



**FACULDADE NOBRE DE FEIRA DE SANTANA  
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

**ELANE DOS SANTOS DE JESUS**

**TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A CAPACIDADE  
FUNCIONAL EM PACIENTES PORTADORES DE DOENÇA PULMONAR  
OBSTRUTIVA CRÔNICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**Feira de Santana  
2020**

ELANE DOS SANTOS DE JESUS

**TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A CAPACIDADE  
FUNCIONAL EM PACIENTES PORTADORES DE DOENÇA PULMONAR  
OBSTRUTIVA CRÔNICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Nobre de Feira de Santana como requisito parcial obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia, sob a supervisão do Prof. Ms. André Ricardo da Luz Almeida.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Lisboa Cordeiro.

**Feira de Santana  
2020**

**TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A CAPACIDADE  
FUNCIONAL EM PACIENTES PORTADORES DE DOENÇA PULMONAR  
OBSTRUTIVA CRÔNICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

ELANE DOS SANTOS DE JESUS

Aprovado em XX de XXXXXXXX de XXXX

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. ANDRÉ LUIZ LISBOA CORDEIRO  
(ORIENTADOR)

---

Prof. Ms. ANDRÉ RICARDO DA LUZ ALMEIDA  
(PROFESSOR DE TCC II)

---

Prof. Ms. HAYSSA DE CASSIA MASCARENHAS BARBOSA  
(CONVIDADO)

FACULDADE NOBRE DE FEIRA DE SANTANA

## TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL EM PACIENTES PORTADORES DE DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

ELANE DO SANTOS DE JESUS<sup>1</sup>  
ANDRÉ LUIZ LISBOA CORDEIRO<sup>2</sup>

### RESUMO

**INTRODUÇÃO:** Na tentativa de impedir os sintomas respiratórios causados pela DPOC, pessoas que possuem a doença diminuem as atividades de vida diária, mantendo um estilo de vida mais sedentário. O bloqueio do fluxo aéreo, a dispneia e o sedentarismo acabam induzindo a maior demanda ventilatória em atividades considerada de baixo esforço, alimentando o ciclo dispneia-sedentarismo-dispneia. O treinamento muscular inspiratório associado a reabilitação pulmonar eleva a capacidade funcional, diminui a dispneia e melhora a qualidade de vida, função emocional, fadiga, dentre outros fatores. **OBJETIVO:** Revisar sistematicamente o impacto do TMI sobre a capacidade funcional de pacientes com DPOC. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão sistemática utilizando a estratégia de pesquisa PICO e palavras chaves (Doença Pulmonar obstrutiva crônica, Treinamento muscular inspiratório, Capacidade funcional). Os artigos foram buscados nas bases de dados Pubmed, SciELO, LILACS, Biblioteca Cochrane e PEDro (Physiotherapy Evidence Database). Foram incluídos ensaios clínicos que abordaram os efeitos do TMI na capacidade funcional de pacientes com DPOC estáveis, publicados entre 2000 e 2018. Além disso, os operadores booleanos “and” e “or” foram utilizados. **RESULTADOS:** A busca teve um resultado de 13.944 artigos, 6 foram duplicados e 13.868 foram excluídos, restando 70 artigos dos quais 5 foram incluídos nesta revisão. As amostras variavam de 20 a 30 participantes entre 66 e 67 anos. Todos os estudos incluídos demonstraram a eficácia do TMI no tratamento da DPOC, mostrando melhora na capacidade funcional. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que o TMI se mostrou eficiente na melhora da capacidade funcional de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva crônica.

