



REVISTA PORTUGUESA DE ENFERMAGEM DE REABILITAÇÃO

VOL. 9, Nº 1

Revisão de literatura

DOI - 10.33194/rper.2026.45356 | Identificador eletrónico – e45356

Data de submissão: 04-02-2026; Data de aceitação: 28-06-2026; Data de publicação: 18-07-2026

SELEÇÃO DE DISPOSITIVOS MÉDICOS EM REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA

SELECTION OF MEDICAL DEVICES IN PULMONARY REHABILITATION

SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS MÉDICOS EN REHABILITACIÓN RESPIRATORIA

Liliana Silva¹ 

¹ Unidade Local de Saúde de Matosinhos, Senhora da Hora, Portugal

Autor Correspondente: Liliana Silva, enf.lilianasilva@gmail.com

Como Citar: Silva L. Seleção de dispositivos médicos em reabilitação respiratória. Rev Port Enf Reab [Internet]. 18 de julho de 2026 [citado 1 de agosto de 2026];9(1):e45356. Disponível em: <https://doi.org/10.33194/rper.2026.45356>

FICHA TÉCNICA

eISSN: 2184-3023 pISSN: 2184-965X

www.rper.pt

PROPRIEDADE INTELECTUAL

Associação Portuguesa dos Enfermeiros de Reabilitação

www.aper.pt

A equipa editorial da revista pode ser consultada em <https://rper.aper.pt/index.php/rper/about/editorialTeam>

A equipa de revisores da revista pode ser consultada em <https://rper.aper.pt/index.php/rper/revisores>



Este trabalho encontra-se publicado com a Licença Internacional Creative Commons.
Atribuição - Não Comercial - Sem Derivações 4.0. Direitos de Autor (c) 2026 Revista Portuguesa
de Enfermagem de Reabilitação

RESUMO

Introdução: A reabilitação respiratória é uma intervenção multicomponente, mas a integração criteriosa de dispositivos médicos pode potenciar o controlo dos sintomas, a gestão das secreções, a eficácia da tosse e a força muscular respiratória em pessoas com doença respiratória crónica. Objetivo: sintetizar a evidência recente e disponibilizar um guia prático para apoiar a escolha e a implementação segura de dispositivos no contexto da reabilitação respiratória.

Metodologia: Revisão narrativa orientada por pesquisa sistematizada em bases de dados biomédicas (2019–2025) e por consulta de recomendações internacionais; a síntese foi estruturada por objetivos clínicos e pelo perfil da pessoa.

Resultados: A evidência mais consistente apoia o treino muscular inspiratório para aumentar força inspiratória e reduzir dispneia, e o uso de técnicas e dispositivos de higiene brônquica em bronquiectasias e em fenótipos com hipersecreção; a evidência para oscilação de parede torácica e insuflação–exsuflação mecânica é mais robusta em populações selecionadas (p. ex., doença neuromuscular) e menos consistente noutras; o inspirómetro de incentivo é melhor entendido como parte de um conjunto de medidas no pós-operatório, não como intervenção isolada.

Conclusão: O valor dos dispositivos surge quando integrados em avaliação, treino, educação, monitorização e seguimento; propõe-se um algoritmo clínico e recomendações práticas para a decisão partilhada e a implementação sustentável.

Descritores: Reabilitação respiratória; Higiene brônquica; Tosse; Treino muscular inspiratório; Bronquiectasias; Doença pulmonar obstrutiva crónica

ABSTRACT

Introduction: Pulmonary rehabilitation is a multicomponent intervention; however, the judicious integration of medical devices may enhance symptom control, secretion management, cough effectiveness, and respiratory muscle strength in people with chronic respiratory disease.

Objective: To synthesise recent evidence and provide a practical guide to support the selection and safe implementation of devices within the context of pulmonary rehabilitation.

Methodology: Narrative review guided by a systematised search of biomedical databases (2019–2025) and consultation of international recommendations; the synthesis was structured according to clinical objectives and patient profiles.

Results: The most consistent evidence supports inspiratory muscle training to improve inspiratory strength and reduce dyspnoea, as well as the use of airway clearance techniques and devices in bronchiectasis and hypersecretory phenotypes.

Evidence for chest wall oscillation and mechanical insufflation–exsufflation is more robust in selected populations (e.g., neuromuscular disease) and less consistent in others. Incentive spirometry is best understood as part of a bundle of measures in the postoperative setting rather than as a stand-alone intervention.

Conclusion: The value of medical devices emerges when they are integrated into assessment, training, education, monitoring, and follow-up. A clinical algorithm and practical recommendations are proposed to support shared decision-making and sustainable implementation.

