

Exercícios calisténicos para pessoas com DPOC - uma Scoping Review

Rui Miguel Reis

Trabalho de Investigação conducente ao Grau de Mestre em Enfermagem de
Reabilitação

Penafiel, 07 de janeiro de 2026

Rui Miguel Reis

**Exercícios calisténicos para pessoas com DPOC - uma Scoping
Review**

Trabalho realizado sob a Orientação de

Mestre Luís Jorge Gaspar

Professora Doutora Soraia Rodrigues

**Trabalho de Investigação conducente ao Grau de Mestre em Enfermagem
de Reabilitação**

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Agradecimento

Um agradecimento especial ao meu orientador, Mestre Luís Gaspar, pela orientação rigorosa, pela disponibilidade constante e pela serenidade com que acompanhou todo o processo, mesmo nos momentos mais exigentes. A sua paciência, resiliência e sentido crítico foram determinantes para a concretização deste trabalho.

À minha coorientadora, Professora Doutora Soraia Rodrigues, deixo o meu profundo agradecimento pela competência científica, pelo olhar atento e pelos contributos essenciais que enriqueceram este percurso.

À minha família e amigos, agradeço a compreensão pelas ausências frequentes e o apoio incondicional ao longo desta jornada. Aos meus pais, deixo um obrigado muito especial pelo suporte de base, pela presença constante e por estarem sempre disponíveis para ajudar.

À minha esposa, o meu mais sentido agradecimento pela força, pela confiança e por nunca me deixar desistir, motivando-me a continuar quando o cansaço parecia vencer. Às minhas filhas, agradeço a ternura, a paciência e o amor diário, que foram o meu maior incentivo e a razão maior para concluir esta etapa.

Bem hajam!

LISTA DE ABREVIATURAS ACRÓNIMOS E SIGLAS

ATS — American Thoracic Society

AVD — Atividades de Vida Diária

CPET — Prova de Esforço Cardiorrespiratória

DGS — Direção-Geral da Saúde

DPOC — Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica

EEER — Enfermeiro Especialista em Enfermagem de Reabilitação

ERS — European Respiratory Society

FITT-VP — Frequência, Intensidade, Tempo, Tipo, Volume e Progressão

GOLD — Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease

JBI — Joanna Briggs Institute

PCC — População, Conceito e Contexto

PRISMA-ScR — Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
extension for Scoping Reviews

RCT — Randomized Controlled Trial

RM — Repetição Máxima

RR — Reabilitação Respiratória

VEMS — Volume Expiratório Máximo no 1.º Segundo

UC — Unidade Curricular

ÍNDICE GERAL

0. INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I ENQUADRAMENTO TEÓRICO	5
1. A pessoa com dpc: transformar evidência em cuidado em enfermagem de reabilitação.....	5
1.1 Doença pulmonar obstrutiva crónica	5
1.1.1. Definição, fisiopatologia	5
1.1.2. Epidemiologia da doença: impacto na saúde pública.....	8
1.1.3. Impacto Clínico, Funcional, Psicossocial e Económico da DPOC	9
1.1.4 Alterações fisiopatológicas e o papel do exercício físico em pessoas com DPOC.....	11
1.2 Reabilitação respiratória: fundamentos e evidência no tratamento de pessoas com DPOC	13
1.2.1. Conceito e objetivos da reabilitação respiratória.....	13
1.2.2. O exercício físico como pilar fundamental da Reabilitação Respiratória	14
1.2.2.1 Tipos de treino aplicados em pessoas com DPOC	16
1.2.2.2 Prescrição de exercício físico.....	18
1.2.3. Educação, capacitação e mudança comportamental.....	24
1.2.4 Barreiras à adesão e manutenção da prática de exercício físico	26
1.3 Exercícios calisténicos na reabilitação da pessoa com DPOC	29
2. A pessoa com DPOC e a vivência de uma transição saude-doença.....	35
CAPÍTULO 2: ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO DE INVESTIGAÇÃO	39
1. Finalidade e Objetivos do estudo	39
2. Desenho do estudo	41
2.1 Critério de inclusão e exclusão.....	42
2.2 Estratégia de pesquisa.....	42
2.3 Seleção dos estudos.....	44
3. Considerações éticas	45
4. Resultados.....	47

4.1 Características dos artigos	48
4.1.1 Análise dos resultados segundo o acrónimo FITT-VP	50
5. Discussão.....	55
5.1 Recomendações para a prática clínica.....	58
6. Conclusão	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65

Índice de Figuras

Figura 1 - Fluxograma decisório que clarifica o local de implementação da RR.....	14
Figura 2 - Estrutura conceptual da Teoria das Transições.....	36
Figura 3 - Diagrama Prisma-Scr do processo de seleção de artigos.....	47

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Descrição da estratégia PCC	41
Tabela 2 - Base de dados - CINAHL Complete (via EBSCO)	42
Tabela 3 - Base de dados - PubMed (via MedLine Complete)	43
Tabela 4 - Base de dados - PEDro.....	44
Tabela 5 - Extração de resultados	49
Tabela 6 - Distribuição dos resultados de acordo com o FITT-VP com exercícios.....	53
Tabela 7 - Estrutura geral do protocolo de reabilitação calisténico (modelo FITT-VP).....	60
Tabela 8 - Estrutura detalhada das componentes do protocolo de reabilitação calisténico.....	61

RESUMO

Enquadramento: A Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC) compromete a função pulmonar e a tolerância ao exercício, com impacto na funcionalidade e na qualidade de vida. A reabilitação respiratória (RR), centrada no exercício físico, é fundamental na sua gestão. Neste contexto, os exercícios calisténicos podem ser uma opção funcional e acessível, embora ainda pouco sistematizada nos programas.

Objetivo: Mapear a evidência científica disponível sobre a utilização de exercícios calisténicos em programas de RR dirigidos a pessoas com DPOC.

Metodologia: *Scoping Review* segundo a metodologia do *Joanna Briggs Institute*, com estratégia População, Conceito e Contexto (PCC). Pesquisa nas bases *CINAHL Complete*, *MedLine Complete*, *PEDro* e *RCAAP*, incluindo estudos em português e inglês até março de 2025. Extração de dados com matriz estruturada.

Resultados: Foram incluídos cinco ensaios randomizados, com programas heterogéneos quanto à frequência, intensidade e duração. A maioria utilizou baixa intensidade, com sessões de 20–45 minutos e intervenções entre 5 dias e 16 semanas. Os programas focaram fortalecimento muscular, mobilidade articular e melhoria da tolerância ao esforço, com progressão formal descrita apenas em dois estudos.

Conclusão: Os exercícios calisténicos integrados nos programas de exercício físico incluídos na RR emergem como uma alternativa potencialmente viável no âmbito da RR da pessoa com DPOC, pela sua aplicabilidade funcional, adaptabilidade a diferentes contextos de cuidados e potencial para promover a continuidade do exercício. Contudo, a evidência disponível permanece limitada e pouco padronizada, sendo necessários estudos adicionais que sistematizem parâmetros de prescrição e clarifiquem a eficácia clínica.

PALAVRAS-CHAVE: DPOC, Enfermagem de Reabilitação, Reabilitação Respiratória, Exercício Físico, Autocuidado

ABSTRACT

Background: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) impairs pulmonary function and exercise tolerance, with detrimental effects on functional capacity and quality of life. Exercise-centred pulmonary rehabilitation is fundamental to disease management. Within this context, calisthenic exercises may represent a functional and accessible option, although their integration into rehabilitation programmes remains insufficiently systematised.

Objective: To map the available scientific evidence on the use of calisthenic exercises within pulmonary rehabilitation programmes for people with COPD.

Methodology: A scoping review was conducted in accordance with the Joanna Briggs Institute methodology, using the Population–Concept–Context (PCC) framework. Searches were performed in CINAHL Complete, MEDLINE Complete, PEDro, and RCAAAP, including studies published in Portuguese and English up to March 2025. Data were extracted using a structured matrix.

Results: Five randomized controlled trials were included, revealing substantial heterogeneity in programme frequency, intensity, and duration. Most interventions were delivered at low intensity, with session durations ranging from 20 to 45 minutes and overall programme length from 5 days to 16 weeks. Programmes primarily targeted muscle strengthening, joint mobility, and improved exercise tolerance; formal progression was reported in only two studies.

Conclusions: Calisthenic exercises, when incorporated into exercise programmes within pulmonary rehabilitation, emerge as a potentially viable alternative for people with COPD, given their functional applicability, adaptability across care settings, and potential to support exercise continuity. However, the current evidence base remains limited and poorly standardised. Further research is needed to systematise prescription parameters and clarify clinical effectiveness.

KEYWORDS: COPD, Rehabilitation Nursing, Respiratory Rehabilitation, Physical Exercise, Self-Care

O. INTRODUÇÃO

O presente trabalho desenvolve-se no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Dissertação – Módulo 2, do curso de Mestrado em Enfermagem de Reabilitação, da Escola Superior de Enfermagem do Tâmega e Sousa, no ano letivo de 2023/2024. Este trabalho integra o processo de avaliação da UC, concretizando-se através do desenvolvimento de um estudo académico de investigação – Dissertação de Mestrado. De acordo com o Guião de Normalização Técnico-Científica do Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário, este projeto consiste num documento escrito que apresenta a temática a estudar, bem como os materiais e métodos necessários para a sua concretização. O presente trabalho conta com a orientação da Professora Doutora Soraia Rodrigues e do Mestre Luís Gaspar.

Para a concretização deste estudo, optou-se pela realização de uma *Scoping Review*, conduzida de acordo com as recomendações do *Joanna Briggs Institute (JBI)* (Aromataris & Munn, 2020). Este referencial, desenvolvido pelo *JBI*, é reconhecido internacionalmente como uma metodologia robusta para mapear a extensão, a natureza e as lacunas da evidência científica disponível sobre um determinado tema. O JBI integra a *Evidence Synthesis Network*, que fornece orientações e ferramentas metodológicas destinadas a apoiar investigadores e instituições na produção de revisões de elevada qualidade.

Com a elaboração deste documento pretende-se evidenciar todo o processo conceptual e metodológico de desenvolvimento da investigação intitulada *“Exercícios calisténicos para pessoas com DPOC - uma Scoping Review”*, demonstrando a relevância científica, bem como o potencial impacto profissional deste estudo, nomeadamente no âmbito do desempenho profissional do Enfermeiro Especialista em Enfermagem de Reabilitação (EEER) no tratamento de pessoas com DPOC em contexto ambulatorio. O objetivo principal deste estudo consiste em mapear a evidência científica existente sobre as intervenções/componentes dos programas de exercício físico baseados na utilização de exercícios calisténicos em pessoas com DPOC.

Uma das competências do EEER é maximizar a funcionalidade e a independência das pessoas com deficiência, limitação da atividade e restrição da participação (Ordem dos Enfermeiros, 2019). Segundo o Regulamento das Competências Específicas do Enfermeiro Especialista em Enfermagem de Reabilitação (OE, 2019), o EEER cuida de pessoas com necessidades especiais ao longo do ciclo de vida, identificando necessidades de intervenção especializada e implementando planos de

cuidados que visam a reintegração e a participação social. Além disso, capacita a pessoa para a reinserção e o exercício da cidadania, promovendo estratégias que potenciem a autonomia e a integração no ambiente familiar, profissional e comunitário. O avanço do conhecimento científico exige que o EEER incorpore continuamente nova evidência na sua prática clínica, garantindo que as suas intervenções sejam validadas pela mais recente evidência científica e orientadas para ganhos significativos para a vida das pessoas (OE, 2019).

A tomada de decisão do EEER assenta no Processo de Enfermagem, articulado com referenciais teóricos que possibilitam uma compreensão aprofundada da forma como a pessoa experiêcia os seus processos de vida e adaptação. Neste estudo, a Teoria das Transições de *Afaf Meleis* constitui o referencial central, na medida em que fornece um quadro conceptual para a análise e interpretação das respostas humanas às mudanças associadas ao processo de doença, permitindo orientar intervenções de enfermagem que facilitem uma transição saudável e promovam a adaptação da pessoa (Reis, 2021; Meleis, 2010). A DPOC constitui uma das principais causas de morbilidade e mortalidade a nível global, sendo progressiva, não totalmente reversível e associada a elevado impacto funcional (Observatório Nacional das Doenças Respiratórias, 2024; Venkatesan, 2025). Caracteriza-se pela existência de sintomas respiratórios crónicos, como a dispneia, a tosse e a expetoração persistente, resultantes de alterações nas vias aéreas e no parênquima pulmonar que conduzem à obstrução do fluxo aéreo (Venkatesan, 2025). De acordo com a *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)* de 2025, a DPOC está entre as três principais causas de morte a nível mundial, com um impacto substancial na morbilidade e mortalidade. Estima-se que represente 74,4 milhões de anos de vida perdidos por incapacidade, sendo a sétima causa global de perda de produtividade (Safiri et al., 2022). Nos próximos anos prevê-se um aumento significativo da sua prevalência, impulsionado pelo envelhecimento populacional e pela exposição contínua a fatores de risco ambientais e ocupacionais, o que reforça a necessidade de estratégias de reabilitação sustentadas e custo-efetivas (Rehman, 2020; Safiri et al., 2022). Em Portugal, afeta cerca de 14% da população com mais de 40 anos, correspondendo a aproximadamente 2,5% das mortes registadas (Oliveira et al., 2024). É uma doença multissistémica, onde para além das manifestações pulmonares atinge outros sistemas, provocando também disfunção muscular periférica, osteopenia, fadiga, ansiedade e depressão, que agravam a limitação funcional e reduzem a qualidade de vida (Celli & Wedzicha, 2019; Coventry et al., 2013).

As exacerbações recorrentes constituem um indicador de gravidade e influenciam fortemente o prognóstico (Venkatesan, 2025). O reconhecimento da complexidade da doença tem conduzido a

uma abordagem global, assente em diretrizes personalizadas, onde se integra a RR como intervenção não farmacológica recomendada. (Venkatesan, 2025; McDonald et al., 2019).

A RR foi pela primeira vez definida em 2006, no grupo de trabalho conjunto entre a American Thoracic Society (ATS) e a European Respiratory Society (ERS), 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 (AVD). Integrada no tratamento individualizado do doente, a RR era 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; Ries et al., 2007). Inicialmente destinada a pessoa com DPOC teve o seu raio de ação alargado em 2013 com a publicação em 2013 do *statement* conjunto ATS/ERS. Nesse documento a RR é definida com 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 crónica, e para promover a adesão prolongada a comportamentos de saúde (Spruit et al., 2013). Mais recentemente, a ATS reforça a RR como componente central no tratamento não farmacológico das doenças respiratórias crónicas e atualiza as recomendações para a sua implementação e prescrição (Rochester et al., 2023). Estes benefícios assentam em dois pilares fundamentais: o exercício físico, incluindo programas individualizados de treino aeróbico e de força, e a componente educacional, orientada para a capacitação da pessoa por forma a potenciar a mudança comportamental e a adoção de estilos de vida saudáveis, essenciais para a autogestão de doença (Spruit et al., 2013).

Os exercícios calisténicos, que utilizam o peso corporal e envolvem movimentos funcionais multiarticulares, constituem uma estratégia acessível, segura e de baixo custo capazes de promover ganhos de força muscular, equilíbrio e tolerância ao esforço, surgindo alinhados com as recomendações internacionais (Basso-Vanelli et al., 2016; Loughran et al., 2024; Shang et al., 2025). A integração de exercícios calisténicos nos programas de RR constitui uma oportunidade de intervenção funcional, acessível e facilmente transferível para o contexto domiciliário, potenciando a adesão e a continuidade da prática de exercício físico na pessoa com DPOC. Neste enquadramento, o EEER atua de forma integrada no seio da equipa multidisciplinar, destacando-se em duas dimensões complementares: a gestão de sinais e sintomas, prescrevendo intervenções de enfermagem para mitigar a dispneia, intolerância à atividade e a expetoração e outra dimensão ligada aos processos adaptativos e à promoção da autogestão, através programas educacionais que

visam a capacitação da pessoa no sentido de manter atividade física regular, reconhecer precocemente sinais de agravamento e adotar estratégias de controlo de sintomas no quotidiano.

Este trabalho encontra-se organizado em dois capítulos. O primeiro capítulo está dedicado à contextualização do tema, à sua pertinência e justificação, apresentando a fundamentação teórica e a questão de investigação. O segundo capítulo descreve a componente de investigação desenvolvido que teve como objetivo principal mapear o conhecimento científico relacionado com os exercícios calisténicos e a sua inclusão nos programas de treino de exercício físico em pessoas com DPOC. Para responder ao objetivo foi elaborada uma *scoping review*, sendo descritos neste capítulo de forma pormenorizada cada etapa que compõe o processo de investigação.

CAPÍTULO I ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. A PESSOA COM DPOC: TRANSFORMAR EVIDÊNCIA EM CUIDADO EM ENFERMAGEM DE REABILITAÇÃO

Neste capítulo iremos realizar uma abordagem da DPOC, desde a sua definição, fisiopatologia e o impacto epidemiológico até às suas manifestações clínicas, repercussões funcionais, psicossociais e até económicas. Seguidamente iremos abordar a RR, o seu conceito e objetivos, destacando o papel do exercício físico nas pessoas com DPOC, os seus efeitos na capacidade funcional bem como na qualidade de vida. Por último, iremos explorar os exercícios calisténicos enquanto modalidade de exercício simples e acessível, analisando os seus princípios, mecanismos fisiológicos e aplicabilidade em pessoas com DPOC, ressaltando a sua relevância na integração na prática dos EEER.

1.1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÓNICA

1.1.1. Definição, fisiopatologia

A DPOC é uma doença pulmonar heterogénea caracterizada por sintomas respiratórios crónicos, resultantes de alterações das vias aéreas (bronquite ou bronquiolite) e/ou dos alvéolos (enfisema) (Venkatesan, 2025). Estas alterações provocam uma obstrução persistente ao fluxo de ar, frequentemente progressiva que surge associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões a partículas ou gases nocivos como por exemplo o fumo do tabaco (Venkatesan, 2025). De carácter multissistémico a DPOC limita a capacidade de realizar as AVD, devido à dispneia progressiva, tosse crónica e/ou produção de expetoração persistente (Rodrigues et al., 2021).

De acordo com a *GOLD*, a doença deve ser classificada numa perspetiva multidimensional, considerando simultaneamente critérios espirométricos e critérios clínicos. O diagnóstico é confirmado pela presença de obstrução persistente ao fluxo aéreo, definida por um rácio pós-broncodilatador do Volume Expiratório Máximo no 1.º Segundo (VEMS) sobre a Capacidade Vital Forçada (CVF) inferior a 0,70. A gravidade da limitação ao fluxo aéreo é graduada em quatro estádios: *GOLD1* (ligeira), quando o VEMS é $\geq 80\%$ do valor previsto; *GOLD2* (moderada), quando

o VEMS se encontra entre 50% e 79%; **GOLD 3** (grave), para valores entre 30% e 49%; e **GOLD 4** (muito grave), quando o VEMS é inferior a 30% do previsto (Venkatesan, 2025).

Para além da componente funcional, a classificação **GOLD** recomenda a avaliação clínica baseada na intensidade dos sintomas e no histórico de exacerbações. A partir da revisão da classificação em 2023, foi adotado um sistema simplificado que agrupa as pessoas em três categorias: **Grupo A**, caracterizado por sintomas ligeiros e baixo risco de exacerbações (0–1 exacerbação por ano sem necessidade de internamento); **Grupo B**, que inclui pessoas com maior carga sintomática, mas igualmente com baixo risco de exacerbações; e **Grupo E**, que integra as pessoas com perfil de exacerbador frequente, definido pela ocorrência de duas ou mais exacerbações no último ano ou pelo registo de uma exacerbação que tenha motivado internamento hospitalar (Venkatesan, 2025). Atualmente, a classificação **GOLD** combina a avaliação da gravidade espirométrica (**GOLD 1–4**) com a estratificação clínica (A, B ou E), permitindo uma caracterização mais abrangente da doença e orientando de forma mais precisa a decisão terapêutica e o acompanhamento clínico (Venkatesan, 2025).

A DPOC é marcada por exacerbações frequentes que são definidas como episódios de agravamento súbito dos sintomas respiratórios que requerem alteração terapêutica. Estas exacerbações, frequentemente desencadeadas por infeções respiratórias ou pela exposição a agentes poluentes, como o fumo do tabaco, contribuem para a aceleração do declínio funcional, estando associadas a um agravamento mais rápido da função pulmonar, bem como a um aumento do risco de hospitalização e de mortalidade (Celli & Wedzicha, 2019). Atualmente, a fisiopatologia da DPOC é reconhecida como complexa e multifatorial, sendo conceptualizada a partir de um modelo que assenta na interação entre fatores genéticos, ambientais e relacionados com o envelhecimento (Venkatesan, 2025). Neste enquadramento, a doença resulta de uma interação dinâmica entre fatores genéticos, como o défice de alfa-1 antitripsina ou polimorfismos associados aos mecanismos de inflamação e reparação tecidual, fatores ambientais, incluindo a exposição a poeiras, poluição e fumo do tabaco, e o envelhecimento enquanto processo biológico, que condiciona a resposta pulmonar e a capacidade de reparação tecidual (Agustí & Hogg, 2019; Barnes et al., 2015; Farrell et al., 2024; Rodrigues et al., 2021).