**Palavras-chave:** Doença Pulmonar obstrutiva crônica. Tolerância ao exercício. Exercícios respiratórios.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** In an attempt to prevent the respiratory symptoms caused by COPD, people who have the disease reduce the activities of daily living, maintaining a more sedentary lifestyle. Airflow block, dyspnea and physical inactivity end up inducing a greater ventilatory demand in activities considered to be low effort, feeding the dyspnea-physical inactivity-dyspnea cycle. Inspiratory muscle training associated with pulmonary rehabilitation increases functional capacity, decreases dyspnea and improves quality of life, emotional function, fatigue, among other factors. **OBJECTIVE:** To systematically review the impact of IMT on the functional capacity of patients with COPD. **METHODOLOGY:** This is a systematic review using the PICO research strategy and keywords (chronic obstructive pulmonary disease, inspiratory muscle training, functional capacity). The articles were searched in the Pubmed, SciELO, LILACS, Cochrane Library and PEDro (Physiotherapy Evidence Database) databases. Clinical trials that addressed the effects of IMT on the functional capacity of patients with stable COPD, published between 2000 and 2018, were included. In addition, the Boolean operators "and" and "or" were used. **RESULTS:** The search resulted in 13,944 articles, 6 were duplicated and 13,868 were excluded, leaving 70 articles of which 5 were included in this review. The samples ranged from 20 to 30 participants between 66 and 67 years old. All included studies demonstrated the effectiveness of IMT in the treatment of COPD, showing an improvement in functional capacity. **CONCLUSION:** It is concluded that IMT has been shown to be efficient in improving the functional capacity of patients with chronic obstructive pulmonary disease.

**Keywords:** Chronic obstructive pulmonary disease. Exercise tolerance. Breathing exercises.

## INTRODUÇÃO

De acordo com o Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é prevenível e tratável, tendo como característica a obstrução ao fluxo de ar persistente, progressiva, associada a inflamação crônica anormal nas vias aéreas e pulmões a partículas nocivas ou gases<sup>1</sup>. Na tentativa de impedir os sintomas respiratórios, pessoas que possuem a doença diminuem as atividades de vida diária, mantendo estilo de vida mais sedentário. Contraditoriamente, o bloqueio do fluxo aéreo, a dispneia e o sedentarismo acabam por induzir a maior demanda ventilatória para atividade considerada de baixo esforço, alimentando novamente o ciclo dispneia-sedentarismo-dispneia<sup>2,3</sup>. O treinamento muscular inspiratório (TMI) tem-se apresentado com uma relação direta com a autonomia funcional em pacientes com DPOC<sup>4,5</sup>.

A preponderância da DPOC subiu em todo o mundo e a doença é hoje considerada a terceira principal causa de mortalidade<sup>6,7</sup>. Segundo dados de Novembro de 2019 da OMS (Organização Mundial da Saúde) 210 milhões de pessoas no mundo tem DPOC e estima-se que a doença seja a terceira principal causa de morte durante todo o ano de 2020<sup>8</sup>.

A progressão da doença pode ser influenciada por comorbidades que afetam de forma contundente a capacidade funcional como a apneia obstrutiva do sono, doenças cardiovasculares, síndrome metabólica, osteoporose, transtornos mentais e em alguns casos mais graves, o câncer de pulmão<sup>9-11</sup>.

O treinamento muscular inspiratório associado a reabilitação pulmonar eleva a capacidade de exercício, diminui a dispneia e melhora consideravelmente a qualidade de vida, a função emocional, a fadiga, freando os níveis de depressão e ansiedade e otimizando a capacidade do paciente em ter controle sobre a própria doença, fazendo com que seus benefícios predominem sob qualquer outra terapia<sup>12,13</sup>. Para mais, o TMI melhora a capacidade funcional, diminui o número de internações e restringe o custo com o tratamento<sup>14</sup>.

Diante disso, devido a poucas evidências científicas, verificou-se a importância de observar os impactos do TMI como parte essencial da reabilitação

pulmonar, na otimização da função respiratória, mobilidade da parede torácica, tolerância ao esforço, bem como no sincronismo toracoabdominal e dispneia. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi revisar sistematicamente o impacto do TMI sobre a capacidade funcional de pacientes com DPOC.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática e a questão norteadora deste estudo foi: "Qual o impacto do treinamento muscular inspiratório sobre a capacidade funcional de pacientes com DPOC?". A pesquisa foi estruturada com base na estratégia PICO<sup>15</sup> (Quadro 1).