Descriptors: Pulmonary rehabilitation; Airway clearance; Cough; Inspiratory muscle training; Bronchiectasis; Pulmonary Disease, Chronic Obstructive

RESUMEN

Introducción: La rehabilitación respiratoria es una intervención multicomponente; sin embargo, la integración adecuada de dispositivos médicos puede potenciar el control de los síntomas, el manejo de las secreciones, la eficacia de la tos y la fuerza muscular respiratoria en personas con enfermedad respiratoria crónica.

Objetivo: Sintetizar la evidencia reciente y proporcionar una guía práctica que apoye la selección y la implementación segura de dispositivos en el contexto de la rehabilitación respiratoria.

Metodología: Revisión narrativa basada en una búsqueda sistematizada en bases de datos biomédicas (2019–2025) y en la consulta de recomendaciones internacionales; la síntesis se estructuró según objetivos clínicos y perfiles de los pacientes.

Resultados: La evidencia más consistente respalda el entrenamiento muscular inspiratorio para aumentar la fuerza inspiratoria y reducir la disnea, así como el uso de técnicas y dispositivos de higiene bronquial en bronquiectasias y en fenotipos con hipersecreción. La evidencia sobre la oscilación de la pared torácica y la insuflación–exuflación mecánica es más sólida en poblaciones seleccionadas (por ejemplo, enfermedad neuromuscular) y menos consistente en otros grupos. El espirómetro incentivador se entiende mejor como parte de un conjunto de medidas en el postoperatorio, y no como una intervención aislada.

Conclusión: El valor de los dispositivos surge cuando se integran en la evaluación, el entrenamiento, la educación, la monitorización y el seguimiento. Se propone un algoritmo clínico y recomendaciones prácticas para apoyar la toma de decisiones compartida y una implementación sostenible.

Descriptores: Rehabilitación respiratoria; Higiene bronquial; Tos; Entrenamiento muscular inspiratorio; Bronquiectasias; Enfermedad Pulmonar Obstrutiva Crónica

INTRODUÇÃO

A reabilitação respiratória é uma intervenção centrada na pessoa e baseada em evidência, combinando treino de exercício, educação, apoio à autogestão e otimização do tratamento clínico, com impacto reconhecido na dispneia, na capacidade funcional e na qualidade de vida em múltiplas doenças respiratórias crónicas.^(1,2,3)

Apesar disso, a implementação de dispositivos médicos em reabilitação respiratória é frequentemente heterogénea, sendo ora são subutilizados por falta de critérios e de treino, ora são sobrevalorizados como “substitutos” do programa, quando o ganho real depende da integração em avaliação, do ensino da técnica, da monitorização e do seguimento.

Uma abordagem orientada por valor em saúde ajuda a clarificar as prioridades: interessa maximizar resultados relevantes para a pessoa (sintomas, participação, segurança, qualidade de vida e utilização de cuidados) por meio dos meios mais adequados e sustentáveis.⁽⁴⁾

Como grande parte destes dispositivos exige utilização autónoma e repetida, o sucesso é, em larga medida, uma questão de mudança e manutenção de comportamentos: capacidade e oportunidade (recursos, técnica, contexto), motivação (benefício percebido, confiança) e acompanhamento estruturado.⁽⁵⁾

Assim, esta revisão foi orientada pela seguinte questão: em pessoas com doença respiratória crónica ou condições associadas, quais os dispositivos médicos utilizados como adjuvantes da reabilitação respiratória, quais os seus mecanismos de ação, indicações, precauções e resultados clínicos relevantes, e como apoiar a sua seleção em função do perfil da pessoa?

O objetivo desta revisão narrativa é sintetizar a evidência recente sobre as classes de dispositivos usados como adjuvantes da reabilitação respiratória, com foco na prática clínica, e propor um guia de seleção e implementação, evitando a prescrição “pelo dispositivo” e privilegiando decisões individualizadas e partilhadas.

METODOLOGIA

Revisão narrativa com pesquisa bibliográfica sistematizada, orientada pela questão apresentada na introdução.

Realizou-se pesquisa nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Embase e CINAHL, complementada por pesquisa manual de referências e por consulta a recomendações internacionais (2019–2025). Foram combinados termos indexados e linguagem natural relacionados com reabilitação respiratória, higiene brônquica, tosse, treino muscular respiratório e cada classe de dispositivo (por exemplo: “airway clearance”, “positive expiratory pressure”, “oscillatory”, “high-frequency chest wall oscillation”, “mechanical insufflation-exsufflation”, “incentive spirometry”, “inspiratory muscle training”).

Incluíram-se revisões sistemáticas, meta-análises, ensaios clínicos aleatorizados e documentos de consenso/linhas orientadoras em adultos, publicados preferencialmente nos últimos cinco anos; foram incluídos estudos mais antigos apenas quando constituíam referência seminal (por exemplo, recomendações clássicas de prática). Excluíram-se estudos exclusivamente pediátricos, estudos sem descrição mínima do dispositivo/intervenção e literatura não científica. A síntese da evidência foi organizada por objetivos clínicos e problemas funcionais frequentemente encontrados na prática da reabilitação respiratória.