O fumo do tabaco é atualmente reconhecido como o principal fator ambiental associado ao desenvolvimento da DPOC; contudo, evidência científica crescente tem vindo a demonstrar o contributo de outras exposições e condições etiológicas, nomeadamente a exposição ao fumo resultante da queima de biomassa, riscos ocupacionais, poluição atmosférica e antecedentes de infeções respiratórias, bem como fatores relacionados com o desenvolvimento e funcionamento do

organismo ao longo do ciclo de vida, como a prematuridade, o estado imunológico e a presença de comorbilidades respiratórias, em particular a asma (Agustí & Hogg, 2019; Yang et al., 2022).

Clinicamente, constitui-se como uma doença complexa, cuja apresentação e evolução variam significativamente, resultando de uma interação multifatorial entre alterações patológicas pulmonares e extrapulmonares que não seguem um padrão linear (Farrell et al., 2024). Os sintomas mais presentes são a dispneia, a tosse (acompanhada ou não por expectoração), sibilância e pressão torácica (Venkatesan, 2025). As exacerbações da DPOC caracterizam-se por um aumento da inflamação pulmonar e agravamento sintomático, traduzindo-se frequentemente em limitação significativa da funcionalidade, exigindo intervenções clínicas diferenciadas, por vezes com necessidade de hospitalização. A frequência destas exacerbações constitui um importante fator prognóstico na evolução da doença (Venkatesan, 2025; Celli & Wedzicha, 2019)

A DPOC caracteriza-se por alterações estruturais e inflamatórias que envolvem as vias aéreas, o parênquima e o sistema vascular pulmonar (Agustí & Hogg, 2019; Barnes et al., 2015; Rodrigues et al., 2021). A exposição prolongada a agentes nocivos, desencadeia uma resposta inflamatória crónica sustentada pelo recrutamento de neutrófilos, macrófagos e linfócitos T (Agustí & Hogg, 2019; Barnes et al., 2015; Farrell et al., 2024; Wechsler & Wells, 2024). Este processo associa-se à libertação aumentada de mediadores inflamatórios que promovem a destruição tecidulares que origina limitação progressiva e não reversível do fluxo aéreo (Barnes et al., 2015). Esta limitação crónica do fluxo aéreo, que resulta do estreitamento das vias aéreas de pequeno calibre e da destruição do parênquima pulmonar (características do enfisema), tem como consequência a redução da capacidade inspiratória com retenção de volume decorrente da perda de elasticidade do pulmão (*air-trapping*) ficando o ar retido nos pulmões, aumentando desta forma o volume residual e originando hiperinsuflação pulmonar que é uma das características da doença e que quando associada à atividade física origina intolerância ao esforço com dispneia marcada devido a diminuição do volume de reserva inspiratório (Spruit et al., 2013; Venkatesan, 2025).

Outra das características da DPOC são as alterações nas trocas gasosas, frequentemente relacionadas com o desequilíbrio entre ventilação e perfusão, originando hipoxia crónica e, em fases mais avançadas da doença, hipercapnia (Spruit et al., 2013; Venkatesan, 2025). Este facto é extremamente importante, uma vez que a hipercapnia se encontra associada a fraqueza e fadiga musculares, comprometendo a função respiratória e a capacidade funcional global sendo um dos fatores limitativos do exercício físico nestas pessoas (Vaes et al., 2024).

1.1.2. Epidemiologia da doença: impacto na saúde pública

A nível mundial a DPOC constitui um importante problema de saúde pública, tanto pela sua elevada morbidade e mortalidade, como pela necessidade de respostas estruturadas que combinem prevenção, diagnóstico precoce e acesso equitativo ao tratamento (Venkatesan, 2025). A doença representa uma carga global relevante, refletida na sua contribuição para a mortalidade, morbidade e incapacidade (com impacto funcional e necessidade de cuidados), e ainda num peso económico substancial para os sistemas de saúde e para a sociedade (Safiri et al., 2022; Chen et al., 2023; Gutiérrez-Villegas et al., 2021; Agarwal, 2023). Embora seja prevenível e tratável, continua a ser fortemente impulsionada por fatores de risco modificáveis, como a exposição ao fumo do tabaco, poeiras e poluição, bem como pelo envelhecimento da população (Oliveira et al., 2024; Venkatesan, 2025; Safiri et al., 2022). Apesar de ser apontada como a terceira causa de morte a nível global, apenas cerca de 10% da mortalidade ocorre em países desenvolvidos (ONDR, 2024).

A evolução demográfica, marcada pelo envelhecimento populacional, e a exposição continuada a fatores de risco, sustenta a previsão de que a prevalência e o impacto da DPOC continuarão a aumentar nas próximas décadas. Neste contexto, serão extremamente importantes a adoção de políticas integradas que garantam estratégias de prevenção, diagnóstico precoce e acesso universal aos programas de RR (Venkatesan, 2025).

Em Portugal, a DPOC é atualmente a 5.ª causa de morte. O estudo *BOLD*–Lisboa (*Burden of Obstructive Lung Disease*; Bárbara et al., 2013), estimou uma prevalência de 10,3% em adultos com idade ≥ 40 anos, aproximando-se da média europeia e confirmando a relevância nacional da doença (ONDR, 2024). Em contraste, dados dos Cuidados de Saúde Primários da Região Centro, relativos a 2018, indicaram uma prevalência codificada de apenas 2,57% (24 148 utentes em 937 817), com registo do VEMS em apenas 8% dos casos. Embora o VEMS constitua um indicador relevante da limitação ventilatória na DPOC, a sua reduzida documentação sugere subdiagnóstico, comprometendo a identificação precoce da doença e a adequada caracterização clínica e funcional das pessoas afetadas, com potenciais repercussões na gestão global da doença (Ricardo et al., 2021). A literacia em saúde relativamente à DPOC é igualmente limitada. Um inquérito nacional de 2022 revelou que apenas 32,5% dos inquiridos conhecia a doença, sendo que apenas 34,4% conheciam a espirometria como exame fundamental para o diagnóstico e monitorização da obstrução brônquica. Estes resultados evidenciam falhas no conhecimento da população sobre a doença e sobre os processos de rastreio (Oliveira et al., 2024).

O relatório mais recente do Observatório Nacional das Doenças Respiratórias, publicado pela Fundação Portuguesa do Pulmão em 2024, vem acrescentar, que embora os internamentos por DPOC se mantenham com valores elevados, a mortalidade hospitalar tem vindo a diminuir (ONDR, 2024). No ano de 2023, registaram-se 7307 internamentos com o diagnóstico principal de DPOC, um aumento registado face a 2022, sendo que a taxa de mortalidade intra-hospitalar reduziu de 9,7% para 9%, sugerindo uma melhoria no controlo clínico em ambulatório e avanços na terapêutica instituída (ONDR, 2024).

1.1.3. Impacto Clínico, Funcional, Psicossocial e Económico da DPOC

A DPOC associa-se a um impacto que transcende a mortalidade, manifestando-se numa carga clínica, funcional, psicossocial e económica sustentada ao longo do tempo. A presença de sintomas crónicos, a limitação ao esforço, a ocorrência de exacerbações e a coexistência de comorbilidades interagem de forma cumulativa, condicionando a capacidade funcional e contribuindo para a perda progressiva de autonomia, bem como para o aumento do consumo de recursos em saúde (Venkatesan, 2025; Celli & Wedzicha, 2019). Paralelamente, a DPOC constitui uma das principais causas mundiais de morbilidade e incapacidade, sendo responsável por aproximadamente 74,4 milhões de *Disability-Adjusted Life Years* (DALYs). Este indicador agrega os anos de vida perdidos por morte prematura (*Years of Life Lost* – YLL) e os anos vividos com incapacidade (*Years Lived with Disability* – YLD), evidenciando o seu duplo impacto, mortalidade e incapacidade prolongada e as repercussões para as pessoas, os sistemas de saúde e a sociedade (Safiri et al., 2022; Venkatesan, 2025).

Do ponto de vista clínico, a DPOC manifesta-se frequentemente por dispneia, tosse crónica e expectoração persistente, podendo associar-se a pieira e sensação de aperto/pressão torácica, com variação ao longo do tempo e agravamento em contexto de exacerbação (Venkatesan, 2025). A dispneia pode desencadear um círculo vicioso: perante o desconforto respiratório, a pessoa tende a reduzir a atividade física, promovendo inatividade e descondicionamento. Este descondicionamento agrava a limitação ao esforço, aumenta a perceção de dispneia e conduz a fadiga precoce para níveis progressivamente menores de atividade, com impacto direto nas AVD, na autonomia e na qualidade de vida (Vogiatzis & Zakynthinos, 2012; Venkatesan, 2025). Em paralelo, a disfunção muscular periférica e a perda progressiva de massa e força muscular, influenciadas pela inflamação sistémica, inatividade e alterações metabólicas, acentuam a intolerância ao esforço e perpetuam o ciclo dispneia–inatividade, contribuindo para deterioração funcional sustentada (Gea et al., 2013; Maltais et al., 2014; Agustí & Hogg., 2019).

Para além das dimensões físicas, a DPOC está associada a consequências psicossociais relevantes. A natureza crónica e debilitante da doença, a limitação funcional e a ocorrência de exacerbações e internamentos podem contribuir para ansiedade e depressão, com repercussões na qualidade de vida e na adesão ao regime terapêutico (Martínez-Gestoso et al., 2022; Yohannes & Alexopoulos, 2014). O isolamento social pode emergir como consequência adicional, associado à redução da participação em atividades sociais e familiares e ao aumento da dependência de cuidadores, potenciando sobrecarga emocional na pessoa e na família (Martínez-Gestoso et al., 2022; Celli & Wedzicha, 2019). Em fases da doença mais avançadas, a vulnerabilidade psicossocial tende a intensificar-se; a fadiga persistente e a astenia, associadas à imobilidade e à hipercapnia, podem ser explicadas pelo facto de a hipercapnia traduzir insuficiência ventilatória e induzir acidose respiratória, aumentando o *drive* ventilatório e a perceção de dispneia. Além disso, pode associar-se a sonolência, cefaleias, perturbações do sono e redução do desempenho cognitivo, o que agrava a fadiga e a limitação funcional no quotidiano (Celli & Wedzicha, 2019; Venkatesan, 2025; Gonçalves et al., 2025).

Na perspetiva económica, a DPOC constitui uma das doenças respiratórias crónicas com maior impacto financeiro, representando um encargo significativo para os sistemas de saúde (Chen et al., 2023). Na Europa, o peso económico é particularmente evidente nos custos diretos associados a internamentos, terapêutica farmacológica, consultas médicas e cuidados ambulatoriais. Estimativas recentes apontam para custos diretos anuais por pessoa com DPOC entre € 1.963 e € 10.701, variando com a gravidade e a frequência de exacerbações (Agarwal, 2023). Uma revisão sistemática confirma que os custos de hospitalização e os medicamentos constituem determinantes centrais da despesa direta, evidenciando a relação entre maior gravidade e aumento substancial do consumo de recursos (Gutiérrez Villegas et al., 2021). Coortes nacionais demonstram igualmente que os custos aumentam progressivamente com a severidade e são superiores em pessoas com maior número de exacerbações (Løkke et al., 2021), mantendo-se excessivos ao longo do tempo quando comparados com indivíduos sem DPOC, o que traduz um impacto económico persistente nos sistemas de saúde (Amegadzie et al., 2025). Este peso tem sido sublinhado como um desafio para a sustentabilidade dos sistemas de saúde (Agarwal, 2023).

Em Portugal, os dados do Observatório Nacional das Doenças Respiratórias indicam que os internamentos por DPOC se mantêm elevados, refletindo uma utilização significativa de recursos hospitalares, apesar de melhorias observadas em alguns indicadores, como a mortalidade intra-hospitalar em anos recentes (ONDR, 2024). Neste contexto, intervenções efetivas e acessíveis, como a RR, assente em treino de exercício, educação e mudança comportamental, assumem particular relevância para mitigar sintomas, melhorar a capacidade funcional e apoiar a autogestão, com

potencial para reduzir a necessidade de cuidados não programados (Spruit et al., 2013; Rochester et al., 2023).

Em síntese, a DPOC traduz-se num impacto multidimensional: limita a funcionalidade e a autonomia, agrava a vulnerabilidade psicossocial e impõe custos substanciais, sobretudo quando associada a maior gravidade e exacerbações recorrentes, reforçando a importância de abordagens integradas e multidisciplinares orientadas para a melhoria da capacidade funcional, do bem-estar e da sustentabilidade dos cuidados (Venkatesan, 2025; Chen et al., 2023; ONDR, 2024).

1.1.4 Alterações fisiopatológicas e o papel do exercício físico em pessoas com DPOC

A DPOC congrega um conjunto de alterações fisiopatológicas que ultrapassam a limitação crónica do fluxo aéreo e condicionam de forma cumulativa a capacidade funcional e a qualidade de vida. A inflamação persistente das vias aéreas e do parênquima pulmonar conduz a obstrução progressiva, “*air trapping*” (retenção de ar nos pulmões durante a expiração resultante de encerramento precoce das vias aéreas) e hiperinsuflação dinâmica, com redução da capacidade inspiratória e aumento do desgaste energético da ventilação (Agustí & Hogg, 2019; Barnes et al., 2015; Venkatesan, 2025). Verificam-se, paralelamente, perturbações da relação ventilação/perfusão que originam hipoxemia crónica e, em estádios mais avançados, hipercapnia, comprometendo a oxigenação tecidual e a reserva funcional sistémica (Wechsler & Wells, 2024; Celli & Wedzicha, 2019; Venkatesan, 2025). Para além do comprometimento pulmonar, destaca-se o impacto extrapulmonar sob a forma de disfunção muscular com predomínio nos membros inferiores, particularmente no quadríceps (Maltais et al., 2014; Spruit et al., 2013; Venkatesan, 2025; Abdellaoui et al., 2025). A disfunção muscular periférica na DPOC caracteriza-se por redução da massa muscular e atrofia das fibras, associadas a uma diminuição da proporção de fibras do tipo I, de perfil oxidativo e mais resistentes à fadiga, e a um aumento relativo das fibras do tipo IIx, de metabolismo predominantemente glicolítico e maior fatigabilidade. Estas alterações estruturais e metabólicas relacionam-se com a diminuição da força e da resistência muscular, condicionando o desempenho funcional, particularmente em atividades que envolvem os membros inferiores, como a marcha, a subida de escadas e as transferências (Maltais et al., 2014; Venkatesan, 2025; Abdellaoui et al., 2025; Gea et al., 2013).

No que respeita aos músculos respiratórios, sobretudo o diafragma, a hiperinsuflação crónica promove o seu achatamento e encurtamento, deteriorando a relação comprimento-tensão e a eficácia contrátil (Ottenheijm et al., 2008; Vogiatzis & Zakynthinos, 2012). Mecanicamente, o

fenómeno de "*air trapping*" resulta da diminuição da retração elástica do pulmão e do aumento da resistência nas pequenas vias aéreas, prolongando a expiração em repouso (hiperinsuflação estática); durante o esforço, a menor duração da fase expiratória agrava a hiperinsuflação dinâmica, amplia o espaço morto efetivo e exacerba a dispneia originando inatividade, e sedentarismo com descondicionamento muscular e perda de independência funcional com impacto na qualidade de vida (Spruit et al., 2013; Venkatesan, 2025). Neste contexto, o exercício físico estruturado, particularmente integrado em programas de RR, é a intervenção não farmacológica mais eficaz para quebrar a espiral de inatividade e descondicionamento. A evidência disponível demonstra que o treino físico regular está associado ao aumento da massa e da força muscular, promovendo adaptações estruturais e metabólicas relevantes. Estudos recentes descrevem melhorias na função mitocondrial, na capacidade oxidativa, na atividade enzimática e na eficiência metabólica e circulatória, associadas à redução da fadiga periférica e ao aumento da tolerância ao esforço (Li et al., 2021; Iepsen et al., 2016; Abdellaoui et al., 2025).

As pessoas com DPOC apresentam, frequentemente, uma menor proporção de fibras musculares do tipo I, de perfil oxidativo, e um aumento relativo de fibras do tipo IIx, de contração rápida e maior fatigabilidade. Este padrão associa-se a menor eficiência metabólica e a maior suscetibilidade à fadiga muscular, podendo ser parcialmente modulado através de programas de exercício físico estruturado (Gea et al., 2013; Maltais et al., 2014). Em conjunto, estas adaptações contribuem para melhorias substanciais na capacidade funcional e na resposta ao esforço. No sistema respiratório, o exercício aeróbio, em situações de fraqueza dos músculos inspiratórios, o treino específico destes músculos, associa-se a melhorias da eficiência ventilatória, à redução da hiperinsuflação dinâmica e ao aumento da capacidade inspiratória, com repercussões favoráveis na perceção da dispneia (Spruit et al., 2013). Para além dos efeitos fisiológicos, a prática regular de exercício atenua sintomas de ansiedade e depressão, reforça a autoeficácia e aumenta a participação social, dimensões frequentemente afetadas na DPOC (Yohannes & Alexopoulos, 2014). Desta forma, o exercício físico estruturado, enquanto componente central da RR, associa-se a melhorias consistentes na tolerância ao esforço, na dispneia e na qualidade de vida, atuando sobretudo através do aumento da capacidade funcional e de adaptações periféricas; em muitos casos, pode também contribuir para atenuar a hiperinsuflação dinâmica durante o esforço e melhorar a eficiência ventilatória, ajudando a interromper a espiral de inatividade e descondicionamento (Spruit et al., 2013; McCarthy et al., 2015; Puhan et al., 2016).

1.2 REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA: FUNDAMENTOS E EVIDÊNCIA NO TRATAMENTO DE PESSOAS COM DPOC

1.2.1. Conceito e objetivos da reabilitação respiratória

A RR é a intervenção não farmacológica indicada na abordagem da pessoa com DPOC, na medida em que atua diretamente sobre os mecanismos que sustentam a limitação ao esforço e a perda de funcionalidade, intervindo simultaneamente sobre determinantes funcionais associados ao prognóstico potencialmente modificáveis, nomeadamente a inatividade física e o descondicionamento muscular. O treino de exercício assume um papel central na RR, integrando de forma individualizada o treino aeróbio e o treino de força muscular periférica, com progressão e monitorização orientadas pela tolerância ao esforço e pela segurança clínica. Ao atuar sobre determinantes funcionais centrais da doença, esta abordagem visa reduzir a dispneia durante as AVD, melhorar a capacidade funcional e contrariar a disfunção muscular periférica frequentemente observada em pessoas com DPOC. (Spruit et al., 2013; Maltais et al., 2014).

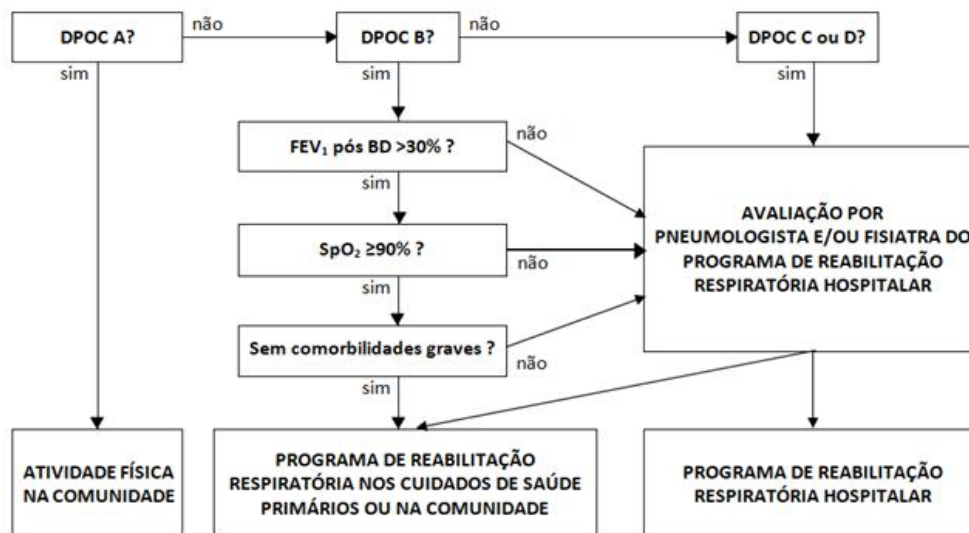
Paralelamente, a educação e a capacitação assumem um papel determinante, ao promoverem competências de autogestão, reconhecendo sinais de agravamento, otimizando a adesão terapêutica e integrando atividade física regular na rotina diária, favorecendo a manutenção dos resultados obtidos após o término do programa de RR (Spruit et al., 2013; Lenferink et al., 2017; Moy, 2024). A realidade atual tem vindo a evidenciar limitações significativas no acesso aos programas de RR, com baixas taxas de referenciação, adesão e continuidade. Em resposta a este défice, tem sido sugerido, pela evidência mais recente, o desenvolvimento de modelos de intervenção mais flexíveis, incluindo programas domiciliários ou com suporte digital, como estratégias para melhorar o alcance e a implementação da RR, particularmente em pessoas com barreiras logísticas ou reduzida participação em programas convencionais (Rochester et al., 2015; Rochester et al., 2023; Cox et al., 2021).