**Quadro 1.** Estratégia de Pesquisa PICO<sup>15</sup>.

Acrônimo	Descrição	Definição
P	Paciente	Pacientes portadores de DPOC.
I	Intervenção	Treinamento Muscular Inspiratório
C	Controle	Pacientes que não receberam intervenção ou receberam TMI simulado, ou exercícios respiratórios.
O	Desfecho	Capacidade Funcional

As seguintes bases de dados sistematicamente pesquisadas foram: Pubmed, SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Biblioteca Cochrane e PEDro (Physiotherapy Evidence Database). As palavras-chave utilizadas foram: Doença pulmonar obstrutiva crônica; DPOC; tolerância ao exercício; exercícios respiratórios; treinamento muscular respiratório, sinônimos e palavras relacionadas adicionados pelos operadores booleanos "AND" e "OR", de acordo com o Construtor de pesquisa avançada PubMed (Quadro 2). A pesquisa dos títulos foi realizada utilizando descritores das bases de dados Decs (Descritores em ciência



## **Extração de Dados**

Os artigos coletados através das buscas nas bases de dados foram selecionados por meio do rastreamento dos títulos (primeira etapa), resumos (segunda etapa) e leitura completa (terceira etapa). Em seguida, foi realizada uma leitura exploratória dos estudos selecionados e, posteriormente, leitura seletiva e analítica. Os dados extraídos dos artigos foram sistematizados: autores, título, revista, ano, resumo e conclusões, a fim de possibilitar a obtenção de informações relevantes para a pesquisa. O processo de seleção, extração de dados dos artigos e identificação de aspectos metodológicos foi realizado por dois revisores independentes. Quando houve alguma discordância entre eles, os revisores leram o artigo inteiro novamente para reavaliação. Se a discordância persistir, um terceiro revisor independente avaliou e tomou a decisão final. A pesquisa seguiu os itens do protocolo PRISMA<sup>16</sup> para revisões sistemáticas.

## **Avaliação da qualidade metodológica**

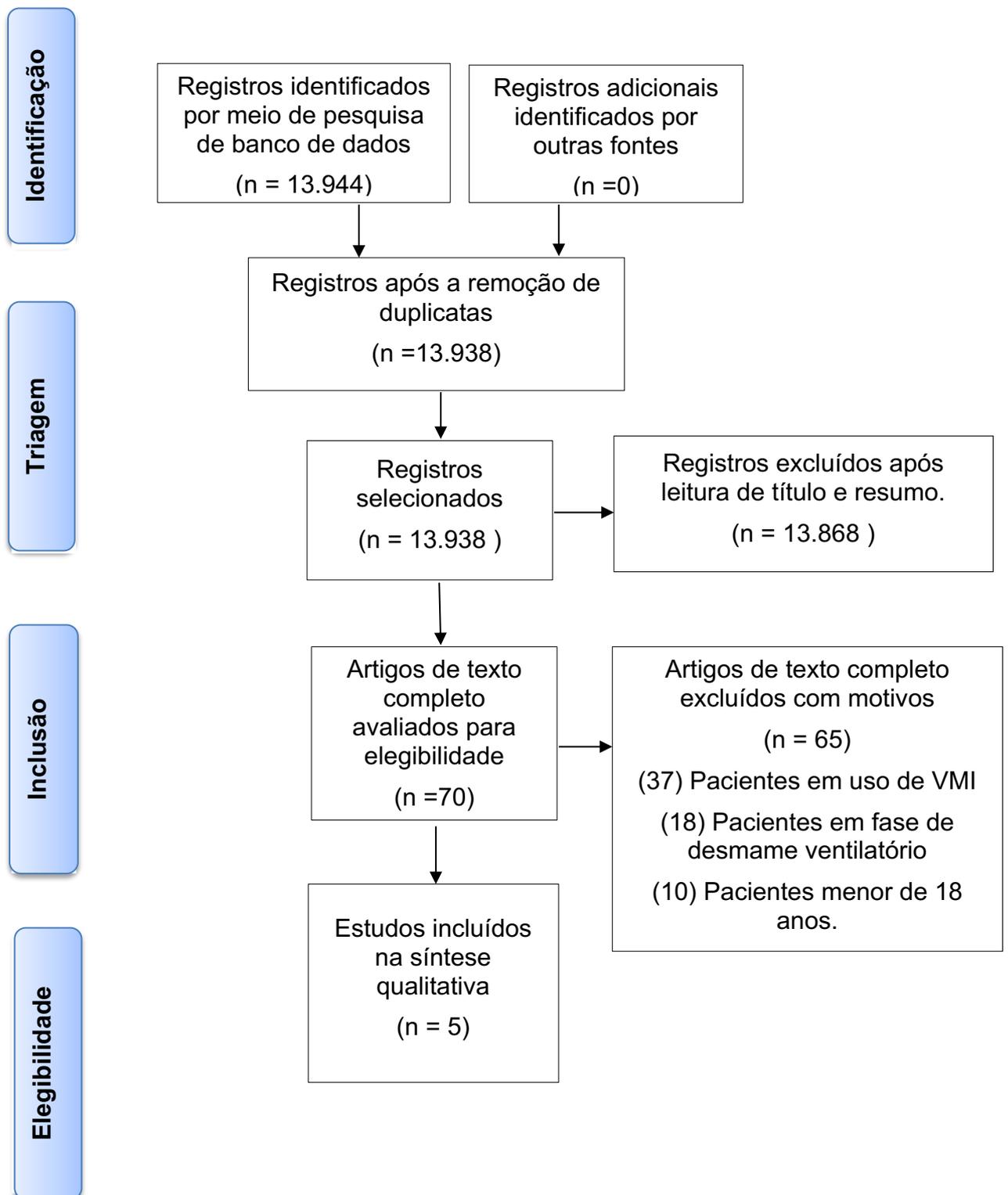
A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada de acordo com os critérios da escala PEDro<sup>17</sup> que pontua 11 itens, a saber: 1- Critérios de elegibilidade, 2 - Alocação aleatória, 3 - Alocação oculta, 4 - Comparação da linha de base, 5 - Indivíduos cegos, 6 - Terapeutas cegos, 7 - Avaliadores cegos, 8 - Acompanhamento adequado, 9 - Intenção de tratar a análise, 10 - Comparações entre grupos, 11 - Estimativas pontuais e variabilidade. Os itens são pontuados como presentes (1) ou ausentes (0), gerando uma soma máxima de 10 pontos, com o primeiro item sem contar.

