

**OS EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM ATLETAS:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Douglas Manoel Pereira Ferreira<sup>1</sup>, Marcio Clementino de Souza Santos<sup>2</sup>  
Rodrigo Santiago Barbosa Rocha<sup>3</sup>, Tiago Costa Esteves<sup>4</sup>

**RESUMO**

O estudo revisa o impacto do treinamento muscular inspiratório (TMI) em atletas de esportes coletivos e individuais, enfatizando sua influência na capacidade respiratória. Destaca-se a relevância da fisioterapia na melhoria do desempenho esportivo ao condicionar a musculatura respiratória, crucial para enfrentar as exigências físicas das atividades esportivas. A metodologia utilizada foi a revisão sistemática da literatura, examinando 606 artigos, que após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 11 foram selecionados. Diversas modalidades esportivas foram estudadas, principalmente com participantes do sexo masculino. Os dispositivos de TMI mais comuns foram Powerbreathe e Threshold, variando em protocolos, frequência semanal e duração da intervenção. Os resultados indicam melhorias significativas na capacidade respiratória, especialmente na força dos músculos inspiratórios (P<sub>I</sub>max), em atletas de modalidades diversas, como natação, atletismo e futebol. Alguns estudos evidenciaram associações positivas entre o TMI e o desempenho esportivo, como redução de tempos em testes de natação. A duração do treinamento parece afetar os resultados, sugerindo que períodos mais curtos podem demandar frequências de sessões mais elevadas para eficácia. O estudo conclui que o TMI promove melhorias na capacidade respiratória e, em alguns casos, no desempenho esportivo, ressaltando sua importância para atletas. No entanto, são necessárias mais pesquisas para estabelecer protocolos ideais de TMI, incluindo duração, carga, progressão e frequência, considerando uma gama mais ampla de modalidades esportivas, visando consolidar sua aplicabilidade como uma ferramenta valiosa para atletas.

**Palavras-chave.** Exercícios para os Músculos Respiratórios. Atletas. Fisioterapia

1 - Acadêmico de Fisioterapia da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil.

**ABSTRACT**

The effects of inspiratory muscle training in athletes: a systematic review

The study reviews the impact of Inspiratory Muscle Training (IMT) on athletes participating in both team and individual sports, emphasizing its influence on respiratory capacity. The relevance of physiotherapy in enhancing sports performance by conditioning the respiratory musculature is highlighted, which is crucial in meeting the physical demands of sports activities. The methodology employed was a systematic literature review, examining 606 articles, of which 11 were selected after applying inclusion and exclusion criteria. Various sports modalities were studied, primarily involving male participants. The most common IMT devices were Powerbreathe and Threshold, varying in protocols, weekly frequency, and intervention duration. The results indicate significant improvements in respiratory capacity, particularly in inspiratory muscle strength (P<sub>I</sub>max), among athletes in diverse sports such as swimming, athletics, and football. Some studies showed positive associations between IMT and sports performance, such as reduced times in swimming tests. The duration of training appears to impact the results, suggesting that shorter periods may require higher session frequencies for effectiveness. The study concludes that IMT leads to improvements in respiratory capacity and, in some cases, in sports performance, emphasizing its significance for athletes. However, further research is necessary to establish ideal IMT protocols, encompassing duration, load, progression, and frequency, considering a broader range of sports modalities, to solidify its applicability as a valuable tool for athletes.

**Key words.** Respiratory Muscle. Training. Athletes. Physiotherapy.

2 - Docente de Fisioterapia da Universidade do Estado do Pará (UEPA); Doutor em Doenças Tropicais pelo Núcleo de Medicina Tropical - UFPA, Belém, Pará, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O sistema respiratório tem a função de realizar trocas gasosas e levar oxigênio ao organismo. Para que isso ocorra, os músculos respiratórios realizam constantemente ciclos respiratórios, que são divididos em fases inspiratórias e expiratórias (Oliveira e colaboradores, 2017).

Durante uma competição esportiva os atletas em geral realizam diversos ciclos respiratórios e para isso necessita de um trabalho intenso dos músculos respiratórios para realizar a devida captação de oxigênio (Silva e colaboradores, 2016).

Os músculos respiratórios que se dividem em inspiratórios e expiratórios, são considerados músculos estriados esqueléticos, que tem como função proporcionar a ventilação pulmonar. Então, por serem músculos esqueléticos, também podem apresentar encurtamentos e desequilíbrios (Gallego, 2019).

