Alterações no sistema respiratório	Consequências das alterações	
Diminuição da força da musculatura inspiratória	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incapacidade de realizar inspirações profundas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microateletasias</li> <li>– Diminuição da <i>compliance</i> pulmonar e torácica</li> <li>– Hipoventilação de predominância noturna</li> </ul>
Diminuição da força na musculatura expiratória	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incapacidade de realizar uma expiração forçada – Tosse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Limpeza da via aérea ineficaz</li> <li>– Alteração das resistências da via aérea com maior risco de desenvolver atelectasias e pneumonias</li> </ul>
Diminuição da força nos músculos bulbares (músculos faciais, orofaríngeos e laríngeos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incapacidade em falar, deglutir, eliminar secreções</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumento do risco de aspiração</li> </ul>

Fonte: Ambrosino, Carpenne & Gherardi (2009)

O estabelecimento de um programa de RR precoce na pessoa com doença neuromuscular é fundamental, a fim de poder oferecer alívio sintomático, melhoria da qualidade de vida, prevenção de complicações e aumento da sobrevida (Cup et al., 2007; Spruit et al., 2013). Os principais objetivos do programa de reabilitação respiratória visam manter a *compliance* pulmonar e da caixa torácica, manter a clearance mucociliar adequada e uma ventilação alveolar normal (Bach & Mehta, 2014).

Nas doenças neuromusculares crônicas, a ventilação inadequada pode manifestar-se inicialmente no sono, com hipoventilação noturna e alteração das trocas gasosas, podendo ocorrer insónias, cefaleias matinais, hipersonolência diurna, fadiga e compromisso cognitivo (Branco et al., 2012). Para melhorar a ventilação e manter a *compliance* pulmonar e da caixa torácica, recomenda-se a implementação no programa de RR de técnicas de descanso e relaxamento, controlo respiratório, respiração abdomino-diafragmática, expiração com os lábios semicerrados e reeducação costal (Cup et al., 2007).

O aumento da rigidez da caixa torácica, com retração e diminuição da *compliance* torácica, reflete-se na incapacidade da pessoa em efetuar inspirações profundas, exacerbando a hipoventilação e aumentando o risco de atelectasias (Ambrosino, Carpenne & Gherardi, 2009). Técnicas de mobilização torácica e articular e técnicas de correção postural devem ser implementadas para minimizar essa rigidez (Branco et al., 2012).

Para melhorar a ventilação utilizam-se técnicas como “air stacking”, sustentação máxima da inspiração, treinos dos músculos inspiratórios e respiração glossofaríngea (Bott et al., 2009). A utilização do treino dos músculos respiratórios, na doença neuromuscular, pressupõe que o aumento da força e resistência levará à preservação ou melhoria da função pulmonar (Bott et al., 2009). De facto, o treino dos músculos respiratórios aumenta a força muscular respiratória, melhora a função pulmonar, reduz a fadiga muscular (Fregonezi et al., 2005; Yeldan, Gurses & Yuksel, 2008) e melhora o fluxo expiratório (Pinto, Swash & Carvalho, 2012). A respiração glossofaríngea deve ser considerada, quando existe redução da capacidade vital (mantendo a mobilidade torácica e

a *compliance* pulmonar), como forma de atingir a capacidade máxima de insuflação, em pessoas com elevada dependência do ventilador e pessoas com diminuição da capacidade de falar (Bott et al., 2009)

Devido à fraqueza muscular e consequente ineficácia da tosse surgem atelectasias de forma recorrente. As atelectasias e os infiltrados pulmonares alteram a relação ventilação/perfusão e comprometem as propriedades mecânicas do pulmão e da caixa torácica, reduzindo a *compliance* pulmonar, aumentando o trabalho respiratório e agravando a fadiga (Bott et al., 2009). Para uma clearance mucociliar adequada, é necessário a implementação de técnicas de limpeza da via aérea (Bott et al., 2009). As técnicas convencionais, como a drenagem postural parecem não ser eficazes nestas situações (Bott et al., 2009).

A fraqueza dos músculos orofaríngeos impede o encerramento da glote e a estabilidade das vias respiratórias superiores na fase de compressão da tosse, o que aumenta o risco de aspiração, pneumonia e insuficiência respiratória. A tosse assistida, manualmente ou mecanicamente deve ser instituída para a prevenção de atelectasias e infeções respiratórias (Bott et al., 2009; Bach & Mehta, 2014). A tosse assistida deve ser usada para aumentar o pico de fluxo da tosse. A sua utilização associada à sustentação máxima da inspiração (por respiração glossofaríngea ou insuflação com ambu) poderá ser uma estratégia a adotar para potenciar o fluxo expiratório e melhorar a eficácia da tosse (Bott et al., 2009).

A tosse assistida mecanicamente por um insuflador/exsuflador, em pessoas com doença neuromuscular, produz um aumento significativo no fluxo da tosse (Morrow et al., 2013; Anderson, Hasney, & Beaumont, 2013). Em comparação com outras técnicas parece não haver diferenças na eficácia da tosse (Morrow et al., 2013). As pressões de insuflação-exsuflação mecânica devem ser ajustadas à pessoa para otimizar a insuflação e a exsuflação capazes de produzir uma tosse eficaz. Porém, podem-se implementar outras técnicas previamente com o objectivo de facilitar a mobilização das secreções (Bott et al., 2009). A ventilação intrapulmonar percussiva tem sido aplicada também em pessoas com doença neuromuscular, como técnica de limpeza das vias aéreas, todavia

não existe uma evidência sólida que recomende a sua utilização de forma rotineira (Bott et al., 2009).

A principal consequência da doença neuromuscular é a redução da atividade física. Este estilo de vida sedentário traduz-se em atrofia muscular causada pela imobilidade e degeneração muscular inerente à própria doença (Cup et al., 2007). Os programas de exercício físico ajudam a melhorar a *performance* da musculatura esquelética e também a capacidade funcional (Spruit et al., 2013). Estes programas direccionados à pessoa com doença neuromuscular incluem exercício aeróbico contínuo ou intervalado (bicicleta, passadeira, marcha) e anaeróbico (fortalecimento muscular dos membros superiores e inferiores). O objetivo é promover a adaptação cardiovascular, aumentar a força muscular (desde que a fraqueza muscular não seja severa ou a progressão da doença se faça de forma lenta), aumentando a mobilidade e consequentemente a qualidade de vida. (Cup et al., 2007; Bott et al., 2009).

Numa fase mais avançada da doença, com compromisso ventilatório grave, a manutenção da ventilação alveolar normal poderá implicar o recurso a ventilação mecânica, podendo ser necessário readaptar o programa de RR (Bott et al., 2009; Ambrosino, Carpenne & Gherardi, 2009).

### **7.1.2. Reabilitação respiratória na pessoa com doença pulmonar do interstício**

As doenças pulmonares intersticiais constituem um grupo heterogéneo de doenças agrupadas em função de achados clínicos, radiológicos e funcionais semelhantes (Rubin et al., 2012). Consistem em alterações difusas dos pulmões, com inflamação e cicatrização progressiva que ocorrem no tecido de sustentação pulmonar (interstício), na arquitetura alveolar e na via aérea (King, Pardo & Selman, 2011; Ley, Collard, & King, 2011). Neste grupo de doenças são englobadas a fibrose pulmonar idiopática, a pneumonite de hipersensibilidade, a sarcoidose, a pneumonia intersticial não específica, as doenças ocupacionais, a pneumonia em organização e diferentes formas de bronquiolite (Rubin et al., 2012).

As pessoas com doenças pulmonares intersticiais apresentam frequentemente dispnéia (correlacionada inversamente com a capacidade funcional e o prognóstico), tosse e incapacidade para o exercício com repercussões nas AVD e na qualidade de vida (King, Pardo & Selman, 2011; Raghu et al., 2011; Rubin et al., 2012). Outros sintomas podem surgir como a dor, o edema, a rigidez articular e a dificuldade em deglutir (Rubin et al., 2012). Muitas das manifestações das doenças pulmonares intersticiais são semelhantes às observadas na pessoa com DPOC: dispnéia, intolerância ao esforço, fadiga e exaustão, depressão e reduzida capacidade para o exercício funcional. Por isso, o programa de RR é semelhante ao realizado nessas situações (Holland, Wadell & Spruit, 2013).

A dispnéia e a expectoração são sintomas prevalentes pelo que são recomendadas: técnicas de relaxamento, controlo e dissociação dos tempos respiratórios, posicionamento, expiração com os lábios semi-cerrados e respiração abdominodiafragmática, com o objetivo de reduzir a frequência respiratória e melhorar a ventilação e em caso de broncorreia é necessário implementar técnicas de limpeza eficaz da via aérea (Paschoal et al., 2007; Kozu et al., 2010; Huppmann et al., 2012; Holland, Wadell & Spruit, 2013).

A limitação ao exercício na pessoa com doença pulmonar intersticial está relacionada com a alteração da mecânica respiratória, das trocas gasosas e da circulação (Spruit et al., 2013; Salhi, Troosters, Behaegel, Joos & Derom, 2010). A disfunção muscular periférica (associada ao sedentarismo) parece contribuir igualmente para essa limitação (Spruit et al., 2013). Um programa de treino de exercício irá contrariar os efeitos do descondicionamento físico, contudo é recomendada precaução na sua implementação e a necessidade de monitorização contínua devido à hipoxémia induzida pelo esforço (Holland et al., 2008; Salhi et al., 2010; Raghu et al., 2011; Holland, Wadell & Spruit, 2013; Spruit et al., 2013). No caso de doenças pulmonares intersticiais é característico um aumento acentuado da frequência respiratória em resposta ao exercício (Raghu et al., 2011; Spruit et al., 2013), este padrão conduz a um aumento da ventilação do espaço morto e da alteração da relação ventilação/perfusão, contribuindo para a queda marcada da PaO<sub>2</sub> ao esforço. Nestas

situações pode ser necessário o uso suplementar de oxigénio (Holland, Wadell & Spruit, 2013).

O treino de exercício deve ser prescrito segundo a avaliação da pessoa e deve incluir treino aeróbico assim como o treino anaeróbico (Salhi et al., 2010; Huppmann et al., 2012).

O treino das AVD é particularmente importante, principalmente na pessoa com maior limitação funcional, procurando maximizar a funcionalidade da pessoa e a sua qualidade de vida (Huppmann et al., 2012; Holland, Wadell & Spruit, 2013). Com a progressão da doença e com o aumento da intolerância ao esforço é necessário ensinar técnicas de gestão de energia de modo a melhorar a gestão do dia-a-dia. (Huppmann et al., 2012; Holland, Wadell & Spruit, 2013).

Por fim, a componente educacional deve incluir: técnicas de controlo respiratório, técnicas da gestão de energia, atividade física, cuidados a ter com a oxigenoterapia, identificação precoce de exacerbações, aspetos nutricionais e psicossociais (Salhi et al., 2010; Huppmann et al., 2012; Holland, Wadell & Spruit, 2013).

### **7.1.3. Reabilitação respiratória na pessoa com lesão vertebro medular**

A lesão vertebro medular (LVM) pode ter repercussões na mecânica respiratória, dependendo do nível da lesão (Quadro 62).

Local da lesão	Alterações respiratórias
Lesão a nível de C1-C3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Plegia dos músculos inspiratórios (diafragma e intercostais externos) e dos músculos expiratórios (abdominais e intercostais internos);</li> <li>– Incapacidade de manter ventilação.</li> </ul>
Lesão a nível de C4-C5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Disfunção variável do diafragma.</li> </ul>
Lesão a nível de C6- C8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspiração preservada;</li> <li>– Afeção dos intercostais (ventilação com movimento paradoxal do abdómen);</li> <li>– Diminuição do volume corrente e da capacidade vital.</li> </ul>
Lesão a nível de T1-T12 T1-T7 – Intercostais T6-T12- Abdominais	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tosse ineficaz (incapacidade de gerar pressão intratorácica suficiente);</li> <li>– Tosse depende da ação da musculatura abdominal.</li> </ul>
Lesão entre L1- S5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Função respiratória está intacta.</li> </ul>

Fonte: Ordem dos Enfermeiros (2009); Branco et al. (2012)

O compromisso da musculatura respiratória origina alterações dos fluxos expiratórios, importantes para os mecanismos de tosse eficaz (Prevost, Brooks & Bwititi, 2015). Um pico de fluxo de tosse inferior a 160 l/minutos traduz-se em acumulação de secreções e em lesões completas acima de T6 (envolvimento do sistema nervoso autónomo) acresce hipersecreção brônquica (Roth et al., 2010). Estas alterações potenciam a retenção de secreções causando microatelectasias ou compromisso lobar importante (Casha & Christie, 2011).

Este padrão restritivo, com aumento da pressão inspiratória e expiratória (diminuição do comprimento da parede torácica) e o aumento da complacência abdominal, leva ao aumento do esforço respiratório, que associado à fadiga muscular inspiratória pode provocar insuficiência respiratória (Roth et al., 2010; Berney et al., 2011; Ryken et al., 2013;).

O programa de RR nas pessoas com LVM visa aliviar a dispneia, melhorar a ventilação, minimizando a hipoventilação e o risco de atelectasias, e melhorar a clearance mucociliar, minorando o risco de infecções respiratórias (Bott et al., 2009; Branco et al., 2012). O programa de RR reduz o período de internamento hospitalar, a probabilidade de suporte ventilatório e o aumento da sobrevida (Bott et al., 2009; Branco et al., 2012).

O posicionamento do corpo afeta os volumes pulmonares e pode ser utilizado para melhorar a ventilação, drenar secreções e melhorar o desempenho e eficiência dos músculos respiratórios (Bott et al., 2009). Na pessoa com LVM a posição dorsal maximiza a capacidade vital e a posição semi-fowler a 30º melhora a função pulmonar (Bott et al., 2009).

Os exercícios de controlo ventilatório e os exercícios respiratórios que melhoram a inspiração (por exemplo, a respiração abdominodiafragmática e o inspirometro de incentivo) parecem ser vantajosos, com aumento da capacidade vital, volume corrente e volume residual, todavia, não está comprovada a eficácia dos exercícios resistidos nestas situações (Bott et al., 2009; Casha & Christie, 2011; Arora, Flower, Murray & Lee, 2012). A técnica de “*air stacking*” melhora a função pulmonar e o pico de fluxo da tosse em pessoas com lesão da medula espinhal cervical, quando aplicada duas vezes ao dia (Jeong & Yoo, 2015). A técnica de “*air stacking*”, a hiperinsuflação, TEF, manual e a tosse assistida (compressão abdominal) em conjugação permitem valores de peak flow na ordem dos 160-270 l/minutos (Torres-Castro et al., 2014).

O treino dos músculos respiratórios não é consensual na pessoa com LVM (Bott et al., 2009). Por outro lado, a sua utilização parece melhorar a força e a resistência da musculatura expiratória, aumenta o volume corrente e reduz o volume residual, independentemente do

tempo após a lesão, na pessoa com lesão da medular superior (Casha & Christie, 2011; Roth et al., 2010; Arora et al., 2012; Postma et al., 2015). O treino dos músculos expiratórios tem mostrado melhoria da pressão expiratória máxima e da função ventilatória (diminuição do volume residual, aumento da capacidade vital) em pessoas com tetraplegia, com melhoria da morbidade respiratória (Roth et al., 2010).

A cinta abdominal, aplicada entre a margem costal e a pélvis, melhora a função pulmonar (volume corrente, capacidade inspiratória e capacidade vital), uma vez que comprimem o conteúdo abdominal, colocando o diafragma numa posição mais vantajosa e permitindo pressões intratorácicas mais eficazes (Julia, Sa'ari & Hasnan, 2011; Wadsworth, Haines, Cornwell, Rodwell & Paratz, 2012). Tem maior eficácia quando utilizada em decúbito dorsal, em posição sentado ou na posição vertical, mas a sua aplicação deve ser avaliada de forma individualizada (Bott et al., 2009).

A alteração dos mecanismos de depuração das secreções na pessoa com LVM exige a aplicação de técnicas de limpeza da via aérea (Casha & Christie, 2011). A tosse espontânea deve ser incentivada e treinada. Para melhorar a sua eficácia, recomenda-se que seja realizada em posição sentada com ligeira inclinação para a frente, garantindo a segurança do procedimento (para que a pessoa não caia). Quando a tosse espontânea é ineficaz, a tosse assistida e a utilização do insuflador/exsuflador estão indicadas (Prevost, Brooks & Bwititi, 2015). A tosse assistida é mais eficaz se for realizada em posição sentada.

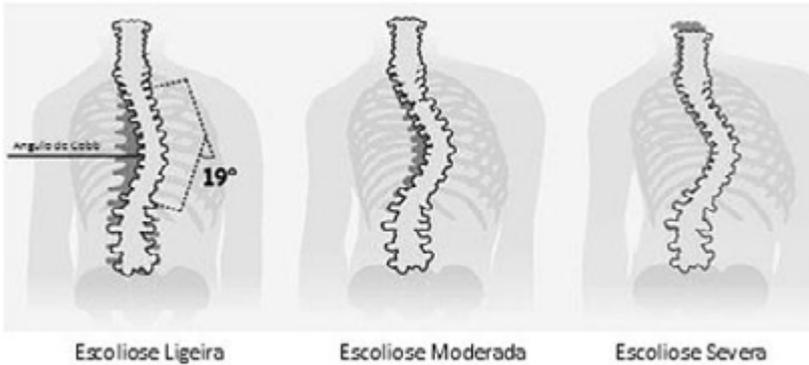
A utilização do insuflador/exsuflador deve ser considerada em situações de lesão medular superior, em que mais nenhuma técnica tenha resultado, e as pressões utilizadas devem ser ajustadas individualmente (Bott et al., 2009). Se a tosse continuar a ser ineficaz com este dispositivo deve associar-se a tosse assistida (compressão abdominal). Em lesões agudas, pode ocorrer bradicardia ou instabilidade cardiovascular, pelo que se recomenda precaução na sua utilização. Terminar a utilização do dispositivo com uma insuflação ajuda a prevenir o colapso alveolar (Bott et al., 2009).

A capacidade física na pessoa com LVM encontra-se diminuída devido às alterações no sistema nervoso, à atrofia muscular, perda do controlo motor e inatividade (Hick et al., 2011). Um programa de treino de exercício deve ser considerado e envolve treino aeróbico e anaeróbico, bem como exercícios em cadeira de rodas (Hicks et al., 2011, Ginis et al., 2011). Em pessoas com LVM crónica, o exercício é eficaz na melhoria da capacidade física, da função pulmonar e da força muscular, sem evidência da melhoria da capacidade funcional (Hicks et al., 2011). As guias de orientação clínica recomendam a realização de 20 minutos de atividade aeróbica de intensidade moderada (Escala de Borg: 3/3), 2 vezes por semana e exercícios anaeróbicos, 2 vezes por semana, em três séries de 8-10 repetições de cada exercício para cada grupo muscular principal (Ginis et al., 2011).

#### **7.1.4. Reabilitação respiratória na pessoa com doença da parede torácica**

As deformidades da parede torácica podem ter causas idiopáticas ou adquiridas (pós-poliomielite, espondilite anquilosante, tuberculose pulmonar com necessidade de toracoplastia). As deformidades mais comuns, neste grupo de doenças são a escoliose e a cifoescoliose.

Na escoliose leve (ângulo de Cobb até 25º) não se traduz em alterações da função respiratória ou da tolerância ao exercício, ao contrário da cifoescoliose moderada (ângulo de Cobb entre 25 e 60º), onde já ocorre uma ligeira redução do volume pulmonar e da capacidade de exercício (Negrini et al., 2012). As pessoas com cifoescoliose grave (ângulos de Cobb de 60-70º) têm um risco aumentado de desenvolver insuficiência respiratória, hipertensão pulmonar e cor pulmonale em ângulos de Cobb de 100º (Negrini et al., 2012) (Figura 28).



Fonte: <https://blogs.wsi.com/health/2012/05/22/new-dna-test-surgical-techniques-could-aid-scoliosis-patients/>

Este padrão restritivo é caracterizado por uma redução da caixa torácica e da *compliance* toracopulmonar (restrição mecânica e aumento do volume abdominal), assim como pela alteração da biomecânica dos músculos respiratórios (diminuição da capacidade dos músculos respiratórios em gerar força). Estas alterações refletem-se na diminuição da capacidade inspiratória e na diminuição da capacidade de exercício com diminuição da saturação de oxigênio, aumento do esforço respiratório e fadiga dos músculos respiratórios (Branco et al., 2012). Quando se instala insuficiência respiratória grave, associada à cifoescoliose, as pessoas apresentam dispneia, redução da tolerância ao exercício, limitação nas AVD, e deterioração da qualidade de vida (Fuschillo et al., 2015).

O programa de RR na pessoa com doença da parede torácica visa essencialmente manter a *compliance* pulmonar, manter a mobilidade da caixa torácica, manter a ventilação alveolar normal e promover a autonomia nas AVD, através da implementação de técnicas de treino de exercício e técnicas da gestão de energia (Branco et al., 2012; Fuschillo et al., 2015).

Os exercícios de RFR estão indicados para manter a *compliance* pulmonar e a mobilidade torácica (Fuschillo et al., 2015). Estes exercícios

demonstraram melhoria da expansão torácica e do volume corrente em pessoas com um ângulo de Cobb  $>25^\circ$ .

O treino dos músculos respiratórios (tonificação do diafragma e dos músculos responsáveis pela mobilidade costal e treino da musculatura inspiratória) deve ser aplicado neste tipo de patologia (Bott et al., 2009), dado que se traduz na melhoria da força muscular inspiratória e da capacidade para o exercício.

À semelhança do que acontece na pessoa com DPOC, o exercício aeróbico (passadeira, bicicleta ou marcha) melhora a capacidade funcional e autonomia nas AVD, a força muscular, a dispneia e a qualidade de vida neste grupo de pessoas (Fuschillo et al., 2015; Cejudo et al., 2013; Cejudo et al., 2014).

A componente educacional envolve o ensino do controlo da respiração, técnicas de limpeza da via aérea, técnicas de relaxamento, nutrição e regime terapêutico (Fuschillo et al., 2015).

### **7.1.5. Reabilitação respiratória na pessoa com patologia da pleura**

As patologias da pleura dizem respeito ao compromisso da pleura tanto primário quanto secundário, onde ocorre acumulação de líquido ou ar (Valenza-Demet, Valenza, Cabrera-Martos, Torres-Sánchez & Revelles-Moyano, 2014). O derrame pleural é uma complicação subjacente a uma patologia prévia (pneumonia, tromboembolismo pulmonar, neoplasia, insuficiência cardíaca) (Valenza-Demet et al., 2014). Consoante as características do líquido na cavidade pleural, assim se classifica (Quadro 63).

Patologia da pleura		Características
Derrame pleural	Hemo-tórax	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resultado de uma ferida/traumatismo no tórax</li> <li>– Lesão de um vaso sanguíneo dentro da cavidade pleural que provoca a hemorragia na cavidade</li> <li>– Acumulação de sangue na cavidade pleural</li> </ul>
	Empie-ma	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Acumulação de pús</li> <li>– Resultado de pneumonia, abscesso pulmonar ou no abdómem, infecção no tórax (pós cirúrgicos ou outra)</li> </ul>
	Quilo-tórax	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Acumulação de líquido leitoso</li> <li>– Causado por lesão dos canais linfáticos do tórax ou pela obstrução do canal torácico</li> </ul>
Pneumotorác		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Acumulação de ar</li> <li>– Poderá ser subdividido em espontâneo, traumático ou iatrogénico</li> </ul>

Fonte: Roberts , Neville, Berrisford, Antunes & Ali, (2010); Hooper, Lee & Maskell, (2010)

Sintomatologicamente, a pessoa com derrame pleural tem dispneia, toracalgia (dor pleurítica) e tosse produtiva. Contudo as suas manifestações estão subjacentes à sua causa (Kaifi et al., 2012; Thomas & Musani, 2013; Valenza-Demet et al., 2014). À observação, existe uma diminuição do movimento da parede torácica, diminuição do frênico toraco-vocal, som maciço à percussão, diminuição do murmúrio vesicular e níveis hidroaéreos no exame radiológico (Goldman & Ausiello, 2005; Roberts et al., 2010; Hooper, Lee & Maskell, 2010).

O tratamento do derrame pleural passa pela causa que o originou, todavia, poderá ser necessário realizar uma toracocentese (diagnóstica e/ou evacuadora) ou colocar uma drenagem torácica para remoção do líquido pleural em excesso (Roberts et al, 2010; Kaifi et al., 2012; Thomas & Musani, 2013; Valenza-Demet et al., 2014).

A presença de um derrame pleural traz implicações ao nível da oxigenação e da dinâmica respiratória, com importante envolvimento dos volumes pulmonares, que em associação a sintomas de dispneia e intolerância ao esforço, reforça a importância de inclusão de um PRR (Valenza-Demet et al., 2014). A RR deve ser iniciada o mais precocemente possível, com os objetivos que estão apresentados no seguinte quadro.

Quadro 64 – Objetivos da RFR na pessoa com patologia da pleura

#### Objetivos da RFR na pessoa com patologia da pleura

- Promover a drenagem do líquido/ar;
- Melhorar o padrão ventilatório;
- Incentivar a expansão pulmonar;
- Melhorar a mobilidade torácica;
- Remover secreções pulmonares;
- Melhorar padrão respiratório e função diafragmática a fim de reduzir o trabalho respiratório;
- Manter postura correta, evitando posturas antálgicas e prevenindo a formação de aderências pleurais;
- Potenciar a reeducação ao esforço.

Fonte: Marcelino (2008); Cunha et al., (2009); Sarkar et al., (2010); Valenza-Demet et al., (2014)

Numa primeira fase, deve-se privilegiar a terapêutica de posição, associada à respiração abdominodiafragmática, uma vez que a pressão

exercida sobre o líquido potencia a sua reabsorção (Doski et al., 2011). Para a prevenção de aderências pleurais deverá adotar-se o posicionamento consoante o lado afetado, tendo em atenção as especificidades clínicas da pessoa (contra-indicada a terapêutica de posição na pessoa submetida a pneumectomia) (Branco et al., 2012):

1. Posicionamento em decúbito lateral sobre o lado sã, permite a “libertação” do pulmão afetado (seio costo frénico) e permitir a expansão toraco-pulmonar,
2. Decúbito semiventral e semidorsal contralateral ao lado afetado impedem a formação de aderências;

A reeducação diafragmática e costal com resistência surge posteriormente, adaptada à capacidade física da pessoa e ao seu nível de participação (Sarkar et al., 2010; Myatt, 2014).

As técnicas de reexpansão pulmonar têm como objetivo o aumento do volume de ar alveolar, diminuindo a hipoventilação e conseqüentemente a sintomatologia associada ao processo patológico (Pryor & Webber, 2008). Estas técnicas devem ser implementadas com o objetivo de aumentar a expansão pulmonar e promover a absorção/eliminação do líquido pleural. A sua utilização deve considerar o estado clínico da pessoa, os meios complementares de diagnóstico disponíveis e a presença de drenagem torácica (Xavier & Lima, 2009). As técnicas de reexpansão pulmonar a serem consideradas são o Exercício de Fluxo Inspiratório Controlado, com recurso a inspirómetro de incentivo e reeducação seletiva costal e global (Pryor & Webber, 2008; Sarkar et al., 2010). A expiração com os lábios semi-cerrados e os exercícios com uma expiração ativa parecem ajudar na melhoria do controlo ventilatório, na capacidade vital e no desempenho do diafragma (Valenza-Demet et al., 2014). A inspiração parece estar mais comprometida que a expiração, em casos de derrames pleurais com mobilidade torácica mantida, pelo que as técnicas respiratórias com base na inspiração devem ser implementadas (Xavier & Lima, 2009).

A inspiração máxima sustentada, com recurso ao inspirometro promove a expansão pulmonar, com melhoria da função pulmonar e do fluxo respiratório (Liebano, Hassen, Racy & Corrêa, 2012; Restrepo

et al., 2011). O posicionamento correto melhora a ventilação e previne a formação de aderências. Os posicionamentos deverão ser adotados de acordo com a região a ser expandida, por forma a potenciar a ventilação (Silva et al., 2009).