Em Portugal, a Direção-Geral da Saúde (DGS), na tentativa de aumentar o acesso aos programas de RR, elaborou uma orientação técnica publicada em 2019 para os programas de RR em contexto ambulatorio, propondo um fluxograma decisório que clarifica o local de implementação da RR **Figura – 1**. De acordo com o fluxograma proposto pela DGS, a definição do local de realização da RR é orientada pela gravidade clínica, pela estabilidade funcional e pela presença de comorbilidades, diferenciando a intervenção entre contextos comunitários, cuidados de saúde primários e ambiente hospitalar. De forma geral, as pessoas classificadas nos grupos A e B são preferencialmente orientadas para abordagens comunitárias ou nos cuidados de saúde primários, enquanto os grupos

C e D requerem avaliação especializada e integração em programas de RR de base hospitalar (Direção-Geral da Saúde, 2019).

Figura 1

Fluxograma decisório que clarifica o local de implementação da RR



Nota - Adaptado Orientação Técnica da DGS nº 014/2019 de 07/08/2019

Deste enquadramento resulta que a RR afirma-se como uma intervenção estruturada, centrada na pessoa e orientada para a melhoria da funcionalidade, da autonomia e da qualidade de vida da pessoa ao longo do curso da doença, integrando diferentes componentes de intervenção. Entre estas, o exercício físico assume um papel central, constituindo o principal mediador dos benefícios funcionais.

1.2.2. O exercício físico como pilar fundamental da Reabilitação Respiratória

Como vimos, o exercício físico constitui a base estruturante dos programas de RR, assumindo-se como a intervenção com maior evidência na melhoria da capacidade funcional e da tolerância ao esforço em pessoas com DPOC (Spruit et al., 2013; McCarthy et al., 2015; Rochester et al., 2023). Programas de treino devidamente estruturados induzem adaptações cardiovasculares, respiratórias e metabólicas que contribuem para redução da dispneia e da fadiga, para maior eficácia ventilatória e ganhos clinicamente significativos na qualidade de vida (Spruit et al., 2013). A relevância do

exercício físico não se limita à dimensão respiratória, envolvendo também modificações estruturais e funcionais em sistemas que condicionam o desempenho físico global. A tolerância ao esforço depende, não só da função ventilatória, mas da capacidade de extração e utilização periférica de oxigénio, da adaptação metabólica dos músculos esqueléticos e da coordenação neuromuscular. Neste sentido, a resposta ao exercício é modulada por fatores intrínsecos à DPOC que transcendem a limitação ventilatória isolada e se repercutem no desempenho funcional global (Vogiatzis & Zakyntinos, 2012; Gea et al., 2013; Maltais et al., 2014; Spruit et al., 2016). É precisamente neste enquadramento que ganha particular pertinência a análise da disfunção muscular periférica, frequentemente presente em pessoas com DPOC e reconhecida como um dos determinantes mais marcantes da intolerância ao esforço, justificando a sua avaliação e abordagem específica no âmbito da reabilitação.

A disfunção muscular periférica constitui uma alteração estrutural e funcional amplamente documentada em pessoas com DPOC e representa um dos principais determinantes da intolerância ao exercício (Maltais et al., 2014). Esta disfunção não se explica apenas pelo descondicionamento decorrente da inatividade física, resultando de alterações histológicas e metabólicas do músculo esquelético, caracterizadas por atrofia seletiva de fibras do tipo I (fibras oxidativas mais resistentes à fadiga muscular), maior predominância de fibras do tipo II (glicolíticas e menos resistentes à fadiga muscular), redução da capilarização (que diminui o aporte de oxigénio aos músculos) e diminuição da capacidade oxidativa (com redução da eficácia mitocondrial) (Gea et al., 2013; Maltais et al., 2014; Abdellaoui et al., 2025). Estas alterações comprometem a resistência à fadiga, aumentam o custo energético da contração muscular e condicionam a capacidade de sustentação do esforço, mesmo em fases em que a limitação ventilatória não é o principal fator limitativo (Gea et al., 2013; Maltais et al., 2014; Vogiatzis & Zakyntinos, 2012).

Do ponto de vista fisiopatológico, a disfunção muscular periférica associa-se a fenómenos de inflamação sistémica, hipoxemia crónica, stress oxidativo, alterações no metabolismo mitocondrial e redução da atividade enzimática oxidativa (Agustí & Celli, 2019; Barnes, 2015; Wechsler & Wells, 2024). A maior dependência de vias anaeróbias, observada em pessoas com DPOC, contribui para a produção precoce de ácido láctico, agravamento da fadiga e aumento da dispneia durante o esforço (Gea et al., 2013; Maltais et al., 2014; Abdellaoui et al., 2025). Fatores adicionais, como a sarcopenia relacionada com a idade, a desnutrição, o baixo índice de massa corporal e o uso prolongado de corticosteroides sistémicos, potenciam o declínio funcional muscular e dificultam a recuperação (Gea et al., 2013; Maltais et al., 2014; Venkatesan, 2025). Neste sentido, a disfunção muscular periférica reflete um fenómeno multifatorial, onde mecanismos sistémicos e locais interagem de

forma complexa, ultrapassando claramente a mera redução da função pulmonar (Agustí & Celli, 2019; Barnes, 2015; Maltais et al., 2014).

As implicações clínicas da disfunção muscular periférica são expressivas. A sua presença associa-se a menor tolerância ao esforço, limitação nas AVD, maior risco de sedentarismo e pior qualidade de vida (Gea et al., 2013; Maltais et al., 2014; Vogiatzis & Zakyntinos, 2012; Spruit et al., 2016). Do ponto de vista prognóstico, constitui um indicador relevante de maior risco de declínio funcional e redução da sobrevivência (Cote et al., 2008; Maltais et al., 2014). Impõe-se, por isso, a necessidade de uma avaliação sistemática desta disfunção e de uma abordagem dirigida às suas manifestações clínicas, considerando que o exercício físico estruturado constitui uma das intervenções centrais na reversão, ainda que parcial, das alterações musculares e na melhoria da capacidade funcional (Spruit et al., 2016).

No âmbito de uma prática clínica especializada, o conhecimento aprofundado da disfunção muscular periférica torna-se fundamental para a definição de programas de exercício individualizados, orientados para maximizar a capacidade funcional e o desempenho físico. Considerando o impacto da disfunção muscular periférica no desempenho físico, a seleção das modalidades de treino assume relevância clínica. Neste sentido, a prescrição deve atender às necessidades individuais e aos objetivos funcionais, privilegiando modalidades de treino capazes de induzir adaptações estruturais e metabólicas favoráveis. Assim, torna-se pertinente diferenciar os tipos de treino mais utilizados em pessoas com DPOC, atendendo às suas características e impacto na capacidade funcional.

1.2.2.1 Tipos de treino aplicados em pessoas com DPOC

Nos programas de RR, o exercício físico operacionaliza-se através de diferentes modalidades de treino, selecionadas e combinadas em função dos objetivos terapêuticos, das características clínicas e da tolerância individual ao esforço. Em consonância com o enquadramento proposto pela ATS/ERS, a distinção entre treino aeróbio, treino de força muscular, treino de flexibilidade e treino do equilíbrio permite organizar a intervenção de forma sistemática, atendendo a finalidades funcionais específicas. Nos pontos seguintes, abordam-se estas modalidades de treino neste contexto.

Treino aeróbio

O treino aeróbio consiste na realização de exercício rítmico e sustentado envolvendo grandes grupos musculares, com o objetivo de melhorar a capacidade de exercício e a tolerância ao esforço, sendo uma das modalidades mais frequentemente aplicadas em programas de RR. (Spruit et al., 2013). Pode ser implementado em regime contínuo, no qual o exercício é realizado com intensidade constante durante um período prolongado, ou em regime intervalado, no qual períodos de exercício intenso são intercalados com períodos de repouso ou de menor intensidade. (Venkatesan, 2025; Spruit et al., 2013). O treino intervalado constitui uma estratégia eficaz quando a dispneia, a fadiga ou outros sintomas limitam a manutenção de exercício contínuo, possibilitando a realização de uma carga total de exercício semelhante, com melhor tolerância ao esforço. (Venkatesan, 2025; Spruit et al., 2013). No conjunto, a evidência aponta que treino contínuo e intervalado são globalmente equivalentes em eficácia, sendo o treino intervalado uma alternativa relevante em pessoas com limitação sintomática ao esforço contínuo. (Spruit et al., 2013).

Treino de força muscular

O treino de força muscular envolve o treino de grupos musculares específicos através de contrações repetidas contra resistência, com vista a aumentar força e a massa musculares com particular aumento do desempenho funcional. (Spruit et al., 2013). No contexto da DPOC, o treino de força muscular assume particular relevância face à elevada prevalência de disfunção muscular periférica, sobretudo ao nível dos membros inferiores, independentemente da gravidade da limitação ventilatória. Esta modalidade de treino visa contrariar a perda de massa e força muscular, melhorar a capacidade de gerar força útil para a realização das AVD e contribuir para a redução da fadiga periférica, constituindo um componente essencial da abordagem integrada da RR (Spruit et al., 2013). Um aspeto clinicamente relevante é que o treino aeróbio pode ser mais bem tolerado do que o treino de força muscular, uma vez que tende a provocar menor dispneia durante o período de exercício, facilitando a adesão e a progressão. (Spruit et al., 2013).

Treino de flexibilidade

O treino de flexibilidade integra exercícios de mobilidade e alongamento, orientados para manter ou melhorar amplitude articular e facilitar padrões de movimento mais eficientes nas tarefas funcionais. (Spruit et al., 2013). No contexto da RR, é frequentemente incluído como componente complementar do treino de exercício, apoiando uma abordagem global e individualizada. (Venkatesan, 2025; Spruit et al., 2013). Apesar de a evidência específica para efeitos isolados da

flexibilidade na DPOC ser mais limitada, a sua integração pode ser pertinente para otimizar mobilidade e conforto no movimento, sobretudo quando articulada com as restantes componentes do programa. (Spruit et al., 2013).

Treino de equilíbrio

O treino do equilíbrio assume particular importância nas pessoas com DPOC, ao contribuir para a melhoria da estabilidade postural e da segurança na marcha, reduzindo o risco de quedas e favorecendo a autonomia na realização das AVD, especialmente em contextos de fragilidade funcional e comorbilidades associadas. (Loughran et al., 2024). A ATS/ERS destaca que as quedas podem ser comuns em pessoas com DPOC e que a fraqueza muscular constitui um fator de risco relevante, sustentando a importância de abordar dimensões neuromotoras e de estabilidade no desenho de programas orientados para funcionalidade e integração social. (Spruit et al., 2013).

Após a caracterização das principais modalidades de treino integradas nos programas de treino de exercício incluídos na RR torna-se necessário operacionalizar a sua aplicação clínica. Com efeito, a eficácia e a segurança destas componentes dependem de uma prescrição estruturada e individualizada, alinhada com a avaliação funcional e sintomática, as comorbilidades e os objetivos da pessoa com DPOC, garantindo progressão adequada e monitorização contínua. Neste sentido, no subcapítulo seguinte apresenta-se a prescrição do exercício físico, sistematizando os parâmetros essenciais (frequência, intensidade, duração, tipo e progressão) que orientam a implementação do treino de exercício. (Venkatesan, 2025; Spruit et al., 2013).

1.2.2.2 Prescrição de exercício físico

A prescrição de exercício nos programas de RR deve ser individualizada, progressiva e obedecer ao acrónimo FITT-VP (frequência, intensidade, tempo, tipo, volume e progressão). Ao decompor a prescrição de exercício físico em componentes específicas, o FITT-VP facilita a padronização e a monitorização da intervenção, reforçando a segurança (ajuste à resposta sintomática e às comorbilidades) e a eficácia (carga suficiente para induzir adaptação com progressão controlada) (Riebe et al., 2018; Spruit et al., 2013).

Seguidamente, iremos proceder à descrição de cada um destes componentes neste tendo por orientação as guidelines da ATS/ERS bem como a norma da DGS, garantindo uma abordagem individualizada, segura e orientada para objetivos funcionais.

Frequência

Neste contexto, a frequência do exercício físico deve ser ajustada ao tipo de treino e ao perfil funcional da pessoa. De acordo com as orientações da ATS e da ERS, o *treino aeróbio* é habitualmente recomendado entre três e cinco sessões por semana, de forma a promover adaptações cardiorrespiratórias e funcionais sustentadas (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018). O *treino de força muscular* é geralmente integrado duas a três vezes por semana, em dias não consecutivos, visando contrariar a disfunção muscular periférica e melhorar a capacidade de gerar força funcional relevante para a realização das AVD (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018). Relativamente ao treino de flexibilidade, deve ser realizado duas a três vezes por semana, frequentemente integrada em aquecimento/retorno à calma, conforme objetivos e limitações (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018). O treino de equilíbrio é recomendado duas a três vezes por semana, com progressão gradual e foco na segurança (Spruit et al., 2013; Loughran et al., 2024).

Intensidade

Para avaliar a intensidade das diferentes modalidades de treino (especialmente do treino aeróbio e do treino de força muscular) há necessidade de efetuar uma rigorosa avaliação da capacidade funcional da pessoa. Esta avaliação é absolutamente central na prescrição do treino na medida em que condiciona a eficácia, a tolerância e a segurança da intervenção. De acordo com as orientações da ATS/ERS, a intensidade deve ser individualizada, tendo em consideração a limitação ventilatória, a sintomatologia durante o esforço, o nível de condicionamento físico e a presença de comorbilidades, privilegiando critérios funcionais e sintomáticos em detrimento de parâmetros isolados de função pulmonar. De acordo com a *GOLD*, sempre que possível, é preferível orientar o treino de endurance para cerca de 60–80% do máximo limitado por sintomas (trabalho ou frequência cardíaca) ou para uma perceção de dispneia/fadiga na escala de *Borg* modificada de 4–6 (moderado a grave). (Venkatesan, 2025).

Treino aeróbio

Relativamente ao treino aeróbio existem três formas principais de avaliar a sua intensidade: a prova de esforço cardiorrespiratória (CPET), a velocidade da prova de marcha de 6 minutos e a perceção subjetiva de esforço.

A CPET é a prova recomendada para a titulação da intensidade do treino aeróbio, sendo que o treino deve superior a 60% da potencia máxima tolerada do cicloergómetro ou tapete rolante (Spruit et al., 2013; Rochester et al., 2023). A intensidade também pode ser titulada pela velocidade da prova

de marcha de 6 minutos adotando neste caso 75 a 80% da velocidade como intensidade recomendada. Finalmente se a opção for a perceção subjetiva de esforço (menos recomendado) deverá ser utilizada a escala de *Borg* modificada e neste caso seria entre 4 e 6 de dispneia e fadiga (Spruit et al., 2013).

Em pessoas com limitação sintomática marcada, o recurso ao treino intervalado possibilita a realização de intensidades mais elevadas durante os períodos de esforço, com melhor tolerância global, mantendo uma carga total de exercício comparável à do treino contínuo. A seleção entre modalidades contínuas ou intervaladas deve, assim, ser orientada pela resposta clínica e funcional da pessoa, e não por critérios rígidos.

Treino de força muscular

No treino de força muscular, a intensidade é definida em função da carga mobilizada e do número de repetições realizadas, com o objetivo de promover ganhos de força e massa muscular relevantes do ponto de vista funcional. Em pessoas com DPOC, as orientações ATS/ERS recomendam intensidades moderadas a elevadas, geralmente correspondentes a cerca de 60–70% de uma repetição máxima (RM) ou 100% de 8-12 RM aplicadas a cada musculo ou grupo muscular do trem superior e do trem inferior (Spruit et al., 2013; Rochester et al., 2023; Riebe et al., 2018).

Flexibilidade/mobilidade

A intensidade é determinada pelo grau de tensão tolerável no alongamento, sem dor, com progressão gradual. Na ausência de recomendações específicas para DPOC, aplicam-se princípios gerais para adultos e idosos (Riebe et al., 2018), articulados com o enquadramento funcional da RR (Spruit et al., 2013).

Equilíbrio

A intensidade traduz-se na exigência neuromotora (base de suporte, perturbações, velocidade, dupla tarefa, transições), devendo desafiar o controlo postural sem comprometer segurança (Loughran et al., 2024; Spruit et al., 2013).

Tempo

O componente tempo refere-se à duração do exercício realizado em cada sessão e constitui um determinante central da carga total de treino em pessoas com DPOC. De acordo com as orientações da ATS e da ERS, a duração do treino aeróbio deve ser progressivamente ajustada em função da

tolerância ao esforço, podendo variar entre períodos mais curtos, sobretudo em fases iniciais ou em pessoas com limitação sintomática marcada, e durações mais prolongadas à medida que a capacidade funcional melhora. No **treino aeróbio** é recomendado 20–60 minutos por sessão (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018). Relativamente ao **treino de força muscular** deve ser 1 a 3 series de 8 a 12 repetições por musculo ou grupo muscular (Spruit et al., 2013). O **treino de flexibilidade** pode ser integrado em blocos de 10–15 minutos, sobretudo direcionados para mobilidade torácica e da cintura escapular e grandes grupos musculares (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018). Finalmente o **treino de equilíbrio** pode ser desenvolvido em blocos de 10–20 minutos, conforme risco, tolerância e objetivos funcionais (Loughran et al., 2024).

Tipo

O componente tipo refere-se à natureza das modalidades de exercício integradas no programa de treino e à sua adequação aos objetivos funcionais definidos. De acordo com as orientações da ATS/ERS, estes programas devem contemplar a combinação de diferentes tipos de exercício, nomeadamente treino aeróbio, treino de força muscular, treino de flexibilidade e treino do equilíbrio, selecionados de forma individualizada. Esta diversificação permite responder às múltiplas dimensões da limitação funcional associada à doença, assegurando uma abordagem integrada orientada para a melhoria da capacidade funcional, da autonomia e da segurança na realização das AVD.

Treino aeróbio

O treino aeróbio pode ser realizado de várias formas de acordo com a tolerância individual e/ou a resposta ao esforço. As modalidades mais frequentes em contexto hospitalar/comunitário são o tapete rolante, o cicloergómetro de membros inferiores, o cicloergómetro de membros superiores (Spruit et al., 2013). Em contexto comunitário existem outras modalidades, designadamente a marcha e a natação. O treino aeróbio pode ser realizado de forma contínua ou intervalada, sendo esta última modalidade particularmente indicada quando a limitação ventilatória, a dispneia ou a fadiga condicionam a tolerância ao exercício contínuo prolongado. A alternância entre períodos de esforço e recuperação permite a realização de intensidades mais elevadas durante os momentos ativos, com melhor tolerância sintomática global e manutenção de uma carga total de treino equivalente (Spruit et al., 2013). Assim, a escolha entre treino contínuo e intervalado deve ser orientada pelo perfil sintomático e pela resposta individual ao exercício, uma vez que ambas as

modalidades são globalmente equivalentes em termos de eficácia, desde que adequadamente prescritas e ajustadas.

Treino de força muscular

A seleção dos grupos musculares a incluir no treino de força deve privilegiar aqueles determinantes para a funcionalidade, em particular os músculos extensores dos membros inferiores, como o quadríceps, os isquiotibiais e os glúteos, bem como os grupos musculares relevantes para a execução de tarefas com os membros superiores. Neste contexto, a integração de exercícios envolvendo membros superiores não apoiados assume especial pertinência quando funcionalmente indicada, atendendo ao seu impacto na tolerância ao esforço e na realização das AVD (Spruit et al., 2013; Maltais et al., 2014). Neste sentido, o treino de força muscular neste contexto integra-se como um elemento estruturante, ao contribuir para a melhoria da força muscular e para a atenuação da disfunção muscular periférica, com impacto direto na autonomia e no desempenho das AVD.

Mobilidade/flexibilidade e postura

O treino de mobilidade e flexibilidade integra intervenções dirigidas à mobilidade torácica e da cintura escapular, bem como alongamentos dos grandes grupos musculares, assumindo particular relevância na presença de alterações posturais. Estas alterações podem comprometer a expansibilidade torácica e a eficiência ventilatória, pelo que a sua abordagem contribui para otimizar a mecânica respiratória e o conforto ventilatório em pessoas com DPOC (Spruit et al., 2013).

Equilíbrio e funcionalidade

O treino do equilíbrio engloba exercícios estáticos e dinâmicos orientados para o controlo postural, a estabilidade durante a marcha e a execução segura de transições funcionais. Esta componente assume especial importância na promoção da funcionalidade e da segurança, ao favorecer a transferência dos ganhos do treino para as AVD, particularmente em pessoas com instabilidade postural, risco de queda ou fragilidade funcional (Spruit et al., 2013; Loughran et al., 2024).

Volume

No acrónimo FITT-VP, o volume de exercício corresponde à quantidade total de treino realizada ao longo de um determinado período de tempo, resultando da combinação entre frequência, intensidade, tempo e tipo de exercício. Nas pessoas com DPOC, a gestão do volume assume particular importância, uma vez que volumes excessivos podem comprometer a tolerância, a adesão

e a segurança, enquanto volumes insuficientes limitam os ganhos funcionais. De acordo com o enquadramento da ATS/ERS, o volume deve ser ajustado de forma progressiva e individualizada, privilegiando a acumulação gradual de exercício bem tolerado, mesmo quando inicialmente distribuído em períodos mais curtos ou em sessões intervaladas, assegurando estímulos eficazes sem agravamento da sintomatologia ou do risco clínico.