Processo de síntese: os resultados foram organizados por objetivo clínico (mobilização de secreções, eficácia da tosse, recrutamento alveolar, força muscular respiratória) e por contexto de utilização (doença respiratória crónica estável, exacerbação, pós-operatório, doença neuromuscular). A avaliação crítica privilegiou consistência dos resultados, relevância clínica e transferibilidade para a prática de enfermagem de reabilitação. A qualidade dos estudos foi descrita de forma narrativa; quando disponível, foi considerada a certeza global da evidência indicada em documentos de referência.

Para aumentar transparência e qualidade de uma revisão narrativa, a redação foi guiada por critérios de qualidade para revisões narrativas (SARRA), incluindo descrição clara da pergunta, justificação da seleção de fontes, síntese equilibrada e apresentação de limitações.⁽⁶⁾

RESULTADOS

SÍNTESE PRÁTICA POR OBJETIVOS CLÍNICOS

Princípio orientador

O dispositivo é um meio; a indicação decorre do problema funcional e do fenótipo clínico (secreções, tosse, fraqueza muscular respiratória, pós-operatório), não do diagnóstico isolado.

A Tabela 1 resume, de forma operacional, quando considerar cada classe de dispositivos e quais são os principais cuidados de segurança.

Tabela 1 – fontes principais: declarações e recomendações internacionais e revisões recentes.^(1,3,7,8)

Objetivo clínico	Classe de dispositivo	Quando considerar (exemplos)	Precauções/ contraindicações frequentes	Segurança e Monitorização (Papel do EEER)
Mobilizar secreções / reduzir impactação	Pressão expiratória positiva (PEP), com ou sem oscilação	Hipersecreção crónica (ex: bronquiectasias); fenótipo produtor de expectoração; redução da dispneia por “peito cheio”.	Pneumotórax não drenado; hemoptise significativa; instabilidade hemodinâmica; dor torácica intensa	Monitorizar volume/viscosidade da expectoração e técnica de selagem labial. Garantir higiene do dispositivo para evitar contaminação.
Mobilizar secreções (fadiga/falha de técnicas ativas)	Oscilação de parede torácica de alta frequência (HFCWO)	Secreção viscosa; fadiga elevada; dificuldade em executar técnicas ativas; falha em técnicas simples ou exacerbações selecionadas.	Fraturas costais instáveis; dor torácica; pneumotórax; instabilidade cardiovascular.	Vigiar integridade cutânea sob o colete e desconforto torácico. Associar sempre a técnicas de expectoração dirigida pós-sessão.
Aumentar eficácia da tosse	Insuflação–exsuflação mecânica (MI-E)	Tosse ineficaz por fraqueza muscular (doença neuromuscular); alternativa à sucção; secreções retidas com tosse fraca.	Pneumotórax/bolhas instáveis; hemoptise; risco de refluxo ou aspiração.	Titular pressões progressivamente (ex.: ± 30 a ± 40 cmH ₂ O). Avaliar o Pico de Fluxo de Tosse (PCF) para aferir a eficácia.
Aumentar força muscular inspiratória	Treino muscular inspiratório (TMI) com carga	Dispneia com fraqueza inspiratória (PImáx reduzida); hiperinsuflação e descondicionamento; adjuvante ao treino de exercício.	Instabilidade cardíaca; exacerbação aguda não estabilizada; síncope.	Iniciar a 30% da PImáx e progredir conforme a tolerância. Vigiar para evitar a manobra de Valsalva e garantir a respiração fluida.
Prevenir/reverter atelectasias	Inspirómetro de incentivo (fluxo ou volume)	Pós-operatório torácico/abdominal; risco de complicações por dor ou hipoventilação que limitem a expansão.	Evitar em casos de dor não controlada que impeçam a manobra; não usar como intervenção isolada.	Enquadrar como ferramenta de automonitorização. Focar em inspirações lentas e sustentadas, evitando fluxos turbulentos ou rápidos.

1. Pressão expiratória positiva com ou sem oscilação

A expiração contra resistência gera pressão positiva nas vias aéreas durante a fase expiratória, ajudando a manter as vias aéreas mais abertas, reduzindo o colapso precoce e favorecendo a ventilação colateral. Quando há oscilação, adiciona-se vibração ou oscilações do fluxo, que podem reduzir a viscosidade do muco e facilitar a mobilização das secreções, especialmente quando combinadas com expiração prolongada e técnicas de expetoração dirigida.⁽⁸⁾

