

# POP

HC-UFTM/EBSERH

## Utilização do Dispositivo *Powerbreathe*® no Treinamento Muscular Inspiratório

Versão: 1 | 2025

**SUPERINTENDENTE**

LUCIANA DE ALMEIDA SILVA TEIXEIRA

**GERENTE DE ATENÇÃO À SAÚDE**

LUIZ ANTÔNIO PERTILI RODRIGUES DE RESENDE

**CHEFE DA DIVISÃO DE GESTÃO DO CUIDADO**

FERNANDO DE FREITAS NEVES

**CHEFE DA UNIDADE MULTIPROFISSIONAL**

VIVIANE DE ALMEIDA COBO

**ELABORAÇÃO**

Sheila Aparecida da Silva, Unidade Multiprofissional

Daniele Oliveira dos Santos, Unidade Multiprofissional

**ANÁLISE**

Viviane de Almeida Cobo, Unidade Multiprofissional

**VALIDAÇÃO TÉCNICA**

Raquel Bessa Ribeiro Rosalino, Unidade de Gestão da Qualidade e Segurança do Paciente

**REGISTRO, VALIDAÇÃO DE FORMA E REVISÃO**

Ana Paula Corrêa Gomes, Comissão de Gestão da Qualidade Documental

**APROVAÇÃO**

Fernando de Freitas Neves, Divisão de Gestão do Cuidado

Data da emissão: 27/5/2025

Vigência: dois anos

Código do documento: POP.HC-UFTM-UMULTI.004

ISBN:

*Cópia eletrônica não controlada. Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins lucrativos. O uso deste documento em meio físico ou fora da vigência pode disseminar informação e/ou procedimento desatualizados © 2025, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Todos os direitos reservados [www.ebserh.gov.br](http://www.ebserh.gov.br)*



## 1. OBJETIVO

Padronizar por meio de Procedimento Operacional Padrão (POP) a utilização do dispositivo Powerbreath® no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (HC-UFTM).

## 2. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

Este POP tem como objetivo apresentar o dispositivo *POWERbreathe*®, detalhar seus benefícios e garantir sua utilização adequada. Trata-se de um dispositivo voltado ao Treinamento dos Músculos Inspiratórios (TMI), uma prática fundamental na reabilitação cardiopulmonares de pacientes com comprometimentos respiratórios.

O TMI visa fortalecer a musculatura respiratória, reduzindo a sensação de dispneia, melhorando a eficiência ventilatória e promovendo maior qualidade de vida aos pacientes. A aplicação adequada do *POWERbreathe*® possibilita uma abordagem segura, eficaz e baseada em evidências científicas, alinhada às necessidades de reabilitação pulmonar no âmbito hospitalar e ambulatorial (ATS/ERS, 2002).

### 2.1 Sobre o dispositivo *Powerbreathe*

O *POWERbreathe*®, desenvolvido por Alison McConnell na Espanha, é um dispositivo de treinamento muscular inspiratório (TMI) que utiliza um mecanismo de mola (*spring load*) e válvula eletrônica para controlar altas cargas. Durante a inspiração, oferece resistência máxima no início, suavizando gradualmente ao longo do ciclo, enquanto permite uma expiração plena. Seus benefícios incluem aumento da força e resistência da musculatura inspiratória, redução da dispneia, melhora da tolerância ao exercício, redução de complicações respiratórias após cirurgias e melhoria na qualidade de vida. Esses benefícios são observados em populações diversas, incluindo pessoas com doenças respiratórias, atletas, músicos e pacientes em ventilação mecânica.

O TMI pode ser realizado com diferentes dispositivos: resistido com carga linear (*Threshold IMT*®), com carga não linear (*Voldyne*®) e com carga resistiva controlada (como o *POWERbreathe*®), figura 1. No entanto, há poucos estudos padronizando os equipamentos e as cargas utilizadas, além de as amostras frequentemente serem pequenas, dificultando a determinação do efeito terapêutico do TMI.