Uma mobilidade torácica adequada permite o deslocamento do fluido intrapleural, minimizando a subida da pressão na via aérea e consequentemente reduzindo os efeitos de compressão pulmonar. A mobilização da grelha costal associada ao ciclo ventilatório, com recurso ao volume de reserva expiratório permite o deslizamento entre os folhetos e a absorção do líquido (Sarkar et al., 2010).

Uma alteração muito frequente na pessoa com derrame pleural, é a alteração postural com a adoção de posturas antiálgicas, normalmente com desvio da coluna vertebral e de tronco para o lado do derrame. Para evitar a adoção de posturas anti-álgicas incorretas deverá implementar-se técnicas de relaxamento (minimizar o impacto da dor) e os exercícios de correção postural (Myatt, 2014).

A presença de uma drenagem intercostal não é uma contra-indicação absoluta para a realização de RFR, dado que favorece uma prática segura para a drenagem do líquido pleural, permitindo assim a expansão pulmonar (Sarkar et al., 2010).

A reeducação ao esforço deve ser feita gradualmente, com a introdução de caminhada, passeira e /ou bicicleta para melhorar a resistência cardiopulmonar sem desenvolver esforço (Spruit et al., 2013).

### **7.1.6. Reabilitação na pneumonia e outras infecções respiratórias agudas**

As infecções respiratórias em geral e a pneumonia em particular são um dos problemas de saúde mais comuns, afetando todas as faixas etárias e sendo uma das principais causas de doença e de mortalidade no Mundo

e em Portugal (Araújo, 2016). A pneumonia refere-se, na maioria dos casos, a uma condição infecciosa do pulmão na qual a totalidade ou parte dos alvéolos estão preenchidos com líquido e eritrócitos, num processo designado por consolidação pulmonar (Yang et al., 2010). Normalmente causadas por agentes bacterianos, podem apresentar uma etiologia vírica, fúngica ou de outros agentes infecciosos (Guessous et al., 2008). Classifica-se como típica versus atípica e da comunidade versus infeção associada aos cuidados de saúde (Branco et al., 2012).

O padrão respiratório da pneumonia é restritivo (Guessous et al., 2008) caracterizado por diminuição da *compliance* pulmonar com aumento da frequência respiratória e redução do volume corrente. Existe redução da área disponível para trocas gasosas (consequência da inflamação do parênquima pulmonar) com consequente diminuição do índice ventilação-perfusão (Yang et al., 2010). Devido à exsudação interalveolar ocorre diminuição da ventilação alveolar (Branco et al., 2012).

Apesar da evidência científica acerca dos reais benefícios da RR em pessoas com pneumonias ser escassa, a componente de RFR tem sido bastante usada (Yang et al., 2010). A intervenção depende do estadio da doença e centra-se fundamentalmente na otimização da ventilação, na prevenção e correção de alterações posturais, na permeabilidade da via aérea e na redução do trabalho respiratório (Yang et al., 2010; Pattanshetty & Gaude, 2010; Branco et al., 2012; Castro et al., 2013). As técnicas como controlo da respiração, drenagem postural, percussão, vibração, huffing, tosse, TEF, ciclo ativo da respiração, exercícios de expansão torácica e dispositivos de oscilação externa têm sido estudadas na pessoa com pneumonia (Yang et al., 2010; Pattanshetty & Gaude, 2010). O posicionamento com a cabeceira elevada 30-45º melhora a ventilação (Pattanshetty & Gaude, 2010, Castro et al., 2013) Todos os exercícios que visem a melhoria da mobilidade da parede torácica melhoram a ventilação e aumentam a tolerância ao exercício (Yang et al., 2010; Castro et al., 2013).

A identificação do estadio da doença é fundamental para justificar a intervenção do EEER (Branco et al., 2012). Na fase inicial o tratamento visa

fundamentalmente reverter a perda de volume nos segmentos pulmonares adjacentes, prevenir atelectasias e a diminuição do índice ventilação/perfusão (Branco et al., 2012). À medida que a doença progride para a sua resolução, a consolidação pulmonar começa a reduzir e a tosse torna-se produtiva com a presença de secreções obrigando à implementação de intervenções para limpeza da via aérea (Branco et al., 2012).

De salientar ainda que na pneumonia lobar as técnicas de RFR na fase inicial da doença devem ter ênfase na inspiração, devido fundamentalmente à inibição causada pela dor (Branco et al., 2012). Na broncopneumonia, a RFR deve ser mais precoce e intensiva de forma a facilitar a expulsão das secreções brônquicas (Branco et al., 2012).

A implementação de um programa de exercícios aeróbicos e resistidos parece trazer benefícios à pessoa com pneumonia com melhoria da funcionalidade e na realização das AVD (Dangour et al., 2011 e Watanabe et al., 2013).

## 7.2. Reabilitação respiratória na pessoa com doença obstrutiva

As doenças pulmonares obstrutivas são um conjunto de doenças caracterizadas por obstrução da via aérea. Clinicamente existe aumento da resistência da via aérea devido à diminuição do seu diâmetro, causada por inflamação crónica, conduzindo a maior resistência no processo respiratório (Spruit et al., 2013; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). Esta alteração fisiopatológica torna a via aérea fragilizadas com tendência a colapsar facilmente, traduzindo-se em dificuldade na expiração, dispneia e aumento do volume residual (Spruit et al., 2013; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). Em termos espirométricos existe diminuição dos fluxos expiratórios, com capacidade vital mantida, mas incapacidade de gerar fluxos rápidos (Spruit et al., 2013; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). O início da doença, a frequência dos sintomas e a reversibilidade da obstrução da via aérea podem variar de doença para

doença e de pessoa para pessoa, pelo que o seu estudo individualizado é necessário quando se trata da elaboração de um programa de RR (Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015).

De uma forma global, todas as doenças obstrutivas implicam importantes limitações nas AVD e interferem grandemente na qualidade de vida das pessoas (Spruit et al., 2013).

### 7.2.1. Reabilitação respiratória na pessoa com asma

A asma é definida como uma reação inflamatória crónica da via aérea, caracteriza pelo aumento da resistência da via aérea, variável no tempo e na intensidade dos sintomas (Global Initiative for Asthma, 2014). Pode surgir em qualquer fase da vida, no entanto, uma percentagem significativa desenvolve-se em idade jovem (Global Initiative for Asthma, 2014).

A inflamação observada na asma é provocada por hiper-reatividade da via aérea, traduzindo episódios recorrentes de dificuldade respiratória. Estes episódios, vulgarmente denominados de crises asmáticas, apresentam um conjunto de sintomas comuns (inflamação da via aérea superior, média e inferior, dispneia, pieira, aperto torácico e /ou tosse) e tendem a manifestar-se predominantemente à noite ou no início da manhã (Global Initiative for Asthma, 2014). Nestes episódios, a insuficiência respiratória bloqueia o tórax na fase inspiratória.

A gravidade da asma é classificada segundo a frequência dos sintomas diurnos e noturnos, na limitação e variabilidade do VEMS (Global Initiative for Asthma, 2014). A grande variabilidade da doença, com repercussões a diferentes níveis (restrição física, alterações emocionais, disfunção familiar e social), determina uma abordagem diferenciada por parte dos serviços de saúde. A RR é uma componente importante do processo terapêutico a desenvolver junto da pessoa com asma, que difere consoante o momento de intervenção na fase de crise ou e na fase

intercrise (Cordeiro & Menoita, 2012).

Na **fase de crise**, a pessoa apresenta-se normalmente ansiosa com respiração predominantemente superior e costal, rápida e pouco eficaz. Nesta fase não se deve alterar o ritmo respiratório da pessoa, nem iniciar outros exercícios respiratórios que possam acentuar o broncoespasmo. É essencial proceder ao alívio do broncoespasmo, com recurso a terapêutica medicamentosa, assim como, promover uma posição que promova o relaxamento muscular e o conforto da pessoa, com recurso às posições de descanso (Bott et al., 2009).

A **fase intercrise** é um dos momentos privilegiados para a intervenção do EEER. Nesta fase, a educação é a peça chave do programa de RR no sentido de prevenir futuras crises asmáticas (Global Initiative for Asthma, 2014). Para além da educação, devem ser incluídas técnicas respiratórias e treino de exercício (Spruit et al., 2013).

Nas técnicas respiratórias estão incluídas as técnicas de relaxamento, com o intuito de diminuir a ansiedade e as alterações de postura (Bott et al., 2009 e Cordeiro & Menoita, 2012), o controlo respiratório, a respiração abdominodiafragmática e a expiração com os lábios semi-cerrados. Estas técnicas demonstraram uma melhoria no teste de marcha de 6 minutos, no controlo clínico da doença, na redução da ansiedade e melhoria da qualidade de vida (Cowie, Conley, Underwood & Reader, 2008; Laurino et al., 2012) e reduzem a necessidade de utilização de inaladores na pessoa adulta (Bott et al., 2009).

Nas técnicas respiratórias deve-se dar ênfase ao padrão ventilatório e não à profundidade da respiração, prevenindo assim o broncoespasmo.

Globalmente, a pessoa asmática não necessita da implementação de técnicas de limpeza de via aérea (Bott et al., 2009). Poderá ser benéfico a sua implementação especialmente em situações de secreções abundantes ou em casos de atelectasia obstrutiva (e Bott et al., 2009). As técnicas de limpeza da via aérea podem ser aplicadas de forma segura na pessoa com asma moderada a severa e estável (Global Initiative for Asthma, 2014). Existe pouca evidência que suporte a utilização de produtos de apoio, relacionados com a limpeza da via aérea, em pessoas asmáticas (Bott et al., 2009).

Em algumas situações podem observa-se hiperinsuflação pulmonar resultante da limitação do fluxo aéreo expiratório, do colapso das pequenas vias aéreas, da diminuição da atividade da musculatura inspiratória no final da expiração e da redução da complacência pulmonar. Esta hiperinsuflação conduz a um aumento do diâmetro do tórax e encurtamento dos músculos inspiratórios, colocando-os em desvantagem mecânica ventilatória (Gimeno-Santos, 2015). A resistência imposta durante o treino da musculatura inspiratória parece ajudar na redução desta desvantagem (Gimeno-Santos, 2015) com consequente redução da sensação de dispneia, melhoria da força e resistência muscular (Turner et al., 2011), melhorando a qualidade de vida (Thomas & Bruton, 2014). Apesar do efeito positivo, a inclusão do treino dos músculos respiratórios num programa de RR não é consensual e não se recomenda de forma *standard* (Bott et al., 2009).

As técnicas de prevenção e correção postural são aconselháveis, principalmente em crianças de modo a minimizar as alterações resultantes das crises asmáticas e das posturas adotadas (ombros elevados e protaídos, aumento do diâmetro ântero-posterior do tórax, da lordose, da tensão da musculatura do pescoço, ombros e coluna) (Baltar, Santos & Silva, 2010).

O exercício tem um impacto positivo na capacidade de exercício, na função pulmonar e na qualidade de vida em pessoas com asma (Bott et al., 2009 e Carson et al., 2013), reduzindo a hiperreatividade brônquica e o broncoespasmo (Eichenberger, Diener, Kofmehl & Spengler, 2013). O treino de exercício parece ter também um impacto positivo nos aspetos psicossociais que envolvem o processo de saúde (Mendes et al., 2011; Spruit et al., 2013). Os aspetos psicossociais assumem particular importância nas pessoas com asma (Oraka, King, & Callahan, 2010). Questões relacionadas com representações psicossociais, conceito de auto estima e autoeficácia, alterações nos comportamentos saudáveis e expectativas da eficácia do tratamento são determinantes no controlo da doença e parte imprescindível da relação terapêutica (Oraka et al., 2010; Ritz et al., 2013).

Em casos mais graves da asma, com o aumento da dependência e da dispneia, poderá ser necessário implementar técnicas de treino de AVD e técnicas da gestão de energia.

### 7.2.2. Reabilitação respiratória na pessoa com DPOC

A DPOC é uma doença comum, prevenível e tratável caracterizada por sintomas respiratórios persistentes e limitação ao fluxo aéreo, causado por alterações nas vias aéreas e nos alvéolos após exposição significativa a partículas e gases nocivos. (Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2017). Apresenta elevado impacto na mortalidade e morbilidade (Direção Geral da Saúde, 2013), com consequências socioeconómicas importantes, sendo por isso considerado um problema maior de saúde pública (Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015), que segundo as perspetivas da Organização Mundial de Saúde poderá vir a ser a 3ª causa de morte em 2030 (Araújo, 2016).

Fisiopatologicamente, existe inflamação da via aérea causada fundamentalmente pelo tabaco, que conduz ao estreitamento das pequenas vias aéreas e à destruição do parênquima, com perda das ligações alveolares e diminuição da retração elástica pulmonar (Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). Estas alterações conduzem ao aumento do tempo expiratório e do volume residual com consequente hiperinsuflação pulmonar característica na pessoa com DPOC (Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015).

A capacidade retrátil diminuída do pulmão e o bloqueio do tórax em posição inspiratória resultam da obstrução da via aérea, provocando a longo prazo horizontalização dos arcos costais, a retificação e depressão do diafragma e encurtamento dos músculos inspiratórios, traduzindo-se numa respiração costal superior, com recurso aos músculos acessórios da respiração e retração inspiratória das costelas inferiores e do abdómen, denominado de sinal de Hoover (Branco et al., 2012; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). Estas alterações

do processo respiratório levam ao aumento do trabalho respiratório, dispneia, intolerância ao esforço, fadiga muscular e hipóxia (Branco et al., 2012; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015).

Em algumas pessoas observa-se hipersecreção de muco resultante de metaplasia mucosa (aumento das glândulas submucosas como resposta ao processo inflamatório presente) (Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). Esta hipersecreção de muco poderá conduzir a tosse crônica (Nici et al., 2006; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). À medida que a doença progride, existe compromisso das trocas gasosas, originando hipoxemia e hipercápnia, resultando em anormalidades na relação ventilação-perfusão, com agravamento da sintomatologia, (Direção Geral da Saúde, 2009; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). A Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2013) define que a classificação da gravidade da DPOC através da combinação de diferentes itens: sintomatologia, risco de exacerbações e espirometria (Quadro 65).

Quadro 65 – Classificação da DPOC

Grupo	Caraterísticas	Espiro- metria	Exacer- bações/ ano	CAT	Medical Resarch Council
A	– Baixo risco – Menos sintomas	GOLD 1-2	≤1	<10	0-1
B	– Baixo risco – Mais sintomas	GOLD 1-2	≤1	≥10	≥2
C	– Alto risco – Menos sintomas	GOLD 3-4	≥2	<10	0-1
D	– Alto risco – Mais sintomas	GOLD 3-4	≥2	≥10	≥2

Fonte: Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, (2015)

As exacerbações agudas de DPOC são definidas pelo aumento repentino e excessivo da dispneia, tosse e/ou expectoração, sendo frequentemente associados a infecção bacteriana, inflamação neutrofílica e respostas imunes específicas (Osadnik et al., 2012; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). Tais fatores podem afetar os padrões respiratórios, os mecanismos mucociliares, os volumes pulmonares e a limitação do fluxo aéreo. As técnicas de desobstrução da via aérea podem ser benéficas nestas situações (Nici et al., 2006; Spruit et al., 2013).

Estabelecer um programa de RR ajuda a minimizar as limitações e alterações decorrentes do processo fisiopatológico da doença e a melhorar a qualidade de vida (Nici et al., 2006; Bott et al., 2009; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015).

A pessoa com DPOC apresenta elevados níveis de ansiedade, à qual se encontra associado aumento da tensão muscular (Bott et al., 2009; Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015). Para conseguir reduzir a tensão psíquica, o trabalho respiratório e a sobrecarga muscular (devido à tensão) deverão ser implementadas técnicas de relaxamento muscular e ensino de posições de descanso. A implementação destas técnicas permitirá uma redução da sensação de dispneia e o aumento do controlo da respiração, focalizando a pessoa para o processo de reabilitação (Branco et al., 2012) e otimizando, assim, a relação comprimento-tensão do diafragma, uma vez que o conteúdo abdominal pressiona o diafragma promovendo o seu alongamento.

A mobilização torácica e da cintura escapular melhoram o processo inspiratório, por melhoria do volume inspirado e da eficiência muscular com redução da dispneia (Bott et al., 2009).

A hiperinsuflação pulmonar e o enfisema centro lobular característico nesta patologia, resultante da cronicidade da mesma, poderão conduzir a anormalidades torácicas (Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2015), com depressão e retificação do diafragma e encurtamento dos músculos inspiratórios. As técnicas de correção postural estão indicadas nestes doentes com o objetivo de prevenir

ou corrigir os defeitos posturais, deformações torácicas e corrigir as assinergias ventilatórias (Bott et al., 2009). Uma respiração mais superficial, costal e superior, frequente na pessoa com DPOC, acentua as assinergias respiratórias, sendo fundamental a implementação de exercícios respiratórios para contariar esta consequência (Nici et al., 2006; Bott et al., 2009; Direção Geral da Saúde, 2009). Na base dos exercícios respiratórios, está o controlo da respiração, com tomada de consciência dos tempos e amplitudes respiratórias (controlo e dissociação dos tempos respiratórios) (Branco et al., 2012). Deve ser realizada numa posição de descanso e relaxamento, devendo existir em cada expiração um maior relaxamento, com redução da frequência respiratória. Esta técnica pode ser usada em contexto crónico ou agudo (Bott et al., 2009).

A respiração abdominodiafragmática e a sua reaprendizagem são necessárias para uma respiração mais eficaz e conseqüente redução da dispneia. Este tipo de respiração não é recomendável às pessoas com DPOC severa, devido ao aumento da sensação de falta de ar (Nici et al., 2006; Bott et al., 2009; Langer et al., 2012). A respiração abdominodiafragmática e expiração com os lábios semi-cerrados, ou as duas técnicas associadas, promovem uma melhoria da ventilação alveolar. A expiração com os lábios semi-cerrados deve ser aplicada em períodos de exacerbação e em momentos de maior esforço, como seja nas AVD (Bott et al., 2009). Os exercícios respiratórios que promovem a correção de assinergias respiratórias, devem ser aplicados nestas situações (Bott et al., 2009) já que melhora a tolerância ao exercício, sem que no entanto, tenham um efeito consistente na melhoria da dispneia ou da qualidade de vida (Holland et al., 2012).

O treino dos músculos inspiratórios em pessoas com DPOC está unicamente recomendado em pessoas com pressão inspiratória menor ou igual a 60 cm/H<sub>2</sub>O e/ou insuflação pulmonar (Direção Geral da Saúde, 2009). Pode ser implementado de forma isolada ou em associação com o treino de exercício prescrito (Bott et al., 2009; Spruit et al., 2013;). Não se recomenda a sua implementação de forma sistemática na pessoa com DPOC (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2009 e Spruit et al., 2013). O treino deve ser realizado com pressões de 15% a 80% de pressão

inspiratória máxima, sendo normalmente utilizada 30% e 60% da PIMáx (Bott et al., 2009). A duração desta intervenção pode variar entre as 6 semanas e os 6 meses.

As técnicas de limpeza da via aérea são fundamentais nos programas de reabilitação da pessoa com DPOC (Nici et al., 2006; Branco et al., 2012; Spruit et al., 2013). O ciclo ativo da respiração e a expiração forçada parecem ser eficazes na limpeza da via aérea (Nici et al., 2006; Ides, Vissers, Backer, Leemans & Backer, 2011), assim como os dispositivos de oscilação externa (Bott et al., 2009). Outras técnicas igualmente eficazes são: drenagem postural, manobras acessórias, ventilação percussiva intrapulmonar e a pressão expiratória positiva (Ides et al., 2011). A associação de técnicas para uma melhor limpeza da via aérea, bem como adequar a técnica a utilizar às escolhas da pessoa parecem ser uma mais-valia (Bott et al., 2009).

O exercício físico é hoje considerado o pilar da reabilitação pulmonar (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2009; Spruit et al., 2013) e é encarado como a melhor forma de melhorar a função muscular em pessoas com DPOC que apresentem intolerância ao esforço, dispneia/fadiga ou limitações na realização das atividades de vida (Spruit et al., 2013). Uma das metas do programa de RR na pessoa com DPOC é interromper o ciclo vicioso da inatividade através de uma intervenção fisiológica e psicológica, com recurso às técnicas da gestão de energia, treino de AVD e treino de exercício físico (aeróbico, membros superiores e inferiores) (Nici et al., 2006; Bott et al., 2009; Direção Geral da Saúde, 2009; Branco et al., 2012; Spruit et al., 2013). Numa fase inicial da intervenção pode-se promover apenas a marcha (simples ou em tapete rolante), porém numa fase mais avançada, recomenda-se o treino de resistência e força, mediante a avaliação clínica da pessoa (Spruit et al., 2013).

Para todas as técnicas implementadas e para uma adequada gestão da doença é necessário um programa educacional estruturado e direcionado para a pessoa, consoante as suas necessidades (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2009; Spruit et al., 2013).

Os aspetos psicossociais e nutricionais assumem especial relevo na pessoa com DPOC (Nici et al., 2006; Direção Geral da Saúde, 2009). A maioria das pessoas com DPOC apresenta ansiedade e depressão reativa à evolução da doença e aos episódios recorrentes de dispneia (Direção Geral da Saúde, 2009). As alterações na autoimagem, autoestima e nas relações familiares e sociais (com compromisso da sexualidade) acentuam o grau de ansiedade e depressão, a exclusão social e a restrição na participação que podem ser minoradas pela intervenção consistente e planeada dos profissionais de saúde no programa de RR (Bott et al., 2009).

O défice nutricional afeta particularmente a pessoa com DPOC, com impacto na fraqueza muscular respiratória e esquelética, com repercussões nas AVD, na capacidade para o exercício e num maior risco de exacerbações sendo por isso tão importante a sua abordagem e a respectiva inclusão no programa de RR (Direção Geral da Saúde, 2009; Spruit et al., 2013).

As técnicas de gestão de energia fazem parte integrante da componente educacional dos programas de RR (Direção Geral da Saúde, 2009; Spruit et al., 2013) e demonstraram um benefício significativo no alívio da dispneia aquando da sua implementação durante a realização das AVD (Velloso & Jardim, 2006).

### **7.2.3. Reabilitação respiratória na pessoa com fibrose quística**

A fibrose quística é uma doença multissistémica genética e hereditária, apresentando uma mortalidade de 85% nos casos diagnosticados (Smyth et al., 2014). As manifestações pulmonares da fibrose quística incluem inflamação e alteração do transporte mucociliar com consequente infeção crónica da via aérea, evoluindo progressivamente para bronquiectasias e fibrose pulmonar (Quadro 66).

A colonização bacteriana secundária à retenção de secreções favorece a metaplasia do epitélio brônquico, impactação mucóide periférica e desorganização da estrutura ciliar, formando-se rolhões de secreções

mucopurulentas nos brônquios e bronquíolos, com infiltração linfocitária aguda e crônica (Goss & Burns, 2007). A infecção e/ou colonização por diversos agentes patogênicos é frequente, sendo a *Pseudomonas Aeruginosa* o agente mais comum e de pior prognóstico (Smyth et al., 2014; Warnock & Gates, 2015). Existe igualmente declínio da função pulmonar com episódios de agravamento da sintomatologia respiratória (Goss & Burns, 2007 e Mckoy et al., 2012).

Quadro 66 – Sinais e sintomas da exacerbação da fibrose quística

Sinais e sintomas de exacerbação	
<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ Tosse</li> <li>↑ Produção de expectoração</li> <li>Falta de ar</li> <li>Dor torácica</li> <li>↓ Função respiratória</li> </ul>	<p>Outros sintomas extrapulmonares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Perda de apetite</li> <li>– Perda de peso</li> </ul>

Fonte: Mckoy et al (2012); Smyth et al., (2014); Warnock & Gates, (2015)

O aumento da esperança de vida na pessoa com fibrose quística trouxe novos desafios à gestão da doença relacionado com o aumento das complicações associadas à idade e a progressão da doença. A progressão na obstrução da via aérea resulta em prejuízo da ventilação, trocas gasosas comprometidas e mecanismos respiratórios alterados, concomitantes com complicações músculo esqueléticas (Warnock & Gates, 2015). Assim, a RR deve ser iniciada logo após o diagnóstico da doença (mesmo em pessoas assintomáticas) devido ao risco de lesão pulmonar por acumulação de secreções (Mckoy et al., 2012) e tem como objetivos a desobstrução da via aérea e a melhoria da mecânica ventilatória (Mckoy et al., 2012).

Para a desobstrução e limpeza das vias aéreas recomenda-se a utilização de técnicas de limpeza das vias aéreas (Warnock & Gates,

2015), salvaguardando o uso de manobras de percussão, por risco de hemorragia (Bott et al., 2009; Main, 2013). O grau de eficácia das técnicas de limpeza da via aérea tende a ser semelhante, mas parece haver preferência, por parte da pessoa, pelas técnicas autoadministradas (Main, 2013). As técnicas de limpeza mais eficazes na fibrose quística são: drenagem postural, ciclo ativo da respiração e drenagem autogénica, manobras acessórias, técnica de expiração forçada, a máscara de pressão expiratória positiva e uso de dispositivos oscilatórios nomeadamente o *flutter (shaker)* e o *acapella* (Main, Prasad & van der Schans, 2005; Bott et al., 2009; Swaminathan, 2011; Warnock & Gates, 2015). A pessoa com fibrose quística deve estar sensibilizada para a implementação diária destas técnicas, promovendo a autonomia da pessoa na gestão do seu processo terapêutico (Smyth et al., 2014).

É fundamental preservar a função pulmonar, melhorar as trocas gasosas e a ventilação alveolar e prevenir assinergias ventilatórias, recorrendo a exercícios respiratórios, com principal enfoque no controlo da respiração (Branco et al., 2012).

O treino dos músculos inspiratórios melhora a performance ao exercício físico e a condição pulmonar, além de ajudar na libertação das secreções. Contudo, não se recomenda a sua aplicação rotineira à pessoa com fibrose quística, devendo a sua aplicabilidade ser decidida individualmente (Houston., Mills & Solis-Moya, 2013).

As técnicas de correção corporal e o correto posicionamento corporal ajudam a prevenir complicações músculo-esqueléticas resultantes dos déficits de força e massa óssea característicos nesta doença (Bott et al., 2009).

Em casos mais avançados, as técnicas de gestão da energia e o treino de AVD deverão ser implementados para uma correta gestão do processo de doença (Bott et al., 2009 e Branco et al., 2012;). A readaptação ao esforço através do treino de exercício é prática recomendada e obrigatória nos programas de RR da pessoa com fibrose quística (Spruit et al., 2013). Níveis mais elevados de capacidade física estão associados a uma melhor

taxa de sobrevivência, melhoria na força, na qualidade de vida e ao declínio mais lento da função pulmonar (Spruit et al., 2013; Smyth et al., 2014). O exercício parece ter um papel importante na manutenção da densidade dos ossos e na diminuição da impactação da expetoração (Spruit et al., 2013; Smyth et al., 2014).

Relativamente à componente educacional, deve dar-se especial atenção aos cuidados a ter na gestão de secreções, especialmente o risco de contaminação cruzada, e na gestão do regime terapêutico (Smyth et al., 2014). Atualmente, o uso de antibioterapia inalada, cada vez mais frequente, implica uma especial atenção aos cuidados a ter com a aerosolterapia e a terapêutica nebulizada, devendo este foco ser alvo de atenção no processo educacional da pessoa (Bott et al., 2009; Smyth et al., 2014).

A terapêutica nutricional (dieta hipercalórica, enzimas pancreáticas) e o apoio psicossocial devem ser privilegiados no processo educacional da pessoa e seu cuidador, para uma transição saudável de acordo com as restrições à participação impostas pela doença (Smyth et al., 2014). A adesão ao tratamento estará dependente de determinados aspetos psicossociais, que o profissional de saúde deve conhecer, como as relações estabelecidas entre os vários elementos da família, as crenças sobre a saúde, as estratégias de coping, a motivação para a gestão do processo de saúde e o apoio dos pares (Smyth et al., 2014).