Em bronquiectasias, técnicas de higiene brônquica são recomendadas para pessoas com produção crónica de expetoração, com seleção individualizada das técnicas e foco na adesão e na autogestão. Na doença pulmonar obstrutiva crónica, a evidência é mais heterogênea e, em geral, mais favorável em subgrupos com expetoração regular. Um ensaio clínico aleatorizado (O-COPD) sugeriu melhoria dos sintomas relacionados com a tosse e da qualidade de vida com o uso regular de pressão expiratória positiva oscilatória em pessoas com expetoração frequente, sem sinal consistente de benefício em todos os desfechos, e com necessidade de mais estudos a longo prazo.^(7,8,9)

Como integrar na reabilitação respiratória

- Confirmar o problema-alvo (expetoração diária, sensação de congestionamento, infeções recorrentes, intolerância ao esforço por limitação ventilatória);
- Ensinar técnica (posição sentada, selagem labial, inspiração confortável, expiração longa e ativa pelo dispositivo, pausa, repetição; terminar com expetoração dirigida);
- Definir “dose” pragmática (séries curtas, várias vezes ao dia, adaptadas ao cansaço e ao horário da pessoa);
- Monitorizar a resposta (volume/viscosidade da expetoração, dispneia, sono, tolerância ao esforço, exacerbações) e rever a técnica em 4–8 semanas.

Evitar em pneumotórax não drenado e hemoptise significativa; usar com precaução em instabilidade hemodinâmica e dor torácica importante. A higiene do dispositivo deve ser ensinada e verificada para reduzir o risco de contaminação e falhas de adesão.

Mensagem-chave: Os dispositivos de pressão expiratória positiva, com ou sem oscilação, constituem uma opção de primeira linha para pessoas com hipersecreção crónica e bronquiectasias, desde que integrados numa estratégia ativa de higiene brônquica.

2. Oscilação de parede torácica de alta frequência

Um colete insuflável aplica compressões rápidas e repetidas na parede torácica, gerando oscilações que aumentam o fluxo expiratório e “descolam” as secreções das paredes brônquicas, promovendo a

mobilização para vias aéreas maiores. O dispositivo mobiliza, mas não ‘expulsa’, por isso deve ser seguido de expetoração dirigida (manobra de expiração forçada e tosse eficaz) e de medidas que favoreçam a hidratação das secreções.^(7, 10)

A literatura inclui revisões sistemáticas com níveis de certeza variáveis. Uma revisão guarda-chuva recente identificou benefícios potenciais em parâmetros de função pulmonar, dispneia e qualidade de vida em diferentes condições, mas com variabilidade importante na qualidade dos estudos e na consistência dos resultados. Em exacerbação aguda de doença pulmonar obstrutiva crónica, ensaios clínicos e meta-análises sugerem melhoria de expetoração e alguns parâmetros clínicos, com impacto incerto em desfechos ‘duros’ e necessidade de seleção criteriosa.^(10, 11)

Na aplicação prática, deve-se considerar, após confirmar a necessidade de higiene brônquica, quando a pessoa apresenta dificuldade em executar técnicas ativas (fadiga, dispneia elevada, limitações músculo-esqueléticas) ou quando as secreções são muito viscosas, apesar de técnicas mais simples. A sessão deve terminar com expiração forçada e tosse eficaz, e pode ser combinada com hidratação e otimização de broncodilatação quando indicado.^(7, 8)

Mensagem-chave: A oscilação de parede torácica de alta frequência pode ser considerada quando as técnicas ativas de higiene brônquica não são suficientes, não são toleradas ou apresentam limitações de execução.

3. Insuflação–exsuflação mecânica

A insuflação–exsuflação mecânica é particularmente útil quando a tosse é ineficaz por fraqueza muscular, como em doenças neuromusculares. A decisão clínica deve ser apoiada pela quantificação do Pico de Fluxo Expiratório de Tosse (FEP ou Peak Cough Flow), utilizando um medidor de pico de fluxo. Valores inferiores a 160–270 L/min servem como limiar para considerar o uso do dispositivo, integrando sempre a capacidade de coordenação da pessoa e a segurança. Na prática, utiliza-se uma titulação progressiva das pressões (ex: +30/-30 até +40/-40 cmH₂O), ajustando os parâmetros não apenas pelo protocolo, mas pela expansão torácica visível, conforto e eficácia na mobilização de secreções.^(12, 13, 14)

Em doença neuromuscular, é uma estratégia amplamente aceite para aumentar a eficácia da tosse, reduzir a necessidade de sucção e apoiar a gestão de secreções, com evidência e experiência acumuladas. Em doença pulmonar obstrutiva crónica e bronquiectasias, a evidência é mais limitada e recomenda-se o uso em casos selecionados, com vigilância e objetivos claros.^(7, 8, 12, 13)

Deve-se iniciar em ambiente supervisionado; escolher a interface (máscara/bocal) adequada; ensinar a coordenação respiratória e os sinais de intolerância; definir um plano domiciliar (por exemplo, blocos curtos de ciclos, com pausas) e integrar

sempre técnicas de expetoração e controlo de infeção. Monitorizar eventos adversos (dor torácica, distensão abdominal, hemoptise, desconforto) e reavaliar indicação em 4–8 semanas.