A fraqueza muscular inspiratória compromete a saúde geral dos pacientes, especialmente nos que utilizam ventilação mecânica, prolongando o tempo de internação e consequentemente os custos hospitalares. Evidências mostram que a fraqueza dos músculos respiratórios surge em 18–69 horas de ventilação mecânica controlada, com perda muscular duas vezes maior no diafragma do que nos outros músculos corporais (63% contra 34%). Até mesmo modos de ventilação de suporte causam alterações atroficas. Após quatro dias de ventilação mecânica, estudos de ultrassom revelaram redução da espessura do diafragma em 41% dos pacientes, o que está associado a menor taxa de desmame, maior risco de complicações e internação prolongada. Baixa força muscular inspiratória (<30 cmH<sub>2</sub>O) no momento da extubação também está relacionada à falha do procedimento e maior mortalidade em um ano (BISSETT; GOSSELINK; VAN HAREN, 2020).

A intensidade do TMI é crucial para seus benefícios. Em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), intensidades inferiores a 30% da pressão inspiratória máxima (PIMáx) mostraram-se pouco eficazes (GOSSELINK; DE VOS; VAN DEN HEUVEL, 2011). Para atletas, treinamentos entre 50% e 80% da PIMáx em esportes de resistência, como natação e

ciclismo, resultaram em aumento da força muscular inspiratória e melhor desempenho físico (EDWARDS; WELLS; BUTTERLY, 2008). Assim, o TMI de alta intensidade é indicado tanto para populações clínicas quanto para atletas, promovendo ganhos funcionais significativos (BISSETT; GOSELINK; VAN HAREN, 2020).

• POWERBREATHE CLASSIC

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RL	10	20	30	40	50	60	70	80	90
RM	10	30	50	70	90	110	130	150	170
RH	10	40	70	100	130	160	190	220	250



Fonte: <https://www.ncsdoBrasil.com/powerbreathe-classic-heavy>  
<https://www.instagram.com/p/DCXACgoOm2g/?igsh=cWxra2s2aHl0aG0z>



Fonte: <https://scireproject.com/evidence/respiratory-management-rehab-phase/respiratory-muscle-training/>  
Figura 1: modelos de POWERbreathe

**POWERbreathe "Classic IMT" e POWERbreathe "PLUS IMT"**: Dispositivo de treinamento muscular inspiratório (IMT) composto por um bocal, corpo principal e regulador, que ajusta a resistência do fluxo de ar por meio de uma válvula, permitindo o treino dos músculos inspiratórios (González-Montesinos et al., 2012).

**POWERbreathe KH1**: Dispositivo eletrônico portátil que oferece carga resistiva de fluxo variável, controlada eletronicamente. Mantém a intensidade contínua durante toda a respiração, possibilitando quantificar a carga inspiratória no IMT (Charususin et al., 2013; Langer et al., 2013).

## 2.2 Como utilizar o POWERbreathe®

a) Pacientes em ventilação espontânea:

1. Carga inicial: iniciar com 40% da Pimáx, medida pelo manovacuômetro ou com 0 cmH<sub>2</sub>O.
2. Repetições: realizar 30 inspirações (3 séries de 10 repetições), de quatro a cinco vezes por semana.
3. Posição: sentado ou em pé, com a coluna ereta.

4. Técnica:
  - Colocar um clipe nasal (opcional).
  - Segurar o *POWERbreathe*® pela alça e posicionar o bocal na boca (lábios vedando a proteção externa).
  - Expirar completamente e, em seguida, inspirar o máximo de ar possível, de forma rápida e profunda.
  - Expirar lentamente, relaxando os ombros.
  - Fazer uma pausa e repetir o ciclo.
5. Ajustes de carga: aumentar a resistência em 1 cmH<sub>2</sub>O por semana, sem exceder o nível 9 para evitar danos ao dispositivo.
6. Precauções: caso ocorra tontura, desacelerar e fazer pausas após cada expiração.