Treino aeróbio

No treino aeróbio, o volume corresponde à quantidade total de exercício acumulada ao longo do tempo, resultando da interação entre frequência, intensidade e duração das sessões. Atendendo à limitação ventilatória e à dispneia frequentemente associadas ao esforço, a gestão do volume deve privilegiar a acumulação progressiva de exercício bem tolerado, mesmo quando realizado de forma fracionada ou intervalada. Esta abordagem permite alcançar volumes de treino clinicamente relevantes, assegurando estímulos suficientes para induzir adaptações cardiorrespiratórias e funcionais sem agravar a sintomatologia ou comprometer a adesão. (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018).

Treino de força muscular

No treino de força muscular, o volume está relacionado com o número de séries, repetições e grupos musculares envolvidos, devendo ser ajustado em função da capacidade funcional, da resposta ao esforço e dos objetivos definidos. Em pessoas com DPOC, a definição do volume assume particular importância para equilibrar a indução de adaptações musculares com a prevenção de fadiga periférica excessiva. A progressão do volume deve ser gradual e sustentada pela tolerância ao treino, garantindo estímulos suficientes para promover ganhos de força funcional relevantes para as AVD, sem comprometer a segurança ou a execução técnica. (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018).

Flexibilidade/mobilidade

O volume pode ser expresso como tempo total dedicado a mobilidade/alongamentos por sessão e número de grupos musculares/articulações trabalhadas, distribuído de forma consistente ao longo da semana (Riebe et al., 2018).

Equilíbrio/funcionalidade

O volume pode ser expresso como tempo total de treino e número de tarefas/exercícios, com complexidade ajustada ao risco e capacidade (Loughran et al., 2024).

Progressão

A progressão deve ser gradual e orientada pela resposta clínica e funcional, garantindo segurança e continuidade. No treino aeróbio, pode progredir-se aumentando duração e/ou intensidade; quando a dispneia/fadiga se torna limitante, a progressão pode ser operacionalizada por fracionamento (intervalado), mudança de modalidade e ajuste guiado por *Borg* (Spruit et al., 2013; McCarthy et al., 2015). No treino de força, a progressão é habitualmente feita aumentando a carga quando a pessoa executa o número-alvo de repetições com técnica adequada; uma regra prática é progredir quando a pessoa consegue realizar mais uma a duas repetições acima do alvo em duas sessões consecutivas (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018). Em flexibilidade, a progressão faz-se por aumento gradual do tempo e amplitude, evitando dor (Riebe et al., 2018). No treino de equilíbrio, a progressão ocorre pelo aumento controlado da exigência neuromotora (redução da base de suporte, tarefas dinâmicas, dupla tarefa), mantendo sempre condições de segurança (Loughran et al., 2024).

Em síntese, a aplicação do modelo FITT-VP por modalidade de treino contribui para uma prescrição mais clara e consistente, assegurando coerência entre os processos de avaliação, monitorização e progressão do exercício. Contudo, a manutenção dos benefícios da RR exige a sua articulação com intervenções de educação para a autogestão e estratégias de continuidade, uma vez que a sustentabilidade dos ganhos funcionais depende da incorporação e manutenção de padrões regulares de atividade física ao longo do tempo (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018).

1.2.3. Educação, capacitação e mudança comportamental

A componente educativa, a par do treino de exercício físico, constitui um dos pilares fundamentais da RR, com um papel determinante no desenvolvimento de competências individuais de autogestão e na mudança comportamental. O objetivo é capacitar a pessoa com DPOC para compreender a sua condição, identificar precocemente sinais de agravamento e implementar estratégias que promovam o autocontrolo e a gestão eficaz da doença no quotidiano (Effing et al., 2016). Este processo deve ser contínuo e integrado ao longo de todo o programa de RR, de modo a apoiar a adesão sustentada a comportamentos de saúde e a manutenção de estilos de vida ativos (Spruit et al., 2013).

A evidência científica demonstra que as intervenções de autogestão, integradas na componente educacional dos programas de RR, traduzem-se em ganhos efetivos em saúde para a pessoa com DPOC, nomeadamente na redução de exacerbações, na melhoria da qualidade de vida, na maior

autonomia funcional e no fortalecimento da capacidade de gerir a sua condição (Pinnock et al., 2016; Newham et al., 2017; Lenferink et al., 2017). Mesmo com alguma variabilidade nos resultados dos estudos, a evidência aponta claramente no sentido do ganho de maior controlo sobre os sintomas e melhor tomada de decisão (Effing et al., 2016). A eficácia dos programas de educação depende da personalização do conteúdo educativo, da frequência de acompanhamento e da integração digital ou comunitária dos cuidados (Pinnock et al., 2016; Newham et al., 2017; Lenferink et al., 2017). De acordo com as recomendações da Ordem dos Enfermeiros (2018) e da Direção-Geral da Saúde (2019) e da GOLD (2025), os conteúdos educativos dirigidos à pessoa com DPOC devem abranger o conhecimento da fisiopatologia da doença, a adesão terapêutica e o domínio da técnica inalatória correta, a cessação tabágica, a gestão de energia e fadiga, a nutrição equilibrada, a higiene do sono, o controlo da ansiedade e do stress e a integração do exercício físico na rotina diária.

Ao longo deste processo, a capacitação constitui um ponto decisivo. Capacitar é possibilitar escolhas; é criar condições para que a pessoa se veja capaz de gerir a sua doença no quotidiano. A evolução tende a ser gradual inicia-se com a consciencialização das alterações e dos sintomas (por exemplo, reconhecer padrões de dispneia e fadiga), evolui para a experimentação de estratégias de controlo sintomático (como técnicas respiratórias) e, progressivamente, traduz-se na capacidade de antecipar situações de maior dispneia e ajustar o comportamento (Meleis et al., 2000; Meleis, 2010). Observa-se que, quando a pessoa compreende melhor o que está a sentir e domina estratégias de autogestão, pode reduzir-se a ansiedade associada ao esforço e aumentar a adesão ao treino, sobretudo quando este processo é acompanhado por intervenção educativa estruturada e reforço comportamental ao longo do programa de reabilitação (Spruit et al., 2013; Effing et al., 2016). Assim, a mudança não depende apenas da transmissão de informação, mas de acompanhamento contínuo, validação das dificuldades e adaptação das estratégias ao ritmo, preferências e contexto de vida da pessoa (Meleis, 2010; Spruit et al., 2013).

A capacitação assume, neste contexto, um papel determinante, não pela mera transmissão de conhecimento, mas por permitir à pessoa desenvolver competências que sustentem a gestão da sua condição respiratória. Trata-se de um processo progressivo: começa pela consciencialização das mudanças e dos sintomas e evolui para maior envolvimento e confiança na aplicação de estratégias de controlo sintomático (por exemplo, técnicas respiratórias), tornando a pessoa mais capaz de antecipar situações de agravamento e de agir de forma preventiva (Meleis et al., 2000; Meleis, 2010). Todo este processo tende a reduzir ansiedade e a favorecer a adesão terapêutica, na medida em que a RR e as intervenções de autogestão eficazes são descritas como abordagens estruturadas

que combinam educação com estratégias de mudança comportamental, reforço/ *feedback* e monitorização ao longo do tempo, ajustadas à resposta e ao ritmo de cada pessoa (Spruit et al., 2013; McCarthy et al., 2015). Importa sublinhar, também, que esta mudança comportamental traduz uma verdadeira reorganização da vida quotidiana. A incorporação de novas rotinas, seja a aquisição de estilos de vida ativo e saudável, seja a gestão de energia, e a gestão do stress, implica envolvimento e sentido de utilidade percebida. Alguns ajustamentos surgem mais rapidamente, outros exigem mais tempo, sendo frequente observar que, no início, a pessoa encara estas alterações como prescrições externas, mas, à medida que os benefícios se tornam percebidos, passa a reconhecer nelas instrumentos para recuperar controlo sobre a sua vida incluindo-os na sua prática diária.

1.2.4 Barreiras à adesão e manutenção da prática de exercício físico

Apesar da evidência robusta que suporta a eficácia da RR, a adesão e a manutenção de prática regular de exercício físico continuam a representar desafios significativos. A evidência disponível sugere que a participação sustentada é influenciada por um conjunto de fatores para além da disponibilidade e organização do programa, incluindo determinantes individuais (motivação, autoeficácia e capacidade de autogestão), psicossociais (ansiedade/depressão, suporte familiar) e contextuais/organizacionais (acessibilidade, transporte, referenciação e continuidade de acompanhamento), condicionando a decisão de iniciar, manter e sustentar a participação (Keating et al., 2011; Qin et al., 2025; Rochester et al., 2023; Moy, 2024).

Neste enquadramento, Yohannes & Alexopoulos (2014) organiza as barreiras à adesão em quatro grandes grupos:

- **Individuais**
- **Psicossociais**
- **Logísticas**
- **Organizacionais (incluindo manutenção)**

Esta categorização tem sido confirmada e aprofundada por evidência recente, incluindo estudos quantitativos, qualitativos e de métodos mistos, que clarificam os mecanismos pelos quais cada dimensão influencia a participação e a continuidade na RR (Choi et al., 2023; Early et al., 2024; Keating et al., 2011; Qin et al., 2025).

Barreiras individuais

As barreiras individuais relacionam-se com a sintomatologia e as limitações funcionais impostas pela DPOC. A dispneia, a fadiga e a limitação ventilatória podem dificultar o início e a continuidade do exercício por aumentarem o esforço percebido, elevarem o custo energético e reduzirem a confiança da pessoa na sua capacidade de realizar atividade física de forma segura (Spruit et al., 2013; Keating et al., 2011; Venkatesan, 2025). Estes obstáculos são frequentemente agravados por comorbilidades cardiovasculares, osteoarticulares e metabólicas, bem como por idade avançada, fragilidade e sarcopenia, que reduzem a capacidade de adaptação ao treino e aumentam a probabilidade de interrupções (Spruit et al., 2013; Keating et al., 2011; Venkatesan, 2025). Acresce o medo de exacerbações e de agravamento sintomático durante o esforço, que pode conduzir a evitamento e abandono precoce (Yohannes & Alexopoulos, 2014; Keating et al., 2011). Assim, para além da prescrição, torna-se essencial ajustar o treino à tolerância e reforçar a perceção de segurança e controlo de sintomas, favorecendo a autoeficácia e a continuidade (Spruit et al., 2013).

Barreiras psicossociais

As barreiras psicossociais incluem fatores emocionais, cognitivos e relacionais que interferem com a motivação e a autoeficácia. A ansiedade e a depressão, as crenças negativas sobre o exercício, a perceção limitada de controlo sobre a doença e o medo de falhar durante o treino condicionam a decisão de participar e a capacidade de manter comportamentos ativos (Choi et al., 2023; Early et al., 2024; Qin et al., 2025). O isolamento social e o estigma associado à doença podem reforçar a evitação e reduzir a adesão, sobretudo quando não existe suporte familiar consistente ou quando há sobrecarga do cuidador (Keating et al., 2011; Qin et al., 2025; Newham et al., 2017). Estudos com abordagens qualitativas e mistas reforçam que o suporte familiar, a literacia em saúde e a relação terapêutica influenciam significativamente a motivação e a perceção de autoeficácia, funcionando como facilitadores críticos da continuidade (Newham et al., 2017; Keating et al., 2011; Qin et al., 2025). Deste modo, a adesão não depende apenas da existência do programa, mas também de intervenções centradas na pessoa, com acompanhamento próximo, reforço motivacional e estratégias ajustadas às barreiras emocionais e sociais (Newham et al., 2017; Keating et al., 2011; Qin et al., 2025). A Ordem dos Enfermeiros (2018) reforça ainda a importância do apoio emocional e do envolvimento da família e cuidadores para sustentar a continuidade da RR.

Barreiras logísticas e contextuais

As barreiras logísticas relacionam-se com a acessibilidade e as condições práticas de participação. Revisões sistemáticas identificam, de forma consistente, dificuldades de transporte, custos indiretos, horários rígidos e desigualdades geográficas como obstáculos centrais à adesão e à continuidade dos programas (Keating et al., 2011; Qin et al., 2025; Rochester et al., 2023). Em Portugal, a cobertura da RR é descrita como “residual e assimétrica” e a referência permanece limitada, refletindo constrangimentos relevantes no acesso a programas estruturados (ONDR, 2024; Sociedade Portuguesa de Pneumologia, 2022). A concentração de recursos em centros urbanos e a irregularidade da distribuição geográfica implicam frequentemente deslocações longas, escassez de alternativas de transporte e maior exigência de disponibilidade horária, com impacto negativo na participação e na continuidade (Keating et al., 2011; Qin et al., 2025; Rochester et al., 2023). Assim, mesmo com evidência de eficácia, a adesão pode ser inviabilizada por barreiras práticas; por isso, soluções de maior proximidade e flexibilidade organizacional (por exemplo, modelos comunitários, domiciliários ou apoiados por tecnologia) tornam-se relevantes para reduzir desigualdades de acesso (Rochester et al., 2023; Moy, 2024).

Barreiras organizacionais e de manutenção

As barreiras organizacionais incluem a escassez de programas disponíveis, a capacidade de resposta limitada, a referência insuficiente por profissionais de saúde e a ausência de acompanhamento estruturado após o término do programa supervisionado, comprometendo a sustentabilidade dos ganhos em saúde (Rochester et al., 2023; Moy, 2024). Após a conclusão do programa formal, a ausência de estratégias de manutenção e de reforço motivacional facilita o retorno ao sedentarismo. A evidência demonstra que, sem estratégias estruturadas de manutenção, os ganhos obtidos durante a RR tendem a regredir para níveis próximos dos basais entre seis e doze meses após o término do programa (Moy, 2024; Malaguti et al., 2021). Consequentemente, a continuidade de cuidados e o seguimento estruturado (com metas realistas, reforço motivacional e monitorização) assumem-se como elementos críticos para preservar resultados e promover prática sustentada de exercício (Rochester et al., 2023; Moy, 2024; Malaguti et al., 2021).

A adesão e a manutenção da prática de exercício físico na DPOC resultam da interação entre barreiras individuais, psicossociais, logísticas e organizacionais. Estes fatores condicionam a decisão de participar e a capacidade de manter comportamentos ativos, pela que a sua superação exige uma abordagem integrada, centrada na pessoa e ajustada ao contexto, com estratégias que

promovam condições reais de participação sustentada e manutenção dos ganhos ao longo do tempo (Spruit et al., 2013; Keating et al., 2011; Qin et al., 2025; Rochester et al., 2023; Moy, 2024).

1.3 EXERCÍCIOS CALISTÉNICOS NA REABILITAÇÃO DA PESSOA COM DPOC

Num contexto em que a limitação funcional e a inatividade física condicionam profundamente a vida das pessoas com DPOC, os exercícios calisténicos afirmam-se como uma abordagem reabilitativa com elevado potencial funcional, acessível e centrada na autonomia, merecendo uma análise específica no âmbito da RR.

A calistenia corresponde a uma abordagem de exercício baseada no peso corporal, centrada em padrões de movimento multiarticulares e coordenados, que mobilizam grandes grupos musculares e privilegiam o controlo motor e a funcionalidade, com particular relevância para contextos de reabilitação (Riebe et al., 2018; Chaves et al., 2020; Thomas et al., 2017). Do ponto de vista conceptual, estes exercícios são *“escalonáveis”*, podendo ser ajustados em intensidade e complexidade através de progressões do próprio exercício, nomeadamente pela alteração da base de suporte (estabilidade), das alavancas/posicionamento corporal, da amplitude de movimento e do tempo sob tensão (por exemplo, fases excêntricas mais lentas ou pausas isométricas), permitindo individualizar o estímulo sem necessidade de adicionar carga externa (Chaves et al., 2020; Riebe et al., 2018).

Do ponto de vista da prescrição do exercício, os exercícios calisténicos podem ser integrados no treino de força muscular, na medida em que implicam a realização de movimentos contra resistência (o peso corporal) com o objetivo de melhorar a força e a função muscular, embora apresentem especificidades funcionais que os distinguem do treino resistido convencional (Riebe et al., 2018). Do ponto de vista fisiológico, a calistenia estimula adaptações neurais e estruturais associadas a melhorias da força e da eficiência metabólica (Maltais et al., 2014; Li et al., 2021; Abdellaoui et al., 2025). O treino frequente promove o recrutamento e a sincronização de unidades motoras, o aumento da secção transversal das fibras musculares e o reforço da função mitocondrial e oxidativa, conduzindo a maior resistência à fadiga e melhor desempenho funcional (Maltais et al., 2014; Li et al., 2021; Abdellaoui et al., 2025). Estas adaptações são especialmente relevantes em pessoas com DPOC, nas quais a disfunção muscular periférica constitui um dos principais determinantes da limitação ao esforço e da redução da qualidade de vida (Spruit et al., 2013; Rochester et al., 2023). Esta modalidade de exercício físico destaca-se por conjugar simplicidade, adaptabilidade e aplicabilidade funcional, podendo ser facilmente ajustada a diferentes níveis de limitação respiratória e a vários contextos de cuidados hospitalar, comunitário e domiciliário. Os exercícios

calisténicos, como o *sit-to-stand* (*simula o levantar e sentar da cadeira*), o *step-up/step-down* (*simula subir e descer um degrau/escada*), o *chair walking* (*marcha em posição sentada para treino funcional e aeróbio*), a elevação de braços (*simula alcançar objetos acima do nível dos ombros*) ou flexões adaptadas na parede/apoio elevado (*simulam tarefas de empurrar e suportar o peso dos membros superiores*), reproduzem padrões motores das AVD, facilitando a transferência dos ganhos do treino para a autonomia funcional no quotidiano (Basso-Vanelli et al., 2016). Após as adaptações iniciais, a progressão do treino pode tornar-se mais difícil de quantificar apenas pelo aumento de repetições. Nestas situações, o estímulo pode ser intensificado através de progressões do próprio exercício (isto é, alterações que aumentam a exigência sem aumento de peso externo), como variações unilaterais, aumento do tempo sob tensão (por exemplo, fases excêntricas mais lentas ou pausas isométricas), aumento da amplitude de movimento e redução dos apoios/estabilidade (Li et al., 2021). Importa referir ainda, que a literatura utiliza o termo “*calistenia*” de forma não totalmente uniforme, existindo estudos que incluem resistências externas mínimas; contudo, quando se adota uma definição operacional centrada no peso corporal, a progressão é descrita preferencialmente por modificações técnicas do exercício.

Comparativamente ao treino aeróbio em cicloergómetro e ao treino de força com pesos/máquinas, entendido como exercício em que a musculatura trabalha contra uma resistência com o objetivo de melhorar a força e a função muscular (Riebe et al., 2018), os exercícios calisténicos podem constituir uma abordagem mais funcional e integradora, por combinarem, na mesma tarefa, estímulos cardiorrespiratórios (capacidade de transportar e utilizar oxigénio durante o esforço), musculares (força e resistência dos músculos periféricos) e posturais (controlo motor, estabilidade e alinhamento funcional) (Spruit et al., 2013; Maltais et al., 2014; Troosters et al., 2023; Riebe et al., 2018). Em termos de eficácia, alguns estudos em adultos saudáveis mostram que exercícios com o peso corporal, como flexões de braços (“*push-ups*”) em versões progressivas (por exemplo, na parede, com apoio elevado, com joelhos no solo ou completas), podem gerar ganhos de força e hipertrofia comparáveis aos obtidos com máquinas ou pesos livres, quando realizados com intensidade equivalente, isto é, com carga relativa semelhante (esforço ajustado à capacidade individual, frequentemente expresso como percentagem do máximo ou como proximidade da fadiga) e volume comparável (Calatayud et al., 2015; Kikuchi & Nakazato, 2017; Riebe et al., 2018; Thomas et al., 2017). Além disso, por recorrer predominantemente a tarefas multiarticulares e frequentemente em cadeia cinética fechada (quando o segmento distal está apoiado/fixo, como em agachamentos, *step-ups* ou flexões na parede), a calistenia tende a aproximar-se mais dos padrões das AVD do que exercícios isolados em cadeia cinética aberta (em que o segmento distal

se move livremente, como em extensões de joelho na máquina), favorecendo a transferência funcional e a integração neuromuscular, aspeto coerente com os princípios que orientam as intervenções de RR (Riebe et al., 2018; Troosters et al., 2023; Spruit et al., 2013). Em pessoas com DPOC moderada a grave, esta característica pode ser particularmente útil porque permite graduar o esforço de forma simples (alterando apoio, amplitude, velocidade/tempo sob tensão e pausas), controlar melhor a sintomatologia (dispneia e fadiga) e ajustar a tarefa à limitação ventilatória e à disfunção muscular periférica, reduzindo barreiras de execução associadas a equipamentos, posicionamentos rígidos ou menor tolerância a esforços contínuos (Spruit et al., 2013; Maltais et al., 2014; Troosters et al., 2023).

Como vimos anteriormente, em pessoas com DPOC, a intolerância ao esforço físico resulta da interação complexa entre alterações pulmonares, cardiovasculares, musculares e metabólicas. A hiperinsuflação dinâmica, a fraqueza muscular periférica e a disfunção dos músculos respiratórios reduzem a eficiência ventilatória e aumentam o gasto energético das AVD's, promovendo um ciclo de inatividade e descondicionamento (Maltais et al., 2014; Vogiatzis & Zakyntinos, 2012).