Mensagem-chave: A insuflação–exsuflação mecânica apresenta maior suporte científico nas doenças neuromusculares com tosse ineficaz, devendo a sua utilização ser individualizada noutras populações.

4. Treino muscular inspiratório com carga

O treino com carga inspiratória progressiva promove a adaptação dos músculos respiratórios, aumentando a força Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}). Para garantir a eficácia, a prescrição deve ser dinâmica: após avaliar a PI_{máx}, inicia-se com uma carga de 30% desse valor, progredindo gradualmente até 50–60% conforme a tolerância. É fundamental que o enfermeiro de reabilitação realize uma reavaliação semanal da PI_{máx} ou da percepção de esforço, ajustando a carga para manter o estímulo de treino (princípio da sobrecarga) e monitorizando a fadiga ou técnica inadequada. A progressão deve ser guiada por sintomas e desempenho, sendo revista formalmente a cada 4–8 semanas. É um adjuvante do programa, não substitui o treino de exercício, e é particularmente relevante quando existe fraqueza inspiratória documentada.^(1,3, 15)

As meta-análises recentes sobre doença pulmonar obstrutiva crónica apontam para melhoria da força inspiratória e redução da dispneia, com efeitos variáveis na capacidade funcional e na qualidade de vida, dependentes da intensidade, da adesão e da integração com o treino de exercício. Os benefícios tendem a ser maiores em pessoas com fraqueza inspiratória inicial.^(15, 16)

Prescrição prática: avaliar pressão inspiratória máxima (centímetros de água); iniciar com carga aproximada de 30% dessa pressão e progredir gradualmente (por exemplo, até 50–60%) conforme a tolerância, com sessões curtas e regulares (habitualmente 5–7 dias/semana). A progressão deve ser guiada por técnica, sintomas e desempenho, e revista a cada 4–8 semanas.^(1, 15)

É importante garantir que a pessoa não realize manobra de esforço tipo Valsalva; orientar a respiração fluida, pausas quando necessário e registo simples (por exemplo, um diário de treino). Aplicar princípios de mudança de comportamento: objetivos específicos, feedback, planeamento de coping e follow-up.⁽⁵⁾

Mensagem-chave: O treino muscular inspiratório apresenta a evidência mais consistente entre os dispositivos analisados para melhoria da força inspiratória e redução da dispneia.

5. Inspirómetro de incentivo (fluxo/volume) no pós-operatório

O inspirómetro de incentivo promove inspirações lentas e sustentadas, com o objetivo de aumentar o volume inspiratório e favorecer o recrutamento alveolar. Na prática, é usado sobretudo em

contexto pós-operatório, onde dor, sedação e imobilidade aumentam o risco de hipoventilação e atelectasias.^(17,18)

A literatura é controversa quando o inspirómetro é usado isoladamente. Revisões recentes sugerem um benefício mais plausível quando integrado num conjunto de medidas (mobilização precoce, analgesia adequada, exercícios respiratórios orientados e tosse dirigida). Em cirurgia torácica oncológica, uma meta-análise recente sugere redução de algumas complicações pulmonares quando incluído em protocolos estruturados, mas a heterogeneidade dos estudos e das cointervenções limita conclusões definitivas.^(17,18)

Como usar na prática (sem ‘paternalismo’): enquadrar como ferramenta de auto-monitorização e de incentivo à expansão torácica; definir metas realistas e curtas; reforçar que não substitui mobilização e treino de exercício, e que o efeito depende de repetição e técnica. Evitar “puxar com força”: o objetivo é inspiração lenta, sustentada, com pausa inspiratória.

Mensagem-chave: O inspirómetro de incentivo não deve ser utilizado como intervenção isolada, devendo integrar programas multimodais de prevenção de complicações respiratórias pós-operatórias.

6. Outros dispositivos e técnicas a considerar em casos selecionados

Em situações específicas, pode considerar-se pressão expiratória positiva simples (sem oscilação), ventilação percussiva intrapulmonar, empilhamento de volumes (aumento do volume pulmonar) e treino dos músculos expiratórios. A evidência é, em geral, mais limitada e heterogénea; a decisão deve ser individualizada e acompanhada por revisão de técnica e resultados.^(7, 8)

Aumento do volume pulmonar por empilhamento de volumes: consiste em realizar inspirações sucessivas sem expirar (ou com o apoio de bolsa-valva), ‘empilhando’ ar para aumentar o volume pulmonar atingido. Pode aumentar a capacidade inspiratória e, em pessoas com fraqueza muscular (por exemplo, doença neuromuscular), contribuir para uma tosse mais eficaz quando combinado com expiração forçada. Exemplo prático: 2–3 séries de 3–5 empilhamentos, com pausa e descanso, seguidas de tosse dirigida; iniciar sob supervisão e ajustar a tolerância.^(12,13)