Este sistema controla os níveis de oxigênio e gás carbônico, que são liberados em maior quantidade durante atividades físicas de explosão ou de resistência. A musculatura respiratória possibilita com que ocorra a devida captação de oxigênio, sendo importante condicioná-la, pois a fadiga é causada por uma reação simpática reflexa de vasoconstrição periférica e a musculatura treinada consegue retardar essa reação reflexa, permitindo uma demora maior para alcançar a fadiga (Júnior, Gómez, Neto, 2016).

Nesse sentido, a Fisioterapia pode agregar em alcançar um melhor desempenho esportivo, pois além de atuar com a reabilitação e prevenção de lesões em atletas, pode também agir de forma a potencializar funções, como a do sistema respiratório, proporcionando dessa forma uma evolução no desempenho dos atletas (Rodrigues e colaboradores, 2021).

Sendo assim, a realização de treinamento muscular respiratório, principalmente treinamento muscular inspiratório (TMI), se mostra importante para melhor desempenho de atletas. Assim, pode-se utilizar aparelhos para melhorar o condicionamento deste público-alvo, dentre estes está o Powerbreathe e o threshold (Rodrigues e colaboradores, 2021).

O Powerbreathe é um dispositivo que tem como finalidade o treinamento da musculatura inspiratória, seu funcionamento ocorre a partir do fornecimento de uma

resistência variável, facilmente regulável na inspiração, melhorando assim a força muscular inspiratória e a endurance em atletas (Gallego, 2019).

O estudo tem como objetivo identificar na literatura os efeitos do TMI em atletas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Estratégias de busca

Trata-se de um estudo do tipo Revisão sistemática da Literatura, para a qual foi analisada os efeitos do treinamento muscular inspiratório em atletas.

A pergunta norteadora do presente estudo é "Quais os efeitos do treinamento muscular inspiratório em atletas?".

Dessa forma, os artigos utilizados para a construção do presente artigo foram pesquisados nas bases de dados eletrônicas: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Nacional de Medicina (PubMed), que foram escolhidas devido ao grau de credibilidade, segurança e acessibilidade das obras científicas.

A técnica de coleta de dados foi realizada através do uso dos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS): "Exercícios para os Músculos Respiratórios"; "atletas"; bem como suas traduções no inglês, sendo estes usados na plataforma Medical Subject Headings (MeSH). Os descritores utilizados foram cruzados em dupla com o operador booleano AND.

### Critérios de elegibilidade

Para a seleção de dados, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: estudos originais do tipo experimental, publicados entre 2018-2023; realizar treinamento muscular inspiratório em atletas, independente dos protocolos e do dispositivo utilizado; esportes variados, sem distinção; não ter outro tratamento de fisioterapia respiratória adicional; analisar variáveis de capacidade respiratória.

No entanto, foram excluídos artigos após leitura prévia do título e resumo, que não apresentam as características do tema referido, assim como informações sem embasamento científico, artigos duplicados, teses de dissertação, revisões bibliográficas,

monografias, trabalhos de conclusão de curso (TCC) e publicações antigas.

### Extração de dados

O caminho metodológico utilizado para a busca dos artigos foi traçado através da utilização do fluxograma Prisma (2020).

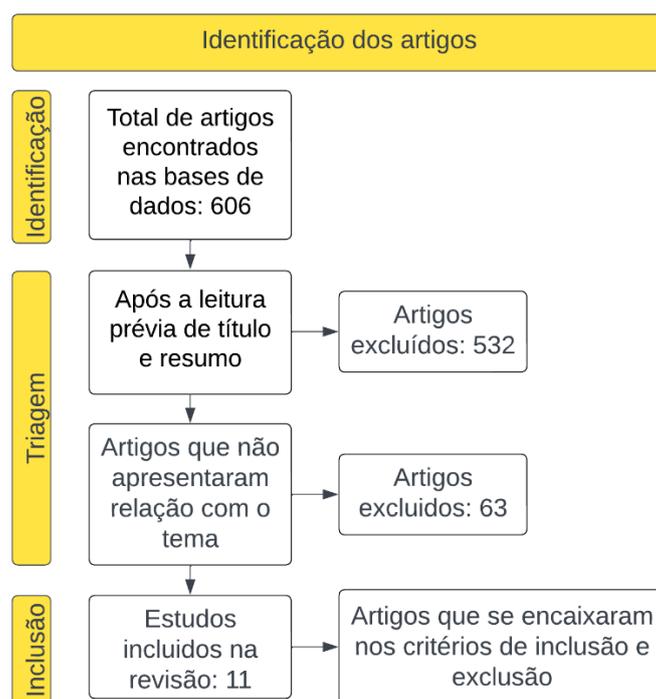
Para organização dos artigos e exclusão de duplicatas, foi utilizado o software Endnote, no qual ao final da exportação dos artigos para ele restaram 606 artigos para análise.