Neste enquadramento, exercícios com o peso corporal, nomeadamente a calistenia, podem ser conceptualizados como uma forma de treino resistido/funcional, no qual a resistência é predominantemente o peso do próprio corpo (Riebe et al., 2018; Chaves et al., 2020; Thomas et al., 2017). Do ponto de vista fisiológico, espera-se que estes exercícios, quando prescritos com dose adequada (FITT-VP) e progressão, mobilizem mecanismos semelhantes aos de outras formas de treino de força e endurance, com potencial para atenuar a disfunção muscular periférica e melhorar a eficiência do esforço determinantes centrais da intolerância ao exercício na DPOC (Spruit et al., 2013; Maltais et al., 2014; Gea et al., 2013; Vogiatzis & Zakyntinos, 2012; Li et al., 2021; Troosters et al., 2023; Abdellaoui et al., 2025). A nível musculoesquelético, o estímulo mecânico repetido e controlado desencadeia adaptações neurais precoces, traduzidas em maior recrutamento e sincronização das unidades motoras, bem como em melhorias da coordenação intramuscular e intermuscular (Androulakis Korakakis et al., 2024). Com a continuidade do treino, observam-se adaptações estruturais, incluindo o aumento da secção transversal das fibras musculares e uma transição fenotípica no sentido de perfis mais oxidativos, frequentemente associada à redução da proporção de fibras do tipo IIx e ao aumento relativo de fibras do tipo IIa, mais resistentes à fadiga (Li et al., 2021; Abdellaoui et al., 2025). Estas alterações são acompanhadas por incrementos na densidade mitocondrial, na capilarização e na eficiência oxidativa, contribuindo para a redução da acidose muscular e para a melhoria da tolerância ao esforço (Vogiatzis & Zakyntinos, 2012; Troosters et al., 2023).

A ação ventilatória indireta dos exercícios calisténicos também é relevante. Movimentos que envolvem o tronco e a cintura escapular (como elevações de braços, rotações de tronco ou *push-ups* adaptados) promovem mobilidade torácica, recrutamento dos músculos respiratórios acessórios e redução da hiperinsuflação dinâmica, favorecendo a eficiência ventilatória e diminuindo a sensação de dispneia (Basso-Vanelli et al., 2016; Rochester et al., 2023). Estes exercícios contribuem ainda para uma melhor coordenação respiratória e motora, integrando o padrão ventilatório no movimento e reforçando a consciência corporal durante o esforço.

No plano funcional, a calistenia caracteriza-se pela utilização de padrões de movimento que se aproximam das exigências das AVD, podendo favorecer ganhos na autonomia e na capacidade para a realização de atividades instrumentais (Normandin, 2002). Estas melhorias associam-se a uma maior eficiência energética durante as AVD, traduzida por menor custo ventilatório e metabólico para o mesmo nível de esforço, com impacto favorável na perceção de dispneia, aspeto determinante para interromper o ciclo de inatividade característico da DPOC (Venkatesan, 2025).

A nível neuropsicológico, a pratica regular de exercício pode associar-se à redução da ansiedade e ao aumento da perceção de autoeficácia, fatores relevantes para a adesão e para a autogestão na DPOC. Contudo, estes ganhos tendem a ser mais consistentes quando integrados em intervenções estruturadas de capacitação e suporte à autogestão, com definição conjunta de objetivos, monitorização, *feedback* e estratégias de resolução de barreiras, favorecendo a literacia em saúde e a manutenção de comportamentos de autocuidado ao longo do tempo (Ordem dos Enfermeiros, 2018; Effing et al., 2016; Pinnock et al., 2016; Lenferink et al., 2017; Newham et al., 2017).

De forma comparativa, quando o estímulo é devidamente ajustado em intensidade e volume (isto é, garantindo um nível de esforço equivalente), o treino com o peso corporal pode induzir ganhos de força semelhantes aos obtidos com métodos convencionais com cargas externas. Em adultos saudáveis, exercícios como variações de *push-up* demonstraram produzir ganhos de força e/ou hipertrofia comparáveis aos obtidos com treino em máquinas ou pesos livres, quando realizados com cargas relativas e esforço semelhantes (Calatayud et al., 2015; Kikuchi & Nakazato, 2017). Adicionalmente, programas estruturados de calistenia foram associados a melhorias na força, na composição corporal e na postura (Thomas et al., 2017). Do ponto de vista da prescrição, a seleção de movimentos multiarticulares e orientados para tarefas pode favorecer a integração de componentes neuromusculares e cardiorrespiratórias e alinhar-se com o princípio da especificidade, potenciando a relevância funcional do treino (Riebe et al., 2018).

A literatura internacional tem vindo a reconhecer os exercícios calisténicos como uma estratégia terapêutica segura, acessível e de baixo custo, com evidência emergente de benefícios na capacidade funcional e na força muscular em pessoas com DPOC, em diferentes contextos de cuidados, incluindo o hospitalar e o comunitário (Normandin et al., 2002; Basso-Vanelli et al., 2016). Do ponto de vista organizacional, a calistenia representa uma resposta prática às barreiras logísticas e económicas que frequentemente limitam a adesão aos programas de RR, ao reduzir a dependência de transporte, aos potenciais custos associados e a necessidade de equipamentos especializados. Esta característica pode favorecer a adesão, a autonomia e a sustentabilidade a longo prazo dos ganhos obtidos durante a reabilitação.

Embora inclua movimentos frequentemente descritos como calisténicos (por exemplo, *sit-to-stand*, *step-up e chair walking*), o programa de Normandin et al. (2002) é apresentado como treino funcional orientado para AVD e inclui, em parte, cargas adicionais, o que o distingue de protocolos exclusivamente baseados no peso corporal (Normandin et al., 2002; Chaves et al., 2020). Nesse contexto, os autores reportaram melhorias na tolerância ao esforço, no volume ventilatório por minuto e na força muscular, atrasando o aparecimento de fadiga sem agravamento da dispneia (Riebe et al., 2018). Os programas que combinam treino aeróbio e treino de força muscular, estão associados a melhorias na capacidade de exercício, na dispneia e na qualidade de vida em pessoas com DPOC (Spruit et al., 2013; Li et al., 2021; Pancera et al., 2021). Em linha com estes achados, Basso-Vanelli et al. (2016) observaram que a integração de um programa de exercícios calisténicos se associa a melhorias da capacidade funcional e da qualidade de vida em pessoas com DPOC. Os autores salientaram igualmente a boa tolerância e a segurança clínica desta abordagem, mesmo em indivíduos com limitação ventilatória acentuada, reforçando a sua viabilidade como componente integrada dos programas de RR.

A literatura disponível tem vindo a sustentar o valor terapêutico e funcional de intervenções de exercício que integram componentes de equilíbrio e controlo postural, características frequentemente presentes em programas de calistenia. Estes trabalhos descrevem melhorias em indicadores de equilíbrio, estabilidade e confiança no desempenho de tarefas funcionais, embora o impacto direto sobre o risco de queda permaneça ainda pouco esclarecido (Loughran et al., 2024). A natureza acessível, adaptável e multifuncional dos programas de exercícios calisténicos favorece a sua fácil integração em programas domiciliários, enfatizando a continuidade dos cuidados e a promoção da autogestão da doença.

Em síntese, os exercícios calisténicos configuram-se como uma abordagem funcional, acessível e escalonável no contexto da RR da pessoa com DPOC, com potencial para responder

simultaneamente às limitações musculares, ventilatórias e funcionais associadas à doença. Ao privilegiarem padrões de movimento próximos das AVD, permitem uma integração coerente dos princípios do treino de força muscular e do treino aeróbio, favorecendo a transferência dos ganhos do exercício para a autonomia e a participação social. Embora a evidência disponível seja escassa, os dados existentes sustentam a sua viabilidade, segurança e utilidade como alternativa às modalidades clássicas de treino de exercício, particularmente em modelos comunitários e domiciliários orientados para a continuidade dos cuidados e para a autogestão da doença.

2. A PESSOA COM DPOC E A VIVÊNCIA DE UMA TRANSIÇÃO SAÚDE-DOENÇA

O exercício físico configura-se uma estratégia terapêutica de apoio à transição saúde-doença na pessoa com DPOC. O treino baseado em exercícios calistênicos constitui um recurso facilitador da adaptação progressiva à limitação respiratória, promovendo o envolvimento ativo, autoconfiança e integração do exercício na rotina diária.

Para além das alterações fisiopatológicas e funcionais, viver com DPOC implica mudanças progressivas na forma como a pessoa gere o corpo, a respiração, a atividade diária e a participação social. A DPOC é atualmente entendida como uma doença pulmonar heterogénea, caracterizada por sintomas respiratórios crónicos (por exemplo, dispneia, tosse e/ou expectoração) e por uma limitação persistente do fluxo aéreo não totalmente reversível, resultante de anomalias das vias aéreas e/ou dos alvéolos (Agustí & Hogg, 2019; Barnes et al., 2015; Celli & Wedzicha, 2019; Venkatesan, 2025). Esta evolução, frequentemente marcada por períodos de estabilidade e por momentos de agravamento (exacerbações, internamentos, perdas funcionais), obriga a reajustamentos contínuos nas rotinas, nos papéis sociais e no sentido de controlo sobre a vida quotidiana.

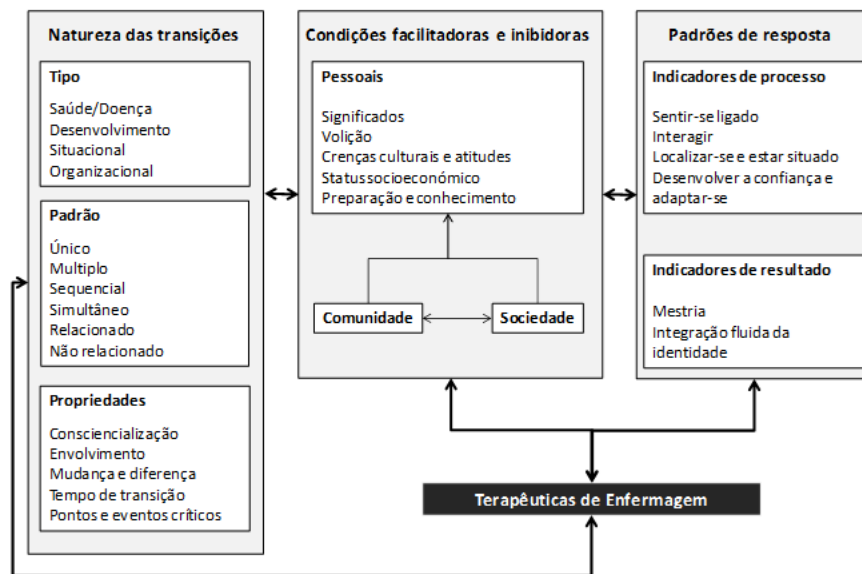
Importa, neste ponto, definir transição enquanto conceito, enquadrando-a na Teoria das Transições de *Afaf Meleis*. As transições podem ser entendidas como experiências humanas processuais que se desenvolvem ao longo do tempo e que envolvem respostas a mudanças significativas, moldadas por condições pessoais, sociais e ambientais, expectativas e perceções, significados atribuídos às experiências e pelos recursos (conhecimentos e capacidades) mobilizados para lidar com essas mudanças (Meleis, 2010). Uma transição considerada saudável tende a exigir incorporação de novos conhecimentos, desenvolvimento de capacidades, ajustamento de comportamentos e reconstrução de significados, permitindo integrar a nova condição no quotidiano e na identidade, procurando alcançar um novo equilíbrio (Meleis, 1994; Meleis, 2010).

Enquanto disciplina, a Enfermagem centra-se nas respostas humanas às mudanças decorrentes de processos de saúde–doença e de vida, avaliando, intervindo e apoiando a pessoa e a família na gestão dessas mudanças, com o objetivo de promover autonomia e bem-estar (Meleis, 2010). De acordo com a Teoria de Médio Alcance das Transições, este processo é compreendido através de três eixos centrais: a natureza da transição (tipos, padrões e propriedades), as condições facilitadoras e inibidoras (pessoais e do contexto) e os padrões de resposta (indicadores de processo

e de resultado), articulados com as terapêuticas de enfermagem que visam promover uma transição saudável (Meleis, 2010). Como ilustrado na **Figura 2**, esta estrutura conceptual integra a natureza da transição, as condições facilitadoras/inibidoras e os padrões de resposta.

Figura 2

Estrutura conceptual da Teoria das Transições.



Nota - Adaptado de Meleis (2010).

Aplicada ao contexto da DPOC, a Teoria das Transições permite compreender que a experiência de doença não se limita à limitação ventilatória, integrando um percurso adaptativo que envolve dimensões físicas, emocionais e sociais. A transição predominante enquadra-se no tipo saúde–doença, uma vez que ocorre uma alteração sustentada da condição de saúde e uma necessidade contínua de adaptação (Meleis, 2010). Importa distinguir o evento diagnóstico do processo de transição: embora a confirmação diagnóstica possa constituir um momento relevante, por aumentar a consciencialização e desencadear mudanças na perceção e na gestão da condição, a transição corresponde a um processo longitudinal, que pode iniciar-se antes da formalização do diagnóstico (por exemplo, quando a dispneia começa a limitar atividades significativas) e reconfigurar-se ao longo do percurso, particularmente em momentos críticos como exacerbações, internamentos, alta hospitalar, início de RR e reorganização do domicílio e dos papéis familiares (Meleis, 2010).

Na DPOC, a pessoa pode vivenciar padrões de transição múltiplos, simultâneos ou sequenciais (Meleis, 2010). À transição saúde–doença podem somar-se transições situacionais (por exemplo, reforma antecipada, alteração do papel profissional, dependência parcial de cuidadores) e

organizacionais (por exemplo, passagem de cuidados hospitalares para cuidados na comunidade, ou alterações no acesso a recursos e serviços). Este enquadramento é relevante porque a vulnerabilidade não decorre apenas da fisiopatologia, mas também da acumulação de mudanças e exigências adaptativas.

No domínio das propriedades da transição, a teoria valoriza a consciencialização e o envolvimento, associados ao fortalecimento da mestria, entendida como a aquisição gradual de competências, confiança e sentido de controlo para gerir o processo de adaptação e de autocuidado. A consciencialização traduz-se no reconhecimento do que está a mudar e do que terá de ser reorganizado; o envolvimento manifesta-se na procura de informação e na participação ativa no processo, enquanto a mestria se evidencia na aquisição progressiva de competências e confiança para gerir sintomas e integrar estratégias de autocuidado no quotidiano (Meleis, 2010). No contexto da DPOC, este envolvimento pode ser promovido através de programas estruturados de exercício, incluindo treino com exercícios calisténicos, nos quais a pessoa participa ativamente, aprende a coordenar a respiração com o movimento e a autorregular a intensidade do esforço de acordo com a tolerância. Este processo favorece a consciencialização da relação entre esforço, ventilação e dispneia e contribui para contrariar o ciclo de inatividade/descondicionamento associado à dispneia, reforçando uma participação mais ativa na autogestão da doença (Meleis, 2010). A propriedade tempo é igualmente central: a adaptação ocorre ao longo de um percurso prolongado, frequentemente interrompido por eventos críticos, como exacerbações, que podem gerar incerteza, medo e retração da atividade, exigindo novos reajustamentos (Meleis, 2010).

As condições facilitadoras e inibidoras da transição incluem fatores pessoais (significados atribuídos à doença e ao esforço, crenças e atitudes, estatuto socioeconómico, preparação e conhecimento) e fatores do contexto (organização e acessibilidade dos recursos, suporte social, funcionamento dos serviços) (Meleis, 2010). No caso da DPOC, a literacia em saúde e o conhecimento sobre a doença influenciam a capacidade de reconhecer sinais de agravamento, aderir ao tratamento e implementar estratégias de autogestão (Effing et al., 2016; Pinnock et al., 2016; Lenferink et al., 2017). Do mesmo modo, o acesso a programas estruturados de RR, o suporte familiar e a presença de comorbilidades podem facilitar ou dificultar uma adaptação bem-sucedida, com impacto na participação em exercício e na manutenção de comportamentos saudáveis (Spruit et al., 2013; Rochester et al., 2023; Moy, 2024).

A Teoria das Transições propõe que as respostas das pessoas em transição podem ser acompanhadas através de indicadores de processo e indicadores de resultado, permitindo monitorizar a evolução e ajustar as intervenções ao longo do tempo (Meleis, 2010). No contexto da

DPOC, os indicadores de processo podem traduzir-se no aumento do envolvimento da pessoa na gestão da condição de saúde e no desenvolvimento de confiança/autoeficácia para lidar com a dispneia, evidenciados, por exemplo, por maior confiança na realização dos exercícios, maior adesão ao treino e integração progressiva da atividade física no quotidiano, bem como pela mobilização adequada de recursos pessoais, familiares e comunitários (Meleis, 2010). Por sua vez, os indicadores de resultado podem traduzir-se na aquisição de maior mestria funcional, evidenciada por melhor tolerância ao esforço, maior autonomia nas AVD e maior perceção de controlo corporal e respiratório. Estes ganhos favorecem uma integração mais estável e adaptativa da DPOC no quotidiano da pessoa e traduzem-se em melhorias do bem-estar subjetivo e da perceção de qualidade de vida (Meleis, 1994; Meleis, 2010; Reis, 2021).

Neste enquadramento, e à luz da Teoria das Transições, o EEER é um facilitador do processo transicional da pessoa com DPOC, ao promover consciencialização, envolvimento e desenvolvimento de mestria na gestão da condição crónica. A sua intervenção integra-se na equipa multidisciplinar como contributo diferenciado em duas dimensões complementares: intervenção terapêutica baseada no treino, entendida como intervenção de enfermagem de reabilitação, que visa a otimização funcional e o controlo sintomático por meio de exercício físico/treino funcional e estratégias para melhorar a tolerância ao esforço; e a capacitação para a autogestão, apoiando a pessoa e a família na integração sustentada de atividade física regular, no reconhecimento precoce de sinais de agravamento e na aplicação de estratégias de gestão no quotidiano. Esta abordagem é congruente com a RR enquanto intervenção abrangente que combina treino de exercício, educação e mudança comportamental, orientada para melhorar capacidade funcional, sintomas e qualidade de vida (Spruit et al., 2013; Rochester et al., 2023), e com a centralidade dos processos de capacitação, autonomia e reabilitação funcional na prática do EEER (Reis, 2021; Meleis, 2010).

Assim, a vivência da DPOC pode ser compreendida como uma transição saúde –doença prolongada, marcada por eventos críticos e necessidades adaptativas contínuas. A Teoria das Transições permite estruturar a avaliação e a intervenção ao identificar fatores que facilitam ou inibem a adaptação, ao monitorizar respostas ao longo do tempo e ao orientar terapêuticas centradas no conhecimento, na capacidade e na autoeficácia, apoiando a pessoa a alcançar maior mestria funcional, autonomia e bem-estar ao longo do percurso da doença (Meleis, 2010; Effing et al., 2016; Spruit et al., 2013; Reis, 2021).

CAPÍTULO 2: ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia de investigação constitui a estrutura orientadora de qualquer estudo científico, determinando o percurso a seguir desde a formulação da questão de investigação até à análise e interpretação dos resultados. Para além de assegurar o rigor e a coerência do processo, a metodologia permite selecionar as estratégias mais adequadas à natureza do problema em estudo, garantindo a credibilidade dos achados e a sua relevância para a prática profissional (Vilelas, 2020). Neste capítulo, expõe-se a metodologia utilizada no estudo, com o objetivo de clarificar os procedimentos de investigação que conduziram aos resultados e respetivas conclusões.

1. Finalidade e Objetivos do estudo

O estudo apresentado corresponde a um estudo secundário de síntese de evidência, concretamente uma *scoping review*. A realização de uma *scoping review* justifica-se pela necessidade de mapear de forma abrangente e sistemática a evidência disponível sobre a utilização, neste caso, de exercícios calisténicos em pessoas com DPOC, permitindo identificar lacunas de conhecimento, caracterizar abordagens existentes e fundamentar o desenvolvimento de futuras linhas de investigação. A presente *scoping review* tem como finalidade melhorar a resposta assistencial a pessoas com DPOC, conhecendo os componentes/intervenções de reabilitação incluídos nos programas de exercício físico baseados em exercícios calisténicos. Espera-se ainda que este estudo potencie a participação dos EEER na conceção e implementação destes programas, promovendo a melhoria da qualidade de vida destas pessoas.

Esta revisão tem como objetivo geral mapear a evidência científica disponível sobre as intervenções/componentes dos programas de exercício físico baseados em exercícios calisténicos em pessoas com DPOC.

Além desse objetivo principal, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Compreender quais os componentes dos programas de treino de exercício físico baseados em exercícios calisténicos em pessoas com DPOC;
- Identificar o tipo de exercícios mais frequentemente realizados nesses programas;
- Conhecer a utilização da metodologia FITT-VP na prescrição do treino de exercício neste contexto.

2. Desenho do estudo

Esta *scoping review*, foi realizada de acordo com a metodologia proposta pelo *Joanna Briggs Institute* (JBI), sendo relatada através do *Preferred Reporting Items for Scoping Reviews - scoping reviews* (Page et al., 2021).

A opção pela metodologia JBI justifica-se pelo rigor e pela estrutura que confere a este tipo de revisão, constituindo uma estratégia metodológica adequada para aprofundar a compreensão do fenómeno em estudo, apoiar a definição de futuras linhas de investigação e reforçar a tomada de decisão baseada na melhor evidência disponível (Aromataris & Munn, 2020).

O protocolo da revisão foi e registado na plataforma *Open Science Framework*, o que assegura a transparência e o rigor metodológico típicos de uma investigação científica https://osf.io/rbnj5/overview?view_only=82d58dc2af624b33acd80d4cbb126131.