#### **7.2.4. Reabilitação respiratória na pessoa com bronquiectasias**

As bronquiectasias podem ser definidas como uma dilatação e destruição irreversível da via aérea, associada a um ciclo vicioso de inflamação, infeção recorrente e lesão brônquica (García, Carro & Serra, 2011; Welsh, 2015). Referidas pela primeira vez em 1819 por Laennec, as bronquiectasias são muitas vezes descritas como uma doença pulmonar, contudo, o mais adequado será considerar que são a expressão patológica de uma grande variedade de doenças. Entre 29 a 50% das pessoas com DPOC apresentam bronquiectasias associadas, com o consequente aumento das

exacerbações respiratórias (García, Carro & Serra, 2011). A maior parte dos casos é diagnosticada tardiamente, quando a doença já é extensa, apesar de os sintomas estarem presentes há vários anos.

As bronquiectasias caracterizam-se por uma produção aumentada e persistente de expetoração com deterioração do sistema de transporte mucociliar pulmonar (Welsh, 2015). As exacerbações frequentes estão associadas a infeções por acumulação de secreções, especialmente nas vias aéreas mais distais, tendo como sintomas típicos a febre, a dispneia, a tosse e a expetoração purulenta muitas vezes acompanhada de hemoptises.

A doença pode manifestar-se de duas formas: limitada a uma determinada área pulmonar ou mais generalizada, sendo este aspeto de vital importância na elaboração do programa de RR. Os programas de RR devem ser implementados o mais precocemente possível e devem incluir técnicas de limpeza da via aérea e exercícios físicos que melhorem a tolerância à atividade física e a qualidade de vida (García, Carro & Serra, 2011; Chang et al., 2015;). Neste sentido, o programa de RR para pessoas com bronquiectasias divide-se fundamentalmente em três componentes (Lee et al., 2010; Welsh, 2015;): os exercícios respiratórios com grande enfoque nas técnicas de limpeza da via aérea, a componente do exercício físico e a componente educacional. Salva-se o facto de que a intervenção no programa de reabilitação deve ser adaptada à patologia de base da pessoa, tendo por referência a avaliação inicial, uma vez que a etiologia das bronquiectasias é variada.

A RFR é um dos componentes indicados no tratamento (Chang et al., 2015), com efeitos positivos na qualidade de vida, na capacidade de exercício e na redução da tosse e expetoração. O controlo respiratório e os exercícios de expansão torácica são fundamentais e têm como objetivo aumentar a ventilação pulmonar especialmente das áreas mais distais (Branco et al., 2012).

As bronquiectasias reduzem em 15% o funcionamento mucociliar normal pelo que o processo de reabilitação incidirá nas técnicas de limpeza da via aérea (Lee et al., 2010; Spruit et al., 2013, Lee et al., 2013; Chang et al., 2015), pois promovem a eliminação da expetoração e

melhoram a hiperinsuflação pulmonar (Lee et al., 2014). Relativamente à manutenção da permeabilidade da via aérea não existe sobreposição de uma técnica relativamente a outra, devendo ser usada a que melhor se adapte às necessidades da pessoa (Lee et al., 2014). Parece, no entanto, haver uma maior eficácia na associação de técnicas de limpeza da via aérea (drenagem postural e ciclo ativo da respiração) (Eaton et al., 2007). As técnicas de limpeza da via aérea devem ser ensinadas, treinadas e revalidadas a cada 3 meses (Bott et al., 2009).

Em consultas de seguimento aos 3 meses verificou-se que o treino da musculatura inspiratória melhora a capacidade de exercício e a qualidade de vida (Newall et al., 2005). A sua implementação poderá ajudar na redução da dispneia, tendo benefícios comprovados no processo de reabilitação da pessoa com bronquiectasias (Lee et al., 2010;).

A componente física deve conter treino de exercício, nomeadamente de resistência e de fortalecimento muscular, considerados os benefícios comprovados para a melhoria da qualidade de vida e da gestão da doença (Lee et al., 2010; Spruit et al., 2013; Chang et al., 2015).

Na componente educacional deve ser enfatizado, a exemplo do que é preconizado para as pessoas com fibrose quística, os cuidados a ter com as secreções, a inaloterapia e a aerossoloterapia (Chang et al., 2015). Promover a compreensão, da pessoa e seus cuidadores, relativamente ao processo da doença é extremamente importante no processo de gestão da doença, no qual o EEER tem um papel fundamental (Chang et al., 2015).

A avaliação e otimização do estado nutricional deve ser igualmente foco de atenção durante o processo de reabilitação (Chang et al., 2015).

### 7.3. Especificidades

Os programas de RR estão amplamente estudados e implementados em situações de doença obstrutiva e restritiva, com evidência dos benefícios, eficácia e segurança nas intervenções instituídas, no entanto, tem surgido evidência científica da pertinência da intervenção da reabilitação respiratórias em casos específicos (Spruit et al., 2013), que serão explanados de seguida.

#### 7.3.1. Reabilitação respiratória na pessoa com cancro do pulmão

O cancro do pulmão é um dos mais comuns tipos de cancro em todo o mundo sendo o que mais mortalidade apresenta (Hespanhol et al., 2013). O carcinoma pulmonar de não-pequenas células (CPNPC) é o mais comum (cerca de 85% dos casos) (Jemal et al., 2008) e divide-se em três tipos: Carcinoma Epidermóide (localização mais central, crescimento lento, mais tempo localizado e com sintomatologia mais cedo), adenocarcinoma (mais frequente em não fumadores, muitas vezes assintomático por localização pulmonar periférica, atingimento precoce de gânglios linfáticos e outros órgãos) e o carcinoma de grandes células (menos frequente, metastização precoce e provoca grandes tumores periféricos) (Figueiredo et al., 2006).

O cancro do pulmão pode apresentar-se de forma assintomática, contudo quando sintomático, apresenta uma variedade de sintomas: tosse, expetoração, hemoptises, dispneia, rouquidão, dor torácica, osteoarticular e muscular, derrame pleural/pneumotórax, parestesias, fadiga, hipoxémia, fraqueza muscular, depressão, ansiedade, perda do autocontrole e de confiança (Barros et al., 2006; Gorstein, Rubin, Schwarting & Strayer, 2006).

A fadiga e a dispneia reduzem a atividade física em pessoas com CPNPC, conduzindo ao descondicionamento muscular esquelético, especialmente nos membros inferiores, responsáveis por esta intolerância ao esforço

(Jones et al., 2007; Granger, McDonald, Berney, Chao & Denehy, 2011).

O programa de RR assume na pessoa com cancro do pulmão uma importância crescente, dada a semelhança da sintomatologia entre o CPNPC e a DPOC (73% das mulheres e 53% dos homens com DPOC desenvolvem CPNPC) (Loganathan et al., 2006 e Pasqua et al., 2013) nomeadamente, dispneia e fadiga, afetando negativamente a qualidade de vida e a autonomia para as AVD. (Benzo, 2007; Shannon, 2010; Granger et al., 2011; Pasqua et al., 2013; Spruit et al., 2013).

Outro aspeto importante é a relação entre a tolerância ao exercício, a performance física e a sobrevida das pessoas com CPNPC sendo o exercício físico um preditor independente de sobrevivência (Nakaya et al., 2008; Jones et al., 2010). O mesmo é verdade para a ansiedade e a depressão (Nakaya et al., 2008; Castelli, Binascchi, Caldera & Torta, 2009; Stigt et al., 2013).

### **7.3.1.1. Reabilitação respiratória na pessoa com cancro do pulmão sem indicação cirúrgica**

Aproximadamente 75% das pessoas com cancro do pulmão não reúne critérios para ser intervencionada cirurgicamente e a maioria dessas pessoas apresenta descondicionamento físico e capacidade de exercício reduzida devido ao processo da doença, às comorbilidades ou ao tratamento instituído (quimioterapia ou radioterapia). (Kim et al., 2011 e Pasqua et al., 2013).

Nas pessoas em estadio avançado da doença os cuidados de reabilitação são essencialmente sintomáticos e de controlo da dor (Kim et al., 2011; Pasqua et al., 2013), assumindo neste caso a RFR um papel fundamental no controlo da dispneia e na melhoria da ventilação alveolar, usando principalmente técnicas de expansão torácica, tosse, respiração diafragmática com lábios semicerrados e exercícios de respiração segmentares (Ozalevli, Ilgin, Kul Karaali, Bulac & Akkoclu, 2010; Pasqua et al., 2013; Spruit et al., 2013).

O treino de exercício, devidamente doseado e adaptado à tolerância da pessoa, por forma a aumentar não só a independência funcional mas também melhorar a fadiga deve ser considerado na pessoa com cancro do pulmão (Granger, McDonald, Berney, Chao & Denehy, 2011; Keogh, 2012; Spruit et al., 2013). Quando tolerado um programa estruturado de exercício físico deve ser providenciado independentemente do estadio em que se encontram, como uma opção segura e eficaz de melhoria da tolerância ao exercício e conseqüente aumento da qualidade de vida (Holland et al., 2013; Spruit et al., 2013).

### **7.3.1.2. Reabilitação respiratória na pessoa com cancro do pulmão com indicação cirúrgica**

A implementação de um programa de RR no período entre o diagnóstico de CPNPC e o seu tratamento pode ser muitas vezes impedida pela relutância da equipa de saúde em adiar o tratamento (Benzo, 2007).

Os programas de RR são bastante importantes na preparação pré-operatória. Morano e seus colaboradores comprovaram que um programa de RR, de 4 semanas, em pessoas a aguardar cirurgia de ressecção tumoral, que incluía treino aeróbico, treino anaeróbico dos membros superiores e inferiores, treino dos músculos inspiratórios e componente educacional teve efeitos positivos no período pós-operatório quando comparado com RFR per si (Morano et al., 2013). Para além disso, verifica-se que existe menor incidência de complicações pós-operatórias e redução de dias internamentos em pessoas submetidas a RR antes da cirurgia. (Cavalheri, Tahirah, Nonoyama, Jenkins & Hill, 2013; Morano et al., 2013). Os programas de RR são benéficos para pessoas com CPNPC, todavia a quantidade de estudos aleatórios é escassa (Cavalheri et al., 2013).

No período pós-operatório da cirurgia de ressecção tumoral não existe evidência suficiente para sustentar a eficácia do programa de RR (Cavalheri et al., 2013; Morano et al., 2013e Pasqua et al., 2013).

Atualmente, a atuação do EEER foca-se sobretudo, na redução das complicações pulmonares pós-operatórias, nomeadamente na adoção de técnicas respiratórias com o objetivo de evitar a estase de secreções e aumentar a eficácia da ventilação (Moreno et al., 2011, Cavalheri et al., 2013), sendo necessária mais investigação relativamente aos efeitos do programa de RR no pós-operatório.

A maior parte dos programas de RR no pós-operatório de cirurgia de resseção tumoral derivam da DPOC (Spruit et al., 2006) consistindo numa combinação de treino aeróbico e anaeróbico. As cargas de treino são comparáveis às usadas para pessoas com DPOC obedecendo aos mesmos princípios do treino.

Para pessoas que não conseguem aderir a estas modalidades de treino, devido à dispneia e/ou fadiga, os exercícios respiratórios e a electroestimulação neuromuscular são uma alternativa a considerar (Spruit et al., 2006).

Baseado na extrema complexidade clínica das pessoas com CPNPC, o programa de RR deve incluir treino de exercício, exercícios respiratórios, suporte nutricional, abordagem psicossocial, mudança comportamental e técnicas de relaxamento, uma vez que esta abordagem melhora a função pulmonar e a qualidade de vida (Spruit et al., 2013).

### **7.3.2. Reabilitação respiratória na pessoa em situação crítica submetida a ventilação invasiva**

A ventilação mecânica é uma técnica terapêutica, invasiva, que permite a estabilização da pessoa em situação crítica (Gosselink et al., 2011; Mendez-Tellez & Needham, 2012e Ntoumenopoulos, 2015). Associada a esta técnica existe um conjunto de complicações, como seja a disfunção dos mecanismos de limpeza da via aérea (aumento e alteração das características das secreções traqueobrônquicas, disfunção mucociliar, tosse ineficaz), diminuição da expansibilidade torácica com alteração da relação ventilação /perfusão (aumento da desproporção ventilação/

perfusão e do espaço morto), possível lesão mecânica da via aérea (de contacto pelo tubo endotraqueal, e barométricas pela pressão positiva), aumento do risco de infeção respiratória e descondicionamento dos músculos respiratórios (atrofia diafragmática) (Gosselink et al., 2011; Mendez-Tellez & Needham, 2012; Ntoumenopoulos, 2015). A estas complicações acrescem as complicações associadas ao processo de sedação e imobilização prolongada, como seja o descondicionamento neuromuscular periférico e respiratório, polineuromiopatia e delírio que diminuem a eficácia da tosse, comprometem os volumes pulmonares, promovem a retenção de secreções e a presença de atelectasias (Zomorodi, Topley & Macanaw, 2012). As sequelas resultantes destas complicações são motivo de preocupação quando se avaliam os resultados em saúde.

O planeamento e a execução de um programa de RR na fase aguda da doença conserva e potencia as capacidades existentes para a independência funcional e a promoção da autonomia, favorece um desmame ventilatório mais precoce, contribuindo para uma rápida reintegração do doente na família e consequente redução dos dias de internamento em uma unidade de cuidados intensivos (Gosselink et al., 2011).

A evidência sugere que um programa de RR, que incorpore exercícios respiratórios e uma mobilização progressiva e precoce, é benéfica para a pessoa internada em unidade de cuidados intensivos, com inúmeros benefícios em termos funcionais, psicológicos e ventilatórios, favorecendo o desmame ventilatório (Stiller, 2013), a diminuição do tempo de ventilação mecânica (Mendez-Tellez & Needham, 2012; Berney et al., 2012 e Stiller, 2013) e da incidência do delírio (Berney et al., 2012). O programa de RR ajuda a prevenir alterações respiratórias associadas à imobilidade (Berney et al., 2012) e a promover a força muscular (Mendez-Tellez & Needham, 2012). Porém, não existe consenso quanto à intensidade, frequência e duração das intervenções (Ntoumenopoulos, 2015).

O programa de RR na pessoa em estado crítico pode ser organizado em 4 fases: preparação para a VMI; durante a VMI; desmame ventilatório/extubação e após a VMI (Jerre et al., 2007, Sousa, Duque & Ferreira, 2012).

### **Preparação para a ventilação mecânica invasiva**

A intervenção do EEER na preparação para a VMI visa essencialmente diminuir a ansiedade e o medo (Gosselink, 2006; Branco et al., 2012; França et al., 2012; Sousa, Duque & Ferreira, 2012). Os objetivos de intervenção nesta fase são: reduzir a ansiedade e o medo, reduzir o trabalho respiratório, melhorar as trocas gasosas, mobilizar e eliminar as secreções (Gosselink, 2006; Branco et al., 2012; França et al., 2012; Sousa, Duque & Ferreira, 2012).

As posições de descanso e relaxamento ajudam a diminuir a ansiedade e o trabalho respiratório, com especial enfoque na musculatura cervical e escapulo umeral (Gosselink, 2006; França et al., 2012). Os exercícios de controlo da respiração potenciam as trocas gasosas e as técnicas de limpeza da via aérea promovem uma mobilização e eliminação das secreções. Podem ser implementadas técnicas como o ciclo ativo da respiração, a expiração forçada com ou sem glote aberta e a tosse dirigida e assistida para uma eficaz limpeza da via aérea (Branco et al., 2012; França et al., 2012; Sousa, Duque & Ferreira, 2012).

### **Durante a ventilação mecânica invasiva**

Nesta fase o EEER tem um papel ativo na adaptação da pessoa à VMI, no acompanhamento da evolução durante a ventilação, no desmame e extubação precoce (Berney et al., 2012). Durante a VMI, o EEER tem como objetivo promover a sincronia e adaptação ventilatória, melhorar a relação ventilação/perfusão, manter a permeabilidade da via aérea, mobilizar e eliminar secreções e impedir e corrigir posições viciosas e antiálgicas defeituosas (Gosselink, 2006; Branco et al., 2012; França et al., 2012; Sousa, Duque & Ferreira, 2012).

No sentido de promover a sincronia e adaptação ventilatória é crucial o planeamento e aplicação de diversas técnicas e procedimentos terapêuticos, nomeadamente técnicas de relaxamento, posicionamento corporal e exercícios respiratórios (Gosselink et al., 2011). Este assincronismo pode estar associado a estados de ansiedade e *stress* (Gosselink et al., 2008), que podem ser minimizados através de técnicas de relaxamento como a massagem e a aplicação de agentes físicos (calor/

frio) (Testas & Testas, 2008), do posicionamento do corpo (posições de descanso) e da alternância de decúbitos (França et al., 2012).

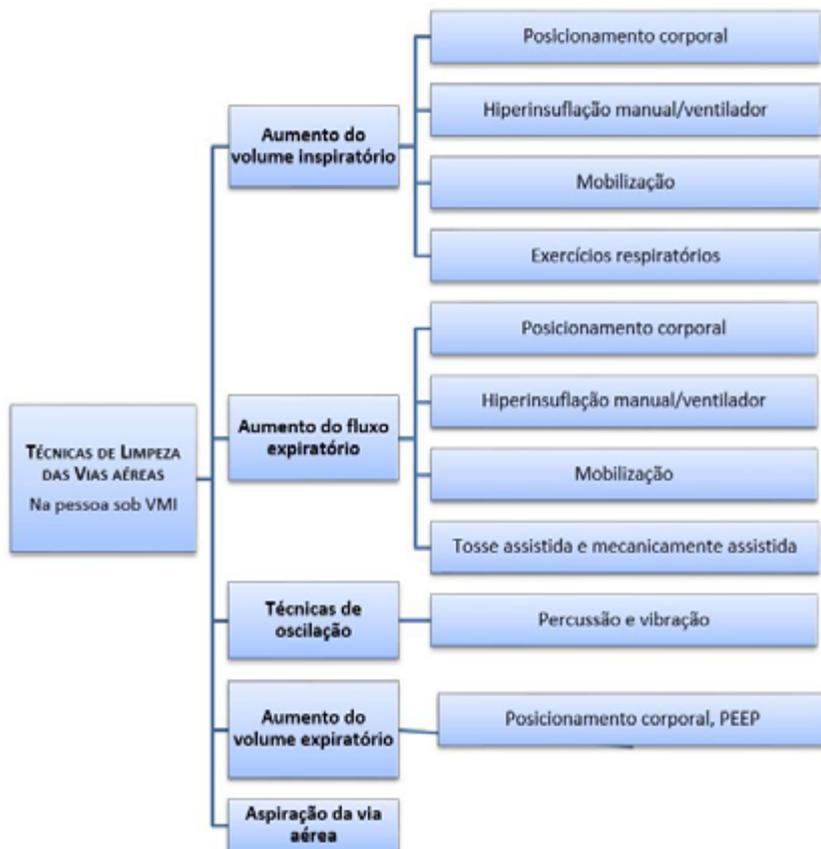
Os exercícios respiratórios como a reeducação abdomino-diafragmático e a reeducação costal (seletivos e globais), reduzem a ansiedade, melhoram o padrão respiratório, favorecem a adaptação da pessoa à modalidade ventilatória e permitem manter e recuperar a mobilidade diafragmática (Testas & Testas, 2008). De igual forma, o recurso a técnicas de expansão pulmonar que visam melhorar a relação ventilação/perfusão na pessoa submetida a ventilação mecânica, deve ser ponderado consoante o diagnóstico funcional (Gosselink et al., 2011; Berney et al., 2012).

Associada à imobilidade, a VMI condiciona um padrão ventilatório predominantemente restritivo, com uma diminuição da expansão da caixa torácica (rigidez progressiva das estruturas pleurocostais) e da excursão do diafragma (Vaz, Maia, Melo & Rocha, 2011), que condiciona uma diminuição global dos volumes pulmonares, da capacidade residual funcional e hipoventilação alveolar com alterações da relação ventilação/perfusão (hipoxémia) (Vaz et al., 2011). As técnicas de expansão ou reexpansão pulmonar podem minimizar estes efeitos. Na pessoa submetida a VMI podem ser utilizadas as seguintes técnicas: hiperinsuflação manual ou com o ventilador; hiperinsuflação manual combinada com a compressão torácica durante a expiração (*bag squeezing*), manobra de compressão-descompressão torácica súbita, utilização da PEEP, ventilação dirigida e posicionamento corporal (Jerre et al., 2007; Presto & Damázio, 2009; Ambrosino, Janah & Vagheggin, 2011; Gosselink et al., 2011; França et al., 2012; Stiller, 2013).

Na pessoa submetida a VMI identifica-se um elevado risco de retenção de secreções brônquicas condicionada pela sua situação clínica (Gosselink et al., 2011) com aumento do volume e da viscosidade das secreções (Naeue et al., 2011) e ineficácia da tosse (Ntoumenopoulos, 2015). Devido a estes fatores é essencial manter a permeabilidade da via aérea com recurso a técnicas de limpeza da via aérea (Stiller, 2013). A seleção destas técnicas depende de vários fatores como a patologia de base (traumatismo: torácico, crânio ou vertebro-medular, patologia pulmonar, entre outras), o grau de

colaboração, a presença de via aérea artificial (por exemplo, no recurso à tosse mecanicamente assistida, com a utilização de Cough Assist®), implica a presença de via aérea artificial ou controlo da musculatura glótica que permita mantê-la permeável durante todo o ciclo de in-exsuflação) (Vaz et al., 2011). A seleção do procedimento pode ser consoante o seu princípio ativo, como expõe o seguinte diagrama (Gosselink et al., 2008).

Diagrama 6 – Técnicas de limpeza da via aérea na pessoa sob ventilação mecânica



Fonte: Gastaldi et al., (2007); Gosselink et al., (2008; Gosselink et al., (2011); Vaz et al., (2011); Ambrosino, Janah & Valghegini, (2011)

Durante a VMI é essencial o recurso a técnicas e procedimentos terapêuticos que visam impedir e corrigir posições viciosas e antiálgicas defeituosas na pessoa e favorecer o desmame ventilatório (Sousa, Duque & Ferreira, 2012). A terapêutica pela posição (posicionamento corporal) demonstra-se como crucial no desmame ventilatório. Os efeitos benéficos fisiológicos da posição sentada comparativamente com a de supina refletem-se na melhoria da capacidade residual funcional (CRF), do volume de ar corrente (VC), do volume residual (VR) e do volume de reserva expiratório (VRE) (França et al., 2012). A verticalização do corpo promove a redução das forças gravitacional, mecânica e de compressão sobre os pulmões, a parede torácica e o diafragma, favorecendo a expansão ântero-posterior do tórax e consequentemente o aumento da ventilação alveolar (França et al., 2012).

### **Desmame ventilatório**

O desmame ventilatório é uma fase crítica do processo de ventilação. O seu insucesso traduz-se em necessidade de reintubação, maior mortalidade e morbidade hospitalar e em maior número de dias de internamento (Ambrosino, Janah & Vaghegini, 2011).

O tempo de ventilação mecânica, a imobilidade no leito, a polineuropatia ou miopatia da pessoa em situação crítica, as doenças neuromusculares, as alterações da parede torácica, a hipotrofia dos músculos respiratórios por patologia prévia são condicionantes que aumentam o risco de fadiga muscular, comprometendo o sucesso do desmame ventilatório. E como tal, são referenciados como indicações para o treino dos músculos inspiratórios (Boles et al., 2007; Ambrosino, Janah & Vaghegini, 2011), de forma a potenciar o sucesso do desmame (Blacwood et al., 2011).

Os dispositivos de inspiração resistida, de tipo fixo (*targeted*) ou variável (*threshold*), assim como o ajustamento da sensibilidade do ventilador (*tigger*), devem ser utilizados (Gosselink et al., 2011). Os objetivos deste tipo de exercícios inseridos em um programa de RR consistem no aumento da força dos músculos inspiratórios; da endurance e da coordenação dos músculos respiratórios; na melhoria da ventilação alveolar; na diminuição da dispneia durante a respiração espontânea;

no aumento da tolerância ao esforço e para finalizar facilita o desmame ventilatório. Todavia, não é consensual a sua aplicação (Gosselink et al., 2008; Gosselink et al., 2011, Stiller, 2013).

A utilização de baixos níveis de suporte ventilatório ou períodos de respiração espontânea tem sido utilizado na prática clínica com o objetivo de atenuar a disfunção muscular induzida pelo ventilador, assim como, forma de treino de *endurance* dos músculos respiratórios. Todavia esta prática carece de evidência mais consistente (França et al., 2012).

Para além do fortalecimento muscular respiratório, existem vantagens em incluir exercícios para fortalecer os músculos de um modo global (Stiller, 2013; Cameron et al., 2015). Na pessoa ventilada esse fortalecimento muscular global recai em especial a nível dos membros superiores (grupos musculares que estabilizam a caixa torácica, músculos acessórios da respiração) proporcionando um acréscimo da força muscular inspiratória, avaliado pelo aumento da pressão inspiratória máxima (França et al., 2012).

Os exercícios respiratórios potenciam um desmame com sucesso, e incluem posicionar a pessoa em fowler para diminuir o trabalho respiratório, realizar ventilação dirigida, respiração abdominal diafragmática, expiração por lábios semicerrados e inspirometria de incentivo. Estas técnicas ajudam a melhorar a coordenação ventilatória, melhorar a excursão diafragmática, promover a expansão alveolar, otimizar a oxigenação e diminuir a dispneia (Ambrosino, Janah & Vaghegghini, 2011; Gosselink et al., 2011; França et al., 2012, Cameron et al., 2015). Os exercícios que permitem a limpeza e permeabilidade da via aérea, como sejam, a aceleração do fluxo expiratório, tosse assistida, tosse dirigida e tosse mecanicamente assistida, são importantes para o correto desmame ventilatório (Ambrosino, Janah & Vaghegghini, 2011; Gosselink et al., 2011; França et al., 2012; Cameron et al., 2015).

### **Após ventilação mecânica invasiva**

O programa de RR continua após a ventilação mecânica invasiva. Nesta fase, preconiza-se a realização de técnicas de expansão e de limpeza da

via aérea, as quais são eficazes no tratamento e prevenção de atelectasias refratárias, melhoram a capacidade vital e a *compliance* pulmonar (Gosselink et al., 2008; Presto & Damázio, 2009; Sousa, Duque & Ferreira, 2012). De igual forma, a tosse eficaz é crucial para a manutenção da permeabilidade da via aérea, devendo ser reforçado o ensino e o treino (Testas & Testas, 2008). Recomenda-se a implementação de exercícios que visem reeducar ao esforço, na tentativa de colmatar as complicações osteoarticulares e neuromusculares associadas à imobilidade no leito (Presto & Damázio, 2009; Sousa, Duque & Ferreira, 2012; Stiller, 2013). Para contornar as sequelas psicoemocionais (depressão, alterações do padrão de sono, dor, estado confusional, ansiedade), inerentes ao internamento e à ventilação mecânica invasiva numa unidade de cuidados intensivos, deverão ser implementados exercícios e procedimentos que visem impedir e corrigir posições viciosas e antiálgicas defeituosas, reduzir o medo e a ansiedade de forma a diminuir o trabalho respiratório (Gosselink et al., 2008; Presto & Damázio, 2009; Sousa, Duque & Ferreira, 2012).

### 7.3.3. Reabilitação respiratória na pessoa submetida a ventilação não invasiva

A VNI é um método de suporte ventilatório aplicado da via aérea superior, com recurso a um *interface* e sem a presença de um método invasivo, como seja o tubo endotraqueal ou a máscara laríngea (Keenan et al., 2011). Tem como finalidade aumentar a ventilação alveolar, corrigindo as trocas gasosas de forma a reverter/prevenir quadros de insuficiência respiratória. Reduzir sintomas como a dispneia, diminuir o trabalho ventilatório, melhorar as trocas gasosas, evitar a entubação traqueal, reduzir a taxa de mortalidade e o tempo de internamento são outros dos objetivos associados a esta técnica (Keenan et al., 2011).

Apesar da utilização crescente desta terapêutica no tratamento da pessoa com doença respiratória crónica e aguda, não existe evidência suficiente para sustentar a eficácia da RR durante a implementação da VNI (Moran, Bradley & Piper, 2013).