Utiliza pulsos de fluxo/pressão para gerar vibração intrapulmonar e mobilizar secreções. Pode ser considerada quando secreções são muito viscosas e persistem apesar de estratégias mais simples, mas requer equipamento, treino e seleção rigorosa da pessoa.^(7,8)

Implementação na prática: seleção, ensino, monitorização e follow-up

Para evitar um discurso prescritivo, o foco deve ser colocado no raciocínio clínico partilhado: “qual

é o problema funcional?”, “o que já foi tentado?”, “O que é viável no contexto da pessoa?” e “Como vamos medir se resultou?”. Propõe-se um ciclo de implementação em quatro passos: avaliar → escolher → treinar → seguir.^(4,5)

Na prática clínica, os dispositivos são frequentemente utilizados de forma complementar e não como intervenções isoladas. A combinação de estratégias deve ser orientada pelos objetivos terapêuticos e pelo perfil funcional da pessoa. Por exemplo, em pessoas com bronquiectasias e hipersecreção crónica, dispositivos de pressão expiratória positiva podem ser associados a técnicas de expetoração dirigida.^(7,8) Em situações de elevada carga de secreções ou dificuldade na execução de técnicas ativas, a oscilação de parede torácica de alta frequência pode constituir uma estratégia complementar.^(7,10)

¹¹⁾ Nas doenças neuromusculares, a insuflação-exsuflação mecânica é frequentemente utilizada em conjunto com técnicas de recrutamento pulmonar para aumentar a eficácia da tosse.^(12,13) Da mesma forma, o treino muscular inspiratório deve ser encarado como complemento do treino de exercício e não como seu substituto.^(1,15) Apesar do racional fisiológico destas combinações, a evidência disponível permanece limitada para muitas delas, pelo que a decisão deve ser individualizada e integrada num plano global de reabilitação respiratória.^(7,8)

- **Avaliar.** Caracterizar as secreções (frequência, volume, viscosidade), a tosse (eficácia), a dispneia e a tolerância ao esforço, a força muscular inspiratória, quando disponível, e o contexto (domicílio, cuidadores, literacia).
- **Escolher.** Selecionar a classe de dispositivo que melhor atenda ao objetivo clínico, privilegiando a opção mais simples e sustentável; considerar alternativas quando houver falha, intolerância ou barreiras contextuais.
- **Treinar.** Demonstração da técnica pelo profissional seguida de retorno prático pela pessoa (teach-back), permitindo confirmar a compreensão, corrigir erros técnicos e reforçar a autoconfiança na utilização do dispositivo.
- **Seguir.** Revisão programada em 4–8 semanas para confirmar a técnica e a adesão; ajustar parâmetros e ‘dose’; decidir continuar, trocar ou descontinuar com base nos desfechos acordados.

Estratégias concretas para manutenção do comportamento (exemplos):

- Definir um objetivo específico e mensurável (por exemplo, “realizar higiene brônquica 10 minutos, 2 vezes/dia, 5 dias/semana”);
- Usar lembretes e gatilhos ambientais (associar à toma de medicação ou a uma rotina diária);
- Treinar resolução de problemas (o que fazer em dias de maior dispneia ou quando há falta de tempo); reforçar autoeficácia com feedback (“o que melhorou desde a última consulta?”);
- Revisão da técnica por vídeo ou foto, quando

útil; planejar um breve follow-up por telefone ou teleconsulta nas primeiras semanas para prevenir abandono.⁽⁵⁾

Desfechos práticos para follow-up:

- Sintomas (dispneia, tosse);
- Impacto nas atividades de vida diária;
- Volume e qualidade da expetoração;
- Capacidade funcional (por exemplo, teste de marcha de 6 minutos, ou Teste de Sentar e Levantar em 1 minuto, quando aplicável);
- Exacerbações e utilização de cuidados.

A melhoria clinicamente relevante deve ser discutida com a pessoa e enquadrada nos valores e referência, quando existentes.^(1,3)

Na prática, a seleção, o ensino e a monitorização dos dispositivos ocorrem predominantemente no contexto da consulta de enfermagem de reabilitação, em que a avaliação funcional, a correção da técnica e a reavaliação sistemática são determinantes para o sucesso da intervenção.