Por se tratar de uma revisão bibliográfica, não foi necessária submissão ou aprovação do comitê de ética para a publicação da pesquisa.

### RESULTADOS

Nesta revisão sistemática foram encontrados um total de 606 artigos excluindo as duplicatas. Após a leitura dos títulos e resumo, restaram 74 artigos (12,21%) para leitura completa. Desses, apenas 11 artigos (1,82%) atingiram os critérios de elegibilidade sendo excluído 63 artigos.

**Fluxograma 1** - Fluxograma do processo de elegibilidade dos estudos.



Assim foram construídas as tabelas 1 e 2, afim de organizar os dados obtidos nos estudos, como: amostra, grupos, prescrição,

frequência e duração, carga inicial, reajuste de carga, dispositivo utilizado e os resultados, divididos em primários e secundários.

**Tabela 1** - Características da amostragem e protocolo dos estudos

Estudo	Grupos/Esporte	Prescrição	Frequência semanal e duração	Carga inicial	Reajuste da Carga	Dispositivo
Gomez-Albareda, Viscor, García 2023	GEhv = 4 GElv = 4  Natação	GEhv = 2x/dia 3 séries de 10 respirações matinais e 4 séries de	6x/semana por 6 semanas	60% PImax,	GEhv = Aumenta 10% a cada 2 semanas GElv = Carga fixa	Powerbreathe Kinetic KH1

		15 respirações vespertinas GE <sub>lv</sub> = 1x dia 3 séries de 10 respirações				
Alnuman, Alshamasneh 2022	GE = 13 GC = 13  MMA e Kickboxing	2x/dia 30 respirações	7x/semana por 6 semanas	Carga necessária para 30 respirações em 3 minutos	Periodicamente	Ultrabreathe
Yañez- Sepulveda e colaboradores 2021	GE = 9 GC = 6  Natação	2x/dia 30 respirações	7x/semana por 4 semanas	GE = 50% S-index GC = 15% S-index	GE = 5% por semana GC = Carga fixa	Powerbreathe Classic Competition
Chang e colaboradores 2021	GE = 11 GC = 9  Corrida	2x/dia 30 respirações	5x/semana por 4 semanas	50% P <sub>lmax</sub>	GE = 10% a cada semana GC = Carga fixa	Powerbreathe K2
Rožek- Piechura e colaboradores 2020	GE <sub>pb</sub> =11 GE <sub>th</sub> = 9 GC = 5  Corrida	2x/dia 30 respirações	5x/semana por 8 semanas	GE <sub>pb</sub> = 50% P <sub>lmax</sub> GE <sub>th</sub> = 30% da P <sub>lmax</sub>	GE <sub>pb</sub> = 10% a cada 3 semanas GE <sub>th</sub> = semanalmente até 50% P <sub>lmax</sub>	Powerbreathe KH1 Threshold
Ramos, Barreira, Viana, 2020	GE = 6 GC = 5  Hockey	1x/dia 30 respirações	3x/semana por 4 semanas	50% P <sub>lmax</sub>	Carga fixa	Powerbreathe IronMan Plus
Okrzymowska e colaboradores 2019	GE = 6 GC = 10  Natação	2x/dia 30 respirações	5x/semana por 8 semanas	30% P <sub>lmax</sub>	10% a cada 2 semanas até atingir 60%	Threshold
Mackała e colaboradores 2019	GE = 8 GC = 8  Futebol	2x/dia 40 respirações	5x/semana por 8 semanas	40% P <sub>lmax</sub>	5% a cada semana	Threshold
Júnior e colaboradores 2018	GE = 10 GC = 10  Rugby	1x/dia 30 respirações	3x/semana por 12 semanas	80% P <sub>lmax</sub>	Aumento a cada 4 sessões	Breather Plus IMT Power
Hartz e colaboradores 2018	GE = 10 GC = 9  Handebol	2x/dia 30 respirações	5x/semana por 12 semanas	GE = 50% P <sub>lmax</sub> GC = 15% P <sub>lmax</sub>	GE = 10% a cada 4 semanas GC = carga fixa	Powerbreathe - Plus Heavy Resistance Sports
Archiza e colaboradores 2018	GE = 10 GC = 8  Futebol	2x/dia 30 respirações	5x/semana por 6 semanas	GE = 50% P <sub>lmax</sub> GC = 15% P <sub>lmax</sub>	GE = Aumento semanalmente GC = Carga fixa	Powerbreathe K5