Esta técnica tem sido utilizada como terapêutica coadjuvante da reabilitação no condicionamento ao esforço na pessoa com DPOC (bicicleta, passadeira, exercícios resistidos) (Corner & Garrod, 2010) e na redução do trabalho respiratório durante a implementação de técnicas de limpeza da via aérea (Moran, Bradley & Piper, 2013), com melhoria da função pulmonar (FEV<sub>1</sub>, FVC e FEF) (Moran, Bradley & Piper, 2013) e da dispneia, pelo que se assume a segurança e eficácia da implementação de técnicas de limpeza da via aérea e de condicionamento ao esforço durante a implementação da VNI.

Os peritos na área parecem identificar a intervenção do EEER em 3 fases fundamentais: a adaptação à VNI, a manutenção da terapêutica e a fase de planeamento para alta em semelhança ao que acontece na VMI (Sousa & Duque, 2012).

#### **7.3.4. Reabilitação respiratória na pessoa submetida a cirurgia**

As complicações pós-operatórias são bastante comuns e constituem a maior causa de morbilidade, mortalidade e institucionalização prolongada com aumento inerente de custos económicos. (Hulzebos et al., 2006; Branco et al., 2012; Pasqua, 2013; Mujovic et al., 2015). São definidas como qualquer disfunção que ocorra no período pós-operatório e que resulte em doença ou disfunção clinicamente significativa afetando negativamente o normal decurso da recuperação (Grams, Ono, Noronha, Schivinski & Paulin, 2012). As principais complicações pulmonares pós-operatórias são a pneumonia, broncospasmo, falência respiratória, atelectasias, hipoventilação, hipoxia e infeções. Cerca de 65% das pessoas submetidas a cirurgia, desenvolvem atelectasias e 3% adquirem pneumonias (Bobbio et al., 2008; Rochester, 2008). Em pessoas com DPOC o risco de complicações pulmonares pós-operatórias em cirurgia torácica é de 30% (Bobbio et al., 2008; Mujovic et al., 2015). Podem igualmente surgir outras complicações como alterações posturais, principalmente na toracotomia e na esternotomia, complicações trombo

embólicas (flebotrombose, embolia) ou complicações específicas, entre as quais derrame pleural, pneumotórax esquerdo, hemotórax, enfisema subcutâneo e/ou fístula brônquica.

As complicações pulmonares pós-operatórias podem surgir associadas a disfunção da musculatura respiratória, iniciando-se na indução anestésica e continuando no período pós-operatório. A lesão cirúrgica, o possível envolvimento do nervo frênico, a dor, a sedação e a imobilidade conduzem a alterações ventilatórias (Reeve, 2008; Grams et al., 2012). Como consequência dessas alterações pode ocorrer redução da capacidade funcional residual (volume de ar presente nos pulmões no final da expiração passiva) e da capacidade vital (volume de ar expirado após uma inspiração profunda) aumentando o risco de ocorrência de quadros infecciosos (Grams et al., 2012). O quadro 67 apresenta uma súmula das complicações pós-operatórias possíveis e suas consequências para o sistema respiratório. Neste sentido, a implementação precoce de um programa de RR visa reduzir o risco de complicações e a sua resolução prematuramente e deve ser iniciado no pré-operatório, estendendo-se até ao pós-operatório.

Quadro 67 – Fatores cirúrgicos que interferem na função respiratória

Fatores de risco	Complicações
Dor	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumento da ansiedade</li> <li>– Aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial com aumento de consumo de oxigênio pelo miocárdio</li> <li>– Diminuição da mobilidade</li> <li>– Alteração do padrão de sono</li> </ul>

(Continua)

(Continuação)

Fatores de risco	Complicações
Anestesia/Sedação	<ul style="list-style-type: none"><li>– Diminuição da Capacidade Funcional Residual devido ao aumento do tônus abdominal (espasmo muscular reflexo) e da redução da atividade do nervo frênico</li><li>– Diminuição da compliance pulmonar e da elasticidade pulmonar</li><li>– Diminuição da perfusão alveolar</li><li>– Aumento da viscosidade do muco, se <i>bypass</i> das vias aéreas</li><li>– Diminuição do reflexo da tosse a nível central e periférico</li></ul>
Imobilidade	<ul style="list-style-type: none"><li>– Diminuição da amplitude respiratória</li><li>– Alteração na relação Ventilação/Perfusão</li><li>– Diminuição do mecanismo da tosse</li></ul>
Circulação Ex-tracorporal	<ul style="list-style-type: none"><li>– Hipoperfusão da artéria Pulmonar</li><li>– Risco de formação de microembolos (hemólise e desnaturação proteica)</li></ul>

Fonte: Kisner & Colby, 2005; Yanez-Brage, 2009; Grams et al., 2012

#### 7.3.4.1. Reabilitação Respiratória no Período pré-operatório

Os programas de RR no pré-operatório são eficazes na prevenção e tratamento das complicações broncopulmonares, pleurais, circulatórias e posturais no pós-operatório, no aumento da funcionalidade da pessoa submetida a cirurgia torácica e abdominal e na preparação da pessoa para a intervenção cirúrgica e para a intervenção do enfermeiro de

reabilitação *a posteriori* (Hulzebos et al., 2006; Feltrim et al., 2007; Arcêncio et al., 2008; Schnaider et al., 2010; Morano et al., 2013).

A componente educacional é importante no período pré-operatório (Valkenet et al., 2011; Morano et al., 2013; Spruit et al., 2013;), especialmente no ensino e treino da tosse, exercícios respiratórios (inspirometria de incentivo, técnicas de limpeza da via aérea e técnicas de expansão pulmonar), exercícios musculares, mobilização precoce e exercícios de correção postural (Dronkers et al., 2008; Ambrosino & Gabrielli, 2010; Hanekom et al., 2011; Spruit et al., 2013). A componente educacional também deve abranger informações sobre o tipo de cirurgia, cuidados a ter com a ferida operatória e com os drenos (Spruit et al., 2013).

A implementação de um programa de exercícios de força e resistência, com inclusão do treino dos músculos inspiratórios e de exercícios respiratórios, na fase pré-operatória, demonstrou melhoria da capacidade pulmonar e no teste de marcha de 6 minutos, bem como menor incidência de morbidade respiratória no pós-operatório (Nagarajan, Bennett, Agostini & Naidu, 2011; Valkenet et al., 2011; Divisi, Di Francesco, Di Leonardo & Crisci, 2013; Morano et al., 2013).

#### **7.3.4.2. Reabilitação no período pós-operatório**

Os programas de RR pós-operatória têm como principal objetivo reduzir os riscos de complicações, aumentar a capacidade funcional residual, aumentar a qualidade de vida e evitar novas hospitalizações (Ambrosino et al., 2011). Cada tipo de cirurgia (torácica, cardíaca e abdominal) tem um impacto diferente sobre a pessoa, o que implica programas de RR diferentes. A sua implementação previne a retenção de secreções, atelectasias, diminuição da mobilidade torácica, alterações posturais e o descondicionamento físico inerente à imobilidade (Kisner & Colby, 2005; Yanez-Brage, 2009; Grams et al., 2012).

## Reabilitação no pós-operatório da cirurgia torácica

Na cirurgia torácica estão incluídos diferentes tipos de intervenção como seja a descorticação (remoção de camada fibrinosa da pleura visceral), a pleurectomia (resseção de um segmento ou vários da pleura), a pleurodese (união das pleural visceral e parietal através de um agente químico), a resseção cuneiforme (remoção de uma área pulmonar circunscrita), a segmentectomia (remoção de um ou mais segmentos pulmonares), a lobectomia (remoção de um lobo pulmonar) e a cirurgia cardíaca.

Em pessoas submetidas a cirurgia torácica é frequente a diminuição do volume corrente originando alteração da relação ventilação/perfusão e hipoxémia (Rochester, 2008). Otimizar a ventilação e reexpandir o tecido pulmonar previne a atelectasia e a pneumonia, pelo que exercícios de RFR devem ser implementados nesta situação (Westerdahl et al., 2005; Neves, Aguiar & Sleutjes, 2005 e Moreno et al., 2011). Para melhorar a capacidade ventilatória, o uso de inspirómetros de incentivo é recomendada na pessoa submetida a cirurgia torácica (Renault et al., 2009; Ambrosio et al., 2011; Dallazen et al., 2011; Moreno et al., 2011; Crisafulli et al., 2013).

O tipo de incisão cirúrgica e a presença de dor podem conduzir igualmente a alterações ventilatórias devido aos posicionamentos antiálgicos e diminuição da amplitude dos movimentos respiratórios. O posicionamento, as técnicas de relaxamento e as técnicas de correção postural devem ser implementados (Moreno et al., 2011). Exercícios de expansão torácica, técnicas de tosse (assistida ou dirigida com contenção da sutura), ciclo ativo da respiração e a drenagem postural modificada e deambulação precoce são normalmente usados nestes casos (Hulzebos et al., 2006; Shakouri, 2015).

Na pneumectomia é recomendado o posicionamento em *semi-fowler* de modo a prevenir a fístula brônquica e nunca sobre o lado não operado. A tosse não deve ser solicitada por risco de rutura do coto brônquico (Crisafulli et al., 2013).

Em caso de esternotomia é necessário ter em atenção a amplitude dos movimentos dos membros superiores, não sendo recomendado

a elevação dos mesmos, com um ângulo superior a 90º devido à instabilidade do externo (Moreno et al., 2011).

A redução da tolerância ao exercício e da qualidade de vida é um resultado frequente em pessoas no pós-operatório. Num estudo aleatório com pessoas lobectomizadas por neoplasia do pulmão, concluiu-se que a RR precoce permitia um regresso ao estado físico pré-operatório em média após 12 semanas (Arbane et al., 2011). A intolerância ao exercício e incapacidade funcional normalmente persiste após a cirurgia torácica (Katsura, Kuriyama, Takeshima, Fukuhara & Furukawa, 2015). Múltiplos fatores contribuem para a manutenção deste estado, incluindo a condição muscular esquelética anterior à cirurgia ou a inatividade/imobilidade associada à imobilidade no pós-operatório (Rochester, 2008). Um programa de exercício deverá ser estabelecido com a pessoa de forma a reverter estas limitações (Spruit et al., 2013). A realização de mobilizações ativas ou passivas dos membros inferiores e o levante precoce reduzem o risco de fenómenos tromboembólicos (Donkers et al., 2008).

Os músculos respiratórios encontram-se igualmente enfraquecidos. Pessoas que apresentam fraqueza muscular respiratória no período pré-operatório apresentam maior risco de desenvolver complicações pulmonares pós-operatórias, sendo por isso, indicado o uso de exercícios de tonificação da musculatura respiratória, quer através da inspirometria de incentivo quer através de exercícios diafragmáticos com resistência na inspiração no pós-operatório (Hulzebos et al., 2006; Feltrim et al., 2007; Oliveira & Fantinati, 2011; Borja et al., 2012).

### **Reabilitação no pós-operatório da cirurgia abdominal**

Em pessoas submetidas a **cirurgia abdominal alta** é comum a alteração da relação ventilação/perfusão devido a uma disfunção diafragmática (parésia) e inibição do nervo frénico (Rochester, 2008). Nestes casos, a incidência de complicações pulmonares pós-operatória é superior relativamente à cirurgia **abdominal baixa**. Na cirurgia abdominal baixa a reeducação funcional respiratória precoce melhora a oxigenação sem aumentar a dor abdominal (Manzano, Carvalho, Saraiva-Romanholo & Vieira, 2008).

Na cirurgia abdominal recomenda-se a realização de exercícios respiratórios que promovam a expansão pulmonar (Manzano, Carvalho, Saraiva-Romanholo & Vieira, 2008). O recurso à inspirometria de incentivo é recomendado, dado que potencia a força muscular respiratória reduzindo o esforço respiratório e consequentemente o risco de infeção (Dronkers et al., 2008; Valkenet et al., 2011). Em uma fase inicial deve optar-se pela implementação de técnicas como o controlo e consciencialização da respiração e reeducação costal, iniciando-se assim que possível a respiração abdomino-diafragmática (Dronkers et al., 2008; Ribeiro, Gastaldi, & Fernandes, 2008). As técnicas de limpeza das vias aéreas também deverão ser utilizadas, com o objetivo de mobilizar secreções da via aérea. Nas quais se incluem a drenagem postural modificada, a tosse (assistida ou dirigida com contenção da sutura e flexão dos membros inferiores), TEF ou outras consoante a preferência e situação clínica da pessoa (Dronkers et al., 2008; Ribeiro, Gastaldi, & Fernandes, 2008).

Os exercícios musculares ao nível dos membros inferiores e o levante precoce parecem contribuir para reduzir os fenómenos tromboembólicos, potenciar a manutenção e fortalecimento da musculatura e consequentemente diminuir também o número de dias de internamento (Browning, Denehy & Scholes, 2007).

### **7.3.4.3. Reabilitação respiratória no transplante pulmonar**

O transplante de pulmão é a último recurso terapêutica para pessoas com doença respiratória crónica e está indicado principalmente para pessoas com DPOC (34%), Fibrose Pulmonar Idiopática (24%), Fibrose Quística (17%), déficite de alpha1-antitripsina (6%), bronquiectasias (3%), hipertensão pulmonar idiopática (3%) e sarcoidose (2,5%). (Yusan et al., 2014; Junior et al., 2015; Gutierrez-Arieas et al., 2016).

Normalmente as pessoas com doença pulmonar crónica terminal inscritas em lista de transplantação pulmonar apresentam limitações ventilatórias

graves e elevados graus de dependência funcional associado à diminuição acentuada da tolerância ao exercício, dispneia e fadiga (Rochester, 2008, Evans et al., 2009, Spruit et al., 2013). O principal objetivo do transplante pulmonar será, portanto, melhorar a sobrevivência e aumentar a qualidade de vida dessas pessoas (Gutierrez-Arieas et al., 2016).

Integrar uma lista de transplantação pulmonar implica uma abordagem multidisciplinar que envolve fatores clínicos, fatores económicos, psicossociais e familiares, bem como, uma componente educacional que promova não só o ensino sobre o procedimento e os cuidados a ter na manutenção do novo órgão, como também a modificação comportamental necessária para receber um órgão transplantado (Garvey, Fullwood & Rigler, 2013; Yusen et al., 2014). É importante que a pessoa tenha consciência de que o tratamento não é curativo, mas sim a troca de uma doença pulmonar grave por um estado de imunossupressão crónica com as complicações daí resultantes (Junior et al., 2015). Neste contexto, a RR reveste-se de capital importância tanto no período pré-transplante como no período pós-transplante (Dierich et al., 2013; Florian et al., 2013).

### **Reabilitação Respiratória no período pré-transplante**

A recomendação de RR no período pré-transplante, está relacionado com o facto das doenças respiratórias crónicas terminais serem altamente incapacitantes com quadros dispneia severa, limitação ao exercício e com co-morbilidades físicas e psíquicas associadas que devem ser geridas por uma equipa multidisciplinar (Nici et al., 2006; Gloeckl, Halle & Kenn 2013; Spruit et al., 2013). A correta gestão da doença e da adesão terapêutica a todo o processo implica que a pessoa compreenda claramente a doença, os benefícios e os riscos inerentes ao transplante e os ajustes a efetuar no seu estilo de vida. Os programas de RR no período pré-transplante constituem a pedra basilar para a gestão e compreensão da doença, contribuindo para a promoção da saúde e promovendo o “empowerment” da pessoa (Florin et al., 2013; Spruit et al., 2013; Schmidt et al., 2015).

No transplante poderá ser substituído um ou os dois pulmões. A pessoa submetida a transplante deve compreender a natureza do procedimento,

os riscos peri e pós-operatórios e os procedimentos facilitadores da recuperação no pós-operatório. A componente educacional reveste-se de particular importância nestes programas de RR (Li et al., 2013; Hoffman et al., 2017). É necessário abordar igualmente questões sobre o estado de imunossupressão a que estarão sujeitos, cuidados a ter na toma da medicação imunossupressora, risco de infeções e rejeição, cuidados com a higiene, alimentação, hábitos sociais e de exercício (Florian et al., 2013; Spruit et al., 2013; Gutierrez-Arias et al., 2016).

Existe evidência que a capacidade de exercício (medido pela prova de marcha de 6 minutos) e a PaCO<sub>2</sub> em repouso estão diretamente relacionadas com a taxa de sucesso dos transplantes pulmonares (Langer, 2015; Hoffman et al., 2017). De facto, pessoas com baixa tolerância à atividade têm frequentemente mais complicações no pós-operatório com aumento das complicações associadas e do tempo de internamento (Dierich et al., 2013; Florian et al., 2013; Gutierrez-Arias et al., 2016). Apesar da causa da intolerância à atividade ser de origem multifatorial, a disfunção muscular periférica revela-se a causa principal desta intolerância, reduzindo a força e a resistência muscular, aumentando o consumo e as necessidades de oxigénio e a PaCO<sub>2</sub> em repouso. Ao estabilizar e/ou melhorar a disfunção muscular, a reabilitação respiratória melhora a tolerância à atividade e o padrão respiratório (Nici et al., 2006; Spruit et al., 2013). Nesta perspetiva, o programa de RR pré transplante pulmonar é dirigido às alterações ventilatórias, musculares e posturais causadas pela patologia de base contribuindo para manter o melhor estado físico, psicológico e social possível até ao momento do transplante pulmonar.

A maior parte dos programas de reabilitação respiratória atuais indicados para candidatos a transplante pulmonar seguem as recomendações gerais da ERS/ATS, que aconselha exercícios respiratórios, treino aeróbico, treino de força muscular de membros superiores e inferiores e programa educacional. Estes programas devem ter a periodicidade de 3 vezes por semana sendo desejável a manutenção desta estratégia de tratamento desde a entrada em lista de transplante (Rochester, 2008; Holland et al., 2012; Spruit et al., 2013).

## Reabilitação Respiratória no período pós-transplante

A RR, no período pós transplante pulmonar, poderá ser dividida em dois períodos, o pós-operatório imediato e o pós-operatório tardio. Em ambos os momentos a RR reveste-se de suma importância sendo necessário uma intervenção sistemática e continua para prevenir de complicações e restabelecer da autonomia da pessoa.

No pós-operatório imediato, os objetivos da RR prendem-se com a melhoria da ventilação, promovendo uma correta expansão pulmonar e manter uma adequada limpeza das vias aéreas podendo as sessões de RR ocorrerem de forma mais frequente (2-6 vezes ao dia) (Weill et al., 2011).

Devido à deservação do enxerto e ao compromisso do reflexo da tosse é necessário a implementação de exercícios respiratórios que promovam a mobilização das secreções e de eventuais fluidos que possam estar acumulados na via aérea, prevenindo episódios de atelectasia e infecção (Weill et al., 2011; Dierich et al., 2013). Dentro destes exercícios estão a consciencialização e controlo respiratório, a reeducação abdominodiafragmática, tosse, manobras acessórias, reeducação costal e inspirómetro de incentivo. Os dispositivos de pressão positiva podem ser usados, desde que não seja ultrapassado o limite dos 20cmH<sub>2</sub>O (Weill et al., 2011; Dierich et al., 2013).

Enquanto a função respiratória retorna ao normal rapidamente após o transplante, a tolerância ao exercício mantém-se frequentemente entre 40 a 60% dos valores anteriores ao transplante após dois anos da cirurgia (Wickerson, Mathur & Brooks, 2010; Walsh, 2013; Langer, 2015). Os mecanismos relacionados com este facto ainda estão pouco estudados, sendo por vezes associado a internamentos prolongados em cuidados intensivos (Langer, 2015), medicação imunossupressora e corticóides (Walsh et al., 2013), disfunção primária do enxerto (Armstrong et al., 2015), alteração da proporcionalidade das fibras musculares (Wickerson, Mathur & Brooks, 2010), imobilidade (Langer, 2012) e disfunção muscular, principalmente dos membros inferiores (Walsh et al., 2013; Langer, 2015). Nesta fase, considerada o pós-transplante tardio, a manutenção da atividade física e o exercício físico supervisionado são fundamentais pois aumentam a tolerância ao exercício, mas também a participação

social e a qualidade de vida (Lotshaw, Luedtke-Hoffmann & Meyer, 2012; Langer, 2015). Os programas de RR no pós-operatório de transplante de pulmão obedecem às normas e recomendações da ARS/ERS (Spruit et al., 2013), que incluem exercícios respiratórios que visem a limpeza das vias aéreas, a melhoria da ventilação, o aumento da mobilidade da caixa torácica, treino aeróbico, treino de força muscular dos membros superiores e inferiores e programa educacional (Spruit et al., 2013).



# 8

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As doenças respiratórias trazem um elevado impacto na morbidade e mortalidade na população portuguesa. A gestão do processo de saúde nas pessoas com doenças respiratórias torna-se premente, daí a necessidade de sensibilizar os enfermeiros sobre esta temática. É necessário apostar numa intervenção integrada, dinâmica e consistente nos programas de reabilitação respiratória. O EEER faz parte desta resposta e a sua intervenção deve ser igualmente consistente e competente, baseada na evidência científica produzida. Apesar de ser uma área amplamente estudada, a reabilitação respiratória, existem ainda algumas lacunas de investigação que dificultaram a elaboração deste guia. As doenças restritivas, a área cirúrgica, exercícios respiratórios específicos apresentam ainda escassa evidência, pelo que se recomenda futuramente o investimento em trabalhos de investigação que demonstrem os benefícios da intervenção do EEER nestas áreas. Apesar das fragilidades identificadas, este é um ponto de partida para aprofundar temáticas prementes para os EEER e para a reabilitação pulmonar em Portugal.



# 9

## REFRÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

250

- Agostini, P., Calvert, R., Subramanian, H. & Naidu, B. (2008). *Is incentive spirometry effective following thoracic surgery?*. Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery, 7. 297–300.
- Aitken, L. M., Burmeister, E., McKinley, S., Alison, J., King, M., Leslie, G., & Elliott, D. (2015). *Physical recovery in intensive care unit survivors: a cohort analysis*. American Journal Of Critical Care: An Official Publication, American Association Of Critical-Care Nurses, 24(1), 33-39. doi:10.4037/ajcc2015870
- Akinci, A. C., Pinar, R., & Demir, T. (2013). *The relation of the subjective dyspnoea perception with objective dyspnoea indicators, quality of life and functional capacity in patients with COPD*. Journal Of Clinical Nursing, 22(7-8), 969-976. doi:10.1111/j.1365-2702.2012.04161.x.
- Alencar T. & Matias K. (2010) *Princípios Fisiológicos do Aquecimento e Alongamento Muscular na Atividade Esportiva Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 16 (3).
- Alexopoulos, G. S., Raue, P. J., Sirey, J. A., & Arean, P. A. (2008). *Developing an intervention for depressed, chronically medically ill elders: a model from COPD*. International journal of geriatric psychiatry, 23(5), 447-453.
- Allan, J. S., Garrity, J. M., & Donahue, D. M. (2009). *High-frequency chest-wall compression during the 48 hours following thoracic surgery*. Respiratory care, 54(3), 340-343.
- Ambrosino N & Cigni P (2015). *Non invasive ventilation as an additional tool for exercise training*. Multidisciplinary Respiratory Medicine, 10:14.
- Ambrosino, N. & Gabbrielli, L. (2010). *Physiotherapy in the perioperative period*. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 24. 283–289.
- Ambrosino, N., Carpene, N., & Gherardi, M. (2009). *Chronic respiratory care for neuromuscular diseases in adults*. European respiratory journal, 34(2), 444-451.
- Ambrosino, N., Casaburi, R., Ford, G., Goldstein, R., Morgan, M. D. L., Rudolf, M., ... & Wijkstra, P. J. (2008). *Developing concepts in the pulmonary rehabilitation of COPD*. Respiratory medicine, 102, S17-S26.
- Ambrosino, N., Janah, N., & Vagheggini, G. (2011). *Physiotherapy in critically ill patients*. Revista portuguesa de pneumologia, 17(6), 283-288.

- American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation (2011). *Guidelines for Pulmonary Rehabilitation Programs*. Human Kinetics. 4ª. ISBN 978-0-7360-9653-1.
- American College of Sports Medicine (2010). *ACM'S Guidelines for exercising testind and prescripton*. 8ª. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. American Thoracic Society Documents 2006; 173:1390-413.
- Anderson, J. L., Hasney, K. M., & Beaumont, N. E. (2013). *Systematic review of techniques to enhance peak cough flow and maintain vital capacity in neuromuscular disease: the case for mechanical insufflation–exsufflation*. Physical therapy reviews.
- Andrew, L. R., Gerene, S. B., & Richard, C. (2007). *Pulmonary rehabilitation*. Chest, 131, 4S-42S
- Araujo, C. P., Karloh, M., Reis, C. M., Palú, M., & Mayer, A. F. (2016). *Pursed-lips breathing reduces dynamic hyperinflation induced by activities of daily living test in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized cross-over study*. Journal of Rehabilitation Medicine, 47(10), 957-962. doi:10.2340/16501977-2008.
- Arbane, G., Tropman, D., Jackson, D., & Garrod, R. (2011). *Evaluation of an early exercise intervention after thoracotomy for non-small cell lung cancer (NSCLC), effects on quality of life, muscle strength and exercise tolerance: randomised controlled trial*. Lung Cancer, 71(2), 229-234.
- Arcêncio, L., Souza, M. D. D., Bortolin, B. S., Fernandes, A. C. M., Rodrigues, A. J., & Évora, P. R. B. (2008). *Cuidados pré e pós-operatórios em cirurgia cardiotorácica: uma abordagem fisioterapêutica*. Rev Bras Cir Cardiovasc, 23(3), 400-10.
- Armstrong, H. F., Gonzalez-Costello, J., Thirapatarapong, W., Jorde, U. P., & Bartels, M. N. (2015). *Effect of lung transplantation on heart rate response to exercise*. Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care, 44(3), 246-250.
- Arora, S., Flower, O., Murray, N. S., & Lee, B. B. (2012). *Respiratory care of patients with cervical spinal cord injury: a review*. Critical Care And Resuscitation: Journal Of The Australasian Academy Of Critical Care Medicine, 14(1), 64-73.
- Atlantis, E., Fahey, P., Cochrane, B., & Smith, S. (2013). *Bidirectional associations between clinically relevant depression or anxiety and COPD: a systematic review and meta-analysis*. CHEST Journal, 144(3), 766-777.
- Ávila & Bugalho de Almeida (2003). *Doenças Obstrutivas do aparelho respiratório*. In Gomes, M., Sotto-Mayor, R. *Tratado de Pneumologia*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Pneumologia. Permanyer. Portugal. ISBN: 972-733-140-8

- Bach, J. R., & Martinez, D. (2011). *Duchenne muscular dystrophy: continuous noninvasive ventilatory support prolongs survival*. *Respiratory care*, 56(6), 744-750.
- Bach, J. R., & Mehta, A. D. (2014). *Respiratory muscle aids to avert respiratory failure and tracheostomy: a new patient management paradigm*. *J Neurorestoratology*, 2, 25-35.
- Bach, R & Gonçalves, R. (2006). *Pulmonary Rehabilitation in Neuromuscular Disorders and Spinal Cord Injury*. *Revista Portuguesa de Pneumologia*. Vol. XII, nº1 (Supl 1).
- Baltar, J. A., Santos, M. & Silva, H. J. (2010). *A asma promove alterações na postura estática?—Revisão sistemática*. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 16(3), 471-476.
- Barisic A, Leatherdale S.T & Kreiger N. (2011) *Importance of frequency, intensity, time and type (FITT) in physical activity assessment for epidemiological research*. *Can J Public Health* 102(3):174-175.
- Barnett, M. (2009). *Improving nursing management of nutrition in COPD patients*. *Journal of Community Nursing*, 23(3), 32.
- Barnett, M. (2011). *Providing nutritional support for patients with COPD*. *Journal Of Community Nursing*, 25(6), 4-8 3p.
- Barros, J. A., Valladares, G., Faria, A. R., Fugita, E. M., Ruiz, A. P., Vianna, A. G. D., ... & Oliveira, F. A. M. D. (2006). *Early diagnosis of lung cancer: the great challenge. Epidemiological variables, clinical variables, staging and treatment*. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 32(3), 221-227.
- Battagin, A., de Araujo, D., da Silva, S., Mussi, R., Adad, S., & Sampaio, L. (2009). *Comparison of the effectiveness between the conventional respiratory physiotherapy (postural drainage and percussion) techniques and ELTGOL (expiration with the glottis opened in the lateral posture) in bronchiectasics patients [Portuguese]*. *Revista Terapia Manual*, 7(34), 463-468.
- Beauchamp MK, Janaudis-Ferreira T, Goldstein RS, Brooks D (2011). *Optimal duration of pulmonary rehabilitation for individuals with chronic obstructive pulmonary disease – a systematic review*. *Chronic Respiratory Disease*, 8(2):129–400.
- Bell, L. (2013). *Early passive mobility*. *American Journal Of Critical Care: An Official Publication, American Association Of Critical-Care Nurses*, 22(4), 350. doi:10.4037/ajcc2013177

- Bennell, K., Dobson, F., & Hinman, R. (2011). *Measures of physical performance assessments: Self-Paced Walk Test (SPWT), Stair Climb Test (SCT), Six-Minute Walk Test (6MWT), Chair Stand Test (CST), Timed Up & Go (TUG), Sock Test, Lift and Carry Test (LCT), and Car Task.* *Arthritis care & research*, 63(S11), S350-S370.
- Benzo, R. (2007). *Pulmonary rehabilitation in lung cancer: a scientific opportunity.* *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation & Prevention*, 27(2), 61-64.
- Bernard S., Ribeiro F., Maltais F. & Saey D. (2014). *Prescribing exercise training in pulmonary rehabilitation: A clinical experience.* *Revista Portuguesa de Pneumologia* 20(2), 92-100.
- Berney, S., Bragge, P., Granger, C., Opdam, H., & Denehy, L. (2011). *The acute respiratory management of cervical spinal cord injury in the first 6 weeks after injury: a systematic review.* *Spinal cord*, 49(1), 17-29.
- Berney, S., Haines, K., Skinner, E. H., & Denehy, L. (2012). *Safety and feasibility of an exercise prescription approach to rehabilitation across the continuum of care for survivors of critical illness.* *Physical Therapy*, 92(12), 1524-1535. doi:10.2522/ptj.20110406
- Bessa, EJC; Lopes AJ & Rufina R. (2005). *A importância da medida da força muscular respiratória na prática de pneumologia.* *Pulmão RJ* 24(1):37-41.
- Bidari, S., Kamyab, M., Ahmadi, A., Ganjavian, M. S., & Shaghyeghfard, B. (2015). *Retrospective Investigation of the effect of exercises accompanied with a Milwaukee brace on the Cobb angle in patients with kyphoscoliosis.* *Modern Rehabilitation*, 9(4), 8-15.
- Bielsa, S., Martín-Juan, J., Porcel, J. M., & Rodríguez-Panadero, F. (2008). *Diagnostic and prognostic implications of pleural adhesions in malignant effusions.* *Journal of Thoracic Oncology*, 3(11), 1251-1256.
- Bjørger, S., Hoff, J., Husby, V. S., Høydal, M. A., Tjønnå, A. E., Steinshamn, S., ... & Helgerud, J. (2009). *Aerobic high intensity one and two legs interval cycling in chronic obstructive pulmonary disease: the sum of the parts is greater than the whole.* *European journal of applied physiology*, 106(4), 501-507.
- Bjørger, S., Hoff, J., Husby, V. S., Høydal, M. A., Tjønnå, A. E., Steinshamn, S., ... & Helgerud, J. (2009). *Aerobic high intensity one and two legs interval cycling in chronic obstructive pulmonary disease: the sum of the parts is greater than the whole.* *European journal of applied physiology*, 106(4), 501-507.
- Blackstock, F., & Webster, K. E. (2007). *Disease-specific health education for COPD: a systematic review of changes in health outcomes.* *Health Education Research*, 22(5), 703-717.