A execução e a apresentação desta revisão seguem as orientações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR) (Tricco et al., 2018).

A questão de revisão foi definida segundo a estratégia PCC, após a realização de uma pesquisa exploratória em bases de dados relevantes da área científica em estudo, realizada com o intuito de identificar os termos mais recorrentes e seleccionar as palavras-chave **Tabela 1**.

Tabela 1

Descrição da estratégia PCC

População (P)	Pessoas adultas (≥ 18 anos) com diagnóstico de DPOC
Conceito (C)	Programas de exercício físico com base em calisténicos.
Contexto (C)	Programas de RR realizados em contexto hospitalar, comunitário ou domiciliário.

A partir da implementação desta estratégia, surgiu a questão de revisão que orientou a revisão:
“Quais as intervenções/componentes dos programas de exercício físico baseados em exercícios calisténicos para pessoas com DPOC”

2.1 Critério de inclusão e exclusão

Esta *scoping review* incluiu estudos com desenhos quantitativos, qualitativos e de métodos mistos. Os estudos de desenho quantitativo incluíram estudos randomizados controlados (RCT), ensaios clínicos não randomizados, estudos experimentais, estudos quasi-experimentais, estudos de coorte, estudos transversais, estudos de caso e estudos de séries de casos. Também foram incluídas revisões sistemáticas e literatura cinzenta. Foram excluídos desta revisão resumos de conferências e pósteres científicos devido ao seu grau de simplicidade e artigos que não incluíam o programa de exercício físico aplicado. Esta revisão não teve limite temporal, sendo incluídos artigos publicados até 12 de março de 2025 em inglês ou português.

2.2 Estratégia de pesquisa

A metodologia proposta pelo JBI guiou a elaboração da estratégia de busca em três momentos. Assim num primeiro momento, uma pesquisa preliminar às bases de dados *PubMed* (via *MedLine Complete*) e *CINAHL Complete* no sentido de determinar quais seriam os termos mais frequentes nos títulos, resumos e descritores dos artigos publicados sobre este tema. De seguida, foram identificadas as palavras-chave: “*exercício físico*”, “*exercícios calisténicos*”, “*DPOC*”, “*Reabilitação*” e “*Enfermagem de Reabilitação*” e finalmente foram escolhidos os termos de busca e a seleção das palavras-chave e os descritores, segundo os *DeCS* (Descritores em Ciências da Saúde) e *MeSH* (*Medical Subject Headings*): “*DPOC*”, “*Enfermagem de Reabilitação*”, “*Reabilitação Respiratória*”, “*Exercício Físico*”, “*Autocuidado*”. Posteriormente, procedeu-se à combinação dos descritores através dos operadores booleanos “AND” e “OR”, obtendo-se os resultados de pesquisa de acordo com cada base de dados. As pesquisas efetuadas encontram-se representadas nas **Tabelas 2, 3 e 4**.

Tabela 2

Base de dados - CINAHL Complete (via EBSCO)

Pesquisa	Frase booleana	n
S1	AB ((MH "Adult") OR "Adult**")	1 551 085
S2	AB ((MH "Rehabilitation") OR "rehabilitation nursing" OR "pulmonary rehabilitation")	22 192

S3	AB ((MH "Calisthenic training ") OR " Calisthenic exercises " OR " Calisthenics " OR "Training" OR "Conventional exercise OR "exercise prescription")	203 238
S4	AB ((MH "COPD") OR "Chronic obstructive pulmonary disease")	14 418
S4	S1 AND S2 AND S3	29

Tabela 3

Base de dados - PubMed (via MedLine Complete)

Pesquisa	Frase booleana	n
#1	("adult"[MeSH Terms] OR "adult*"[Title/Abstract])	9,101,849
#2	("Calisthenic training" [Title/Abstract] OR "calisthenic exercises" [Title/Abstract] OR "calisthenics" [Title/Abstract] OR "training" [Title/Abstract] OR "Conventional exercise" [Title/Abstract] OR "exercise prescription" [Title/Abstract])	635,163
#3	("COPD"[MeSH Terms] OR "Chronic obstructive pulmonary disease" [Title/Abstract])	67,667
#4	("Rehabilitation"[MeSH Terms] OR "rehabilitation nursing"[MeSH Terms] OR "Pulmonary Rehabilitation"[MeSH Terms])	374,092
#5	("adult"[MeSH Terms] OR "adult*"[Title/Abstract]) AND ("Calisthenic training" [Title/Abstract] OR "calisthenic exercises" [Title/Abstract] OR "calisthenics"[Title/Abstract] OR "training" [Title/Abstract] OR "Conventional exercise" [Title/Abstract] OR "exercise prescription" [Title/Abstract]) AND ("COPD"[MeSH Terms] OR "Chronic obstructive pulmonary disease" [Title/Abstract]) AND ("Rehabilitation"[MeSH Terms] OR "rehabilitation nursing"[MeSH Terms] OR "Pulmonary Rehabilitation"[MeSH Terms])	488

Tabela 4

Base de dados - PEDro

	Frase booleana	n
Pesquisa	Abstract & Title: "Calisthenic exercises"	
	Therapy: strength	
	Therapy: strength	
	Subdiscipline: cardiothoracics	
	Total de artigos	2

A pesquisa foi realizada no dia 12 de março de 2025. Estudos publicados em literatura cinzenta foram considerados a partir do RCAAP. Foi ainda realizada pesquisa adicional através das referências bibliográficas para identificar outros estudos que poderiam ser relevantes.

2.3 Seleção dos estudos

Os estudos resultantes da investigação foram introduzidos no software *Covidence*® (*Veritas Health Innovation, Melbourne, Austrália*), para análise e remoção de duplicados. Após a remoção de duplicados foi realizada a seleção, que ficou a cargo de dois revisores independentes. As divergências foram resolvidas por meio de consenso e qualquer divergência entre os revisores resultou na consulta a um terceiro revisor, de acordo com as recomendações metodológicas para uma *scoping review* (Levac et al., 2010), situação que não se verificou.

3. Considerações éticas

Por se tratar de uma revisão da literatura, não foi necessária submissão a comissão de ética. Os princípios éticos de integridade, equidade, rigor e transparência científica foram mantidos ao longo de todo o processo de investigação, garantindo a objetividade e a confiabilidade dos resultados alcançados. Os autores declaram não haver nenhum conflito de interesses na realização desta revisão.

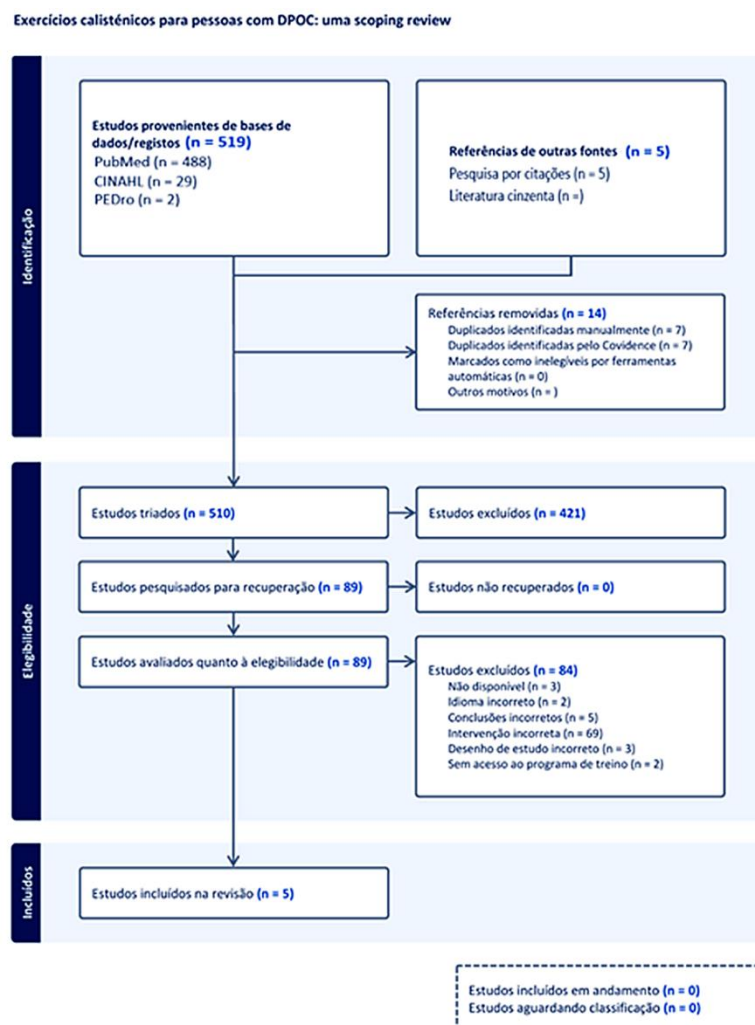
4. Resultados

A pesquisa realizada nas bases de dados resultou na identificação de 519 artigos, sendo que foram adicionados 5 na pesquisa das referências bibliográficas. Após a remoção dos duplicados, procedeu-se à seleção dos artigos tendo por base o título e o resumo.

Desta análise resultou a exclusão de 421 artigos, permanecendo 89 para leitura integral. Após esta etapa, foram excluídos 84, tendo sido incluídos na revisão um total de 5 artigos. O processo de seleção encontra-se representado no diagrama PRISMA-ScR, apresentado na **Figura 3** (Page et al., 2021).

Figura 3

Diagrama Prisma-ScR do processo de seleção de artigos



4.1 Características dos artigos

Esta revisão incluiu cinco estudos, todos publicados em língua inglesa e RCTs. Os estudos foram publicados entre 1996 e 2020 e realizados em diferentes contextos geográficos, nomeadamente na Índia (40%; E1 e E5), na Turquia (E2), no Japão (E3) e na Escócia (E4). A síntese e interpretação dos dados foram conduzidas segundo uma abordagem descritiva, em conformidade com as recomendações metodológicas do *Joanna Briggs Institute* para *scoping reviews*. As principais características dos estudos incluídos encontram-se sistematizadas na **Tabela 5**.

Tabela 5 - *Extração de resultados*

E	Autores (Ano) País	Tipo de estudo	N	Programa de Reabilitação							Resultados
				Duração	F	I	T	T	V	P	
					Freq.	Intensidade	Tempo	Tipo de treino	Volume	Progressão	
E1	Ganapathy & Monisha (2020) Índia	RCT	12	5 sessões	1 x dia	Baixa intensidade	35-45 min	TREINO DE FLEXIBILIDADE Tronco; Cintura escapular; Pescoço e costas TREINO DE FORÇA MUSCULAR Quadríceps e músculos antigraivíticos TREINO AERÓBIO Stepper frontal, lateral, "Chair walking"	Não Reportado	Não Reportado	↑ Tolerância ao exercício ↓ Dispneia ↑ Qualidade de vida
E2	Duruturk et al (2015) Turquia	RCT	16	6 sem	3 x sem	Moderada intensidade	20-45 min	TREINO DE FLEXIBILIDADE TREINO DE FORÇA MUSCULAR Membros superiores Membros inferiores	TREINO DE FORÇA MUSCULAR 10 a 30 reps/ exercício	1ª e 2ª SEMANA . 10 a 15 reps 3ª e 4ª SEMANA . 15 a 20 reps 5ª e 6ª SEMANA . 25 a 30 reps	↑ Tolerância ao exercício ↓ Fadiga muscular ↓ Ansiedade e Depressão = Função pulmonar ↑ Qualidade de vida
E3	Takahashi et al (2011) Japão	RCT	35	3 meses	3 x sem	Baixa intensidade	NR	TREINO DE FLEXIBILIDADE Tronco; Cintura escapular; Pescoço e costas TREINO DE FORÇA MUSCULAR Membros superiores Membros inferiores TREINO AERÓBIO Stepper frontal, lateral, "Chair walking"	TREINO DE FORÇA MUSCULAR 1 set de 5 reps/exercício	Não Reportado	↑ Tolerância ao exercício ↑ Qualidade de vida ↑ Função Pulmonar
E4	Clark et al (1996) Escócia	RCT	32	12 sem	diário	Baixa intensidade	30-45 min	TREINO DE FORÇA MUSCULAR membros superiores membros inferiores	Não Reportado	INICIALMENTE 30 seg/exercício ↑ 45 seg/exercício ↑ 60 seg/exercício de acordo com tolerância	↑ Tolerância ao exercício = Função Pulmonar
E5	Gurudut et al (2019) Índia	RCT	11	5 sessões	1 x dia	Baixa intensidade	30-45 min	TREINO DE FLEXIBILIDADE Tronco; Cintura escapular; Pescoço e costas TREINO DE FORÇA MUSCULAR Membros superiores e inferiores TREINO AERÓBIO Stepper frontal, lateral, "Chair walking"	TREINO DE FLEXIBILIDADE 3 reps/exercício TREINO DE FORÇA MUSCULAR 5 reps/exercício TREINO AERÓBIO 30 minutos	Não Reportado	↑ Tolerância ao exercício ↑ Qualidade de vida

4.1.1 Análise dos resultados segundo o acrónimo FITT-VP

A análise das intervenções foi conduzida com base no acrónimo FITT-VP, permitindo estruturar e comparar os parâmetros de prescrição dos programas de exercícios calisténicos e identificar padrões recorrentes na literatura (Riebe et al., 2018). As intervenções analisadas incluíram tanto programas domiciliários de maior duração como protocolos de curta duração desenvolvidos em contexto ambulatório ou hospitalar (Chaves et al., 2020). Para efeitos de apresentação e clareza analítica, os resultados são organizados de acordo com a duração das intervenções e com os diferentes componentes do acrónimo FITT-VP.

Duração

A duração dos programas foi muito heterogenia, tendo variado consoante o contexto e os objetivos da intervenção. Os estudos E1 e E5 aplicaram programas muito semelhantes de base hospitalar, consistindo em 5 sessões consecutivas durante o internamento. Em E2 o programa de exercício decorreu durante 6 semanas, com sessões supervisionadas em contexto ambulatório, sendo que o estudo E3 prolongou-se por 3 meses em contexto domiciliário. O estudo E4 teve a duração de 12 semanas com programa de exercícios diário no domicílio e uma visita semanal ao hospital.

Frequência (F):

A frequência variou consoante o contexto e a duração total dos programas, tendo variado entre 1 e 7 vezes por semana. O estudo E4 incluiu exercícios diários no domicílio, com supervisão semanal em contexto hospitalar, enquanto no artigo E3 foram recomendadas pelo menos 3 sessões semanais, evitando intervalos superiores a 3 dias. Em E2 foram aplicadas 3 sessões semanais em contexto ambulatório. Os estudos de base hospitalar (E1 e E5) tiveram programas de curta duração, tendo adotado uma abordagem intensiva, com 5 sessões consecutivas durante o internamento.

Intensidade (I):

A maioria dos programas analisados descreveu baixa intensidade, ajustada à tolerância individual, com o objetivo de minimizar a dispneia e a fadiga. Nos estudos E 1, E4 e E5 como avaliação subjetiva de esforço foi utilizada a escala de *Borg modificada* sendo que o estudo E3 utilizou a *Target Dyspnea Rating* (valor da escala 2-3). O estudo E2 assumiu media intensidade com valores da Escala de *Borg modificada* entre 4 – 7.

Tempo (T):

O tempo por sessão apresentou elevada variabilidade entre os estudos incluídos. No estudo E1, a duração das sessões situou-se entre 35 e 45 minutos; no E2, entre 20 e 45 minutos; e nos estudos E4 e E5, entre 30 e 45 minutos. No estudo E3, o tempo de sessão não foi reportado.

Tipo (T):

De forma global, os programas incluíram combinações de treino de flexibilidade, treino de força muscular e, nalguns casos, componente aeróbia funcional. Os estudos E1, E3 e E5 integraram flexibilidade, força muscular e componente aeróbia; o estudo E2 incluiu flexibilidade e força muscular; e o estudo E4 descreveu essencialmente força muscular.

Treino de flexibilidade

Os exercícios de flexibilidade foram incluídos em E1, E2, E3 e E5. No estudo E4 não há descrição de exercícios de flexibilidade. Este treino focou-se especificamente em exercícios de " *head up and down (chin to chest); turn head to right and then left; ear to shoulder right and left; trunk/upper torso rotation; shoulder circles (arms over side of chair, circle shoulders front and back); circles hands on shoulders; circle front and back, wrist circles; ankle circles (with leg extended); flex and point the toes (with leg extended); reciprocal lateral trunk flexion and extension; trunk flexion, bend forward (back straight) then back; shoulder/chest stretch (clench hands in back, then bring shoulders back); crescent stretch; clench hands in front stretch; lunge stretch; full arm circles and increasing/decreasing circles.*

Treino de força muscular

O treino de força muscular incluiu membros superiores e inferiores e foi realizado em todos os estudos E1, E2, E3, E4 e E5.

Os exercícios dos membros superiores incluíram: *wall press-ups; biceps curls; chest press; shoulder elevation; shoulder circles, reciprocal reach upwards with hands, circle shoulder girdle; isometrically contract muscles.* Os exercícios de força muscular dos membros inferiores incluíram: *o sit-to-stand; isometrically contract muscles, strength training for quadriceps and antigravity muscles; reciprocal straight leg raise (supine position); reciprocal hip flexion and extension (supine position); calf raises; quarter knee bends; hip abduction (side-lying position); reciprocal hip and knee flexion and extension; knee lifts.*

Treino aeróbio

O componente aeróbio, foi descrito em E1, E3 e E5. Nos estudos E2 e E4 o protocolo de reabilitação não discrimina a componente aeróbia. Os exercícios que foram relatados foram desde: *dorsal-ventral step*, *lateral step*, *chair walking*, *knee extension*; *walking on the spot*; *step-up*.

Volume (V):

O volume de treino foi inconsistente e frequentemente sub-reportado nos estudos incluídos. Apenas E2, E3 e E5 apresentaram informação quantificável sobre o volume do treino, enquanto E1 e E4 não reportaram o volume de treino. Em E2, o treino de força muscular variou entre 10 e 30 repetições por exercício; em E3, foi descrito um set de 5 repetições por exercício e 20 minutos de treino aeróbio; e em E5, foram reportadas 3 repetições por exercício no treino de flexibilidade, 5 repetições por exercício no treino de força muscular e 30 minutos de treino aeróbio.

Progressão (P):

Nos programas de maior duração, a progressão foi descrita de forma mais estruturada. No estudo E4, a progressão foi operacionalizada através do aumento gradual do tempo de execução por exercício, iniciando-se com 30 segundos e evoluindo para 45 segundos e, posteriormente, para 60 segundos, de acordo com a tolerância individual. No estudo E2 incrementaram gradualmente o número de repetições ao longo das semanas. Nos restantes estudos não foi descrito a progressão do protocolo instituído. A progressão foi alcançada principalmente através do aumento do tempo de execução ou do número de repetições, mantendo sempre a intensidade baixa para evitar a dispneia limitante:

- Em E2, a progressão ocorreu através do aumento gradual do número de repetições, de 10-15 até 25-30 por exercício, com ajuste de intensidade segundo a Escala de *Borg* modificada, ao longo de 6 semanas.
- Em E4, a progressão baseou-se no tempo de execução, aumentando de 30 para 45 segundos por exercício, desde que a dispneia se mantivesse inferior ou igual a 3 segundo a Escala de *Borg* modificada.

De forma a resumir os resultados desta revisão, a **Tabela 6** apresenta um resumo esquemático dos resultados obtidos.