## **RESULTADOS**

Na busca realizada nas bases de dados iniciadas em julho de 2020, foram identificados um total de 13.944 resultados (Pubmed: 6.797; PEDro: 10; LILACS: 1.172; Scielo: 5.891; Biblioteca Cochrane: 74). Destes, 6 foram duplicados e 13.868

foram excluídos pois, após a leitura dos títulos e resumos, ficou evidente sua inadequação com relação ao tema proposto nessa revisão. Foram analisados 70 artigos em leitura de texto completo, 5 destes foram incluídos nesta revisão sistemática de acordo com os critérios de elegibilidade. A Figura 1 mostra o processo de seleção dos artigos através do fluxograma da plataforma PRISMA<sup>16</sup>.

**Figura 1.** Busca e seleção de estudos para inclusão na revisão sistemática de acordo com a metodologia PRISMA<sup>16</sup>.



No que se refere à qualidade metodológica dos artigos incluídos (Quadro 3) Lannger et al<sup>19</sup> e Dellweg et al<sup>21</sup> foram classificados com qualidade alta, uma vez que atingiram pontuação superior à sete na Escala PEDro<sup>17</sup>. Já Vanelli et al<sup>18</sup>, Scherer et al<sup>20</sup>, e Riera et al<sup>22</sup> receberam pontuação moderada.

**Quadro 3.** Avaliação metodológica da qualidade dos estudos incluídos nesta revisão, utilizando a escala de banco de dados Pedro<sup>17</sup>.

		VANELLI et al <sup>18</sup> , 2016	LANGGER et al <sup>19</sup> , 2018	SCHERER et al <sup>20</sup> , 2000	DELLWEG et al <sup>21</sup> , 2016	RIERA et al <sup>22</sup> , 2001
1	Os critérios de elegibilidade foram especificados.					
2	Sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupo	✓	✓	✓	✓	✓
3	A alocação dos sujeitos foi secreta.		✓		✓	
4	Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognósticos mais importantes.	✓	✓	✓	✓	✓
5	Todos os sujeitos participaram de forma cega dos estudos.		✓		✓	
6	Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega					
7	Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega		✓		✓	✓
8	Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos.	✓	✓	✓	✓	✓
9	Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o					

	caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por "intenção de tratamento"					
10	Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave	✓	✓	✓	✓	✓
11	O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave	✓	✓	✓	✓	✓
<b>PONTUAÇÃO</b>		5/10	8/10	5/10	8/10	6/10