- Blackwood, B., Alderdice, F., Burns, K., Cardwell, C., Lavery, G., & O'Halloran, P. (2011). *Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: Cochrane systematic review and meta-analysis*. *Bmj*, 342, c7237.
- Bobbio, A., Chetta, A., Ampollini, L., Primomo, G. L., Internullo, E., Carbognani, P., ... & Olivieri, D. (2008). *Preoperative pulmonary rehabilitation in patients undergoing lung resection for non-small cell lung cancer*. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 33(1), 95-98.
- Boles, J. M., Bion, J., Connors, A., Herridge, M., Marsh, B., Melot, C., ... & Welte, T. (2007). *Weaning from mechanical ventilation*. *European respiratory journal*, 29(5), 1033-1056.
- Borge, C. R., Hagen, K. B., Mengshoel, A. M., Omenaas, E., Moum, T., & Wahl, A. K. (2014). *Effects of controlled breathing exercises and respiratory muscle training in people with chronic obstructive pulmonary disease: results from evaluating the quality of evidence in systematic reviews*. *BMC Pulmonary Medicine*, 14(1), 184-184 1p. doi:10.1186/1471-2466-14-184.
- Borja, R. O., Campos, T. F., Oliveira, K. T. S., Freitas, D. A. & Mendonça, K. M. P. (2012). *Protocolo de treinamento muscular inspiratório pré-operatório em cirurgia cardíaca eletiva: estudo piloto - ConScientiae Saúde*, 11(2), 265-273.
- Boshuizen, R. C., Vincent, A. D., & van den Heuvel, M. M. (2013). *Comparison of modified Borg scale and visual analog scale dyspnea scores in predicting re-intervention after drainage of malignant pleural effusion*. *Supportive Care In Cancer: Official Journal Of The Multinational Association Of Supportive Care In Cancer*, 21(11), 3109-3116. doi:10.1007/s00520-013-1895-3.
- Bott, J., Blumenthal, S., Buxton, M., Ellum, S., Falconer, C., Garrod, R., ... & Potter, C. (2009). *Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient*. BMJ Publ. Group.
- Bourbeau, J., & Johnson, M. (2009). *New and controversial therapies for chronic obstructive pulmonary disease*. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 6(6), 553-554.
- Bourbeau, J., & Van der Palen, J. (2009). *Promoting effective self-management programmes to improve COPD*. *European Respiratory Journal*, 33(3), 461-463.
- Bradley, J. M., Moran, F. M., & Elborn, J. S. (2006). *Evidence for physical therapies (airway clearance and physical training) in cystic fibrosis: an overview of five Cochrane systematic reviews*. *Respiratory Medicine*, 100(2), 191-201.
- Braith, R., & Beck, D. (2008). *Resistance exercise: training adaptations and developing a safe exercise prescription*. *Heart Failure Reviews*, 13(1), 69-79 11p.

- Branco, P. S., Barata, S., Barbosa, J., Cantista, M., Lima, A. & Maia, J. (2012). *Temas de Reabilitação – Reabilitação Respiratórias*. Porto: Medesign.
- Brønstad, E., Rognmo, Ø., Tjønnå, A. E., Dedichen, H. H., Kirkeby-Garstad, I., Håberg, A. K., ... & Steinshamn, S. (2012). *High-intensity knee extensor training restores skeletal muscle function in COPD patients*. *European Respiratory Journal*, 40(5), 1130-1136.
- Browning, L.; Denehy, L & Scholes R.L. (2007) *The quantity of early upright mobilisation performed after upper abdominal surgery is low: an observational study*. *Australian Journal of Physiotherapy* 53: 47–52
- Brunelli, A., Salati, M., Refai, M., Xiumé, F., Berardi, R., Mazzanti, P., & Pompili, C. (2013). *Development of a patient-centered aggregate score to predict survival after lung resection for non-small cell lung cancer*. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 146(2), 385-390.
- Brusasco, V; Barisione G & Crimi E. (2015) *Pulmonary physiology: Future directions for lung function testing in COPD* *Respirology*, 20, 209-218
- Burtin, C., Clerckx, B., Robbeets, C., Ferdinande, P., Langer, D., Troosters, T., ... & Gosselink, R. (2009). *Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery*. *Critical care medicine*, 37(9), 2499-2505.
- Butts, J. F., Belfer, M. H., & Gebke, K. B. (2013). *Exercise for patients with COPD: an integral yet underutilized intervention*. *The Physician and sportsmedicine*, 41(1), 49-57.
- Camargo, A. A., Amaral, T. S., Rached, S. Z., Athanzio, R. A., Lanza, F. C., Sampaio, L. M., & ... Dal Corso, S. (2014). *Incremental shuttle walking test: a reproducible and valid test to evaluate exercise tolerance in adults with noncystic fibrosis bronchiectasis*. *Archives of Physical Medicine And Rehabilitation*, 95(5), 892-899. doi:10.1016/j.apmr.2013.11.019.
- Camargo, A. A., Justino, T., de Andrade, C. H. S., Malaguti, C., & Dal Corso, S. (2011). *Chester step test in patients with COPD: reliability and correlation with pulmonary function test results*. *Respiratory care*, 56(7), 995-1001.
- Cameron, S., Ball, I., Cepinskas, G., Choong, K., Doherty, T. J., Ellis, C. G., & ... Fraser, D. D. (2015). *Early mobilization in the critical care unit: A review of adult and pediatric literature*. *Journal Of Critical Care*, 30(4), 664-672. doi:10.1016/j.jcrc.2015.03.032
- Carpes M., Castro A., Simon K., Porto E. & Mayer A. (2014). *LCADL Dyspnea Scale and Physical Activity in COPD Patients*. *Austin Journal for Musculoskeletal Disorder - Volume 1 Assunto 1*.

- Carson, K. V., Chandratilleke, M. G., Picot, J., Brinn, M. P., Esterman, A. J., & Smith, B. J. (2013). *Physical training for asthma*. The Cochrane Library.
- Casaburi R & Porszasz J. (2006). *Reduction of hyperinflation by pharmacologic and other interventions*. Proceedings of the American Thoracic Society. 3(2):185-9.
- Casals, S.M. (2005). *Entrenamiento de los músculos respiratorios en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica*, in *Tratado de rehabilitación respiratoria*, Sociedade Espanola de Neumologia Y Cirugia Toracica. Barcelona.
- Casha, S., & Christie, S. (2011). *A systematic review of intensive cardiopulmonary management after spinal cord injury*. Journal of neurotrauma, 28(8), 1479-1495.
- Castelli, L., Binaschi, L., Caldera, P., & Torta, R. (2009). *Depression in lung cancer patients: is the HADS an effective screening tool?*. Supportive care in cancer, 17(8), 1129-1132.
- Castro, A. A., Calil, S. R., Freitas, S. A., Oliveira, A. B., & Porto, E. F. (2013). *Chest physiotherapy effectiveness to reduce hospitalization and mechanical ventilation length of stay, pulmonary infection rate and mortality in ICU patients*. Respiratory medicine, 107(1), 68-74.
- Cavalheri, V., Tahirah, F., Nonoyama, M. L., Jenkins, S., & Hill, K. (2013). *Exercise training undertaken by people within 12 months of lung resection for non-small cell lung cancer*. The Cochrane Library.
- Cazzola M., Donner C.F. & Hanania N.A. (2007), *One hundred years of chronic obstructive pulmonary disease (COPD)*. Respiratory Medicine, 101(6): 1049-65.
- Celli, B., (2007) *COPD: Clinical presentation and evaluation, in Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Blackwell Publishing Ltd: Oxford.167-180.
- Chang, A. B., Bell, S. C., Torzillo, P. J., King, P. T., Maguire, G. P., Byrnes, C. A., & Grimwood, K. (2015). *Chronic suppurative lung disease and bronchiectasis in children and adults in Australia and New Zealand*. Medical Journal of Australia, 202(1), 21-23.
- Chaves GSS, Fregonezi GAF, Dias FAL, Ribeiro CTD, Guerra RO, Freitas DA, et al (2013). *Chest physiotherapy for pneumonia in children*. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 9.
- Chiappa, G. R., Queiroga Jr, F., Meda, E., Ferreira, L. F., Diefenthaler, F., Nunes, M., ... & Neder, J. A. (2009). *Heliox improves oxygen delivery and utilization during dynamic exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. American journal of respiratory and critical care medicine, 179(11), 1004-1010.
- Chiner, E., Sancho-Chust, J. N., Landete, P., Senent, C., & Gómez-Merino, E. (2014). *Complementary Home Mechanical Ventilation Techniques: SEPAR Year 2014*.Archivos de Bronconeumología (English Edition),50(12), 546-553.

- Clini, E.M. & Ambrosino N. (2014). *Impaired arm activity in COPD: a questionable goal for rehabilitation*. *European Respiratory Journal*: 43, 1551-1553.
- Clinkscale, D., Spihlman, K., Watts, P., Rosenbluth, D., & Kollef, M. H. (2012). *A randomized trial of conventional chest physical therapy versus high frequency chest wall compressions in intubated and non-intubated adults*. *Respiratory care*, 57(2), 221-228.
- Collins, P. F., Elia, M., & Stratton, R. J. (2013). *Nutritional support and functional capacity in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis*. *Respirology (Carlton, Vic.)*, 18(4), 616-629. doi:10.1111/resp.12070.
- Conselho Internacional de Enfermeiros (2011). *Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem (CIPE/ICNP): versão 2.0*. Lisboa: Ordem dos Enfermeiros, 2011.
- Cordeiro, M. & Menoita, E. (2012). *Manual de boas práticas na reabilitação respiratória – Conceitos, princípios e Técnicas Lusociência*.
- Corner, E., & Garrod, R. (2010). *Does the addition of non-invasive ventilation during pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease augment patient outcome in exercise tolerance? A literature review*. *Physiotherapy Research International*, 15(1), 5-15.
- Cournan, M. (2011). *Use of the functional independence measure for outcomes measurement in acute inpatient rehabilitation*. *Rehabilitation Nursing*, 36(3), 111-117.
- Cowie, R. L., Conley, D. P., Underwood, M. F., & Reader, P. G. (2008). *A randomised controlled trial of the Buteyko technique as an adjunct to conventional management of asthma*. *Respiratory medicine*, 102(5), 726-732
- Cox, C. (2005). *Avaliação do sistema respiratório*. In Esmond, G. *Enfermagem das Doenças respiratórias*. Loures. Lusociência, 2005
- Coxson, H. & Rogers, R. (2005). *Quantitative computed tomography of chronic obstructive pulmonary disease*. *Acad Radiol*. 12(11):1457-63.
- Crisafulli S.; Costi L.; Fabbri M. & Clini E. (2007). *Respiratory muscles training in COPD patients*. *International Journal of COPD* 7:2(1) 19–25.
- Crisafulli, E. & Clini, E. (2012). *Measures of dyspnea in pulmonary rehabilitation*. *Multidisciplinary Respiratory Medicine* (5) 202-210. doi:10.1186/2049-6958-5-3-202.
- Crisafulli, E., Venturelli, E., Siscaro, G., Florini, F., Papetti, A., Lugli, D., ... & Clini, E. (2013). *Respiratory muscle training in patients recovering recent open cardiothoracic surgery: a randomized-controlled trial*. *BioMed research international*.

- Cunha, C. S., Soares, B., & Nascimento, R. R. (2009) *Técnicas Reexpansivas No Derrame Pleural-Uma Revisão De Literatura Re-expansion techniques in pleural effusion: a review*. Cadernos UniFOA. Disponível em: <[http://www.unifoa.edu.br/portal\\_pesq/caderno/edicao/09/63.pdf](http://www.unifoa.edu.br/portal_pesq/caderno/edicao/09/63.pdf)>
- Cup, E. H., Pieterse, A. J., Jessica, M., Munneke, M., van Engelen, B. G., Hendricks, H. T., & Oostendorp, R. A. (2007). *Exercise therapy and other types of physical therapy for patients with neuromuscular diseases: a systematic review*. Archives of physical medicine and rehabilitation, 88(11), 1452-1464.
- Dallazen, F., Steinke, G. V., Vargas, M. O., Cruz, D. T., Lorenzoni, J. C. W. & Winkelmann, E. R. (2011). *Avaliação no pós operatório de cirurgia cardíaca de indivíduos que realizaram terapia com incentivador respiratório a fluxo*. Revista Contexto & Saúde, Ijuí editora UNIJUI, 10 ( 20), 765-770. 78.
- Dalmora, CH, Deutschendorf C., Nagel F., Santos, RP. & Lisboa T. (2013). *Definindo pneumonia associada à ventilação mecânica: um conceito em (des)construção*. Revista Brasileira de Terapia intensiva 25(2):81-86.
- Damle, S. J., Shetye, J. V., & Mehta, A. A. (2016). *Immediate Effect of Pursed-lip Breathing while Walking During Six Minute Walk Test on Six Minute Walk Distance in Young Individuals*. Indian Journal Of Physiotherapy & Occupational Therapy, 10(1), 56-61 6p. doi:10.5958/0973-5674.2016.00013.7.
- Dangour, A. D., Albala, C., Allen, E., Grundy, E., Walker, D. G., Aedo, C., & Uauy, R. (2011). *Effect of a nutrition supplement and physical activity program on pneumonia and walking capacity in Chilean older people: a factorial cluster randomized trial*. PLoS Med, 8(4), e1001023.
- Das, K. M., Lababidi, H., Al Dandan, S., Raja, S., Sakkijha, H., Al Zoum, M., & Larsson, S. G. (2015). *Computed Tomography Virtual Bronchoscopy: Normal Variants, Pitfalls, and Spectrum of Common and Rare Pathology*. Canadian Association Of Radiologists Journal, 66(1), 58-70 13p. doi:10.1016/j.carj.2013.10.002.
- Dasenbrook, E. C., Lu, L., Donnola, S., Weaver, D. E., Gulani, V., Jakob, P. M., & Flask, C. A. (2013). *Normalized T1 magnetic resonance imaging for assessment of regional lung function in adult cystic fibrosis patients--a cross-sectional study*. Plos One, 8(9), e73286. doi:10.1371/journal.pone.0073286.
- Decreto-lei n.º 104/98, de 21 de Abril. *Diário da República N.º 93, Série I-A*. Lisboa: Ministério da Saúde (Regulamento do Exercício para a Prática Enfermagem)
- Delay, J. M. & Jaber, S. (2012). *Respiratory preparation before surgery in patients with chronic Respiratory failure (abstract)*. Presse Med, nº41, (pp.225-233).doi: 10.1016/j.lpm.2011.08.007. Epub 2011 Oct 17
- DeLisa, J. A., Gans, B. M., & Walsh, N. E. (Eds.). (2005). *Physical medicine and rehabilitation: principles and practice (Vol. 1)*. Lippincott Williams & Wilkins.

- Della Via, F., Oliveira, R. A., & Dragosavac, D. (2012). *Effects of manual chest compression and decompression maneuver on lung volumes, capnography and pulse oximetry in patients receiving mechanical ventilation*. Revista Brasileira De Fisioterapia (São Carlos (São Paulo, Brazil)), 16(5), 354-359.
- Dempsey, O. J., Kerr, K. M., Remmen, H., & Denison, A. R. (2010). *How to investigate a patient with suspected interstitial lung disease*. BMJ (Clinical Research Ed.), 340c2843. doi:10.1136/bmj.c2843.
- Denehy, L., Skinner, E. H., Edbrooke, L., Haines, K., Warrillow, S., Hawthorne, G., & Berney, S. (2013). *Exercise rehabilitation for patients with critical illness: a randomized controlled trial with 12 months of follow-up*. Crit Care, 17(4), R156.
- Dennis, D., Jacob, W., & Budgeon, C. (2012). *Ventilator versus manual hyperinflation in clearing sputum in ventilated intensive care unit patients*. Anaesthesia and intensive care, 40(1), 142.
- DesJardins, T, Burton, G & Timothy, P. (2015). *Clinical manifestations and assessment of respiratory disease*. Mosby Elsevier. ISBN 978-0-323-24479-4. (7) 3-8.
- Dias, C. M., Siqueira, T. M., Faccio, T. R., Gontijo, L. C., Salge, J. A. D. S. B., & Volpe, M. S. (2011). *Bronchial hygiene technique with manual hyperinflation and thoracic compression: effectiveness and safety*. Revista Brasileira de terapia intensiva, 23(2), 190-198.
- Dierich, M., Tecklenburg, A., Fuehner, T., Tegtbur, U., Welte, T., Haverich, A., ... & Gottlieb, J. (2013). *The influence of clinical course after lung transplantation on rehabilitation success*. Transplant International, 26(3), 322-330.
- Dierich, M., Tecklenburg, A., Fuehner, T., Tegtbur, U., Welte, T., Haverich, A., ... & Gottlieb, J. (2013). *The influence of clinical course after lung transplantation on rehabilitation success*. Transplant International, 26(3), 322-330.
- Direção Geral da Saúde (2013). *Diagnóstico e Tratamento da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica*. Normal Clínica. Lisboa: Direção Geral de Saúde
- Direção Geral da Saúde. (2013). *Portugal-Doenças Respiratórias em número. Programa Nacional para as Doenças Respiratórias*. Direção Geral da Saúde, Programa Nacional para as Doenças Respiratórias, Lisboa.
- Direção Geral de Saúde. (2013). Norma nº 022/2011 de 28/09/2011 atualizada a 05/03/2013. *Cuidados Domiciliários: Prescrição de Ventiloterapia e outros equipamentos*. Normas Clínicas. Lisboa: Direção Geral de Saúde
- Direção-Geral da Saúde (2009). *Orientações técnicas sobre reabilitação respiratória na doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC): Circular informativa nº 40/DSPCD, de 27/10/2009*.

- Divisi, D., Di Francesco, C., Di Leonardo, G., & Crisci, R. (2013). *Preoperative pulmonary rehabilitation in patients with lung cancer and chronic obstructive pulmonary disease*. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 43(2), 293-296.
- Doheny, E. P., Fan, C. W., Foran, T., Greene, B. R., Cunningham, C., & Kenny, R. A. (2011). *An instrumented sit-to-stand test used to examine differences between older fallers and non-fallers*. In *Engineering in Medicine and Biology Society, EMBC, 2011 Annual International Conference of the IEEE* (pp. 3063-3066). IEEE.
- Dolmage T, Janaudis-Ferreira T, Hill Kylie, Prive S., Brooks D. & Goldstein R. (2013). *Arm Elevation and Coordinated Breathing Strategies in Patients With COPD*, *Chest*; 144(1):128-135.
- Dolmage, T. E., & Goldstein, R. S. (2008). *Effects of one-legged exercise training of patients with COPD*. *Chest Journal*, 133(2), 370-376.
- Dolmage, T. E., Rozenberg, D., Malek, N., Goldstein, R. S., & Evans, R. A. (2014). *Saving Time for Patients with Moderate to Severe COPD: Endurance Test Speed Set Using Usual and Fast Walk Speeds*. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: Journal of the COPD Foundation*, 1(2), 193-199.
- Doyle, T., Palmer, S., Johnson, J., Babyak, M. A., Smith, P., Mabe, S., ... & Blumenthal, J. A. (2013). *Association of anxiety and depression with pulmonary-specific symptoms in chronic obstructive pulmonary disease*. *The International Journal of Psychiatry in Medicine*, 45(2), 189-202.
- Dronkers, J.; Veldman, A.; Hoberg, E.; Waal, C. & Meeter, N. (2008). *Prevention of pulmonary complications after upper abdominal surgery by preoperative intensive inspiratory muscle training: a randomized controlled pilot study*. *Clinical Rehabilitation* ; 22: 134–142
- Eaton T, Young P, Zeng I, Kolbe J.(2007). *A randomised evaluation of the acute efficacy, acceptability and tolerability of Flutter and active cycle of breathing with and without postural drainage in non-cystic fibrosis bronchiectasis*. *Chronic Respiratory Disease* 2007;4(1):23–30.
- Effing, T. W., Bourbeau, J., Vercoulen, J., Apter, A. J., Coultas, D., Meek, P., ... & van der Palen, J. (2012). *Self-management programmes for COPD moving forward*. *Chronic respiratory disease*, 9(1), 27-35.
- Effing, T., Monninkhof, E. M., Van der Valk, P. D., Van der Palen, J., Van Herwaarden, C. L., Partidge, M. R., ... & Zielhuis, G. A. (2007). *Self-management education for patients with chronic obstructive pulmonary disease*. *Cochrane Database Syst Rev*, 4.
- Eichenberger, P. A., Diener, S. N., Kofmehl, R., & Spengler, C. M. (2013). *Effects of exercise training on airway hyperreactivity in asthma: a systematic review and meta-analysis*. *Sports Medicine*, 43(11), 1157-1170.

- Eisner, M. D., Blanc, P. D., Yelin, E. H., Katz, P. P., Sanchez, G., Iribarren, C., & Omachi, T. A. (2010). *Influence of anxiety on health outcomes in COPD*. *Thorax*, 65(3), 229-234.
- EUROQOL GROUP. (2012). *EQ5D A standardised instrument for use as a measure of health outcome [Online]*. EuroQol Group.
- Evans, R. A., Singh, S. J., Collier, R., Williams, J. E., & Morgan, M. D. L. (2009). *Pulmonary rehabilitation is successful for COPD irrespective of MRC dyspnoea grade*. *Respiratory medicine*, 103(7), 1070-1075.
- Faria, I. & Dalmonch, R. (2009). *Função respiratória e tosse na DMD*. *RBPS* 2009; 22 (2). 113-119.
- Farrell, P. M., Rosenstein, B. J., White, T. B., Accurso, F. J., Castellani, C., Cutting, G. R., ... & Rock, M. J. (2008). *Guidelines for diagnosis of cystic fibrosis in newborns through older adults: Cystic Fibrosis Foundation consensus report*. *The Journal of pediatrics*, 153(2), S4-S14.
- Feltrim, M., Jatene, F.B., & Bernardo, W.M. (2007). *Em pacientes de alto risco, submetidos à revascularização do miocárdio, a fisioterapia respiratória pré-operatória previne as complicações pulmonares?* *Revista da Associação Médica Brasileira*, 53(1), 8-9.
- Fernandes, A. & Bezerra, O. (2006). *Terapia nutricional na doença pulmonar obstrutiva crônica e suas complicações nutricionais*. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 32(5), 461-471. <https://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132006000500014>.
- Fernandes, M., Cukier, A., & Feltrim, M. Z. (2011). *Efficacy of diaphragmatic breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. *Chronic Respiratory Disease*, 8(4), 237-244. doi:10.1177/1479972311424296.
- Ferreira IM., Brooks D., White J & Goldstein R., (2012). *Nutritional Supplementation for stable chronic obstructive pulmonary disease Cochrane Systematic Review*
- Ferreira, A., Garvey, C., Connors, G. L., Hilling, L., Rigler, J., Farrell, S., ... & Collard, H. R. (2009). *Pulmonary rehabilitation in interstitial lung disease: benefits and predictors of response*. *CHEST Journal*, 135(2), 442-447.
- Ferreira, P. (2012). *Efeitos imediatos da oscilação extra-torácica de alta frequência "THE VEST R", em pacientes críticos submetidos a ventilação mecânica*. Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto: Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto.
- Figueiredo, J. L., Alencar, H., Weissleder, R., & Mahmood, U. (2006). *Near infrared thoracoscopy of tumoral protease activity for improved detection of peripheral lung cancer*. *International journal of cancer*, 118(11), 2672-2677.