**Legenda:** GE = Grupo experimental; GC = Grupo controle; GE<sub>hv</sub> = Grupo experimental alto volume; GE<sub>lv</sub> = Grupo experimental baixo volume; GE<sub>pb</sub> = Grupo experimental Powerbreathe; GE<sub>th</sub> = Grupo experimental Threshold; P<sub>lmax</sub> = Pressão inspiratória máxima.

### Modalidade esportiva praticada

Nos artigos incluídos na revisão foram encontradas oito modalidades esportivas diferentes, sendo quatro modalidades individuais (natação (Gomez-Albareda, Viscor, García, 2023; Yañez-Sepulveda e colaboradores, 2021; Okrzybowska e colaboradores, 2019), corrida (Chang e colaboradores, 2021; Rožek-Piechura e colaboradores, 2020), artes marciais mistas e kickboxing (Alnuman, Alshamasneh, 2022)) e quatro coletivas (Futebol (Mackała e colaboradores, 2019; Archiza e colaboradores, 2018), Rugby (Júnior e colaboradores, 2018), handebol (Hartz e colaboradores, 2018) e hockey (Ramos, Barreira, Viana, 2020)).

O esporte mais estudado foi a natação (três artigos), seguido de atletismo e futebol (cada um com dois artigos), as outras modalidades esportivas foram estudadas em apenas um artigo, sendo que artes marciais mistas e kickboxing foram analisadas no mesmo artigo.

### Sexo dos participantes

Dentre os 11 artigos encontrados, seis buscaram estudar os efeitos do TMI apenas em atletas do sexo masculino, somente uma pesquisa teve foco exclusivo em atletas do sexo feminino e quatro tiveram participantes de ambos os sexos.

### Dispositivo de TMI utilizado

Em sete dos artigos selecionados para revisão, foi utilizado o dispositivo Powerbreathe (Gomez-Albareda, Viscor, García, 2023;

Yañez-Sepulveda e colaboradores, 2021; Chang e colaboradores, 2021; Rožek-Piechura e colaboradores, 2020; Ramos, Barreira, Viana, 2020; Hartz e colaboradores, 2018; Archiza e colaboradores, 2018) variando o modelo do aparelho, em 3 foram utilizados Threshold (Rožek-Piechura e colaboradores, 2020; Okrzybowska e colaboradores, 2019; Mackała e colaboradores, 2019), sendo que em apenas um desses trabalhos houve comparação com o Powebreathe (Rožek-Piechura e colaboradores, 2020), já os dois estudos restantes utilizaram Ultrabreathe (Alnuman, Alshamasneh, 2022) e Breather plus (Júnior e colaboradores, 2018).

### Protocolo utilizado

A maioria dos estudos utilizou a prescrição de 30 respirações duas vezes por dia (sete artigos), o segundo mais utilizado foi de 30 respirações uma vez por dia (dois artigos), também foi utilizado uma prescrição de 40 respirações uma vez por dia (um artigo) e um estudo foi adotado a metodologia de séries, totalizando 70 respirações por dia (30 pela manhã e 40 pela tarde) no grupo experimental e 30 (somente pela manhã) no grupo controle.

A frequência semanal variou de três a sete vezes por semana, com a duração da intervenção entre quatro e 12 semanas. A maioria dos estudos utilizou a P<sub>lmax</sub> como valor de referência para definir a carga de treinamento (nove artigos), sendo que a maioria utilizou inicialmente a carga de 50% da P<sub>lmax</sub> (cinco artigos), além disso somente um dos estudos não utilizou progressão de carga para o GE.