No quadro 4 são apresentados de forma resumida as características gerais dos artigos selecionados para este estudo. Lannger et al<sup>19</sup> afirmaram que o TMI mostrou resultados satisfatórios no que diz respeito a resistência ao exercício em pacientes com DPOC, enquanto Dellweg et al<sup>21</sup> disseram que o TMI associado a VNI, melhoram a capacidade funcional e também o desempenho muscular respiratório em pacientes com DPOC. Já Riera et al<sup>22</sup> afirmaram que além da capacidade funcional, o TMI direcionado mostrou ser eficaz também no alívio da dispneia e melhora significativa na qualidade de vida. Vanelli et al<sup>18</sup> disseram que ambos os protocolos forneceram resultados positivos quanto a eficácia do TMI em pacientes com DPOC, e Scherer et al<sup>19</sup> encontraram resultados benéficos com o uso do TMI, afirmando que melhora o desempenho dos músculos respiratórios e dos exercícios, a qualidade de vida relacionada à saúde e a dispneia.

**Quadro 4.** Dados gerais dos ensaios clínicos randomizados incluídos, usando treinamento muscular inspiratório em pacientes com DPOC.

Autor/ano	Amostra	Desenho do estudo	Média de idade	Objetivo	Intervenção	Protocolo TMI	Resultados
<b>VANELLI et al<sup>18</sup>, 2016</b>	25	Ensaio Clínico Prospectivo e randomizado.	Grupo Intervenção: 67±12.8 Grupo controle: 66 ± 7.6	Comparar os efeitos do TMI em indivíduos com DPOC como um benefício para capacidade de exercício e redução da dispneia aos esforços.	No grupo de TMI, o treinamento foi realizado pelo PowerBreathe. O grupo controle realizou um programa de exercícios para melhorar a biomecânica e a mobilidade torácica.	No grupo TMI o sujeito inspirou e expirou no equipamento por 2 min e descansou por 1 min. Com 7 repetições, e tempo total de 21min. No grupo controle foi realizada uma série de 9 exercícios, cada um realizado 15 vezes.	Ambos os programas forneceram benefícios na melhora da capacidade de exercício físico e diminuição da dispneia em Esforço. Houve um aumento na distância do TC6M do GI de 413.2 ±110 para 470.5 ± 93.6 com valor de p=0,50.

<b>LANNGER et al<sup>19</sup>., 2018</b>	20	Ensaio Clínico randomizado e controlado.	Controle: 67 ± 8 Intervenção: 73 ± 4	Identificar os mecanismos fisiológicos de melhora na dispneia e resistência ao exercício após TMI.	No GI o treinamento foi realizado em casa com o dispositivo eletrônico POWERbreathe. O GC não recebeu intervenção.	O programa consistia de duas a três sessões diárias de 30 respirações (4-5 min / sessão) realizadas 7 dias / semana por 8 semanas. O grupo controle realizou três sessões diariamente com uma carga inalterada de 10% de seu Pimax inicial.	O TMI melhorou a força muscular inspiratória e a capacidade funcional em pacientes com comprometimento mecânico com DPOC. Essa melhora pode ser observada através do intervalo de confiança: IC95%: 223 (39–407).
<b>SCHERER et al<sup>20</sup>., 2000</b>	30	Ensaio clínico randomizado e controlado.	GI: 66.9 ± 2.4; GC: 71.0±1.2	Avaliar os efeitos do TMI sobre a dispneia, capacidade de exercício e qualidade de vida.	O GC recebeu treinamento simulado com um espirômetro de incentivo volumétrico. O GI realizou o treinamento com um dispositivo desenvolvido pelos próprios pesquisadores.	O treinamento foi feito com um dispositivo Desenvolvido pelos próprios pesquisadores, realizados duas vezes ao dia por 15 min em 5 dias por semana por 8 semanas. No GC foram realizados duas vezes ao dia por 15 min em 5 dias por semana durante 8 semanas	As mudanças foram melhores no GI do que no GC através do TC6M com as variáveis (+58±11m versus +11±11m, p=0,002)