- Finder, J (2010). *Airway clearance modalities in neuromuscular disease*. *Pediatric Respiratory Journal*, 11 (1): 31-4.
- Fink, J. B. (2007). *Forced expiratory technique, directed cough, and autogenic drainage*. *Respiratory Care*, 52(9), 1210-1221.
- Florian, J., Rubin, A., Mattiello, R., Fontoura, F. F. D., Camargo, J. D. J. P., & Teixeira, P. J. Z. (2013). *Impact of pulmonary rehabilitation on quality of life and functional capacity in patients on waiting lists for lung transplantation*. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 39(3), 349-356.
- Fonseca, J. A., Nogueira-Silva, L., Morais-Almeida, M., Sa-Sousa, A., Azevedo, L. F., Ferreira, J., ... & Bousquet, J. (2012). *Control of Allergic Rhinitis and Asthma Test (CARAT) can be used to assess individual patients over time*. *Clinical and translational allergy*, 2(1), 1.
- França E, Ferrari F, Fernandes P, Cavalcanti R., Duarte A., Martinez b., Aquim E., & Damasceno M. (2012). *Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira*. *Ver Bras Ter Intensiva*, 2012; 24(1):6-12. Disponível em <http://dx.doi-orr/10.1590/50103-507x201200010003>.
- Fregonezi, G. A., Resqueti, V. R., Guell, R., Pradas, J., & Casan, P. (2005). *Effects of 8-week, interval-based inspiratory muscle training and breathing retraining in patients with generalized myasthenia gravis*. *CHEST Journal*, 128(3), 1524-1530.
- Freitas, D. A., Dias, F. A., Chaves, G. S., Ferreira, G. M., Ribeiro, C. T., Guerra, R. O., & Mendonça, K. M. (2015). *Standard (head-down tilt) versus modified (without head-down tilt) postural drainage in infants and young children with cystic fibrosis*. *The Cochrane Library*.
- Fuschillo, S., De Felice, A., Martucci, M., Gaudiosi, C., Pisano, V., Vitale, D., & Balzano, G. (2015). *Pulmonary rehabilitation improves exercise capacity in subjects with kyphoscoliosis and severe respiratory impairment*. *Respiratory care*, 60(1), 96-101.
- Gallagher C.G. (2010). *Exercise testing with respect to pulmonary disease*, European Respiratory Society School Courses: Rome.
- García, M. Á. M., Carro, L. M., & Serra, P. C. (2011). *Treatment of non-cystic fibrosis bronchiectasis*. *Archivos de Bronconeumología (English Edition)*, 47(12), 599-609.
- Garrod R, Marshall J, Barley E, Jones P (2006). *Predictors of success and failure in pulmonary rehabilitation*, *Eur Respir J*, 27(4):788-794.

- Garvey, C., Bayles, M. P., Hamm, L. F., Hill, K., Holland, A., Limberg, T. M., & Spruit, M. A. (2016). *Pulmonary Rehabilitation Exercise Prescription in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Review of Selected Guidelines: AN OFFICIAL STATEMENT FROM THE AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR AND PULMONARY REHABILITATION*. Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention, 36(2), 75-83..
- Garvey, C., Fullwood, M. D., & Rigler, J. (2013). *Pulmonary rehabilitation exercise prescription in chronic obstructive lung disease: US survey and review of guidelines and clinical practices*. Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention, 33(5), 314-322.
- Gastaldi A., Kondo C., Leme F., Guimarães F., Germano F., Lucato J & Tucci M. (2007). *III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica*. Jornal Brasileiro de Pneumologia. supl2. 142-150. Disponível em: [http:// WWW.jornaldepneumologia.com.br](http://WWW.jornaldepneumologia.com.br).
- Gattinoni, L.; Chiumello, D.; Cressoni, M. & Valenza, F. (2005). *Pulmonary computed tomography and adult respiratory distress syndrome*. SWISS MED WKLY. 135. 169–174.
- Gava, M. & Picanço, P. (2007). *Fisioterapia pneumológica*. Manole Ltda. ISBN 85-204-2045-1.
- Gea J, Martínez-Llorens J & Ausín P. (2009). *Skeletal muscle dysfunction in COPD*. Archivos Bronconeumologia;45(4):36-41.
- Gimeno-Santos, E., Fregonezi, G. A., Torres-Castro, R., Rabinovich, R., & Vilaró, J. (2015). *Inspiratory muscle training and exercise versus exercise alone for asthma*. The Cochrane Library.
- Ginis, K. M., Hicks, A. L., Latimer, A. E., Warburton, D. E. R., Bourne, C., Ditor, D. S., & Pomerleau, P. (2011). *The development of evidence-informed physical activity guidelines for adults with spinal cord injury*. Spinal Cord,49(11), 1088-1096.
- Global Initiative for Asthma (2014). *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*, [Consult. 12 Outubro 2014]. Disponível em linha em <http://www.ginasthma.org/documents/4>.
- Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2013). *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease
- Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2015). *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease

- Gloeckl, R., Halle, M., & Kenn, K. (2012). *Interval versus continuous training in lung transplant candidates: a randomized trial*. The Journal of Heart and Lung Transplantation, 31(9), 934-941.
- Gloeckl, R., Marinov, B., & Pitta, F. (2013). *Practical recommendations for exercise training in patients with COPD*. European Respiratory Review, 22(128), 178-186.
- Gokdemir, Y., Karadag-Saygi, E., Erdem, E., Bayindir, O., Ersu, R., Karadag, B., ... & Karakoc, F. (2014). *Comparison of conventional pulmonary rehabilitation and high-frequency chest wall oscillation in primary ciliary dyskinesia*. Pediatric pulmonology, 49(6), 611-616.
- Goldbeck, L., Fidika, A., Herle, M., & Quittner, A. L. (2014). *Psychological interventions for individuals with cystic fibrosis and their families*. The Cochrane Library.
- Goldman L. & Ausiello D. (2005). *Tratado de medicina interna*. Ed. 22ª, São Paulo: Editora Elsevier.
- Goldstein RS, Hill K, Brooks D & Dolmage TE. (2012). *Pulmonary rehabilitation: a review of the recent literature*. Chest.142(3):738-49.
- Gomes, A., Ziegler, J., Rothpletz-Puglia, P., & Marcus, A. (2014). *The Relationship between Early Nutritional Status and Pulmonary Function in Pediatric Cystic Fibrosis Patients*. Journal Of The Academy Of Nutrition & Dietetics, 114(9), A28. doi:10.1016/j.jand.2014.06.085.
- Gomes, M. (2010). *Estudo descritivo da unidade de cuidados intensivos e intermédios respiratórios do Hospital Clínico-Barcelona* (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico do Porto. Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto).
- Gorstein, F, Rubin, R, Schwarting, R & Strayer, D. (2006). *Patologia: Bases Clinicopatológicas da Medicina*. Guanabara/Koogan p 699-670.
- Goss, C. H., & Burns, J. L. (2007). *Exacerbations in cystic fibrosis- 1: epidemiology and pathogenesis*. Thorax, 62(4), 360-367
- Gosselink, R. (2006). *Physical therapy in adults with respiratory disorders: Where are we?* Revista Brasileira de Fisioterapia. São Carlos. ISSN 1413-3555. Vol.10, nº4 (out/dez. 2006), 361-372.
- Gosselink, R., Bott, J., Johnson, M., Dean, E., Nava, S., Norrenberg, M., ... & Vincent, J. L. (2008). *Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on physiotherapy for critically ill patients*. Intensive care medicine, 34(7), 1188-1199.
- Gosselink, R., Clerckx, B., Robbeets, C., Vanhullebusch, T., Vanpee, G., & Segers, J. (2011). *Physiotherapy in the intensive care unit*. Neth J Crit Care, 15(2), 66-75.

- Gosselink, R., De Vos, J., Van den Heuvel, S. P., Segers, J., Decramer, M., & Kwakkel, G. (2011). *Impact of inspiratory muscle training in patients with COPD: what is the evidence?* *European Respiratory Journal*, 37(2), 416-425.
- Gosselink, R., T. Troosters, & Decramer M (1996). *Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD*. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine* 153(3): p. 976-80.
- Grams, S. T., Ono, L. M., Noronha, M. A., Schivinski, C. I., & Paulin, E. (2012). *Breathing exercises in upper abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis*. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16(5), 345-353.
- Granger CL, McDonald CF, Berney S, Chao C & Denehy L (2011). *Exercise intervention to improve exercise capacity and health related quality of life for patients with Non-small cell lung cancer: a systematic review*. (PMID: 21316790) *Lung cancer* (Amsterdam, Netherlands) [2011 May;72(2):139-53].
- Guan, W., Gao, Y., Xu, G., Lin, Z., Tang, Y., Li, H., & ... Zhong, N. (2015). *Inflammatory Responses, Spirometry, and Quality of Life in Subjects With Bronchiectasis Exacerbations*. *Respiratory Care*, 60(8), 1180-1189. doi:10.4187/respcare.04004.
- Guessous I., Cornuz J., Stoianov R., Burnand B., Fitting JW, Yersin B. & Lamy O. (2008). *Efficacy of clinical guideline implementation to improve the appropriateness of chest physiotherapy prescription among inpatients with community-acquired pneumonia*, *Respiratory Medicine* 102, 1257e1263.
- Guimarães, F. S., Lopes, A. J., Moço, V. R., Cavalcanti de Souza, F., & Silveira de Menezes, S. L. (2014). *ELTgol acutely improves airway clearance and reduces static pulmonary volumes in adult cystic fibrosis patients*. *Journal Of Physical Therapy Science*, 26(6), 813-816. doi:10.1589/jpts.26.813.
- Guimarães, F. S., Morais V. R., Menezes, S. S., Dias, C. M., Salles, R. B., & Lopes, A. J. (2012). *Effects of ELTGOL and Flutter VRP1Â® on the dynamic and static pulmonary volumes and on the secretion clearance of patients with bronchiectasis*. *Brazilian Journal Of Physical Therapy / Revista Brasileira De Fisioterapia*, 16(2), 108-113.
- Gutierrez-Arias, R., Gaete-Mahn, M. C., Osorio, D., Bustos, L., Melo Tanner, J., & Seron, P. (2016). *Exercise training for adult lung transplant recipients*. *The Cochrane Library*.
- Haeffener, M.P., Ferreira, G.M., Barreto, S.S., Arena, R. & Dall'ago P. (2008). *Incentive spirometry with expiratory positive airway pressure reduces pulmonary complications, improves pulmonary function and 6-minute walk distance in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery*. *American Heart Journal*, 156, 900.e1 - 900.e8.

- Haller, W., Ledder, O., Lewindon, P. J., Couper, R., Gaskin, K. J., & Oliver, M. (2014). *Cystic fibrosis: An update for clinicians. Part 1: Nutrition and gastrointestinal complications*. *Journal Of Gastroenterology And Hepatology*, 29(7), 1344-1355.
- Hanekom, S., Gosselink, R., Dean, E., Van Aswegen, H., Roos, R., Ambrosino, N., & Louw, Q. (2011). *The development of a clinical management algorithm for early physical activity and mobilization of critically ill patients: synthesis of evidence and expert opinion and its translation into practice*. *Clinical rehabilitation*, 25(9), 771-787.
- Hareendran, A., Leidy, N. K., Monz, B. U., Winnette, R., Becker, K., & Mahler, D. A. (2012). *Proposing a standardized method for evaluating patient report of the intensity of dyspnea during exercise testing in COPD*. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 7345-355. doi:10.2147/COPD.S29571.
- Hespanhol, V., Parente, B., Araújo, A., Cunha, J., Fernandes, A., Figueiredo, M. M., ... & Queiroga, H. (2013). *Cancro do pulmão no norte de Portugal: um estudo de base hospitalar*. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 19(6), 245-251.
- Heuer, A. J., & Scanlan, C. L. (2013). *Wilkins' Clinical Assessment in Respiratory Care7: Wilkins' Clinical Assessment in Respiratory Care*. Elsevier Health Sciences.
- Hicks, A. L., Ginis, K. M., Pelletier, C. A., Ditor, D. S., Foulon, B., & Wolfe, D. L. (2011). *The effects of exercise training on physical capacity, strength, body composition and functional performance among adults with spinal cord injury: a systematic review*. *Spinal cord*, 49(11), 1103-1127.
- Hill K & Holland AE. (2014). *Strategies to enhance the benefits of exercise training in the respiratory patient*. *Clinical Chest Medicine*.35:323.
- Hill, K., Cecins, N. M., Eastwood, P. R., & Jenkins, S. C. (2010). *Inspiratory muscle training for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a practical guide for clinicians*. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 91(9), 1466-1470.
- Hill, K., Patman, S., & Brooks, D. (2010). *Effect of airway clearance techniques in patients experiencing an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review*. *Chronic Respiratory Disease*, 7(1), 9-17. doi:10.1177/1479972309348659.
- Hill, K., Vogiatzis, I., & Burtin, C. (2013). *The importance of components of pulmonary rehabilitation, other than exercise training, in COPD*. *European Respiratory Review*, 22(129), 405-413.
- Hill, N (2006). *Pulmonary rehabilitation*. *Proc Am Thorac Soc*. (1):66–74.
- Hoffman, M., Chaves, G., Ribeiro-Samora, G. A., Britto, R. R., & Parreira, V. F. (2017). *Effects of pulmonary rehabilitation in lung transplant candidates: a systematic review*. *BMJ open*, 7(2), e013445.

- Holland, A E; Hill, C J; Conron, M; Munro, P & McDonald, CF (2008). *Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease*. Thorax 2008;63:6 549-554.
- Holland, A. E., Denehy, L., Ntoumenopoulos, G., Naughton, M. T., & Wilson, J. W. (2003). *Non-invasive ventilation assists chest physiotherapy in adults with acute exacerbations of cystic fibrosis*. Thorax, 58(10), 880-884.
- Holland, A. E., Hill, C. J., Glaspole, I., Goh, N., & McDonald, C. F. (2012). *Predictors of benefit following pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease*. Respiratory medicine, 106(3), 429-435.
- Holland, A. E., Hill, C. J., Jones, A. Y., & McDonald, C. F. (2012). *Breathing exercises for chronic obstructive pulmonary disease*. The Cochrane Library.
- Holland, A. E., Spruit, M. A., & Singh, S. J. (2015). *How to carry out a field walking test in chronic respiratory disease*. Breathe, 11(2), 128.
- Holland, A. E., Wadell, K., & Spruit, M. A. (2013). *How to adapt the pulmonary rehabilitation programme to patients with chronic respiratory disease other than COPD*. European Respiratory Review, 22(130), 577-586.
- Hooper, C., Lee, Y. G., & Maskell, N. (2010). *Investigation of a unilateral pleural effusion in adults: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010*. Thorax, 65(Suppl 2), ii4-ii17.
- Houston, B. W., Mills, N., & Solis-Moya, A. (2013). *Inspiratory muscle training for cystic fibrosis*. The Cochrane Library.
- Hronek, M., Kovarik, M., Aimova, P., Koblizek, V., Pavlikova, L., Salajka, F., & Zadak, Z. (2013). *Skinfold anthropometry—the accurate method for fat free mass measurement in COPD*. COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 10(5), 597-603.
- Hulzebos, E, Helders, P., Favié, N., De Bie, R., Riviere A.B., & Meeteren N. (2006). *Preoperative Intensive Inspiratory Muscle Training to Prevent Postoperative Pulmonary Complications in High-Risk Patients Undergoing CABG Surgery*. JAMA. 296 (15), 1851-1857.
- Huppmann, P., Sczepanski, B., Boensch, M., Winterkamp, S., Schönheit-Kenn, U., Neurohr, C., & Kenn, K. (2012). *Effects of in-patient pulmonary rehabilitation in patients with interstitial lung disease*. European Respiratory Journal, 00815-2012.
- Hyatt, R. E., Scanlon, P. D., & Nakamura, M. (2014). *Interpretation of pulmonary function tests*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Ides, K., Vissers, D., Backer, L., Leemans, G., & Backer, W. (2011). *Airway clearance in COPD: need for a breath of fresh air? A systematic review*. Copd, 8(3), 196-205. doi:10.3109/15412555.2011.560582.

- Ike, D., Di Lorenzo, V., Costa, D., & Jamami, M. (2009). *Postural drainage: practice and evidence [Portuguese]*. *Fisioterapia Em Movimento*, 22(1), 11-17.
- Itoh M., Tsuji T., Nemoto K., Nakamura H. & Aoshiba K. (2013). *Undernutrition in Patients with COPD and Its Treatment*. *Nutrients* 5, 1316-1335.
- Iturri, J.B.G. (2005). *Capacidad de esfuerzo: factores limitantes y valoración funcional, in Tratado de rehabilitación respiratoria*, Sociedad Espanola de Neumologia Y Cirugia Toracica, ARS Medica: Barcelona.
- Izadi-avanji, F. S., & Adib-Hajbaghery, M. (2011). *Effects of pursed lip breathing on ventilation and activities of daily living in patients with COPD*.
- Janaudis-Ferreira T, Wadell K, Sundelin G. & Lindstrom B, (2006). *Thigh muscle strength and endurance in patients with COPD compared with healthy controls*. *Respiratory Medicine*, 100(8).
- Janaudis-Ferreira, T., Beauchamp, M. K., Goldstein, R. S., & Brooks, D. (2012). *How Should We Measure Arm Exercise Capacity in Patients With COPD?: A Systematic Review*. *CHEST Journal*, 141(1), 111-120.
- Jarvis, C. (2012). *Physical examination and health assessment: ANZ adaptation*. St. Louis, MO: Saunders Elsevier.
- Jemal, A., Thun, M. J., Ries, L. A., Howe, H. L., Weir, H. K., Center, M. M., ... & Ajani, U. A. (2008). *Annual report to the nation on the status of cancer, 1975–2005, featuring trends in lung cancer, tobacco use, and tobacco control*. *Journal of the National Cancer Institute*, 100(23), 1672-1694.
- Jeong, J., & Yoo, W. (2015). *Effects of air stacking on pulmonary function and peak cough flow in patients with cervical spinal cord injury*. *Journal Of Physical Therapy Science*, 27(6), 1951-1952. doi:10.1589/jpts.27.1951
- Jerre, G., Silva, T. D. J., Beraldo, M. A., Gastaldi, A., Kondo, C., Leme, F., ... & Vega, J. M. (2007). *Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica*. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 33, 142-150.
- Johansson, K., Nygren-Bonnier, M., Klefbeck, B., & Schalling, E. (2011). *Effects of glossopharyngeal breathing on voice and speech in individuals with cervical spinal cord injury*. *Int J Ther Rehabil*, 18(9), 501-11.
- Jones, L. W., Peddle, C. J., Eves, N. D., Haykowsky, M. J., Courneya, K. S., Mackey, J. R., ... & Reiman, T. (2007). *Effects of presurgical exercise training on cardiorespiratory fitness among patients undergoing thoracic surgery for malignant lung lesions*. *Cancer*, 110(3), 590-598.
- Jones, L. W., Watson, D., Herndon, J. E., Eves, N. D., Haithcock, B. E., Loewen, G., & Kohman, L. (2010). *Peak oxygen consumption and long-term all-cause mortality in nonsmall cell lung cancer*. *Cancer*, 116(20), 4825-4832.

- Jones, M., Harvey, A., Marston, L., & O'Connell, N. E. (2013). *Breathing exercises for dysfunctional breathing/hyperventilation syndrome in adults*. The Cochrane Library, doi:[10.1002/14651858.CD009041.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD009041.pub2).
- Jones, P. (2007). *Monitoring and outcomes, in Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, R.A. Stockley, et al. Blackwell Publishing: Oxford. 181-188.
- Jones, S. E., Kon, S. S., Canavan, J. L., Patel, M. S., Clark, A. L., Nolan, C. M., & Man, W. D. (2013). *The five-repetition sit-to-stand test as a functional outcome measure in COPD*. *Thorax*, 68(11), 1015-1020.
- Jones, T. W., Howatson, G., Russell, M., & French, D. N. (2013). *Validity and reproducibility of a lower limb isokinetic muscular endurance testing protocol*. *Isokinetics & Exercise Science*, 21(4), 311-316. doi:10.3233/IES-130502.
- Jose, A. K., Chelangara, D. P., & Shaji, K. S. (2016). *Factors associated with anxiety and depression in chronic obstructive pulmonary disease*. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 4(4), 1074-1079.
- José, A., & Dal Corso, S. (2016). *Step Tests Are Safe for Assessing Functional Capacity in Patients Hospitalized With Acute Lung Diseases*. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 36(1), 56-61.
- Juhn, Y. J., Qin, R., Urm, S., Katusic, S., & Vargas-Chanes, D. (2010). *The influence of neighborhood environment on the incidence of childhood asthma: a propensity score approach*. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 125(4), 838-843.
- Julia, P. E., Sa'ari, M. Y., & Hasnan, N. (2011). *Benefit of triple-strap abdominal binder on voluntary cough in patients with spinal cord injury*. *Spinal cord*, 49(11), 1138-1142.
- Júnior, J. E., Werebe, E. D. C., Carraro, R. M., Teixeira, R. H. D. O. B., Fernandes, L. M., Abdalla, L. G., ... & Pêgo-Fernandes, P. M. (2015). *Lung transplantation*. *Einstein (São Paulo)*, 13(2), 297-304.
- Kaifi, J. T., Toth, J. W., Gusani, N. J., Kimchi, E. T., Staveley-O'Carroll, K. F., Belani, C. P., & Reed, M. F. (2012). *Multidisciplinary management of malignant pleural effusion*. *Journal of surgical oncology*, 105(7), 731-738.
- Kathiresan G, Jeyaraman S.K. & Jaganathan J. (2010). *Effect of upper extremity exercise in people with COPD*. *Journal of Thoracic Diseases* 2, 223-236.
- Katsura, M., Kuriyama, A., Takeshima, T., Fukuhara, S., & Furukawa, T. A. (2015). *Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adults undergoing cardiac and major abdominal surgery*. The Cochrane Library.

- Kaufman, D. *Interpretation of Arterial Blood Gases*. Consultado em <http://www.thoracic.org/professionals/clinical-resources/critical-care/clinical-education/abgs.php> a 10/02/2016
- Keenan, S. P., Sinuff, T., Burns, K. E., Muscedere, J., Kutsogiannis, J., Mehta, S., & Scales, D. C. (2011). *Clinical practice guidelines for the use of noninvasive positive-pressure ventilation and noninvasive continuous positive airway pressure in the acute care setting*. Canadian Medical Association Journal, 183(3), E195-E214.
- Keogh, J. W., & MacLeod, R. D. (2012). *Body composition, physical fitness, functional performance, quality of life, and fatigue benefits of exercise for prostate cancer patients: a systematic review*. Journal of pain and symptom management, 43(1), 96-110.
- Khadadah, M.; Jayakrishnan, B.; Muquim, A.; Roberts, O.; Sinan, T.; Maradny, N., Lasheen, I. (2012). *High Resolution Computed Tomography in Asthma*. Oman Med J. 27(2). 145–150.
- Kim HC, Mofarrahi M & Hussain S.N. (2008). *Skeletal muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. International Journal of Chronic Obstruct Pulmonary Disease. 3(4):637-58.
- Kim, E. S., Herbst, R. S., Wistuba, I. I., Lee, J. J., Blumenschein, G. R., Tsao, A., ... & Alden, C. M. (2011). *The BATTLE trial: personalizing therapy for lung cancer*. Cancer discovery, 1(1), 44-53.
- King, T. E., Pardo, A., & Selman, M. (2011). *Idiopathic pulmonary fibrosis*. The Lancet, 378(9807), 1949-1961.
- Kisner, C & Colby, L (2005). *Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas*. 4. ed. Guanabara São Paulo: Manole, ISHN: 85-204-1574-1 pag 768-773.
- Kodric, M., Garuti, G., Colombar, M., Russi, B., Porta, R. D., Lusuardi, M., & Confalonieri, M. (2009). *The effectiveness of a bronchial drainage technique (ELTGOL) in COPD exacerbations*. Respirology (Carlton, Vic.), 14(3), 424-428. doi:10.1111/j.1440-1843.2008.01466.x.
- Kortianou, E. A., Nasis, I. G., Spetsioti, S. T., Daskalakis, A. M., & Vogiatzis, I. (2010). *Effectiveness of Interval Exercise Training in Patients with COPD*. Cardiopulmonary physical therapy journal, 21(3), 12-19.
- Kozu, R., Senjyu, H., Jenkins, S. C., Mukae, H., Sakamoto, N., & Kohno, S. (2010). *Differences in response to pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis and chronic obstructive pulmonary disease*. Respiration, 81(3), 196-205.
- Kueth, M. C., Vaessen-Verberne, A. A., Elbers, R. G., & Van Aalderen, W. M. (2013). *Nurse versus physician-led care for the management of asthma*. Cochrane Database Syst Rev, 2.

- Lambert M., Viljoen W., Bosch A., Pearce A. & Sayers M., (2008). *General Principles of Training*. The Olympic Textbook of Medicine in Sport, 1ª edição
- Langer, D. (2015). *Rehabilitation in Patients before and after Lung Transplantation*. *Respiration*, 89(5), 353-362.
- Langer, D., Burtin, C., Schepers, L., Ivanova, A., Verleden, G., Decramer, M., ... & Gosselink, R. (2012). *Exercise training after lung transplantation improves participation in daily activity: a randomized controlled trial*. *American Journal of Transplantation*, 12(6), 1584-1592.
- Lanza, F. C., Alves, C. S., Santos, R. L., Camargo, A. A., & Dal Corso, S. (2015). *Expiratory Reserve Volume During Slow Expiration With Glottis Opened in Infralateral Decubitus Position (ELTGOL) in Chronic Pulmonary Disease: Technique Description and Reproducibility*. *Respiratory Care*, 60(3), 406-411. doi:10.4187/respcare.03384.
- Launois, C., Barbe, C., Bertin, E., Nardi, J., Perotin, J., Drubay, S., Legargy, F., Deslee, G. (2012). *The modified Medical Research Council scale for the assessment of dyspnea in daily living in obesity: a pilot study*. *BMC Pulmonary Medicine*. 12-61.
- Laurino, R. A., Barnabe, V., Saraiva-Romanholo, B. M., Stelmach, R., Cukier, A., & Nunes, M. (2012). *Respiratory rehabilitation: a physiotherapy approach to the control of asthma symptoms and anxiety*. *Clinics*, 67(11), 1291-1297.
- Lavery, K., O'Neill, B., Elborn, J. S., Reilly, J., & Bradley, J. M. (2007). *Self-management in bronchiectasis: the patients' perspective*. *European Respiratory Journal*, 29(3), 541-547.
- Lee L. & Holland A. (2014). *Time to adapt exercise training regimens in pulmonary rehabilitation – a review of the literature*. *International Journal of COPD*; 9, 1275-1288.
- Lee, A. L., Burge, A., & Holland, A. E. (2013). *Airway clearance techniques for bronchiectasis*. The Cochrane Library.
- Lee, A. L., Cecins, N., Hill, C. J., Holland, A. E., Rautela, L., Stirling, R. G., & Jenkins, S. (2010). *The effects of pulmonary rehabilitation in patients with non-cystic fibrosis bronchiectasis: protocol for a randomised controlled trial*. *BMC pulmonary medicine*, 10(1), 5.
- Ley, B., Collard, H. R., & King Jr, T. E. (2011). *Clinical course and prediction of survival in idiopathic pulmonary fibrosis*. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 183(4), 431-440.
- Li, M., Mathur, S., Chowdhury, N. A., Helm, D., & Singer, L. G. (2013). *Pulmonary rehabilitation in lung transplant candidates*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 32(6), 626-632.

- Li, M., Mathur, S., Chowdhury, N. A., Helm, D., & Singer, L. G. (2013). *Pulmonary rehabilitation in lung transplant candidates*. The Journal of Heart and Lung Transplantation, 32(6), 626-632.
- Liebano, R., Hassen, A., Racy, H., & Corrêa, J. (2012). *Principais manobras cinesioterapêuticas manuais utilizadas na fisioterapia respiratória: descrição das técnicas*. Revista de Ciências Médicas, 18(1).
- Lisi, M., Cameli, M., Mondillo, S., Luzzi, L., Zacà, V., Cameli, P., & Galderisi, M. (2012). *Incremental value of pocket-sized imaging device for bedside diagnosis of unilateral pleural effusions and ultrasound-guided thoracentesis*. Interactive Cardiovascular And Thoracic Surgery, 15(4), 596-601.
- Liu, Y., Pleasants, R. A., Croft, J. B., Lugogo, N., Ohar, J., Heidari, K., & ... Kraft, M. (2015). *Body mass index, respiratory conditions, asthma, and chronic obstructive pulmonary disease*. Respiratory Medicine, 109(7), 851-859. doi:10.1016/j.rmed.2015.05.006.
- Loganathan, R. S., Stover, D. E., Shi, W., & Venkatraman, E. (2006). *Prevalence of COPD in women compared to men around the time of diagnosis of primary lung cancer*. CHEST Journal, 129(5), 1305-1312.
- Lotshaw, A., Luedtke-Hoffmann, K., & Meyer, D. (2012). *Sustained walk speed trends during the sixminute walk test in patients awaiting lung transplantation*. Cardiopulmonary Physical Therapy Journal, 23(4), 30.
- Lübbe, A. S., Krischke, N. R., Dimeo, F., Forkel, S., & Petermann, F. (2001). *Health-related quality of life and pulmonary function in lung cancer patients undergoing medical rehabilitation treatment*. Wiener Medizinische Wochenschrift (1946), 151(1-2), 29-34.
- Lunardi, A. C., Cecconello, I., & Carvalho, C. R. F. D. (2011). *Postoperative chest physical therapy prevents respiratory complications in patients undergoing esophagectomy*. (SCI. 657-M. 153/2010). Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy, 15(2).
- MacIntyre N.R. (2006). *Muscle Dysfunction Associated With Chronic Obstructive Pulmonary Disease*; Respiratory Care; 51(8).
- Mador M.J., Bozkanat E & Kufel T.J. (2003). *Quadriceps fatigue after cycle experience in patients with COPD compared with healthy control subjects*, Chest, 123(4).
- Mador MJ. (2008). *Exercise training in patients with COPD: one leg is better than two?* Chest. 2008;133(2):337-9.
- Magalhães, M. M. A. (2009). *O processo de cuidados de enfermagem à pessoa com deficiência ventilatória crônica-DPOC: da evidência científica à mudança das práticas*. Revista investigação em Enfermagem, (20), 26-39.