Tabela 6 - Distribuição dos resultados de acordo com o FITT-VP com exercícios

Frequência	Intensidade (I)	Tipo	Exercício	Tempo	Volume	Progressão (P)
3 a 5 vezes por semana	Baixa Intensidade <i>Borg</i> 2–4	Aquecimento (5–7 min)	Flexão/extensão de ombros	20 - 45 min	10 repetições	Não aplicável
						—
			Mobilização de anca e joelho		10 repetições por lado	—
	Baixa	Alongamento	Pescoço (flexão lateral)		3–5 rep., manter 10 s	↑ tempo até 15 s
	Baixa		Tronco (flexão lateral)		3–5 rep. por lado, manter 10 s	↑ até 5 rep. / 15 s
	Baixa		Cintura escapular		3–5 rep., manter 10 s	—
			MEMBROS SUPERIORES		10 repetições para a frente e para trás	
			Circulares com o ombro			
			Circulares com o braço			
			MEMBROS INFERIORES		10 repetições para a frente e para trás	
			flexão plantar / dorsiflexão			
			alongamento do flexor da anca em afundo			
		Baixa Intensidade <i>Borg</i> 3–4	Treino de Força muscular		Sentar-levantar	10–15 rep., até 25–30
Flexões na parede	10 rep., até 20			↑ repetições até 20		
			<i>Step-up</i> em degrau baixo	10 por perna, até 20	↑ repetições; ↑ altura do degrau (se seguro)	

			Elevação de gêmeos em pé	10–15 rep., até 25–30	↑ repetições
			Marcha estática	30–60 s (20–30 passos)	↑ tempo até 60 s
			Extensão de joelho (quadríceps)	6 s × 3–5 rep./lado	↑ até 5–6 rep.
			Contrações antigravitacionais (MMII/tronco)	6 s × 3–5 rep./lado	↑ repetições
			Extensão de braços contra resistência	6 s × 3–5 rep./lado	↑ repetições
	Baixa Intensidade Borg 3–4	Treino Aeróbio (15–20 min)	Marcha no lugar	2 sets de 2,5 min	↑ até 4 sets
			Passo dorsal-ventral	2 sets de 2,5 min	↑ até 4 sets
			Passo lateral	2 sets de 2,5 min	↑ até 4 sets
			Caminhada na cadeira	2 sets de 2,5 min	↑ até 4 sets
			Extensão ativa do joelho sentado	10–15 rep., até 20–25	↑ repetições
Baixa Confortável	Arrefecimento (5 min)	Alongamentos		↑ tempo até 15 s	
		Controlo da respiração		↑ nº de ciclos	

5. Discussão

A análise da evidência identificada nesta *scoping review* permite discutir o papel dos exercícios calistênicos enquanto componente potencial dos programas de RR em pessoas com DPOC, à luz das exigências fisiopatológicas e funcionais associadas à doença. Apesar da heterogeneidade observada no desenho das intervenções, na sua duração e no reporte dos parâmetros de prescrição, emerge um padrão consistente de utilização de exercícios com o peso corporal orientados para a funcionalidade e para a adaptação à limitação ao esforço. Estes achados enquadram-se de forma coerente com os princípios preconizados pelas orientações internacionais em RR, nomeadamente no que respeita à centralidade do treino de força muscular e do treino aeróbio ajustado à capacidade funcional individual (Spruit et al., 2013; Venkatesan, 2025). A DPOC associa-se frequentemente a intolerância ao esforço e a uma redução progressiva da atividade física, num ciclo em que a dispneia promove a evicção do esforço, o descondicionamento e o agravamento da limitação funcional, com expressão particular na disfunção muscular periférica, sobretudo dos músculos dos membros inferiores (Spruit et al., 2013; Maltais et al., 2014). Neste contexto, as recomendações internacionais sustentam a combinação do treino aeróbio e do treino de força muscular como estratégia central para melhorar a capacidade de exercício, reduzir a dispneia e potenciar a qualidade de vida (Spruit et al., 2013; Venkatesan, 2025), enquadramento no qual os exercícios calistênicos emergem como uma forma funcional de operacionalizar estes princípios. A análise dos estudos incluídos (E1–E5) evidência uma composição multicomponente consistente dos programas calistênicos, integrando sistematicamente treino de força muscular dos membros superiores e/ou inferiores e, na maioria dos casos, uma componente de treino aeróbio de natureza funcional. Esta combinação é congruente com a lógica defendida pelas orientações internacionais em RR, ao articular estímulos dirigidos simultaneamente à capacidade cardiorrespiratória e à performance muscular periférica, dimensões centrais para contrariar a intolerância ao esforço na DPOC (Spruit et al., 2013; Venkatesan, 2025).

Um aspeto particularmente relevante dos programas calistênicos mapeados é o predomínio de exercícios com elevada validade funcional, baseados em padrões motores quotidianos, como as transições sentado-de-pé ou a subida de degraus. Esta característica sugere um potencial acrescido de transferência dos ganhos do treino para a autonomia funcional, ao aproximar a intervenção das exigências reais das AVD, objetivo central da RR e elemento-chave de uma abordagem centrada na pessoa (Spruit et al., 2013; Venkatesan, 2025).

As recomendações internacionais e a literatura sobre prescrição do exercício neste contexto sustentam que o treino de exercício deve ser de alta intensidade para maximizar adaptações fisiológicas,

nomeadamente ao nível da capacidade aeróbia e dos ganhos de força muscular, desde que seguras e bem toleradas (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018). Contudo, a evidência mapeada nesta revisão sugere que, nos programas de exercícios calisténicos aplicados a pessoas com DPOC, a intensidade do treino tende a ser de baixa intensidade, sendo frequentemente autorregulada com base na perceção de esforço e de dispneia. Esta opção parece refletir uma abordagem prudente e centrada na pessoa, compatível com a limitação ventilatória, a variabilidade sintomática e os contextos de implementação dos programas, ainda que possa limitar a exposição a estímulos de maior intensidade potencialmente necessários para maximizar determinadas adaptações fisiológicas. Esta aparente discrepância não deve ser interpretada como uma limitação das intervenções, mas antes como reflexo da realidade clínica das pessoas com DPOC, na qual nem todas toleram treino de alta intensidade, particularmente na presença de limitação ventilatória marcada, comorbilidades relevantes, maior fragilidade ou risco acrescido de descompensação clínica. Paralelamente, é reconhecido que existe heterogeneidade significativa nesta população, sendo a intensidade do exercício um parâmetro necessariamente individualizado e dependente de uma avaliação inicial rigorosa (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018).

Neste enquadramento, intervenções de baixa a moderada intensidade podem constituir uma estratégia segura e realista para iniciar o condicionamento físico, reduzir o sedentarismo e promover adesão ao exercício, sobretudo quando o objetivo prioritário é aumentar a participação e a consistência do treino em diferentes contextos assistenciais (Spruit et al., 2013; Venkatesan, 2025). A calistenia emerge, assim, como uma abordagem operacionalizável para modular o estímulo de treino de acordo com a condição clínica e funcional da pessoa, particularmente em fases em que intensidades mais elevadas não são exequíveis.

Uma fragilidade transversal identificada nesta revisão prende-se com a inconsistência no reporte de parâmetros essenciais do modelo FITT-VP, em particular no que respeita ao volume total de treino e aos critérios objetivos de progressão. Embora alguns estudos descrevam estratégias de progressão de forma relativamente clara, noutros a informação disponibilizada é insuficiente para compreender a “*dose*” efetiva do exercício aplicado, dificultando a replicação rigorosa das intervenções, a comparação entre protocolos e a interpretação da relação “*dose-resposta*” no contexto da RR. Nos estudos de maior duração incluídos nesta revisão, a progressão do treino foi descrita de forma mais explícita, embora com abordagens distintas. No estudo E4, a progressão foi operacionalizada através do aumento gradual do tempo de execução de cada exercício, passando de 30 para 45 segundos e, posteriormente, para 60 segundos, em função da tolerância individual. No estudo E2, a progressão foi alcançada sobretudo pelo incremento progressivo do número de repetições ao longo das semanas. Em contraste, nos estudos E1, E3 e E5, a progressão do treino foi descrita de forma limitada ou pouco sistemática, não permitindo compreender com clareza a evolução da carga de treino nem sustentar comparações rigorosas entre intervenções.

Esta inconsistência no reporte dos critérios de progressão constitui uma limitação relevante da evidência disponível, uma vez que compromete a compreensão do volume de treino efetivamente administrada e dificulta a transferência dos resultados para a prática clínica. A ausência de descrição clara dos mecanismos de progressão limita a replicabilidade das intervenções e fragiliza a sua operacionalização em contextos reais de RR, onde a prescrição exige parâmetros explícitos para garantir segurança, eficácia e individualização. Neste sentido, os resultados desta revisão reforçam a necessidade de um reporte metodológico mais rigoroso e padronizado em estudos futuros, particularmente no que respeita aos componentes do FITT-VP, de modo a fortalecer a utilidade clínica da evidência produzida e a sua integração consistente na prática da reabilitação. Esta limitação é consistente com o que tem sido descrito em revisões recentes no domínio da RR, nas quais a variabilidade e a insuficiência no reporte de parâmetros como séries, repetições, critérios de progressão e componentes do treino comprometem não apenas a comparabilidade entre estudos, mas também a replicabilidade das intervenções e a interpretação da relação *“dose–resposta”* (Li et al., 2021; Pancera et al., 2021). Esta fragilidade metodológica constitui um obstáculo direto à transferência do conhecimento para a prática clínica, dificultando a prescrição informada e a adaptação segura das intervenções em contextos reais de cuidados.

A implementação das intervenções em diferentes contextos, hospitalar (E1 e E5), ambulatório (E2) e domiciliário (E3 e E4), evidencia a versatilidade da calistenia ao longo do contínuo de cuidados. Esta distribuição reforça o seu potencial de adaptação a distintas fases clínicas e níveis de funcionalidade, aspeto particularmente relevante numa condição crónica como a DPOC, em que a manutenção sustentada da atividade física é determinante para preservar os ganhos em saúde (Spruit et al., 2013; Venkatesan, 2025). Do ponto de vista pragmático, a possibilidade de recorrer a exercícios com o peso corporal, com elevada validade funcional e baixos requisitos de recursos, pode facilitar a transição entre contextos assistenciais. Contudo, essa transição só se torna efetiva quando acompanhada por estratégias estruturadas de educação, capacitação, monitorização e planeamento da continuidade, sob pena de os ganhos obtidos em contextos supervisionados não se sustentarem no tempo.

Em conjunto, os resultados desta revisão sugerem que a calistenia pode constituir um recurso operacional relevante no contexto da RR, não apenas pelos potenciais ganhos funcionais observados, mas também pela sua adequação à promoção da continuidade do exercício para além do contexto supervisionado. Ao recorrer a exercícios com forte validade funcional e baixo requisito tecnológico, esta abordagem pode facilitar a transição entre contextos assistenciais e apoiar a manutenção de comportamentos ativos ao longo do tempo, desde que integrada num plano estruturado de RR, com prescrição individualizada, critérios claros de progressão e acompanhamento sistemático (Spruit et al., 2013; Riebe et al., 2018).

A principal limitação desta *scoping review* reside no número reduzido de estudos incluídos, frequentemente com amostras pequenas, heterogeneidade dos protocolos e inconsistência no reporte de parâmetros centrais da prescrição do exercício, em particular volume e critérios de progressão. A variabilidade temporal e contextual dos estudos analisados limita igualmente inferências robustas quanto à superioridade ou equivalência da calistenia face a modalidades convencionais de RR. A predominância de intensidades baixas a moderadas parece refletir sobretudo a viabilidade clínica desta abordagem em populações com limitação sintomática e maior vulnerabilidade, posicionando a calistenia como uma opção inicial ou complementar em programas individualizados, mais do que como alternativa exclusiva. Assim, os resultados devem ser interpretados como um mapeamento crítico da evidência disponível, e não como demonstração definitiva de efetividade comparativa. Embora se identifiquem sinais favoráveis em desfechos como tolerância ao exercício e qualidade de vida, persiste a necessidade de investigação futura com descrição rigorosa e padronizada do FITT-VP, reporte sistemático de eventos adversos, *follow-up* adequado e medidas comparáveis, de modo a ultrapassar lacunas recorrentes no reporte de volume e progressão, atualmente limitativas da comparabilidade, replicabilidade e transferência da evidência para a prática clínica.

5.1 Recomendações para a prática clínica

Com base nos padrões identificados nesta *scoping review*, e reconhecendo as limitações da evidência atualmente disponível, apresentam-se recomendações orientadoras para a prática clínica relativas à integração de exercícios calisténicos nos programas de RR dirigidos a pessoas com DPOC, com carácter meramente indicativo e não prescritivo. Estas recomendações devem ser interpretadas suportadas por uma avaliação clínica individual, pelo contexto assistencial e pelos objetivos terapêuticos definidos em conjunto com a pessoa.

Os exercícios calisténicos emergem, à luz dos resultados analisados, como uma potencial alternativa estruturada aos modelos convencionais de treino, particularmente em contextos onde o acesso a equipamentos é limitado ou onde se privilegia a continuidade do exercício fora de ambientes altamente supervisionados. A utilização do peso corporal como principal forma de resistência permite operacionalizar, de forma funcional, princípios centrais do treino de força muscular, do treino aeróbio e do treino de equilíbrio, com elevada proximidade às exigências das AVD. Esta característica torna a calistenia especialmente pertinente em pessoas com DPOC, nas quais a transferência dos ganhos do treino para a funcionalidade e autonomia constitui um objetivo clínico prioritário. Como referido, a prescrição de um programa de exercícios calisténicos deve assentar numa avaliação inicial abrangente, contemplando o estado clínico atual, o grau de limitação ventilatória, a capacidade funcional, a presença de comorbilidades

e eventuais contraindicações ao exercício. A estruturação deste programa deve considerar os componentes do acrónimo FITT-VP, privilegiando intensidades baixas a moderadas nas fases iniciais, com progressão gradual orientada pela tolerância, resposta sintomática e desempenho funcional. A seleção de exercícios deve favorecer padrões de movimento multiarticulares e funcionais, passíveis de adaptação através da modulação da base de suporte, amplitude de movimento, tempo sob tensão e complexidade motora, sem dependência de carga externa.

A supervisão e o acompanhamento pelo EEER assumem um papel central neste processo, não apenas na monitorização da resposta fisiológica ao exercício e na garantia da segurança clínica, mas também no ensino estruturado, na capacitação progressiva da pessoa e na promoção da autogestão. O EEER desempenha um papel determinante na tradução da prescrição em prática funcional, na adaptação do programa ao contexto hospitalar, domiciliário ou comunitário, e no reforço de estratégias que favoreçam a adesão, a continuidade e a autorregulação do exercício ao longo do tempo. Neste contexto, o EEER assume um papel nuclear na integração dos exercícios calisténicos no plano terapêutico, articulando avaliação funcional, decisão clínica e adaptação do programa, com vista à continuidade dos cuidados e à sustentabilidade dos ganhos funcionais.

Os principais elementos do programa de exercícios calisténicos proposto para pessoas com DPOC, estruturado segundo o acrónimo FITT-VP e alinhado com os resultados desta *scoping review*, encontram-se sistematizados nas **Tabela 7 e 8**.

Tabela 7 - Estrutura geral do protocolo de reabilitação calisténico (modelo FITT-VP)

Parâmetro FITT-VP	Descrição no protocolo proposto	Exemplos / Observações				
Frequência (F)	≥ 3 vezes por semana (podendo ser diário em contexto domiciliário ou comunitário)	Ajustável à tolerância e ao contexto clínico				
Intensidade (I)	Baixa a moderada	Escala de <i>Borg 2-4</i>				
Tempo / Duração (T)	40-55 minutos	Aquecimento: 5 min; Alongamentos: 8-10 min; Força: 10-15 min; Aeróbio: 15-20 min; Arrefecimento: 5 min				
Tipo (T)	Alongamento; Treino de força muscular; Treino aeróbio	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Treino de Força Muscular</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Treino Aeróbio</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Sit-to-stand,</i> <i>Wall press-ups,</i> <i>Knee lifts</i></td> <td style="text-align: center;"><i>walking on the spot,</i> <i>Chair walking,</i> <i>Step up</i></td> </tr> </table>	Treino de Força Muscular	Treino Aeróbio	<i>Sit-to-stand,</i> <i>Wall press-ups,</i> <i>Knee lifts</i>	<i>walking on the spot,</i> <i>Chair walking,</i> <i>Step up</i>
Treino de Força Muscular	Treino Aeróbio					
<i>Sit-to-stand,</i> <i>Wall press-ups,</i> <i>Knee lifts</i>	<i>walking on the spot,</i> <i>Chair walking,</i> <i>Step up</i>					
Volume (V)	Definido em repetições, tempo ou ciclos	Treino força muscular: 10-15 repetições → até 25-30 repetições; Treino Aeróbios: 2 x 2,5 min (até 4 blocos); Treino de flexibilidade: 3-5 repetições, 10-15 s				
Progressão (P)	Aumento gradual de repetições, blocos ou tempo de execução, mantendo intensidade segura	Treino força muscular: 10 → 30 repetições; Treino Aeróbio: 2 → 4 blocos; Treino de flexibilidade: 10 → 15 s;				

Tabela 8 - Estrutura detalhada das componentes do protocolo de reabilitação calisténico

Componente	Exercício	Repetições / Tempo	Intensidade (I)	Progressão (P)
Aquecimento (5 min)	Flexão/extensão de ombros	10 repetições	Baixa	Não aplicável
	Círculos de ombro	10 repetições em cada direção	Baixa	Não aplicável
	Mobilização de anca e joelho	10 repetições por lado	Baixa	Não aplicável
Flexibilidade (8–10 min)	Pescoço (flexão, extensão, lateralidade)	3–5 repetições, manter 10 s		↑ tempo até 15 s
	Tronco (flexão e lateralidade)	3–5 repetições por lado, manter 10 s		↑ até 5 repetições / 15 s
	Cintura escapular (elevação, círculos)	3–5 repetições, manter 10 s		↑ tempo até 15 s
Força muscular (10–15 min)	Sentar-levantar	10–15 repetições, até 25–30	Baixa	↑ repetições até 30
	Flexões na parede	10 repetições, até 20	Baixa	↑ repetições até 20
	<i>Step-up</i> em degrau baixo	10 por perna, até 20	Baixa	↑ repetições / ↑ altura do degrau
	Elevação de gêmeos em pé	10–15 repetições, até 25–30	Baixa	↑ repetições
	Marcha estática	30–60 s (20–30 passos)	Baixa	↑ tempo até 60 s
	Extensão de joelho (quadríceps)	6 s x 3–5 repetições por lado	Baixa	↑ até 5–6 repetições
	Contrações antigravitacionais (MMII/tronco)	6 s x 3–5 repetições por lado	Baixa	↑ repetições
	Extensão de braços contra resistência	6 s x 3–5 repetições por lado	Baixa	↑ repetições
Aeróbio (15–20 min)	Marcha no lugar	2 blocos de 2,5 min	Baixa	↑ até 4 blocos
	Passo dorsal-ventral	2 blocos de 2,5 min	Baixa	↑ até 4 blocos
	Passo lateral	2 blocos de 2,5 min	Baixa	↑ até 4 blocos

Componente	Exercício	Repetições / Tempo	Intensidade (I)	Progressão (P)
	Caminhada na cadeira	2 blocos de 2,5 min	Baixa	↑ até 4 blocos
	Extensão ativa do joelho sentado	10–15 repetições, até 20–25	Baixa	↑ repetições
Arrefecimento (5 min)	Alongamentos (pescoço, tronco, MMSS/MMII)	3–5 repetições, manter 10 s	Baixa	↑ tempo até 15 s
	Respiração com lábios semicerrados	5 ciclos		↑ nº de ciclos

6. Conclusão

Esta revisão teve como objetivo mapear e analisar a evidência disponível sobre a integração de exercícios calisténicos em programas de RR para pessoas com DPOC, avaliando o seu enquadramento face às recomendações internacionais e às necessidades fisiopatológicas e funcionais desta população. A análise dos estudos incluídos, todos com desenho experimental randomizado e controlado, permite afirmar que a evidência disponível, embora limitada em número, apresenta consistência metodológica, reforçando a validade interna dos resultados reportados. Não obstante, emergem diferenças relevantes entre os estudos no que respeita às características das intervenções, nomeadamente duração dos programas, parâmetros de prescrição do exercício e, de forma particularmente crítica, no reporte do volume e dos critérios de progressão. Esta variabilidade clínica e de reporte limitou a comparabilidade entre intervenções, dificultou a análise da relação dose–resposta e constituiu um obstáculo significativo à transferência direta da evidência para a prática clínica. Ainda assim, os resultados sugerem que os exercícios calisténicos têm sido utilizados como uma forma funcional de operacionalizar princípios centrais da RR, integrando treino de força muscular e treino aeróbio ajustado à capacidade funcional da pessoa. A predominância de intensidades baixas a moderadas reflete a realidade clínica da DPOC e a necessidade de adaptar o estímulo ao perfil sintomático, à limitação ventilatória e à fragilidade funcional, sem comprometer a segurança e a adesão ao exercício.

Importa sublinhar que os achados desta *scoping review* devem ser interpretados como um mapeamento da evidência existente e não como prova definitiva de efetividade comparativa face a modalidades convencionais. Neste contexto, torna-se evidente a necessidade de futuros ensaios clínicos randomizados que mantenham o rigor metodológico, mas que assegurem uma descrição padronizada e detalhada da prescrição do exercício, incluindo volume, progressão, critérios de ajuste e eventos adversos. Só assim será possível reforçar a aplicabilidade clínica da evidência e apoiar uma prescrição de exercício verdadeiramente informada, segura e centrada na pessoa com DPOC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdellaoui, A., Gouzi, F., Notarnicola, C., Bourret, A., Suc, A., Laoudj-Chenivesse, D., Héraud, N., Mercier, J., Préfaut, C., Hayot, M., & Pomiès, P. (2025). Mitochondrial dysfunction and defects in mitochondrial adaptation to exercise training in the muscle of patients with COPD: Disease versus disuse. *Acta Physiologica*, 241(8), e70079. <https://doi.org/10.1111/apha.70079>
- Agarwal, D. (2023). COPD generates substantial cost for health systems [Comentário]. *The Lancet Global Health*, 11(8), e1138–e1139. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(23\)00304-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00304-2)
- Agustí, A., & Hogg, J. C. (2019). Update on the pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease. *The New England Journal of Medicine*, 381(13), 1248–1256. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1900475>
- Amegadzie, J. E., Mehareen, J., Khakban, A., Joshi, P., Carlsten, C., & Sadatsafavi, M. (2025). 20-year trends in excess costs of COPD. *European Respiratory Journal*, 65(1), 2400516. <https://doi.org/10.1183/13993003.00516-2024>
- Androulakis Korakakis, P., Wolf, M., Coleman, M., Burke, R., Piñero, A., Nippard, J., & Schoenfeld, B. J. (2024). Optimizing resistance training technique to maximize muscle hypertrophy: A narrative review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(1), 9. <https://doi.org/10.3390/jfmk9010009>
- Aromataris, E., & Munn, Z. (Eds.). (2020). *JBI manual for evidence synthesis*. Joanna Briggs Institute. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-01>
- Bárbara, C., Rodrigues, F., Dias, H., Cardoso, J., Almeida, J., Matos, M. J., Simão, P., Santos, M., Ferreira, J. R., Gaspar, M., Gnatiuc, L., & Burney, P. (2013). Prevalência da doença pulmonar obstrutiva crónica em Lisboa, Portugal: Estudo Burden of Obstructive Lung Disease. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 19(3), 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.rppneu.2012.11.004>
- Barnes, P. J., Burney, P. G. J., Silverman, E. K., Celli, B. R., Vestbo, J., Wedzicha, J. A., & Wouters, E. F. M. (2015). Chronic obstructive pulmonary disease. *Nature Reviews Disease Primers*, 1, Article 15076. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.76>
- Basso-Vanelli, R. P., Di Lorenzo, V. A. P., Labadessa, I. G., Regueiro, E. M. G., Jamami, M., Gomes, E. L. F. D., & Costa, D. (2016). Effects of inspiratory muscle training and calisthenics-and-breathing exercises in COPD with and without respiratory muscle weakness. *Respiratory Care*, 61(1), 50–60. <https://doi.org/10.4187/respcare.03947>
- Calatayud, J., Borreani, S., Colado, J. C., Martín, F., Tella, V., Andersen, L. L., & Behm, D. G. (2015). Bench press and push-up at comparable levels of muscle activity result in similar strength gains.