<b>DELLWEG et al<sup>21</sup>., 2016</b>	29	Ensaio Clínico randomizado e controlado	GC: 66 ±8; GI: 66 ± 7.5	Avaliar o efeito do TMI somado à reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC.	O GI recebeu TMI usando o dispositivo Respifit S Trainer e o GC recebeu TMI simulado usando o Threshold. Ambos uma vez ao dia durante 4 semanas.	O GC consistia em oito sessões de 1 minuto. O GI realizou 20 exercícios inspiratórios onde o paciente teve que manter uma pressão inspiratória de pelo menos 80% de Pimax por 1 s.	Os estudo é benéfico para o uso de TMI em conjunto com VNI, onde melhora o drive muscular inspiratório e capacidade funcional. De acordo com as variáveis: <b>GI:</b> Dia1: 94 ± 32; Dia14: 237 ± 84; Dia28: 290 ± 75, com valor p < 0.0001. <b>GC:</b> Dia1: 93 ± 52; Dia14: 173 ± 87; Dia28: 196 ± 85 com valor de p = 0.019.
<b>RIERA et al<sup>22</sup>., 2001</b>	20	Ensaio clínico randomizado e controlado.	Grupo T:67±4 Grupo C: 67.6 ±5	Avaliar o efeito do TMI de fluxo-alvo na função muscular respiratória, desempenho de exercícios, dispneia e qualidade de vida.	O grupo intervenção foi treinado com uma carga de 60 a 70% da Pimáx sustentada. O Grupo controle não recebeu intervenção.	Grupo Intervenção treinou em casa por 30 min diariamente, 6 dias por semana durante 6 meses.	O TMI aumenta a capacidade funcional e melhora a QVRS (Qualidade de vida relacionado a saúde). Houve um aumento na distância percorrida no TC6M apenas no GI (p <0,001), com diferenças significativas após 6 meses entre os dois grupos (p <0,05)

## DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos no presente estudo verificou-se que o treinamento muscular inspiratório é capaz de oferecer melhora significativa da capacidade funcional em pacientes com DPOC clinicamente estáveis, avaliado através do teste de caminhada de seis minutos e do cicloergômetro.

Um achado importante dentre as manifestações extrapulmonares da DPOC é a disfunção musculoesquelética, com perda considerável de massa muscular, tanto em MMSS como em MMII<sup>18</sup>, levando a diminuição da capacidade de exercício e queixas de fadiga muscular e dispneia ao menor esforço<sup>23</sup>. Os sintomas citados levam à piora dos níveis de atividade física diária, redução da capacidade de realizar exercícios físicos, função cardíaca debilitada e limitação da tolerância ao exercício, criando um círculo vicioso decrescente que pode, em alguns casos, levar à debilidade e déficit generalizado da mobilidade<sup>24</sup>.

Nos estudos de Lannger et al<sup>19</sup> e Dellweg et al<sup>21</sup>, o TMI mostra ser de extrema eficácia no que diz respeito a melhora da força muscular inspiratória e resistência ao exercício em pacientes com comprometimento mecânico da musculatura respiratória em decorrência da DPOC, enquanto Riera et al<sup>22</sup> e Scherer et al<sup>20</sup> avaliam que, o TMI oferece melhora também na dispneia e na qualidade de vida relacionada a saúde, pois o TMI entra com treinamento de fortalecimento dos músculos respiratórios, que nesse tipo de paciente, por conta da hiperinsuflação pulmonar, encontram-se com fraqueza, levando-o a recrutar a musculatura acessória durante a inspiração<sup>25</sup>. O indivíduo com DPOC também respira com volumes aproximados aos da Capacidade Pulmonar Total (CPT) levando à dispneia durante a execução do exercício<sup>26</sup>.

No estudo de Vanelli et al<sup>18</sup>, eles citam que os dois protocolos tanto do grupo controle como do grupo intervenção obtiveram resultados positivos quanto a eficácia do TMI na capacidade funcional e de exercícios para melhora da biomecânica e mobilidade torácica, isso se dá pelo fato de que uma vez que o desequilíbrio entre a capacidade e a demanda ventilatória é diminuído, uma melhora na eficácia dos músculos respiratórios produz uma diminuição na sensação de dispneia melhorando a capacidade de exercícios<sup>27</sup>.