- Main, E. (2013). *What is the best airway clearance technique in cystic fibrosis?*. Paediatric respiratory reviews, 14, 10-12.
- Main, E., Prasad, A., & van der Schans, C. P. (2005). *Conventional chest physiotherapy compared to other airway clearance techniques for cystic fibrosis*. The Cochrane Library.
- Manzano, R. M., Carvalho, C. R. F. D., Saraiva-Romanholo, B. M., & Vieira, J. E. (2008). *Chest physiotherapy during immediate postoperative period among patients undergoing upper abdominal surgery: randomized clinical trial*. Sao Paulo Medical Journal, 126(5), 269-273.
- Manzano, R. M.; Carvalho, C. R. F.; Saraiva-Romanholo, B. M. & Vieira, J. E. (2008). *Chest physiotherapy during immediate postoperative period among patients undergoing upper abdominal surgery: randomized clinical trial*. Sao Paulo Med J.126(5):269-73
- Marciniuk, D. D., Goodridge, D., Hernandez, P., Rocker, G., Balter, M., Bailey, P., & Mularski, R. A. (2011). *Managing dyspnea in patients with advanced chronic obstructive pulmonary disease: a Canadian Thoracic Society clinical practice guideline*. Can Respir J, 18(2), 69-78.
- Marques, A., Cruz, J., Regêncio, M., Quina, S., Oliveira, A., & Jácome, C. (2015). *Reliability and minimal detectable change of the Timed Up & Go test in COPD*. European Respiratory Journal, 46(suppl 59), PA2079.
- Marques, A; Burton, A; Barney, A. (2006b). *Clinically useful outcome measures for physiotherapy airway clearance techniques: a review*. Physical Therapy Reviews; 11: 299–307.
- Marques, A; Gomes, I; Silveira, P & Santos, A. (2006a). *Semiologia do aparelho respiratorio*. Sociedade Portuguesa de Pneumologia. ISBN: 972-733-021-5.
- Marques, T. C., Neves, J. C., Portes, L. A., Salge, J. M., Zanoteli, E., & Reed, U. C. (2014). *Air stacking: effects on pulmonary function in patients with spinal muscular atrophy and in patients with congenital muscular dystrophy*. Jornal Brasileiro De Pneumologia: Publicação Oficial Da Sociedade Brasileira De Pneumologia E Tisiologia, 40(5), 528-534.
- Martins, J. A., Dornelas de Andrade, A., Britto, R. R., Lara, R., & Parreira, V. F. (2012). *Effect of slow expiration with glottis opened in lateral posture (ELTGOL) on mucus clearance in stable patients with chronic bronchitis*. Respiratory Care, 57(3), 420-426. doi:10.4187/respcare.01082.
- Mas, A., & Masip, J. (2014). *Noninvasive ventilation in acute respiratory failure*. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 9, 837-52.

- Maurer, J., Rebbapragada, V., Borson, S., Goldstein, R., Kunik, M. E., Yohannes, A. M., & Hanania, N. A. (2008). *Anxiety and depression in COPD: current understanding, unanswered questions, and research needs*. *Chest Journal*, 134(4\_suppl), 43S-56S.
- McCarthy, B., Casey, D., Devane, D., Murphy, K., Murphy, E., & Lacasse, Y. (2015). *Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease*. The Cochrane Library.
- McCool, F (2006). *Global physiology and pathophysiology of cough: ACCP evidence-base clinical practice guidelines*. *Chest* 129(Suppl 1): 48S-53.
- McElhinney, E. (2010). *Factors which influence nurse practitioners ability to carry out physical examination skills in the clinical area after a degree level module - an electronic Delphi study*. *Journal of Clinical Nursing*, 19(21/22), 3177-3187 11p. doi:10.1111/j.1365-2702.2010.03304.x.
- McHugh M.P. & Cosgrave C.H. (2010). *To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance*. *Scandinavian Medical of Science and Sports*. 20(2). 169-81.
- McIlwaine, M. P., Alarie, N., Davidson, G. F., Lands, L. C., Ratjen, F., Milner, R., & Agnew, J. L. (2013). *Long-term multicentre randomised controlled study of high frequency chest wall oscillation versus positive expiratory pressure mask in cystic fibrosis*. *Thorax*, 68(8), 746-751.
- McIlwaine, M., Wong, L. T., Chilvers, M., & Davidson, G. F. (2010). *Long-term comparative trial of two different physiotherapy techniques; postural drainage with percussion and autogenic drainage, in the treatment of cystic fibrosis*. *Pediatric Pulmonology*, 45(11), 1064-1069. doi:10.1002/ppul.21247.
- Mckoy, N. A., Saldanha, I. J., Odelola, O. A., & Robinson, K. A. (2012). *Active cycle of breathing technique for cystic fibrosis*. The Cochrane Library.
- Meleis, A (2010) *Middle-Range and situation-specific Theories in Nursing Research and Practice*. Springer Publishing Company.
- Menadue C, Piper A.J., vant Hul A.J. & Wong KK. (2014). *Non-invasive ventilation during exercise training for people with chronic obstructive pulmonary disease*. *Cochrane Database Systematic Review* ;5.
- Mendes, F. A., Gonçalves, R. C., Nunes, M. P., Saraiva-Romanholo, B. M., Cukier, A., Stelmach, R., & Carvalho, C. R. (2010). *Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial*. *CHEST Journal*, 138(2), 331-337.
- Mendez-Tellez, P. A., & Needham, D. M. (2012). *Early physical rehabilitation in the ICU and ventilator liberation*. *Respiratory care*, 57(10), 1663-1669.

- Menezes, A. M. B., Perez-Padilla, R., Jardim, J. B., Muiño, A., Lopez, M. V., Valdivia, G., ... & PLATINO Team. (2005). *Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study*. The Lancet, 366(9500), 1875-1881.
- Menoita, E & Cordeiro, M. (2012). *Semiologia clínica*. In Cordeiro, M. & Menoita, E. (2012). Manual de boas práticas na reabilitação respiratória – Conceitos, Princípios e Técnicas (p. 21-56). Lusociência.
- Meredith, T., & Massey, D. (2011). *Respiratory assessment 2: More key skills to improve care*. British Journal Of Cardiac Nursing, 6(2), pag. 63-68
- Mesquita, R., Wilke, S., Smid, D., Janssen, D. J., Franssen, F. M., Probst, V. S., & Spruit, M. A. (2014). *Timed Up & Go test in COPD: Changes over time, validity and responsiveness to pulmonary rehabilitation*. European Respiratory Journal, 44(Suppl 58), P3037.
- Mets, O., Jong, P., Ginneken, B., Gietema, H., & Lammers, J. (2012). *Quantitative Computed Tomography in COPD: Possibilities and Limitations*. Lung. 2012 Apr; 190(2): 133–145.
- Mihra, P. & Orriss, S. (2012). *Patient Post-Operative Therapy Guide – Physiotherapy and Occupational Therapy*. James Paget University Hospitals NHS Foundation Trus
- Milla, C. E. (2007). *Nutrition and lung disease in cystic fibrosis*. Clinics In Chest Medicine, 28(2), 319-330.
- Miller, S., Owens, L., & Silverman, E. (2015). *Clinical 'How To'. Physical Examination of the Adult Patient with Chronic Respiratory Disease*. MEDSURG Nursing, 24(3), 195-198
- Moore T (2007). *Respiratory assessment in adults*. Nursing Standard. 21, 49, 48-56.
- Moran, F., Bradley, J. M., & Piper, A. J. (2013). *Non-invasive ventilation for cystic fibrosis*. The Cochrane Library.
- Morano, M. T., Araújo, A. S., Nascimento, F. B., da Silva, G. F., Mesquita, R., Pinto, J. S., & Pereira, E. D. (2013). *Preoperative pulmonary rehabilitation versus chest physical therapy in patients undergoing lung cancer resection: a pilot randomized controlled trial*. Archives of physical medicine and rehabilitation, 94(1), 53-58.
- Moreno, A. M., Castro, R. R.T., Sorares, P.P.S, Sant’anna, M., Cravo, S. L.D. & Nóbrega, A.C.L. (2011). *Longitudinal evaluation the pulmonary function of the pre and postoperative periods in the coronary artery bypass graft surgery of patients treated with a physiotherapy protocol*. Journal of Cardiothoracic Surgery, 662, 1-6.

- Morice, A. H., Fontana, G. A., Belvisi, M. G., Biring, S. S., Chung, K. F., Dipcinigaitis, P. V., & Widdicombe, J. (2007). *ERS guidelines on the assessment of cough*. *European Respiratory Journal*, 29(6), 1256-1276.
- Morrison, L. (2015). *167 Evaluation of the oscillatory Cough Assist E70 in adults with cystic fibrosis (CF)*. *Journal of Cystic Fibrosis*, 14, S101.
- Morrison, L., & Agnew, J. (2014). *Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis*. The Cochrane Library.
- Morrow, B., Zampoli, M., van Aswegen, H., & Argent, A. (2013). *Mechanical insufflation-exsufflation for people with neuromuscular disorders*. The Cochrane Library.
- Morsch, A. C., Amorim, M. M., Barbieri, A., Santoro, L. L., & Fernandes, A. G. (2008). *Influence of oscillating positive expiratory pressure and the forced expiratory technique on sputum cell counts and quantity of induced sputum in patients with asthma or chronic obstructive pulmonary disease*. *Jornal Brasileiro De Pneumologia: Publicação Oficial Da Sociedade Brasileira De Pneumologia E Tisiologia*, 34(12), 1026-1032.
- Mota, S., Güell, R., Barreiro, E., Solanes, I., Ramírez-Sarmiento, A., Orozco-Levi, M., & Sanchis, J. (2007). *Clinical outcomes of expiratory muscle training in severe COPD patients*. *Respiratory Medicine*, 101(3), 516-524.
- Mujovic, N., Mujovic, N., Subotic, D., Ercegovac, M., Milovanovic, A., Nikcevic, L., ... & Nikolic, D. (2015). *Influence of Pulmonary Rehabilitation on Lung Function Changes After the Lung Resection for Primary Lung Cancer in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. *Aging and disease*, 6(6), 466.
- Mukundu L., Matiti MR. (2015). *Managing COPD using pulmonary rehabilitation: a literature review* Nursing Standard, volume 30, nº 14.
- Myatt, R. (2014). *Diagnosis and management of patients with pleural effusions*. *Nursing Standard*, 28(41), 51-58. doi:10.7748/ns.28.41.51.e8849.
- Myers, J. (2008). *Principles of exercise prescription for patients with chronic heart failure*. *Heart Failure Reviews*, 13(1), 61-68 8p.
- Na, E. H., Han, S. J., & Yoon, T. S. (2014). *Effect of active pulmonary rehabilitation on pulmonary function in patients with brain lesion*. *Neurorehabilitation*, 35(3), 459-466 8p. doi:10.3233/NRE-141137.
- Nagarajan, K., Bennett, A., Agostini, P., & Naidu, B. (2011). *Is preoperative physiotherapy/pulmonary rehabilitation beneficial in lung resection patients?*. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 13(3), 300-302.

- Nakaya, N., Saito-Nakaya, K., Akechi, T., Kuriyama, S., Inagaki, M., Kikuchi, N., ... & Uchitomi, Y. (2008). *Negative psychological aspects and survival in lung cancer patients*. *Psycho-Oncology*, 17(5), 466-473.
- Nápolis LM, Corso SD, Neder JA, Malaguti C, Gimenes ACO & Nery LE. (2011). *Neuromuscular electrical stimulation improves exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease patients with better preserved fat-free mass*. *Clinics*;66(3):401–6.
- Nascimento Junior, P. (2014). *Incentive spirometry for prevention of postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery*. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*, (2), doi:10.1002/14651858.CD006058.pub3.
- National Asthma Education, Prevention Program (National Heart, Lung, & Blood Institute). (2003). *Expert Panel Report: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma: Update on Selected Topics*, 2002 (No. 2). US Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute, National Asthma Education and Prevention Program.
- National Institute for Health and Care Excellence (2010). *Management of chronic obstructive pulmonary disease in adults in primary and secondary care*. NICE clinical guideline 101. guidance.nice.org.uk/cg101.
- Naue, W., Silva, A. C. T., Güntzel, A. M., Condessa, R. L., Oliveira, R. P., & Vieira, S. R. R. (2011). *Increasing pressure support does not enhance secretion clearance if applied during manual chest wall vibration in intubated patients: a randomised trial*. *Journal of physiotherapy*, 57(1), 21-26.
- Nazerian, P., Volpicelli, G., Vanni, S., Gigli, C., Betti, L., Bartolucci, M., & ... Grifoni, S. (2015). *Accuracy of lung ultrasound for the diagnosis of consolidations when compared to chest computed tomography*. *The American Journal of Emergency Medicine*, 33(5), 620-625. doi:10.1016/j.ajem.2015.01.035.
- Neder J.A, Arbex F.F, Alencar M.C., O'Donnel C.D., Cory J., Webb K.A. & O'Donnel D.E (2015). *Exercise ventilatory inefficiency in mild to end-stage COPD*, *European Respiratory Journal*, 45:377-387.
- Negrini, S., Aulisa, A. G., Aulisa, L., Circo, A. B., de Mauroy, J. C., Durmala, J., & Minozzi, S. (2012). *2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth*. *Scoliosis*, 7(1), 1.
- Neves, M. C., Aguiar, J. L. N. & Sleutjes, L. (2005). *A fisioterapia respiratória no pós-cirúrgico do pneumotórax espontâneo em soropositivos para o hiv*. *Revista científica da faminas*, 1 (3), 43-52.

- Nici, L., Donner, C., Wouters, E., Zuwallack, R., Ambrosino, N., Bourbeau, J., ... & Garvey, C. (2006). *American thoracic society/European respiratory society statement on pulmonary rehabilitation*. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 173(12), 1390-1413.
- Nici, L., Lareau, S., & Zuwallack, R. (2010). *Pulmonary rehabilitation in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease*. *American family physician*, 82(6), 655.
- Nici, L., Limberg, T., Hilling, L., Garvey, C., Normandin, E. A., Reardon, J., & Carlin, B. W. (2007). *Clinical competency guidelines for pulmonary rehabilitation professionals: American association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation position statement*. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 27(6), 355-358.
- Nicolini, A., Cardini, F., Landucci, N., Lanata, S., Ferrari-Bravo, M., & Barlascini, C. (2013). *Effectiveness of treatment with high-frequency chest wall oscillation in patients with bronchiectasis*. *BMC Pulmonary Medicine*, 1321. doi:10.1186/1471-2466-13-21.
- Ntoumenopoulos, G. (2015). *Rehabilitation during mechanical ventilation: Review of the recent literature*. *Intensive and Critical Care Nursing*, 31(3), 125-132.
- Ntoumenopoulos, G., Berry, M., & Camporota, L. (2014). *Effects of manually-assisted cough combined with postural drainage, saline instillation and airway suctioning in critically-ill patients during high-frequency oscillatory ventilation: a prospective observational single centre trial*. *Physiotherapy Theory & Practice*, 30(5), 306-311. doi:10.3109/09593985.2013.876694.
- Nunes, G. S., Botelho, G. V., & Schivinski, C. I. S. (2013). *Hiperinsuflação manual: revisão de evidências técnicas e clínicas*. *Fisioterapia em Movimento*, 26(2).
- Nyberg, A., Lindström, B., & Wadell, K. (2012). *Assessing the effect of high-repetitive single limb exercises (HRSLE) on exercise capacity and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): study protocol for randomized controlled trial*. *Trials*, 13114. doi:10.1186/1745-6215-13-114.
- O'Donnell DE. (2006) *Hyperinflation, dyspnea, and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease*. *American Thoracic Society*. 3(2):180-4.
- Oliveira, J. C. & Fantinati, M. S. (2011). *Complicações pós-operatórias e abordagem fisioterapêutica após cirurgia cardíaca*. *Revista Movimenta*, 4 (1), 40-50.
- Oraka, E., King, M. E., & Callahan, D. B. (2010). *Asthma and serious psychological distress: prevalence and risk factors among US adults, 2001-2007*. *CHEST Journal*, 137(3), 609-616.
- Ordem dos Enfermeiros (2001). *Padrões de qualidade dos cuidados de Enfermagem*. Lisboa. Ordem dos Enfermeiros

- Ordem dos Enfermeiros (2008). *DOR – Guia orientador de boa prática*. Ordem dos Enfermeiros. ISBN: 978-972-99646-9-5.
- Ordem dos Enfermeiros (2009). *Estabelecer parcerias com os indivíduos e as famílias para promover a adesão ao tratamento*. Lisboa. Ordem dos Enfermeiros
- Ordem dos Enfermeiros (2009). *Guia de Boa Prática de Cuidados de Enfermagem à Pessoa com Traumatismo Vértebro-Medular*. Lisboa. Ordem dos Enfermeiros
- Ortiz, T. D. A., Forti, G., Volpe, M. S., Carvalho, C. R. R., Amato, M. B. P., & Tucci, M. R. (2013). *Experimental study on the efficiency and safety of the manual hyperinflation maneuver as a secretion clearance technique*. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 39(2), 205-213.
- Osadnik, C. R., McDonald, C. F., Jones, A. P., & Holland, A. E. (2012). *Airway clearance techniques for chronic obstructive pulmonary disease*. The Cochrane Library.
- Osadnik, C., Stuart-Andrews, C., Ellis, S., Thompson, B., McDonald, C. F., & Holland, A. E. (2013). *Positive expiratory pressure via mask does not improve ventilation inhomogeneity more than huffing and coughing in individuals with stable chronic obstructive pulmonary disease and chronic sputum expectoration*. *Respiration*, 87(1), 38-44.
- Ozalevli, S., Ozden, A., Itil, O., & Akkoçlu, A. (2007). *Comparison of the sit-to-stand test with 6min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. *Respiratory medicine*, 101(2), 286-293.
- Ozsoy, I., Savci, S., Acar, S., Ada, D., Ozalevli, S., & Akkoçlu, A. (2015). *The determination of cut-off score in 6-minute pegboard and ring test*. *European Respiratory Journal*, 46(suppl 59), PA2072.
- Padilha, J. (2013). *Promoção da gestão do regime terapêutico em clientes com DPOC* (Doctoral dissertation, Universidade Católica Portuguesa).
- Palange, P., & Simonds, A. K. (Eds.). (2013). *ERS handbook of respiratory medicine*. European Respiratory Society.
- Palange, P., Ward, S. A., Carlsen, K. H., Casaburi, R., Gallagher, C. G., Gosselink, R., ... & Whipp, B. J. (2007). *Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice*. *European Respiratory Journal*, 29(1), 185-209.
- Panagiotou, M., Kastanakis E. & Vogiatzis I, (2013). *Exercise Limitation in COPD*, *Pneumology*, nº3, volume 26, Julho-Setembro.

- Parshall, M., Schwartzstein, R., Adams, L., Banzett, R., Manning, H., Bourbeau, J., Calverley, P., Gift, A., Harver, A., Lareau, S., Mahler, D., Meek, P. & O'Donnell, D. (2012). *An Official American Thoracic Society Statement: Update on the Mechanisms, Assessment, and Management of Dyspnea*. *Am J Respir Crit Care Med*. 185 (4),435–452.
- Paschoal, I., Villalba, W. & Pereira, M. (2007). *Insuficiência Respiratória Crônica nas Doenças Neuromusculares: Diagnóstico e Tratamento*. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. Vol.33, nº1 (2007) 81-92.
- Pasqua F, Geraneo K, Nardi I, Lococo F & Cesario A (2013). *Pulmonary rehabilitation in lung cancer*. *Monaldi Archives for Chest Disease = Archivio Monaldi per le Malattie del Torace / Fondazione Clinica del Lavoro, IRCCS [and] Istituto di Clinica Tisiologica e Malattie Apparato Respiratorio, Universita di Napoli, Secondo Ateneo [2013, 79(2):73-80]*.
- Pasqua, F., Biscione, G. L., Crigna, G., Gargano, R., Cardaci, V., Ferri, L., & Clini, E. (2009). *Use of functional independence measure in rehabilitation of inpatients with respiratory failure*. *Respiratory medicine*, 103(3), 471-476.
- Pasquima, P., Tramèr, M.R., Granier, J.M., & Walder, B. (2006). *Respiratory physiotherapy to prevent pulmonary complications after abdominal surgery: a systematic review*. *Chest*. 130 (6), 1887-99.
- Patrick, D. L., Ferketich, S. L., Frame, P. S., Harris, J. J., Hendricks, C. B., Levin, B., ... & Turrisi 3rd, A. T. (2003). *National Institutes of Health State-of-the-Science Conference Statement: symptom management in cancer: pain, depression, and fatigue*, July 15-17, 2002. *Journal of the National Cancer Institute*, 95(15), 1110-1117.
- Pattanshetty, R. B., & Gaude, G. S. (2010). *Effect of multimodality chest physiotherapy in prevention of ventilator-associated pneumonia: A randomized clinical trial*. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 14(2), 70.
- Pattanshetty, R. B., & Thapa, S. (2015). *Effect of Early Mobilization Programme in Addition to Diaphragmatic Breathing Exercise versus Incentive Spirometry on Diaphragmatic Excursion and PEFR in Patients with Abdominal Surgery-a RCT*. *Indian Journal Of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 9(2), 28-63 36p. doi:10.5958/0973-5674.2015.00054.4.
- Pellegrino, R., Viegi, G., Brusasco, V., Crapo, R. O., Burgos, F., Casaburi, R. E. A., ... & Jensen, R. (2005). *Interpretative strategies for lung function tests*. *European Respiratory Journal*, 26(5), 948-968.
- Pepera, G., McAllister, J., & Sandercock, G. (2010). *Long-term reliability of the incremental shuttle walking test in clinically stable cardiovascular disease patients*. *Physiotherapy*, 96(3), 222-227. doi:10.1016/j.physio.2009.11.010.

- Petrovic, M., Reiter, M., Zipko, H., Pohl, W., & Wanke, T. (2012). *Effects of inspiratory muscle training on dynamic hyperinflation in patients with COPD*. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 7, 797.
- Peytremann-Bridevaux, I. (2015). *Chronic disease management programmes for adults with asthma*. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (5), doi:10.1002/14651858.CD007988.pub2.
- Pinto, S., Swash, M., & de Carvalho, M. (2012). *Respiratory exercise in amyotrophic lateral sclerosis*. *Amyotrophic Lateral Sclerosis*, 13(1), 33-43.
- Pitta, F., Probst, V. S., Kovelis, D., Segretti, N. O., Leoni, A., Garrod, R., & Brunetto, A. (2008). *Validação da versão em português da escala London Chest Activity of Daily Living (LCADL) em doentes com doença pulmonar obstrutiva crónica*. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 14(1), 27-47. Recuperado em 06 de agosto de 2015, de [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0873-21592008000100002&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0873-21592008000100002&lng=pt&tlng=pt).
- Polkey M.I & Rabe K.F. (2009). *Chicken or egg: physical activity in COPD*, *European Respiratory Journal*; 33: 227–229.
- Pompili, C., Salati, M., Refai, M., Berardi, R., Onofri, A., Mazzanti, P., & Brunelli, A. (2013). *Preoperative quality of life predicts survival following pulmonary resection in stage I non-small-cell lung cancer*. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 43(5), 905-910.
- Postma, K., Vlemmix, L. Y., Haisma, J. A., de Groot, S., Sluis, T. A., Stam, H. J., & Bussmann, J. B. (2015). *Longitudinal Association Between Respiratory Muscle Strength and Cough Capacity in Persons with Spinal Cord Injury: An Explorative Analysis of Data from a Randomized Controlled Trial*. *Journal of rehabilitation medicine*, 47(8), 722-726.
- Pothirat, C., Chaiwong, W., Phetsuk, N., Liwsrisakun, C., Bumroongkit, C., Deesomchok, A., ... & Limsukon, A. (2015). *Long-term efficacy of intensive cycle ergometer exercise training program for advanced COPD patients*. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 10, 133.
- Prem, V., Sahoo, R., & Adhikari, P. (2013). *Comparison of the effects of Buteyko and pranayama breathing techniques on quality of life in patients with asthma - a randomized controlled trial*. *Clinical Rehabilitation*, 27(2), 133-141.
- Presto, B. & Damázio, L. (2009). *Fisioterapia Respiratória*. (4ª Ed). Rio de Janeiro: Elsevier, ISBN: 978-85-352-3060-4.
- Pretto, J. J., Roebuck, T., Beckert, L., & Hamilton, G. (2014). *Clinical use of pulse oximetry: official guidelines from the Thoracic Society of Australia and New Zealand*. *Respirology*, 19(1), 38-46.

- Prevost, S., Brooks, D., & Bwititi, P. T. (2015). *Mechanical insufflation-exsufflation: Practice patterns among respiratory therapists in Ontario*. Canadian Journal Of Respiratory Therapy, 51(2), 33-38.
- Probst, V. S., Hernandez, N. A., Teixeira, D. C., Felcar, J. M., Mesquita, R. B., Gonçalves, C. G., & Pitta, F. (2012). *Reference values for the incremental shuttle walking test*. Respiratory Medicine, 106(2), 243-248. doi:10.1016/j.rmed.2011.07.023.
- Pryor, J. A., & Prasad, A. S. (2008). *Physiotherapy for respiratory and cardiac problems: adults and paediatrics*. Elsevier Health Sciences.
- Pryor, Z. & Webber, A. (2008). *Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos*. Ed. 4ª, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan
- Puhan, M. A. (2011). *Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease*. Cochrane Database Of Systematic Reviews, (10), doi:10.1002/14651858.CD005305.pub3.
- Puhan, M. A., Siebeling, L., Zoller, M., Muggensturm, P., & ter Riet, G. (2013). *Simple functional performance tests and mortality in COPD*. European Respiratory Journal, erj01316-2012.
- Putman-Casdorph H & McCrome S. (2009) *Chronic obstructive pulmonary disease, anxiety and depression: state of the science*. Heart Lung, 38: 34-37.
- Quanjer, P. H., Stanojevic, S., Cole, T. J., Baur, X., Hall, G. L., Culver, B. H., ... & Stocks, J. (2012). *Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3–95-yr age range: the global lung function 2012 equations*. European Respiratory Journal, 40(6), 1324-1343.
- Rabinovich R.A. & Vilaró J. (2010). *Structural and Functional Changes of Peripheral Muscles in Copd Patients Current Opinion on Pulmonary Medicine*. 16(2): 123–133.
- Rabinovich, R. A., Bastos, R., Ardite, E., Llinàs, L., Orozco-Levi, M., Gea, J., ... & Roca, J. (2007). *Mitochondrial dysfunction in COPD patients with low body mass index*. European Respiratory Journal, 29(4), 643-650.
- Raghu, G., Collard, H. R., Egan, J. J., Martinez, F. J., Behr, J., Brown, K. K., & Lynch, D. A. (2011). *An official ATS/ERS/JRS/ALAT statement: idiopathic pulmonary fibrosis: evidence-based guidelines for diagnosis and management*. American journal of respiratory and critical care medicine, 183(6), 788-824.
- Rammaert, B., Leroy, S., Cavestri, B., Wallaert, B., & Grosbois, J. M. (2011). *Home-based pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis*. Revue des maladies respiratoires, 28(7), e52-e57.