Considerações de segurança, controlo de infeção e manutenção

A segurança depende tanto da seleção quanto do ensino. Recomenda-se:

Rastrear sinais de alarme (hemoptise relevante, dor torácica intensa, instabilidade cardiovascular) antes de intensificar as técnicas;

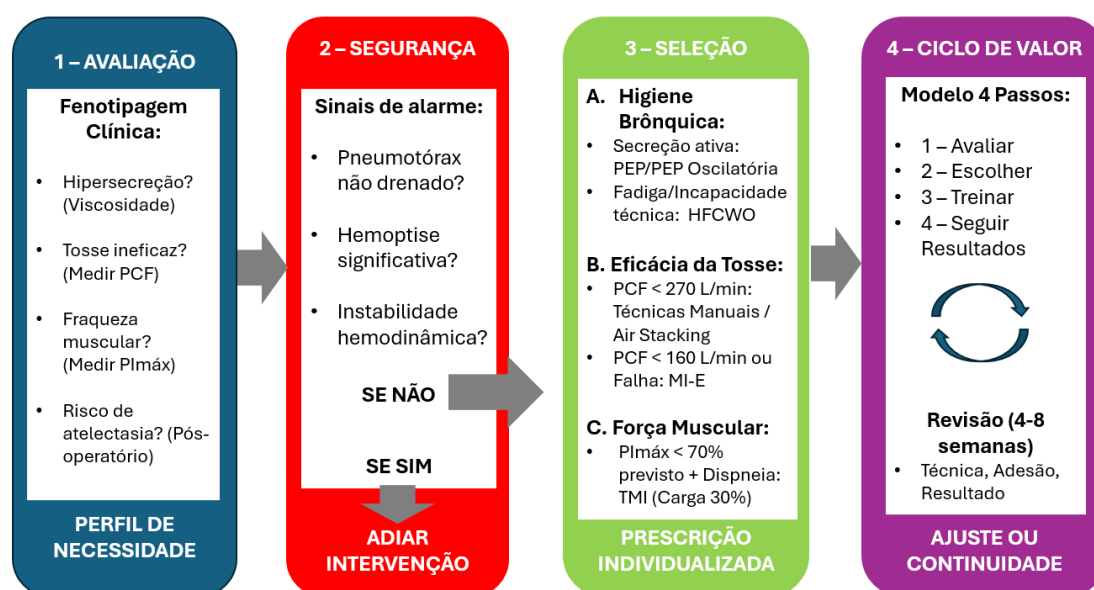
Garantir a higiene do equipamento (limpeza e secagem, conforme as instruções do fabricante e boas práticas de controlo de infeção);

Reforçar que sintomas novos ou agravamento sustentado devem motivar reavaliação clínica.^(7,8)

Guia rápido de seleção

A Figura 1 apresenta uma proposta simplificada de apoio à decisão clínica baseada nos principais fenótipos funcionais identificados na literatura

Figura 1 - Algoritmo de decisão clínica para seleção e implementação de dispositivos na reabilitação respiratória. Fonte: Elaboração própria.



Legenda: PCF: Pico de Fluxo de Tosse (Peak Cough Flow); Plmáx: Pressão Inspiratória Máxima; PEP: Pressão Expiratória Positiva; HFCWO: Oscilação de Parede Torácica de Alta Frequência; MI-E: Insuflação-Exsuflação Mecânica; TMI: Treino Muscular Inspiratório. (7, 8, 11,13,15,18)

Lacunas de evidência e prioridades de investigação

Apesar do uso disseminado, persistem lacunas, como a falta de ensaios comparativos diretos entre classes de dispositivos, a ausência de uniformização de desfechos centrados na pessoa, o follow-up insuficiente e a avaliação de adesão a longo prazo fraca. Em particular, são necessários estudos pragmáticos integrados em programas reais de reabilitação respiratória, com desenho que capte valor (resultados relevantes por custos e esforço), e que teste estratégias de manutenção do comportamento.^(4,5,7, 8)

De forma global, a força da evidência não é uniforme entre as diferentes classes de dispositivos. O treino muscular inspiratório apresenta atualmente a evidência mais consistente para melhoria da força muscular inspiratória e redução da dispneia em pessoas com doença pulmonar obstrutiva crónica.^(1,15,16) As técnicas e dispositivos de higiene brônquica, incluindo dispositivos de pressão expiratória positiva com ou sem oscilação, são suportados por recomendações internacionais em bronquiectasias e em pessoas com hipersecreção crónica, embora a magnitude dos benefícios possa variar entre populações e técnicas.^(7,8, 9) A insuflação-exsuflação mecânica apresenta benefícios consistentes em doenças neuromusculares com tosse ineficaz, mas a evidência permanece mais limitada noutras doenças respiratórias.^(12,13, 14) Por sua vez, a oscilação de parede torácica de alta frequência e outras tecnologias de higiene brônquica apresentam resultados promissores, mas ainda sustentados por evidência heterogênea e com

necessidade de estudos comparativos de maior qualidade.^(10, 11) Finalmente, o inspirómetro de incentivo continua a apresentar benefícios mais consistentes quando integrado em estratégias multimodais de prevenção de complicações pós-operatórias do que como intervenção isolada.^(17, 18)