A atividade de contração muscular é um dos mais eficientes estímulos que modificam o tamanho e o tipo da fibra muscular e, fundamentando-se nisso, os treinamentos de endurance muscular (sessões de contrações submáximas) e de resistência (sessões de contrações máximas) podem impulsionar ajustes na musculatura esquelética. A subida na velocidade de encurtamento pode ser provocada por um treinamento moderado<sup>28</sup> e, juntamente com a melhora na força e endurance dos músculos inspiratórios, mudanças morfológicas (aumento na paridade de fibras tipo I e aumento no tamanho das fibras tipo II) foram descritos no estudo de Sherer et al<sup>20</sup> em pacientes com DPOC após um programa de TMI.

Sobre o estudo de Lannger et al<sup>19</sup> onde os resultados foram obtidos através do cicloergômetro, esse achado pode ser explicado pelo fato de que o protocolo de treinamento de membros inferiores de alta intensidade, aumentou a força e a resistência muscular diretamente e ao mesmo tempo melhorou a função dos músculos respiratórios, além do que, fica evidente no estudo, que o cicloergômetro é capaz de mostrar resultados semelhantes ao TC6M quando se trata de tolerância ao exercício, porém é necessário que mais ensaios clínicos sejam feitos utilizando essa modalidade de teste, para que se possa obter uma gama de resultados a fim de que se possa afirmar que esse tipo de teste tem a mesma eficácia do TC6M.

As limitações deste estudo se deram principalmente quanto ao tempo de aplicação das intervenções, visto que a diferença de tempo de aplicação foi consideravelmente diferente, podendo interferir nas variáveis dos resultados quando comparado. Além disto, o tamanho das amostras também variou de forma considerável, o que contribui para limitação, pois já se sabe que quanto maior o tamanho amostral dos estudos, melhor confiabilidade dos resultados.

## **CONCLUSÃO**

De acordo com os dados obtidos nesta revisão, o treinamento muscular inspiratório se mostrou eficiente na melhora da capacidade funcional de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

## REFERÊNCIAS

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2018 report) [Internet]. Available from: [https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2017/11/GOLD-2018-v6.0-FINAL-revised-20-Nov\\_WMS.pdf](https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2017/11/GOLD-2018-v6.0-FINAL-revised-20-Nov_WMS.pdf)
2. Charususin N, Gosselink R, Decramer M, et al. Inspiratory muscle training protocol for patients with chronic obstructive pulmonary disease (IMTCO study): a multicenter randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2013; 3:e003101.
3. Polkey MI, Moxham J, Green M. The case against inspiratory muscle training in COPD. *Eur Respir J*. 2011; 37:236–237.
4. Pessoa IMBS, Costa D, Velloso M, Mancuzo E, Reis MAS, Parreira VF. Effects of noninvasive ventilation on dynamic hyperinflation of patients with COPD during activities of daily living with upper limbs. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16(1):61- 7. doi: S1413-35552012000100011
5. Burney PG, Patel J, Newson R, Minelli C, Naghavi M. Global and regional trends in COPD mortality, 1990-2010. *Eur Respir J*. 2015;45(5):1239-47. <https://doi.org/10.1183/09031936.00142414>
6. World Health Organization [serial on the Internet]. Geneva: World Health Organization. The top 10 causes of death. [about 9 screens]. Available from: [www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death)

7. Graudenz GS, Gazotto GP. Mortality trends due to chronic obstructive pulmonary disease in Brazil. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2014;60(3):255-61. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.60.03.015>

8. <http://bvsmms.saude.gov.br/component/content/article?id=3088#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Organiza%C3%A7%C3%A3o,a%C3%A9reas%2C%20tornando%20a%20respira%C3%A7%C3%A3o%20dif%C3%ADcil>. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/> (acessado em: 18/12/2020).

9. Rodrigues GD, Gurgel JL, Gonçalves TR, Soares PPS. Inspiratory muscle training improves physical performance and cardiac autonomic modulation in older women. *Eur J Appl Physiol*. 2018;118(6):1143-52

10. Gosselink R, De Vos J, van den Heuvel SP, et al. Impact of inspiratory muscle training in patients with COPD: what is the evidence? *Eur Resp J* 2011; 37:416-525.