**Tabela 2** – Resultados primários e secundários dos efeitos do treinamento muscular inspiratório.

Estudo	Resultados primários	Resultados secundários
Gomez-Albareda, Viscor, García 2023 GE <sub>h</sub> = 4 GE <sub>v</sub> = 4	Ambos os grupos tiveram aumento da P <sub>lmax</sub> pós-intervenção; Não houve diferença estatística entre os grupos.	Não houve diferença no teste de 3000m em nenhum dos grupos após intervenção; Não houve diferenças significantes na taxa de remoção de lactato em ambos os grupos.
Alnuman, Alshamasneh 2022 GE = 13 GC = 13	Valores significativamente maiores para CV, CVF e VEF1 no GE de MMA em comparação com o GE de kickboxing.	
Yañez-Sepulveda e colaboradores 2021 GE = 9	Houve aumento significativo no S-index e fluxo inspiratório máximo no GE em comparação ao GC;	Redução do tempo de natação em 50m, 100m e 200m.

GC = 6	Aumento do fluxo inspiratório, VEF1, CVF, PFE, fluxo expiratório forçado entre 25%-75% e da VVM do GE em relação a antes da intervenção.	
Chang e colaboradores 2021 GE = 11 GC = 9	Aumento significativo da PImax do GE em relação ao GC.	Melhora do tempo de corrida do GE no teste de 800m.
Rožek-Piechura e colaboradores, 2020 GEpb = 11 GEth = 9 GC = 5	GEpb = aumento significativo na maioria das variáveis de ventilação pulmonar, exceto CVF e aumento significativo da PImax; Aumento significativo da PImax e PEmax em relação aos outros grupos e da CVF em relação ao GC GEth = aumento significativo da capacidade vital;	GEpb = aumento significativo em todas as variáveis fisiológicas e de desempenho físico; Mudanças significativas nos valores de VO <sub>2</sub> /kg, FC, SPO <sub>2</sub> e limiar de lactato. GEth = aumento significativo de VO <sub>2</sub> máx, VE e tRER.
Ramos, Barreira, Viana 2020 GE = 6 GC = 5	Aumento do pico de fluxo expiratório após a intervenção em comparação ao valor inicial do próprio grupo e ao valor final do GC.	Não houve aumento significativo nas outras variáveis, porém o GE apresentou uma tendência ao aumento de VEF1, CVF e VEF1/CVF.
Okrzymowska e colaboradores 2019 GE = 6 GC = 10	Aumento significativo em todos os parâmetros funcionais do sistema respiratório estudados Aumento da PImax em relação ao GC.	Regressão nos distúrbios restritivos e obstrutivos da ventilação pulmonar.
Mackała e colaboradores 2019 GE = 8 GC = 8	Aumento significativo de PImax e PEmax em relação ao valor pré-intervenção e em relação ao GC; Aumento na CVF e no VEF 1.	Aumento significativo na distância percorrida no teste de cooper.
Júnior e colaboradores 2018 GE = 10 GC = 10	Aumentos significativos em VVM, PImáx e PEmáx.	Aumento significativo na DP.
Hartz e colaboradores 2018 GE = 10 GC = 9	Aumento significativo de PImax e PEmax em relação ao valor pré-intervenção e em relação ao GC.	Aumento significativo de VO <sub>2</sub> max e consumo de oxigênio no PCR.
Archiza e colaboradores 2018 GE = 10 GC = 8	Aumento significativo da PImax pós-intervenção.	Aumento significativo de Tlim, HRMAX, VE, VE/VO <sub>2</sub> , e [lac] <sub>B</sub> peak Diminuição no teste de RSA.

**Legenda:** GE = Grupo experimental; GC = Grupo controle; GEhv = Grupo experimental alto volume; GElv = Grupo experimental baixo volume; GEpb = Grupo experimental Powerbreathe; GEth = Grupo experimental Threshold; PImax = Pressão inspiratória máxima; PEmax = pressão expiratória máxima; CV = Capacidade vital; CVF = Capacidade vital forçada; VEF1 = volume expiratório forçado no 1º segundo; PFE = pico de fluxo expiratório; VVM = ventilação voluntária máxima; VO<sub>2</sub>/kg = Volume de oxigênio por quilo; FC = frequência cardíaca; SPO<sub>2</sub> = Saturação periférica de oxigênio; VO<sub>2</sub>máx = Volume de oxigênio máximo, VE = Ventilação máxima; tRER = Tempo de relação de troca respiratória; DP = Distância percorrida no YoYo test; PCR = Ponto de compensação respiratória; Tlim = Teste de tempo até a exaustão; [lac]<sub>B</sub> = concentração de lactato no sangue; RSA = Teste de capacidade de sprint repetido.