b) Pacientes em ventilação mecânica:

1. Carga inicial: semelhante à ventilação espontânea ou ajustada semanalmente pelo fisioterapeuta.
2. Técnica:
  - Posicionar o paciente sentado no leito.
  - Desconectar brevemente o ventilador e conectar o *POWERbreathe*® ao tubo endotraqueal ou traqueostomia.
  - O paciente realizará respiração contra a válvula do dispositivo.
3. Supervisão: o treinamento é prescrito e monitorado pelo fisioterapeuta.
4. Foco no treinamento de força: a recomendação principal é realizar respirações com alta resistência (exemplo: 6 respirações), em vez de resistências leves e longas, para maior adesão e eficácia.

### 2.3 Benefícios e limitações

- Benefícios:
  - Melhora da força e resistência dos músculos inspiratórios.
  - Possibilidade de personalização para pacientes em ventilação mecânica.
  - Baixo custo e acessibilidade nos dispositivos mecânicos simples.
- Limitações:
  - Pacientes com fraqueza muscular extrema (PImáx < 18 cmH<sub>2</sub>O) podem ter dificuldade em abrir a válvula na configuração mínima (9 cmH<sub>2</sub>O).
  - O dispositivo mecânico simples tem um limite superior de 41 cmH<sub>2</sub>O, insuficiente para pacientes com maior força inspiratória.

### 2.4 Dispositivos eletrônicos como alternativa

- ✓ Dispositivos eletrônicos oferecem vantagens adicionais:
  - Ampla gama de cargas de 1 a 200 cmH<sub>2</sub>O.
  - Medição de desempenho (PImáx, volume corrente, trabalho respiratório).
  - Portabilidade, recarregabilidade e adaptação a tubos endotraqueais ou traqueostomias.

Essas características tornam os dispositivos eletrônicos ideais para uso à beira do leito em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), especialmente em pacientes com demandas de treinamento mais avançadas.



Figura 2: Fixação do dispositivo eletrônico de treinamento muscular inspiratório ao filtro e conector.

Fonte: BISSETT, GOSELINK, VAN HAREN, 2020.



Figura 3: Dispositivo sendo utilizado pelo paciente.

Fonte: BISSETT, GOSELINK, VAN HAREN, 2020

## 2.5 Limpeza e esterilização

Após a utilização ou após dois anos sem utilização, o equipamento deve ser encaminhado ao Centro de Material e Esterilização onde será higienizado e esterilizado.

Os equipamentos serão desmontados para limpeza manual, imersos em 2 ml de solução enzimática para cada litro de água, pelo tempo de 5 minutos, de acordo com rotina

estabelecida na central de equipamentos para remoção dos restos de matéria orgânica e inorgânica aderida ao interior das traqueias. Em seguida, serão enxaguadas com água corrente e colocadas em caixa, contendo fluxo contínuo de ar comprimido para secar. Posteriormente, os equipamentos serão encaminhados para esterelização em em óxido de etileno (SANTOS, 2018).

### 3. REFERÊNCIAS

AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY. Statement on respiratory Muscle testing. AMERICAN JOURNAL OF RESPIRATORY AND CRITICAL CARE MEDICINE, V. 166, N.4, P. 518-624, 2002. DOI: 10.1164/RCCM.166.4.518.

BISSETT B, GOSSELINK R, VAN HAREN FMP. Respiratory Muscle Rehabilitation in Patients with Prolonged Mechanical Ventilation: A Targeted Approach. Crit Care. 2020 Mar 24;24(1):103. doi: 10.1186/s13054-020-2783-0. Erratum in: Crit Care. 2024 Mar 21;28(1):94. doi: 10.1186/s13054-024-04856-9. PMID: 32204719; PMCID: PMC7092518.