11. Jaitovich A, Barreiro E. Skeletal muscle dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): what we know and can do for our patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;198(2):175-86. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201710-2140CI>. PMID:29554438

12. Byun MK, Cho EN, Chang J, Ahn CM, Kim HJ. Sarcopenia correlates with systemic inflammation in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017;12:669-75. <http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S130790>. PMID:28255238

13. Gayan-Ramirez G, Decramer M. Mechanisms of striated muscle dysfunction during acute exacerbations of COPD. *J Appl Physiol*. 2013;114(9):1291-9. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00847.2012>. PMID:23372146

14. Casaburi R & ZuWallack R. Pulmonary rehabilitation for management of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2009;360(13):1329-35.
15. Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. A estratégia PICO Para a construção da questão de pesquisa e busca de evidências. *Ver Lat-Am Enfermagem*. 2007; 15 (3): 508-11. doi: 10.1590 / S0104-11692007000300023.
16. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Itens de relatório preferidos para revisões sistemáticas e meta-análise: a declaração PRISMA. *BMJ*. 2009; 339: b2535. doi: 10.1136 / bmj.b2535.
17. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003;83(8):713-21.
18. Basso-Vanelli RP, Di Lorenzo VA, Labadessa IG, Regueiro EM, Jamami M, Gomes EL, Costa D. Effects of Inspiratory Muscle Training and Calisthenics-and-Breathing Exercises in COPD With and Without Respiratory Muscle Weakness. *Respir Care*. 2016 Jan;61(1):50-60. doi: 10.4187/respcare.03947. Epub 2015 Nov 10. PMID: 26556894.
19. Langer D, Ciavaglia C, Faisal A, Webb KA, Neder JA, Gosselink R, Dacha S, Topalovic M, Ivanova A, O'Donnell DE. Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD. *J Appl Physiol* (1985). 2018 Aug 1;125(2):381-392. doi: 10.1152/jappphysiol.01078.2017. Epub 2018 Mar 15. PMID: 29543134.
20. Scherer TA, Spengler CM, Owassapian D, Imhof E, Boutellier U. Respiratory muscle endurance training in chronic obstructive pulmonary disease: impact on

exercise capacity, dyspnea, and quality of life. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000 Nov;162(5):1709-14. doi: 10.1164/ajrccm.162.5.9912026. PMID: 11069801.

21. Dellweg D, Reissig K, Hoehn E, Siemon K, Haidl P. Inspiratory muscle training during rehabilitation in successfully weaned hypercapnic patients with COPD. *Respir Med*. 2017 Feb;123:116-123. doi: 10.1016/j.rmed.2016.12.006. Epub 2016 Dec 14. PMID: 28137487.

22. Sánchez Riera H, Montemayor Rubio T, Ortega Ruiz F, Cejudo Ramos P, Del Castillo Otero D, Elias Hernandez T, Castillo Gomez J. Inspiratory muscle training in patients with COPD: effect on dyspnea, exercise performance, and quality of life. *Chest*. 2001 Sep;120(3):748-56. doi: 10.1378/chest.120.3.748. PMID: 11555505.

23. Polkey MI, Moxham J, Green M. The case against inspiratory muscle training in COPD. *Eur Resp J* 2011;37:236-237.

24. Nikolettou D, Rafferty G, Man W D-C, et al. Sniff nasal inspiratory pressure in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease; learning effect and short-term between session repeatability. *Respiration* 2014;88(5):365-370.

25. Silva CMDSE, Gomes Neto M, Saquetto MB, Conceição CSD, Souza-Machado A. Effects of upper limb resistance exercise on aerobic capacity, muscle strength, and quality of life in COPD patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2018 Dec;32(12):1636-1644. doi: 10.1177/0269215518787338. Epub 2018 Jul 16. PMID: 30012033.

26. Beaumont M, Mialon P, Le Ber-Moy C, Lochon C, Péran L, Pichon R, Gut-Gobert C, Leroyer C, Morelot-Panzini C, Couturaud F. Inspiratory muscle training during

pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial. *Chron Respir Dis*. 2015 Nov;12(4):305-12. doi: 10.1177/1479972315594625. Epub 2015 Jul 13. PMID: 26170421.V

27 Gayan-Ramirez G, Decramer M. Mechanisms of striated muscle dysfunction during acute exacerbations of COPD. *J Appl Physiol*. 2013;114(9):1291-9. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00847.2012>. PMID:23372146.

28. Byun MK, Cho EN, Chang J, Ahn CM, Kim HJ. Sarcopenia correlates with systemic inflammation in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017;12:669-75. <http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S130790>. PMID:28255238.