- Ray, A. D., Udhoji, S., Mashtare, T. L., & Fisher, N. M. (2013). *A combined inspiratory and expiratory muscle training program improves respiratory muscle strength and fatigue in multiple sclerosis*. Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation, 94(10), 1964-1970. doi:10.1016/j.apmr.2013.05.005.
- Razek, A. A. (2012). *Diffusion magnetic resonance imaging of chest tumors*. Cancer Imaging: The Official Publication of The International Cancer Imaging Society, 12452-463. doi:10.1102/1470-7330.2012.0041.
- Reeve, J.C. (2008). *Does physiotherapy reduce the incidence of postoperative complications in patients following pulmonary resection via thoracotomy? A protocol for a randomized controlled trial*. Journal of Cardiothoracic surgery. 3:48.
- Regulamento n.º 125/2011 de 18 Fevereiro de 2011. *Diário da República, 2.ª série — N.º 35*. Lisboa: Ministério da Saúde
- Regulamento n.º 350/2015 de 22 de Junho. *Diário da República, 2ª Serie - N.º 119*
- Renault, J.Á., Costa-Val, R., Rosseti, M.B. & Hourineto, M. (2009). *Comparação entre exercícios de respiração profunda e espirometria de incentivo no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio*. Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular. 24(2), 165-72.
- Restrepo, R. D., Wettstein, R., Wittnebel, L. & Tracy, M. (2011). *Incentive Spirometry: 2011. American Association for Respiratory Care Clinical Practice Guidelines*. Respiratory care 56 (10), 1600-1604.
- Rhodes A.; Cusack RJ (2000). Arterial Blood gas analysis and lactate Current Opinion in Critical Care; 6, 227-231.
- Ribeiro, S; Gastaldi, A. C.& Fernandes, C. (2008). *The effect of respiratory kinesiotherapy in patients undergoing upper abdominal surgery*. Einstein. 6(2):166-9
- Ricci C, Terzoni S, Gaeta M, Sorgente A, Destrebecq A & Gigliotti F. (2014). *Physical training and noninvasive ventilation in COPD patients: a meta-analysis*. Respiratory Care. 59:709.
- Ries, A. L., Bauldoff, G. S., Carlin, B. W., Casaburi, R., Emery, C. F., Mahler, D. A., ... & Herrerias, C. (2007). *Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines*. Chest Journal, 131(5\_suppl), 4S-42S.
- Ritz, T., Meuret, A. E., Trueba, A. F., Fritzsche, A., & von Leupoldt, A. (2013). *Psychosocial factors and behavioral medicine interventions in asthma*. Journal of consulting and clinical psychology, 81(2), 231.
- Roberts, M. E., Neville, E., Berrisford, R. G., Antunes, G., & Ali, N. J. (2010). *Management of a malignant pleural effusion: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010*. Thorax, 65(Suppl 2), ii32-ii40.

- Rochester, C. L. (2008). *Pulmonary rehabilitation for patients who undergo lung-volume-reduction surgery or lung transplantation*. *Respiratory care*, 53(9), 1196-1202.
- Rochester, C. L. (2008). *Pulmonary rehabilitation for patients who undergo lung-volume-reduction surgery or lung transplantation*. *Respiratory care*, 53(9), 1196-1202.
- Rogers, K. A., & McCutcheon, K. (2015). *Four steps to interpreting arterial blood gases*. *Journal Of Perioperative Practice*, 25(3), 46-52.
- Roth, E. J., Stenson, K. W., Powley, S., Oken, J., Primack, S., Nussbaum, S. B., & Berkowitz, M. (2010). *Expiratory muscle training in spinal cord injury: a randomized controlled trial*. *Archives of Physical Medicine And Rehabilitation*, 91(6), 857-861. doi:10.1016/j.apmr.2010.02.012.
- Rubin, A., Santana, a., Costa, A., Baldi, B, Pereira, C., Carvalho, C., ... & Arakaki, J. (2012). *Diretrizes de doenças pulmonares intersticiais da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 38(suppl. 2), S1-S133.
- Ryken, T. C., Hurlbert, R. J., Hadley, M. N., Aarabi, B., Dhall, S. S., Gelb, D. E., & Walters, B. C. (2013). *The acute cardiopulmonary management of patients with cervical spinal cord injuries*. *Neurosurgery*, 72, 84-92.
- Salhi, B., Troosters, T., Behaegel, M., Joos, G., & Derom, E. (2010). *Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases*. *CHEST Journal*, 137(2), 273-279.
- Salvi, D., Agarwal, R., Salvi, S., Barthwal, B. S., & Khandagale, S. (2014). *Effect of Diaphragmatic Breathing on Spirometric Parameters in Asthma Patients and Normal Individuals*. *Indian Journal Of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 8(3), 43-48 6p. doi:10.5958/0973-5674.2014.00354.2.
- Sancho, J., Bures, E., de La Asunción, S., & Servera, E. (2016). *Effect of High-Frequency Oscillations on Cough Peak Flows Generated by Mechanical In-Exsufflation in Medically Stable Subjects With Amyotrophic Lateral Sclerosis*. *Respiratory care*, respcare-04552.
- Sant'Anna, M. D. S. L., Priore, S. E., & Franceschini, S. D. C. C. (2009). *Methods of body composition evaluation in children*. *Revista Paulista de Pediatria*, 27(3), 315-321.
- Sarkar, A., Sharma, H., Razdan, S., Kuhar, S., Bansal, N., & Kaur, G. (2010). *Effect of segmental breathing exercises on chest expansion in empyema patients*. *Indian Journal Of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 4(3), 17-20.

- Satake, M., Shioya, T., Uemura, S., Takahashi, H., Sugawara, K., Kasai, C., ... & Kawagoshi, A. (2015). *Dynamic hyperinflation and dyspnea during the 6-minute walk test in stable chronic obstructive pulmonary disease patients*. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 10, 153.
- Schleder, S., Dornia, C., Poschenrieder, F., Dendl, L., Cojocar, L., Bein, T., & Heiss, P. (2012). *Bedside diagnosis of pleural effusion with a latest generation hand-carried ultrasound device in intensive care patients*. *Acta Radiologica (Stockholm, Sweden: 1987)*, 53(5), 556-560. doi:10.1258/ar.2012.110676.
- Schnaider, J., Karsten, M., Carvalho, T. & Lima, W. C. (2010). *Influência da força muscular respiratória pré-operatória na evolução clínica após cirurgia de revascularização do miocárdio*. *Fisioterapia e Pesquisa*, 17 (1), 52-7.
- Schneider, C., Jick, S. S., Bothner, U., & Meier, C. R. (2010). *COPD and the risk of depression*. *Chest Journal*, 137(2), 341-347.
- Schols, A. M., Broekhuizen, R., Weling-Scheepers, C. A., & Wouters, E. F. (2005). *Body composition and mortality in chronic obstructive pulmonary disease*. *The American journal of clinical nutrition*, 82(1), 53-59.
- Seeley, Stephens & Tate. (2011). *Anatomia & Fisiologia*. 8a edição. Lusodidata.
- Shah S., Nahar P.; Vaidya S. & Salvi S (2013). *Upper limb muscle strength & endurance in chronic obstructive pulmonary disease*. *Indian Journal of Medical Research* 138. 492-496.
- Shakouri, S. K., Salekzamani, Y., Taghizadieh, A., Sabbagh-Jadid, H., Soleymani, J., Sahebi, L., & Sahebi, R. (2015). *Effect of respiratory rehabilitation before open cardiac surgery on respiratory function: a randomized clinical trial*. *Journal of cardiovascular and thoracic research*, 7(1), 13.
- Shannon, V. (2010). *Role of pulmonary rehabilitation in the management of patients with lung cancer*. *Current Opinion In Pulmonary Medicine*, 16(4), 334-339. doi:10.1097/MCP.0b013e32833a897d.
- Shepherd, A. (2010). *The nutritional management of COPD: an overview*. *British Journal of Nursing*, 19(9).
- Sillen MJH, Janssen PP, Akkermans M a, Wouters EFM & Spruit M. (2008). *The metabolic response during resistance training and neuromuscular electrical stimulation (NMES) in patients with COPD, a pilot study*. *Respiratory Medicine*, 102(5):786– 9.
- Silva, C. S., da Silva Junior, C. T., Silva, P. S., Cardoso, R. B. B., Behrsin, R. F., & Cardoso, G. P. (2010). *Abordagem nutricional em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica*. *Pulmão RJ*, 19(1-2), 40-44.

- Silva, D. R., Baglio, P. T., Gazzana, M. B., & Barreto, S. S. M. (2009). *Avaliação pulmonar e prevenção das complicações respiratórias perioperatórias*. Rev Bras Clin Med, 7(2), 114-23.
- Silva, G, Morano, M, Viana, C, Magalhaes, C, & Pereira, E. (2013). *Validação do teste de avaliação da DPOC em português para uso no Brasil*. Jornal Brasileiro de Pneumologia, 39(4), 402-408. Retrieved August 06, 2015, from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-37132013000400402&lng=en&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132013000400402&lng=en&tlng=pt). 10.1590/S1806-37132013000400002.
- Simpson, H. (2006). *Respiratory assessment*. Br J Nurs 15(9):484-8.
- Singh, S. J., Jones, P. W., Evans, R., & Morgan, M. L. (2008). *Minimum clinically important improvement for the incremental shuttle walking test*. Thorax, 63(9), 775-777. doi:10.1136/thx.2007.081208.
- Singh, S. J., Puhan, M. A., Andrianopoulos, V., Hernandez, N. A., Mitchell, K. E., Hill, C. J., & Carlin, B. W. (2014). *An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease*. European Respiratory Journal, 44(6), 1447-1478.
- Singh, S., Harrison, S., Houchen, L., & Wagg, K. (2011). *Exercise assessment and training in pulmonary rehabilitation for patients with COPD*. Eur J Phys Rehabil Med, 47(3), 483-97.
- Skaria, S., Arun, A., & Sethi, J. (2008). *Effect of positive expiratory pressure technique over forced expiratory technique on bronchial hygiene in patients with moderate chronic bronchitis*. Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy, 2(3), 35-41.
- Smyth, A. R., Bell, S. C., Bojcin, S., Bryon, M., Duff, A., Flume, P., & Sermet-Gaudelus, I. (2014). *European cystic fibrosis society standards of care: best practice guidelines*. Journal of Cystic Fibrosis, 13, S23-S42.
- Sorensen J.B, Skovgaard T. & Puggaard L. (2006). *Exercise on prescription in general practice: s systematic review*. Scan J. Prim Health Care, 24(2):69-74.
- Sousa L & Duque, H. (2012). *Reabilitação respiratória na pessoa com ventilação não invasiva*. In Cordeiro, M & Menoita E. Manual de boas práticas na reabilitação respiratória – Conceitos, princípios e Técnicas (p. 211-225) Lusociência
- Sousa, L., Duque, H. & Ferreira, C.sousa (2012). *Reabilitação respiratória na pessoa submetida a ventilação invasiva*. In Cordeiro, M. & Menoita, E. (2012). Manual de boas práticas na reabilitação respiratória – Conceitos, Princípios e Técnicas (p. 21-56). Lusociência.

- Spruit, M. A., Janssen, P. P., Willemsen, S. C., Hochstenbag, M. M., & Wouters, E. F. (2006). *Exercise capacity before and after an 8-week multidisciplinary inpatient rehabilitation program in lung cancer patients: a pilot study*. *Lung Cancer*, 52(2), 257-260.
- Spruit, M. A., Singh, S. J., Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rochester, C., ... & Pitta, F. (2013). *An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation*. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 188(8), e13-e64.
- Stallings, V. A., Stark, L. J., Robinson, K. A., Feranchak, A. P., & Quinton, H. (2008). *Evidence-based practice recommendations for nutrition-related management of children and adults with cystic fibrosis and pancreatic insufficiency: results of a systematic review*. *Journal Of The American Dietetic Association*, 108(5), 832-839. doi:10.1016/j.jada.2008.02.020.
- Stigt, J. A., Uil, S. M., van Riesen, S. H., Simons, F. A., Denekamp, M., Shahin, G. M., & Groen, H. M. (2013). *A randomized controlled trial of postthoracotomy pulmonary rehabilitation in patients with resectable lung cancer*. *Journal Of Thoracic Oncology: Official Publication Of The International Association For The Study Of Lung Cancer*, 8(2), 214-221. doi:10.1097/JTO.0b013e318279d52a.
- Stiller, K. (2013). *Physiotherapy in intensive care: an updated systematic review*. *CHEST Journal*, 144(3), 825-847.
- Strickland, S. L., Rubin, B. K., Drescher, G. S., Haas, C. F., O'Malley, C. A., Volsko, T. A., & ... Hess, D. R. (2013). *AARC clinical practice guideline: effectiveness of nonpharmacologic airway clearance therapies in hospitalized patients*. *Respiratory Care*, 58(12), 2187-2193. doi:10.4187/respcare.02925.
- Swaminathan, N. (2011). *Autogenic drainage for airway clearance in cystic fibrosis*. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*, (1), doi:10.1002/14651858.CD009595.
- Syed, N., Maiya, A., & Siva Kumar, T. (2009). *Active Cycles of Breathing Technique (ACBT) versus conventional chest physical therapy on airway clearance in bronchiectasis - a crossover trial*. *Advances In Physiotherapy*, 11(4), 193-198. doi:10.3109/14038190802294856.
- Takeda, K., Kawasaki, Y., Yoshida, K., Nishida, Y., Harada, T., Yamaguchi, K., & Shimizu, E. (2012). *Correlation between 6-minute pegboard and ring test and upper extremity activities of daily living in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. *European Respiratory Journal*, 40(Suppl 56), P1906.
- Takeda, K., Kawasaki, Y., Yoshida, K., Nishida, Y., Harada, T., Yamaguchi, K., & Igishi, T. (2013). *The 6-minute pegboard and ring test is correlated with upper extremity activity of daily living in chronic obstructive pulmonary disease*. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 8, 347.

- Tarleton, H. P., Smith, L. V., Zhang, Z. F., & Kuo, T. (2014). *Utility of anthropometric measures in a multiethnic population: their association with prevalent diabetes, hypertension and other chronic disease comorbidities*. *Journal of community health*, 39(3), 471-479.
- Teles de Araújo, A. (2016). *11º Relatório prevenir as doenças respiratórias acompanhar e reabilitar os doentes*. In Observatório Nacional das Doenças Respiratórias (2016). Disponível: [http://www.ondr.pt/11\\_Relatorio\\_ONDR.pdf](http://www.ondr.pt/11_Relatorio_ONDR.pdf)
- Testas, J. & Testas, J. (2008). Enfermagem de Reabilitação no doente respiratório in Marcelino, P. (2008). *Manual de Ventilação Mecânica No Adulto: Abordagem ao doente crítico. 1ª Edição*. Loures: Lusociência, 2008. ISBN: 978-972-8930-42 Edição.
- Thomas, A. J. (2011). *Physiotherapy led early rehabilitation of the patient with critical illness*. *Physical Therapy Reviews*, 16(1), 46-57 12p. doi:10.1179/1743288X10Y.0000000022
- Thomas, M., & Bruton, A. (2014). *Breathing exercises for asthma*. *Breathe*, 10(4), 312-322.
- Thompson W.R.; Gordon N.F. & Pescatello L. (2010) *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription American College of Sports Medicine; 8ª Edição*.
- Torres-Castro, R., Vilaró, J., Vera-Uribe, R., Monge, G., Avilés, P., & Suranyi, C. (2014). *Use of air stacking and abdominal compression for cough assistance in people with complete tetraplegia*. *Spinal Cord*, 52(5), 354-357. doi:10.1038/sc.2014.19.
- Toussaint, M., Pernet, K., Steens, M., Haan, J., & Sheers, N. (2016). *Cough Augmentation in Subjects With Duchenne Muscular Dystrophy: Comparison of Air Stacking via a Resuscitator Bag Versus Mechanical Ventilation*. *Respiratory Care*, 61(1), 61-67. doi:10.4187/respcare.04033.
- Trevisan, M. E., Soares, J. C. & Rondinel, T. Z. (2010). *Efeitos de duas técnicas de incentivo respiratório na mobilidade toracoabdominal após cirurgia abdominal alta*. *Fisioter. Pesqui.* 17 (4), 322-326.
- Troosters T.; Van der Molen T; Polkey M.; Rabinovich R ,Vogiatzis I; Weisman I & Kulich K (2013). *Improving physical activity in COPD: towards a new paradigm*. *Respiratory Research* 14:115.
- Troosters, T., Casaburi, R., Gosselink, R., & Decramer, M. (2005). *Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease*. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 172(1), 19-38.
- Tselebis, A., Pachi, A., Ilias, I., Kosmas, E., Bratis, D., Moussas, G., & Tzanakis, N. (2016). *Strategies to improve anxiety and depression in patients with COPD: a mental health perspective*. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 12, 297.

- Turner, S., Paton, J., Higgins, B., & Douglas, G. (2011). *British guidelines on the management of asthma: what's new for 2011?*. Thorax, thoraxjnl-2011.
- Usmani, Z. A., Cheng, J. N., Esterman, A. J., Carson, K. V., & Smith, B. J. (2011). *A Meta-Analysis (Cochrane Review) Of Pharmacological Interventions For The Treatment Of Anxiety Disorders In Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Am J Respir Crit Care Med, 183, A2984.
- Valenza-Demet, G., Valenza, M. C., Cabrera-Martos, I., Torres-Sánchez, I., & Revelles-Moyano, F. (2014). *The effects of a physiotherapy programme on patients with a pleural effusion: a randomized controlled trial*. Clinical Rehabilitation, 28(11), 1087-1095. doi:10.1177/0269215514530579.
- Valkenet, K., van de Port, I. G., Dronkers, J. J., de Vries, W. R., Lindeman, E., & Backx, F. J. (2011). *The effects of preoperative exercise therapy on postoperative outcome: a systematic review*. Clinical rehabilitation, 25(2), 99-111.
- Van de Bool, C., Mattijssen-Verdonschot, C., van Melick, P. J., Spruit, M. A., Franssen, F. E., Wouters, E. M., & Rutten, E. A. (2014). *Quality of dietary intake in relation to body composition in patients with chronic obstructive pulmonary disease eligible for pulmonary rehabilitation*. European Journal Of Clinical Nutrition, 68(2), 159-165. doi:10.1038/ejcn.2013.257.
- Varadi, R. G., & Goldstein, R. S. (2010). *Pulmonary rehabilitation for restrictive lung diseases*. CHEST Journal, 137(2), 247-248.
- Vaz, I., Maia, M., Melo, A. & Rocha, A. (2011). *Desmame Ventilatório Difícil, o papel da Medicina Física de Reabilitação*. Acta Médica Porto 2011; 24: 299-308.
- Velloso M & Jardim JR (2006). *Study of energy expenditure during activities of daily living using and not using body position recommended by energy conservation techniques in patients with COPD*. Chest 2006;130:126–32.
- Velloso, Marcelo, & Jardim, José Roberto. (2006). *Funcionalidade do paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica e técnicas de conservação de energia*. Jornal Brasileiro de Pneumologia, 32(6), 580-586.
- Vercoulen, J. H. (2012). *A simple method to enable patient-tailored treatment and to motivate the patient to change behaviour*. Chronic respiratory disease, 9(4), 259-268.
- Via, F. D., Oliveira, R. A., & Dragosavac, D. (2012). *Effects of manual chest compression and decompression maneuver on lung volumes, capnography and pulse oximetry in patients receiving mechanical ventilation*. Brazilian Journal of Physical Therapy, 16(5), 354-359.

- Visser, F. J., Ramlal, S., Dekhuijzen, P. R., & Heijdra, Y. F. (2010). *Pursed-lips breathing improves inspiratory capacity in chronic obstructive pulmonary disease*. *Respiration*, 81(5), 372-378.
- Vogiatzis I, Zakynthinos G. & Andrianopoulos V. (2012). *Mechanisms of Physical Activity Limitation in Chronic Lung Diseases*. Pulmonary Medicine Volume.
- Vogiatzis, I., Habazettl, H., Aliverti, A., Athanasopoulos, D., Louvaris, Z., LoMauro, A., ... & Zakynthinos, S. (2011). *Effect of helium breathing on intercostal and quadriceps muscle blood flow during exercise in COPD patients*. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 300(6), R1549-R1559.
- Wadsworth, B. M., Haines, T. P., Cornwell, P. L., Rodwell, L. T., & Paratz, J. D. (2012). *Abdominal binder improves lung volumes and voice in people with tetraplegic spinal cord injury*. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 93(12), 2189-2197.
- Wagg, K. (2012). *Unravelling self-management for COPD: What next?*. *Chronic Respiratory Disease*, 9(1), 5.
- Walsh, J. R., Chambers, D. C., Davis, R. J., Morris, N. R., Seale, H. E., Yerkovich, S. T., & Hopkins, P. (2013). *Impaired exercise capacity after lung transplantation is related to delayed recovery of muscle strength*. *Clinical transplantation*, 27(4), E504-E511.
- Warnock, L., & Gates, A. (2015). *Chest physiotherapy compared to no chest physiotherapy for cystic fibrosis*. The Cochrane Library.
- Waseem, S. M. A., Hossain, M., Azmi, S. A., Rizvi, S. A. A., Ahmad, Z., & Zaidi, S. H. (2012). *Assessment of anxiety and depression in COPD patients-A pilot study*. *Current Neurobiology* 3(2):112-116.
- Watanabe, F., Taniguchi, H., Sakamoto, K., Kondoh, Y., Kimura, T., Kataoka, K., & Hasegawa, Y. (2013). *Quadriceps weakness contributes to exercise capacity in nonspecific interstitial pneumonia*. *Respiratory medicine*, 107(4), 622-628.
- Weill, D. (2011). *Lung transplantation*. in Vincent, J. L., Abraham, E., Kochanek, P., Moore, F. A., & Fink, M. P. (2011). *Textbook of critical care*. Elsevier Health Sciences.
- Weill, D., Benden, C., Corris, P. A., Dark, J. H., Davis, R. D., Keshavjee, S., ... & Snell, G. I. (2015). *A consensus document for the selection of lung transplant candidates: 2014—an update from the Pulmonary Transplantation*. Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation.

- Welsh, E. J. (2015). *Interventions for bronchiectasis: an overview of Cochrane systematic reviews*. Cochrane Database Of Systematic Reviews, (7), doi:10.1002/14651858.CD010337.pub2.
- West, K., Wallen, M., & Follett, J. (2010). *Acapella vs. PEP mask therapy: a randomised trial in children with cystic fibrosis during respiratory exacerbation*. *Physiotherapy Theory And Practice*, 26(3), 143-149. doi:10.3109/09593980903015268.
- Westerdahl, E., Lindmark, B., Eriksson, T., Friberg, Ó., Hedenstierna, L. & Tenling, A. (2005). *Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery*. *Chest*, 128 (5). 3482-8.
- Whipp, B.J., Wagner P.D. & Agusti, A. (2007). *Determinants of the physiological systems responses to muscular exercise in healthy subjects*. European Respiratory Society, European Respiratory Monograph 30-34.
- Wickerson, L., Mathur, S., & Brooks, D. (2010). *Exercise training after lung transplantation: a systematic review*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 29(5), 497-503.
- Wielpütz, M. O., Puderbach, M., Kopp-Schneider, A., Stahl, M., Fritzsche, E., Sommerburg, O., & Mall, M. A. (2014). *Magnetic resonance imaging detects changes in structure and perfusion, and response to therapy in early cystic fibrosis lung disease*. *American Journal of Respiratory And Critical Care Medicine*, 189(8), 956-965. doi:10.1164/rccm.201309-1659OC.
- Wiles L, Cafarella P & Williams M.T. (2015). *Exercise training combined with psychological interventions for people with chronic obstructive pulmonary disease*. *Respirology*. Jan, 20(1):46-55.
- Wilkins, R. L., Stoller, J. K., & Kacmarek, R. M. (2009). *Fundamentals of Respiratory*. 9ª Edição. Mosby Elsevier, St.Louis, Missouri.
- Wilkinson, A., & Whitehead, L. (2009). *Evolution of the concept of self-care and implications for nurses: a literature review*. *International Journal of nursing studies*, 46(8), 1143-1147.
- Willgoss, T. G., & Yohannes, A. M. (2013). *Anxiety disorders in patients with COPD: a systematic review*. *Respiratory care*, 58(5), 858-866.
- Williams, M. T., Cafarella, P., Paquet, C., & Frith, P. (2015). *Cognitive Behavioral Therapy for Management of Dyspnea: A Pilot Study*. *Respiratory Care*, 60(9), 1303-1313. doi:10.4187/respcare.03764.
- Wise, R. A., & Brown, C. D. (2005). *Minimal clinically important differences in the six-minute walk test and the incremental shuttle walking test*. *Copd*, 2(1), 125-129.

- World Health Organization. (2015). *Guideline: sugars intake for adults and children*.
- Wu, N., Cheng, H., Ko, J. S., Cheng, Y., Lin, P., Lin, W., & ... Liou, D. (2011). *Magnetic resonance imaging for lung cancer detection: experience in a population of more than 10,000 healthy individuals*. *BMC Cancer*, 11(1), 242-242 1p. doi:10.1186/1471-2407-11-242.
- Xavier, A. & Lima, V. (2009). *Fisioterapia Hospitalar Pré e Pós-Operatórios*. In Sarmento, G. *Fisioterapia respiratória no paciente crítico: rotinas clínicas*. 2ª ed. São Paulo: Manole. ISBN 9788520425640. p.25-32
- Yáñez-Brage, I., Pita-Fernández, S., Juffé-Stein, A., Martínez-González, U., Pértega-Díaz, S., & Mauleón-García, Á. (2009). *Respiratory physiotherapy and incidence of pulmonary complications in off-pump coronary artery bypass graft surgery: an observational follow-up study*. *BMC pulmonary medicine*, 9(1), 1.
- Yang M, Yuping Y, Yin X, Wang BY, Wu T, Liu GJ & Dong BR. (2010). *Chest physiotherapy for pneumonia in adults*. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 2. CD006338.
- Yeldan, I., Gurses, H. N., & Yuksel, H. (2008). *Comparison study of chest physiotherapy home training programmes on respiratory functions in patients with muscular dystrophy*. *Clinical rehabilitation*, 22(8), 741-748.
- Yılmaz D; Çapan N.; Canbakan S. & Besler H. (2015). *Dietary intake of patients with moderate to severe COPD in relation to fat-free mass index: a cross-sectional study*. *Nutrition Journal* 14:35.
- Yi-Xiang J., W., Gladys G., L., Jing, Y., Larson, P. Z., & Xiaoliang, Z. (2014). *Magnetic resonance imaging for lung cancer screen*. *Journal of Thoracic Disease*, 6(9), 1340-1348 9p. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2014.08.43.
- Yohannes, A. M., & Alexopoulos, G. S. (2014). *Depression and anxiety in patients with COPD*. *European Respiratory Review*, 23(133), 345-349.
- Yorke, J., Fleming, S. L., & Shuldham, C. (2007). *Psychological interventions for adults with asthma: a systematic review*. *Respiratory medicine*, 101(1), 1-14.
- Yusen, R. D., Edwards, L. B., Kucheryavaya, A. Y., Benden, C., Dipchand, A. I., Dobbels, F., ... & Stehlik, J. (2014). *The registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: thirty-first adult lung and heart–lung transplant report—2014; focus theme: retransplantation*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 33(10), 1009-1024.
- Zomorodi, M., Topley, D., & McAnaw, M. (2012). *Developing a mobility protocol for early mobilization of patients in a surgical/trauma ICU*. *Critical care research and practice*, 2012.

Zucker, T., Skjodt, N. M., & Jones, R. L. (2008). *Effects of high-frequency chest wall oscillation on pleural pressure and oscillated flow*. *Biomedical Instrumentation & Technology*, 42(6), 485-491.



Edição  
**Ordem dos Enfermeiros**