EDWARDS AM, WELLS C, BUTTERLY R. O treinamento muscular inspiratório e cardiovascular simultâneo melhora diferencialmente as percepções de esforço e o desempenho de corrida de 5000 m em comparação com o treinamento cardiovascular sozinho. Br J Sports Med. 2008;42:823–827. doi: 10.1136/bjsm.2007.045377. [ DOI ] [ PubMed ] [ Google Scholar ]

GOSSELINK R, DE VOS J, VAN DEN HEUVEL SP, SEGERS J, DECRAMER M, KWAKKEL G. Impacto do treinamento muscular inspiratório em pacientes com DPOC: quais são as evidências? Eur Respir J. 2011;37:416–425. doi: 10.1183/09031936.00031810.

SANTOS, Wanessa Maria dos. Avaliação microbológica em circuitos dos ventiladores mecânicos usados no hospital de clínicas da Universidade Federal do Triângulo (UFTM). 2028, 82f. Disponível: <https://btdt.uftm.edu.br/bitstream/tede/768/5/Dissert%20Wanessa%20M%20dos%20Santos.pdf>.

### 4. HISTÓRICO DE ELABORAÇÃO/REVISÃO

Versão	Data	Descrição da ação/atualização
1	27/5/2025	Elaboração da 1ª versão do documento

### 5. RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

**Elaboração – data: 10/12/2024**

Sheila Aparecida da Silva e Daniele Oliveira dos Santos, fisioterapeutas da Unidade Multiprofissional (UMULTI)

**Análise – data: 17/12/2024 e 14/5/2025**

Viviane de Almeida Cobo, chefe da UMULTI

**Validação técnica – data: 13/2/2025**

Raquel Bessa Ribeiro Rosalino, chefe da Unidade de Gestão da Qualidade e Segurança do Paciente

**Aprovação – data: 13/1/2025**

Fernando de Freitas Neves, chefe da Divisão de Gestão do Cuidado

**Registro, validação de forma e revisão – data: 27/5/2025**

Ana Paula Corrêa Gomes, coordenadora da Comissão de Gestão da Qualidade Documental

## APÊNDICE A – CHECKLIST: UTILIZAÇÃO DO POWERBREATHE®

### Preparação

- Avaliar a condição do paciente e verificar a indicação para uso do dispositivo.
- Garantir que o dispositivo esteja limpo, esterilizado e em bom funcionamento.
- Medir a pressão inspiratória máxima (P<sub>Imáx</sub>) utilizando um manovacuômetro.
- Definir a carga inicial (40% da P<sub>Imáx</sub> ou configuração inicial do dispositivo).

---

### Execução para Ventilação Espontânea

- Posicionar o paciente sentado ou em pé, com a coluna ereta.
- Opcional: Utilizar clipe nasal para vedação.
- Segurar o Powerbreathe® pela alça e posicionar o bocal na boca com vedação hermética.
- Explicar a técnica ao paciente:
  - Expirar completamente.
  - Inspirar de forma máxima e rápida.
  - Expirar lentamente e relaxar os ombros.
  - Fazer pausas entre as respirações, se necessário.
- Realizar 30 inspirações (3 séries de 10 repetições).
- Repetir o procedimento de 4 a 5 vezes por semana.
- Ajustar a carga semanalmente (aumentar 1 cmH<sub>2</sub>O), sem ultrapassar o nível 9.

---

### Execução para Ventilação Mecânica

- Posicionar o paciente sentado no leito.
- Desconectar o ventilador e conectar o Powerbreathe® ao tubo endotraqueal ou traqueostomia.
- Monitorar o paciente durante o treinamento para evitar desconforto ou eventos adversos.
- Realizar respirações com alta resistência (ex.: 6 respirações), adaptando conforme tolerância.
- Reavaliar a carga semanalmente e ajustar de acordo com a evolução do paciente.

---

### Pós-Treinamento

- Desmontar o dispositivo e realizar a limpeza ou esterilização conforme o protocolo.
- Registrar os parâmetros utilizados, número de repetições e resposta do paciente no prontuário.
- Reforçar a supervisão contínua e planejar a próxima sessão com base no progresso observado.