- Journal of Strength and Conditioning Research, 29(1), 246–253.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000589>
- Celli, B. R., & Wedzicha, J. A. (2019). Update on clinical aspects of chronic obstructive pulmonary disease. *The New England Journal of Medicine*, 381(13), 1257–1266.
<https://doi.org/10.1056/NEJMra1900500>
- Chaves, L. M. S., Santos, G. V., Teixeira, C. L. S., & Grigoletto, M. E. S. (2020). Calisthenics and bodyweight exercises: Different concepts or scientific synonyms? *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 19(1), 13–15. <https://doi.org/10.33233/rbfe.v19i1.3985>
- Chen, S., Kuhn, M., Prettner, K., & Bloom, D. E. (2023). The global economic burden of chronic obstructive pulmonary disease for 204 countries and territories in 2020–2050: A health-augmented macroeconomic modelling study. *The Lancet Global Health*, 11(8), e1183–e1193.
[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(23\)00217-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00217-6)
- Choi, J. Y., Kim, K. K., Kim, J. S., Kim, D. H., Kim, S. Y., & Korean Pulmonary Rehabilitation Study Group. (2023). Pulmonary rehabilitation is associated with decreased exacerbation and mortality in patients with COPD: A nationwide Korean study. *Chest*, 164(2), 382–392.
<https://doi.org/10.1016/j.chest.2023.09.026>
- Cote, C. G., Pinto-Plata, V. M., Marin, J. M., Nekach, H., Dordelly, L. J., & Celli, B. R. (2008). The 6-min walk distance, peak oxygen uptake, and mortality in COPD. *Chest*, 134(4), 752–758.
<https://doi.org/10.1378/chest.08-0520>
- Coventry, P. A., Bower, P., Keyworth, C., Kenning, C., Knopp, J., Garrett, C., Hind, D., Malpass, A., Dickens, C., & Chew-Graham, C. (2013). The effect of complex interventions on depression and anxiety in chronic obstructive pulmonary disease: Systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 8(4), e60532. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060532>
- Cox, N. S., Dal Corso, S., Hansen, H., McDonald, C. F., Hill, C. J., & Holland, A. E. (2021). Telerehabilitation for chronic respiratory disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(1), CD013040.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD013040.pub2>
- Direção-Geral da Saúde. (2019, August 26). Norma n.º 005/2019 — Diagnóstico e tratamento da doença pulmonar obstrutiva crónica no adulto. <https://normas.dgs.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/08/diagnostico-tratamento-doenca-pulmonar-obstrutiva-cronica-adulto-2019.pdf>
- Early, F., Ward, J., Komashie, A., Kipouros, T., Clarkson, J., & Fuld, J. (2024). A systems approach to developing user requirements for increased pulmonary rehabilitation uptake by COPD patients. *npj Primary Care Respiratory Medicine*, 34, Article 20. <https://doi.org/10.1038/s41533-024-00370-1>

- Effing, T. W., Vercoulen, J. H., Bourbeau, J., Trappenburg, J., Lenferink, A., Cafarella, P., Coultas, D., Meek, P., van der Valk, P., Bischoff, E. W. M. A., Bucknall, C., Dewan, N. A., Early, F., Fan, V., Frith, P., Janssen, D. J. A., Mitchell, K., Morgan, M., Nici, L., ... van der Palen, J. (2016). Definition of a COPD self-management intervention: International Expert Group consensus. *European Respiratory Journal*, 48(1), 46–54. <https://doi.org/10.1183/13993003.00025-2016>
- Farrell, L. A., O'Rourke, M. B., Padula, M. P., Souza-Fonseca-Guimaraes, F., Caramori, G., Wark, P. A. B., Dharmage, S. C., & Hansbro, P. M. (2024). The current molecular and cellular landscape of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): A review of therapies and efforts towards personalized treatment. *Proteomes*, 12(3), 23. <https://doi.org/10.3390/proteomes12030023>
- Gea, J., Agustí, A., & Roca, J. (2013). Pathophysiology of muscle dysfunction in COPD. *Journal of Applied Physiology*, 114(9), 1222–1234. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00981.2012>
- Gonçalves, B., Lopes, M. J., & Mendes, F. (2025). Understanding the psychosocial burden of living with advanced COPD in context of palliative care: A mixed methods study. *Journal of Health Psychology*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/13591053251316504>
- Gutiérrez-Villegas, C., Sánchez-de-Alda, I., & Foronda, C. (2021). Cost analysis of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): A systematic review. *Health Economics Review*, 11(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s13561-021-00329-9>
- Iepsen, U. W., Jørgensen, K. J., & Hellsten, Y. (2016). Effect of endurance versus resistance training on quadriceps muscle dysfunction in COPD: A pilot study. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 11, 2659–2669. <https://doi.org/10.2147/COPD.S114351>
- Keating, A., Lee, A., & Holland, A. E. (2011). What prevents people with chronic obstructive pulmonary disease from attending pulmonary rehabilitation? A systematic review. *Chronic Respiratory Disease*, 8(2), 89–99. <https://doi.org/10.1177/1479972310393756>
- Kikuchi, N., & Nakazato, K. (2017). Low-load bench press and push-up induce similar muscle hypertrophy and strength gain. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 15(1), 37–42. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.06.003>
- Lenferink, A., Brusse-Keizer, M., van der Valk, P. D. L. P. M., Frith, P. A., Zwerink, M., Monninkhof, E. M., van der Palen, J., & Effing, T. W. (2017). Self-management interventions including action plans for exacerbations versus usual care in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(8), CD011682. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011682.pub2>
- Levac, D., Colquhoun, H., & O'Brien, K. K. (2010). Scoping studies: Advancing the methodology. *Implementation Science*, 5(1), 69. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-5-69>

- Li, P., Li, L., Gao, Y., Zhang, X., Wang, J., & Liu, C. (2021). Effects of exercise intervention on peripheral skeletal muscle in stable patients with COPD: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 8, 766841. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.766841>
- Løkke, A., Lange, P., Hilberg, O., Iversen, M., Shaker, S. B., & Kjellberg, J. (2021). Economic burden of COPD by disease severity: A nationwide cohort study in Denmark. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 16, 603–613. <https://doi.org/10.2147/COPD.S295388>
- Loughran, K. J., Emerson, J., Avery, L., Suri, S., Flynn, D., Kaner, E., Rapley, T., Martin, D., McPhee, J., Fernandes-James, C., & Harrison, S. L. (2024). Exercise-based interventions targeting balance and falls in people with COPD: A systematic review and meta-analysis. *European Respiratory Review*, 33(172), 240003. <https://doi.org/10.1183/16000617.0003-2024>
- Malaguti, C., Dal Corso, S., Janjua, S., & Holland, A. E. (2021). Supervised maintenance programmes following pulmonary rehabilitation compared to usual care for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(8), CD013569. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013569.pub2>
- Maltais, F., Decramer, M., Casaburi, R., Barreiro, E., Buelle, Y., Debigaré, R., Dekhuijzen, P. N. R., Franssen, F., Gayan-Ramirez, G., Gea, J., Gosker, H. R., Gosselink, R., Hayot, M., Hussain, S. N. A., Janssens, W., Polkey, M. I., Roca, J., Saey, D., Schols, A. M. W. J., ... Wagner, P. D. (2014). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: Update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 189(9), e15–e62. <https://doi.org/10.1164/rccm.201402-0373ST>
- Martínez-Gestoso, S., García-Sanz, M.-T., Carreira, J.-M., Salgado, F.-J., Calvo-Álvarez, U., Doval-Oubiña, L., Camba-Matos, S., Peleteiro-Pedraza, L., González-Pérez, M.-A., Penela-Penela, P., Vilas-Iglesias, A., & González-Barcala, F.-J. (2022). Impact of anxiety and depression on the prognosis of COPD exacerbations. *BMC Pulmonary Medicine*, 22(1), Article 169. <https://doi.org/10.1186/s12890-022-01934-y>
- McCarthy, B., Casey, D., Devane, D., Murphy, K., Murphy, E., & Lacasse, Y. (2015). Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2), CD003793. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003793.pub3>
- McDonald, V. M., Fingleton, J., Agusti, A., Hiles, S. A., Clark, V. L., Holland, A. E., Marks, G. B., Bardin, P. P., Beasley, R., Pavord, I. D., Wark, P. A. B., & Gibson, P. G. (2019). Treatable traits: A new paradigm for 21st century management of chronic airway diseases: Treatable Traits Down Under International Workshop report. *European Respiratory Journal*, 53(5), 1802058. <https://doi.org/10.1183/13993003.02058-2018>

- Meleis, A. I. (1994). Facilitating transitions: Redefinition of the nursing mission. *Nursing Outlook*, 42(6), 255–259. [https://doi.org/10.1016/0029-6554\(94\)90045-0](https://doi.org/10.1016/0029-6554(94)90045-0)
- Meleis, A. I. (2010). *Transitions theory: Middle-range and situation-specific theories in nursing research and practice*. Springer Publishing Company.
- Meleis, A. I., Sawyer, L. M., Im, E.-O., Hifinger Messias, D. K., & Schumacher, K. (2000). Experiencing transitions: An emerging middle-range theory. *ANS. Advances in Nursing Science*, 23(1), 12–28. <https://doi.org/10.1097/00012272-200009000-00006>
- Moy, M. L. (2024). Maintenance pulmonary rehabilitation: An update and future directions. *Respiratory Care*, 69(6), 724–739. <https://doi.org/10.4187/respcare.11609>
- Newham, J. J., Presseau, J., Heslop-Marshall, K., Russell, S., Ogunbayo, O. J., Netts, P., Hanratty, B., & Kaner, E. (2017). Features of self-management interventions for people with COPD associated with improved health-related quality of life and reduced emergency department visits: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 12, 1705–1720. <https://doi.org/10.2147/COPD.S133317>
- Nici, L., Donner, C. F., Wouters, E. F. M., ZuWallack, R., Ambrosino, N., Bourbeau, J., Carone, M., Celli, B., Engelen, M., Fahy, B., Garvey, C., Goldstein, R., Gosselink, R., Lareau, S. C., MacIntyre, N., Maltais, F., Morgan, M., O'Donnell, D. E., Prefault, C., & Troosters, T. (2006). American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 173(12), 1390–1413. <https://doi.org/10.1164/rccm.200508-1211ST>
- Normandin, E. A., McCusker, C., Connors, M., Vale, F., Gerardi, D., & ZuWallack, R. (2002). An evaluation of two approaches to exercise conditioning in pulmonary rehabilitation. *Chest*, 121(4), 1085–1091. <https://doi.org/10.1378/chest.121.4.1085>
- Observatório Nacional das Doenças Respiratórias. (2024). *Observatório Nacional das Doenças Respiratórias 2024*. Fundação Portuguesa do Pulmão. <https://www.fundacaoportuguesadopulmao.org/ficheiros/ondr2024.pdf>
- Oliveira, G., Félix, R., Santos, P. R. dos, Monteiro, L., & Tejo, C. (2024). Managing chronic obstructive pulmonary disease in primary health care: The impact of pulmonary rehabilitation. *Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar*, 40(1), 58–67. <https://doi.org/10.32385/rpmgf.v40i1.13749>
- Ordem dos Enfermeiros. (2018). *Guia orientador de boa prática: Reabilitação respiratória (Série 1, n.º 10)*. https://www.ordemenfermeiros.pt/media/5441/gobp_reabilita%C3%A7%C3%A3o-respirat%C3%B3ria_mceer_final-para-divulga%C3%A7%C3%A3o-site.pdf

- Ordem dos Enfermeiros. (2019). Regulamento n.º 392/2019, de 3 de maio: Regulamento das competências específicas do enfermeiro especialista em enfermagem de reabilitação. Diário da República, 2.ª série, n.º 85. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/regulamento/392-2019-122216893>
- Ottenheijm, C. A. C., Heunks, L. M. A., & Dekhuijzen, R. P. N. (2008). Diaphragm adaptations in patients with COPD. *Respiratory Research*, 9, Article 12. <https://doi.org/10.1186/1465-9921-9-12>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pancera, S., Basso-Vanelli, R. P., Mezzani, A., & Brusasco, V. (2021). Isolated resistance training programs to improve peripheral muscle function in outpatients with chronic obstructive pulmonary diseases: A systematic review. *Healthcare*, 9(10), 1397. <https://doi.org/10.3390/healthcare9101397>
- Pinnock, H., Steed, L., & Jordan, R. E. (2016). Supported self-management for COPD: Making progress, but there are still challenges. *European Respiratory Journal*, 48(1), 6–9. <https://doi.org/10.1183/13993003.00576-2016>
- Puhan, M. A., Gimeno-Santos, E., Cates, C. J., & Troosters, T. (2016). Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12), CD005305. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005305.pub4>
- Qin, H., Jia, P., Yan, Q., Li, X., Zhang, Y., Jiang, H., Yang, H., & Li, L. (2025). Barriers and facilitators to pulmonary rehabilitation in COPD: A mixed-methods systematic review. *BMC Pulmonary Medicine*, 25(1), 314. <https://doi.org/10.1186/s12890-025-03769-9>
- Rehman, A. U., Hassali, M. A. A., Muhammad, S. A., Harun, S. N., Shah, S., & Abbas, S. (2020). The economic burden of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in Europe: Results from a systematic review of the literature. *The European Journal of Health Economics*, 21, 181–194. <https://doi.org/10.1007/s10198-019-01119-1>
- Reis, G. B.-V. (2021). Enfermagem de reabilitação na idade adulta e velhice. In O. Ribeiro (Ed.), *Enfermagem de reabilitação: Conceções e práticas*. Lidel – Edições Técnicas.
- Ricardo, J. A., Simões, J. A., & Santiago, L. M. (2021). Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in general practice patients in the Central Region of Portugal. *Family Medicine & Primary Care Review*, 23(2), 220–223. <https://doi.org/10.5114/fmpcr.2021.105930>

- Riebe, D., Ehrman, J. K., Liguori, G., & Magal, M. (Eds.). (2018). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (10th ed.). Wolters Kluwer.
- Ries, A. L., Bauldoff, G. S., Carlin, B. W., Casaburi, R., Emery, C. F., Mahler, D. A., Make, B., Rochester, C. L., ZuWallack, R., & Herrerias, C. (2007). Pulmonary rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 131(5 Suppl), 4S–42S.
<https://doi.org/10.1378/chest.06-2418>
- Rochester, C. L., Vogiatzis, I., Holland, A. E., Lareau, S. C., Marciniuk, D. D., Puhan, M. A., Spruit, M. A., Masefield, S., Casaburi, R., Clini, E. M., Crouch, R., Garcia-Aymerich, J., Garvey, C., Goldstein, R. S., Hill, K., Morgan, M., Nici, L., Pitta, F., Ries, A. L., ... ZuWallack, R. L. (2015). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: Enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 192(11), 1373–1386. <https://doi.org/10.1164/rccm.201510-1966ST>
- Rochester, C. L., Alison, J. A., Carlin, B. W., Jenkins, A. R., Cox, N. S., Bauldoff, G. S., Bhatt, S. P., Bourbeau, J., Burtin, C., Camp, P. G., Cascino, T. M., Dorney Koppel, P., Garvey, C., Goldstein, R. S., Harris, R. A., Houchen-Wolloff, L., Limberg, T. M., Lindenauer, P. K., Moy, M. L., ... Holland, A. E. (2023). Pulmonary rehabilitation for adults with chronic respiratory disease: An official American Thoracic Society clinical practice guideline. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 208(4), e7–e26. <https://doi.org/10.1164/rccm.202306-10666ST>
- Rodrigues, S. de O., Cunha, C. M. C. da, Soares, G. M. V., Silva, P. L., Silva, A. R., & Gonçalves-de-Albuquerque, C. F. (2021). Mechanisms, pathophysiology and currently proposed treatments of chronic obstructive pulmonary disease. *Pharmaceuticals*, 14(10), 979.
<https://doi.org/10.3390/ph14100979>
- Safiri, S., Carson-Chahhoud, K., Noori, M., Nejadghaderi, S. A., Sullman, M. J. M., Ahmadian Heris, J., Ansarin, K., Mansournia, M. A., Collins, G. S., Kolahi, A.-A., & Kaufman, J. S. (2022). Burden of chronic obstructive pulmonary disease and its attributable risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: Results from the Global Burden of Disease Study 2019. *BMJ*, 378, e069679. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-069679>
- Shang, X., Yan, X., & Ma, Y. (2025). Comparing the effectiveness of single exercises on improving exercise capacity in chronic obstructive pulmonary disease patients: Network meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart & Lung*, 70, 278–292.
<https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2025.01.003>
- Sociedade Portuguesa de Pneumologia. (2022, April 21). Sociedade Portuguesa de Pneumologia alerta: menos de 0,5% dos doentes com indicação para reabilitação respiratória têm acesso a programas [Comunicado de imprensa].

- https://www.sppneumologia.pt/uploads/subcanais_conteudos_ficheiros/ci_dia-nacional-da-reabilita%C3%A3%C2%A7%C3%A3%C2%A3o-respirat%C3%A3%C2%B3ria-2022.pdf
- Spruit, M. A., Singh, S. J., Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rochester, C., Hill, K., Holland, A. E., Lareau, S. C., Man, W. D.-C., Pitta, F., Sewell, L., Raskin, J., Bourbeau, J., Crouch, R., Franssen, F. M. E., Casaburi, R., Vercoulen, J. H., Vogiatzis, I., ... Wouters, E. F. M. (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. <https://doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST>
- Spruit, M. A., Burtin, C., De Boever, P., Langer, D., Vogiatzis, I., Wouters, E. F. M., & Franssen, F. M. E. (2016). COPD and exercise: Does it make a difference? *Breathe*, 12(2), e38–e49. <https://doi.org/10.1183/20734735.003916>
- Thomas, E., Bianco, A., Mancuso, E. P., Patti, A., Tabacchi, G., Paoli, A., Messina, G., & Palma, A. (2017). The effects of a calisthenics training intervention on posture, strength and body composition. *Isokinetics and Exercise Science*, 25(3), 215–222. <https://doi.org/10.3233/IES-170001>
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., & Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Troosters, T., Janssens, W., Demeyer, H., & Rabinovich, R. A. (2023). Pulmonary rehabilitation and physical interventions. *European Respiratory Review*, 32(168), 220222. <https://doi.org/10.1183/16000617.0222-2022>
- Vaes, A. W., Burtin, C., Casaburi, R., Celli, B. R., Evans, R. A., Lareau, S. C., Nici, L., Rochester, C. L., & Troosters, T. (2024). Prevalence and prognostic importance of exercise limitation and physical inactivity in COPD. *Breathe*, 20(2), 230179. <https://doi.org/10.1183/20734735.0179-2023>
- Venkatesan, P. (2025). GOLD COPD report: 2025 update. *The Lancet Respiratory Medicine*, 13(1), e7–e8. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(24\)00413-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(24)00413-2)
- Vilelas, J. (2020). *Investigação: O processo de construção do conhecimento* (3.ª ed., revista e aumentada). Edições Sílabo.
- Vogiatzis, I., & Zakyntinos, S. (2012). Factors limiting exercise tolerance in chronic lung diseases. *Comprehensive Physiology*, 2(3), 1779–1817. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110015>
- Wechsler, M. E., & Wells, J. M. (2024). What every clinician should know about inflammation in COPD. *ERJ Open Research*, 10(5), 00177-2024. <https://doi.org/10.1183/23120541.00177-2024>

- Yang, I. A., Jenkins, C. R., & Salvi, S. S. (2022). Chronic obstructive pulmonary disease in never-smokers: Risk factors, pathogenesis, and implications for prevention and treatment. *The Lancet Respiratory Medicine*, 10(5), 497–511. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00506-3](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00506-3)
- Yang, L., Zhong, D., Zhang, Y., Li, Y., Liu, T., Zheng, Y., Wang, W., Li, J., Guan, L., & Jin, R. (2021). Tai Chi for chronic obstructive pulmonary disease (COPD): An overview of systematic reviews. *International Journal of General Medicine*, 14, 3017–3033. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S308955>
- Yohannes, A. M., & Alexopoulos, G. S. (2014). Depression and anxiety in patients with COPD. *European Respiratory Review*, 23(133), 345–349. <https://doi.org/10.1183/09059180.00007813>