CONCLUSÃO

Em conclusão, os dispositivos médicos funcionam como potentes adjuvantes que elevam o impacto da reabilitação respiratória, desde que a sua seleção seja baseada no fenótipo clínico e não apenas no diagnóstico. O valor destas tecnologias emerge quando o Enfermeiro de Reabilitação as integra num modelo estruturado de cuidados: avaliação rigorosa, treino técnico individualizado, educação para a autogestão e monitorização contínua. Embora a evidência para o TMI e a higiene brônquica seja robusta, a personalização e a revisão sistemática da técnica são os verdadeiros garantes de uma implementação segura e sustentável.^(1,3,7, 8,15)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(8):e13-e64. doi:10.1164/rccm.201309-1634ST.
2. Troosters T, Langer D, Burtin C, et al. Pulmonary rehabilitation and physical interventions. *Eur Respir Rev.* 2023;32(168):220222. doi:10.1183/16000617.0222-2022.

3. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of COPD: 2024 Report. 2024. Available from: goldcopd.org.
4. Porter ME. What is value in health care? *N Engl J Med*. 2010;363(26):2477-2481. doi:10.1056/NEJMp1011024.
5. Michie S, van Stralen MM, West R. The behaviour change wheel: a new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implement Sci*. 2011;6:42. doi:10.1186/1748-5908-6-42.
6. Baethge C, Goldbeck-Wood S, Mertens S. SANRA—A scale for the quality assessment of narrative review articles. *Res Integr Peer Rev*. 2019;4:5. doi:10.1186/s41073-019-0064-8.
7. Herrero-Cortina B, Alcaraz-Serrano V, Polverino E, et al. Airway clearance techniques in bronchiectasis: state of the art and future directions. *Eur Respir J*. 2023;62(3):2202053. doi:10.1183/13993003.02053-2022.
8. Chalmers JD, Haworth CS, Flume P, et al. European Respiratory Society clinical practice guideline for the management of adult bronchiectasis. *Eur Respir J*. 2025;66:2501126. doi:10.1183/13993003.01126-2025.
9. Alghamdi SM, Alsulayyim AS, Alasmari AM, et al. Oscillatory positive expiratory pressure therapy in COPD (O-COPD): a randomised controlled trial. *Thorax*. 2023;78(2):136-143. doi:10.1136/thorax-2022-219077.
10. Marin A, Perchiazzi G, et al. High-frequency chest wall oscillation devices: an umbrella review. *Comput Biol Med*. 2024;176:108649. doi:10.1016/j.combiomed.2024.108649.
11. Huang HP, Chen KH, Tsai CL, Chang WP, Chiu SYH, Lin SR, Lin YH. Effects of high-frequency chest wall oscillation on acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2022;17:2857-2869. doi:10.2147/COPD.S378642.
12. Chatwin M, Simonds AK. Airway clearance techniques in neuromuscular disorders: a state of the art review. *Respir Med*. 2018;136:98-110. doi:10.1016/j.rmed.2018.01.012.
13. Chatwin M, Ross E, Hart N. Mechanical Insufflation-Exsufflation: Considerations for Improving Clinical Practice. *J Clin Med*. 2023;12(7):2626. doi:10.3390/jcm12072626.
14. Vivodtzev I, Delorme M, Lellouche F. Mechanical Insufflation-Exsufflation: When the “Art of Coughing” Becomes Science. *Chest*. 2024;165(4):764-765. doi:10.1016/j.chest.2023.11.029.
15. Han B, Chen Z, Ruan B, Chen Y, Lv Y, Li C, Yu L. Effects of inspiratory muscle training in people with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Life (Basel)*. 2024;14(11):1470. doi:10.3390/life14111470.
16. Beaumont M, Forget P, Couturaud F, Reyckler G. Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. *Clin Respir J*. 2018;12(7):2178-2188. doi:10.1111/crj.12905.
17. Restrepo RD, Wettstein R, Wittnebel L, Tracy M. Incentive spirometry: 2011. *Respir Care*. 2011;56(10):1600-1604. doi:10.4187/respcare.01471.
18. Liang Y, Chen S, Song J, Deng T, Yang J, Long Y, Suen LKP, Luo X. The effect of incentive spirometry in perioperative patients with lung cancer — a systematic review and meta-analysis. *BMC Pulmonary Medicine*. 2024;24(1):88. doi:10.1186/s12890-024-02878-1.

DIVULGAÇÕES ÉTICAS

Contribuição do(s) autor(es):

Concetualização: LS
 Curadoria dos dados: LS
 Metodologia: LS
 Administração do projeto: LS
 Validação: LS
 Visualização: LS
 Redação do rascunho original: LS
 Redação - revisão e edição: LS
 Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Financiamento:

Não aplicável.

Comissão de Ética:

Não aplicável.

Declaração de consentimento informado:

Não aplicável.

Conflitos de interesse:

Os autores não declaram nenhum conflito de interesses.

Proveniência e revisão por pares:

Não comissionado; revisto externamente por pares.