## DISCUSSÃO

Os 11 estudos abordados nesta revisão mostraram resultados positivos da TMI em diferentes aspectos da capacidade respiratória, além disso quatro estudos apresentaram melhora no desempenho dos atletas nos testes da prática esportiva, demonstrando assim que uma associação entre o TMI e o treinamento físico específico do esporte pode ser positivo para o aumento do desempenho.

A P<sub>lmax</sub> foi a variável que obteve melhora na maioria dos estudos (oito artigos) analisados nesta revisão, sendo um indicador de força dos músculos inspiratórios, demonstra que o TMI com uma carga aplicada é efetivo para o fortalecimento muscular inspiratório, além disso em quatro estudos se observou também um aumento da P<sub>E</sub><sub>max</sub>, podendo assim ser um indicador que o TMI pode provocar o fortalecimento de toda musculatura respiratória.

O TMI demonstrou ser eficaz em atletas de diferentes modalidades esportivas (natação, atletismo, futebol, rugby, hockey, MMA, kickboxing e handebol), trazendo benefícios para a capacidade respiratória deles. Outrossim, dois estudos de atletas de natação realizaram testes de performance, no qual o TMI associado ao treinamento físico demonstrou impacto positivo em um destes, diminuindo os tempos de testes de 50m, 100m, 200m, entretanto não houve diferença significativa em uma das pesquisas, que analisava a distância de 3000m.

Assim, o TMI junto ao treino esportivo pode ser um aliado no aumento do desempenho de atletas, porém é importante que sejam realizados mais estudos que utilizem essa análise e em uma variedade maior de esportes.

A duração dos estudos variou de quatro a 12 semanas. O estudo de Ramos, Barreira, Viana (2020), que teve duração de quatro semanas, só obteve melhora significativa para o aumento do pico de fluxo expiratório, apresentando apenas uma tendência a melhora de outras variáveis, entretanto, Yañez-Sepulveda e colaboradores (2021) e Chang e colaboradores (2021), também realizaram estudos de quatro semanas, porém com resultados significativos em mais variáveis. O primeiro estudo apresentou uma frequência de somente 3x por semana, enquanto os outros dois apresentaram uma frequência de 5x e 7x semanais respectivamente, podendo assim ser

um indicador de que em um período mais curto de intervenção uma frequência maior de sessões seja necessária.

A P<sub>lmax</sub> foi o fator de parâmetro para definição da carga na maioria dos estudos observados, no quesito de ser uma variável que indica a quantidade de força muscular inspiratória, sendo assim um importante fator visto que o objetivo era o treinamento da musculatura inspiratória. A maior parte dos estudos trabalhou com 50% da P<sub>lmax</sub> realizando progressão de carga, esse percentual se mostrou eficaz para início da intervenção, porém a progressão de carga é importante para que haja o aumento da força muscular inspiratória e acompanhamento da evolução ao longo das sessões. Os estudos que iniciaram com 50% da P<sub>lmax</sub> e realizaram aumento da carga, tiveram resultados significativos em relação ao aumento da P<sub>lmax</sub>, entretanto a pesquisa de Ramos, Barreira, Viana (2020) que não houve evolução da carga, não obteve resultados significativos na maioria das variáveis da capacidade respiratória. Assim, o TMI se assemelha ao treinamento de outros músculos esqueléticos, devido a realização de repetições com uma resistência que progride ao longo da evolução do indivíduo.

## CONCLUSÃO

Todos os artigos encontrados apresentaram benefício em pelo menos uma das variáveis de capacidade respiratória estudadas, além disso alguns artigos também demonstraram melhor rendimento nos testes voltados à performance esportiva.

Assim, o TMI se apresenta como uma ferramenta de grande valia para atletas, porém ainda é necessário que sejam feitas mais pesquisas, principalmente relacionadas ao desempenho esportivo e em uma variedade maior de esportes.

Além disso, ainda não existe um padrão em relação ao protocolo de TMI adotado, ainda que alguns estudos demonstrem semelhanças, nenhum é totalmente igual ao outro.

Assim, são necessários mais estudos para que se possa definir a duração, carga, progressão e frequência ideal de protocolo e as modalidades esportivas que melhor se aplicam, para assim consolidar a TMI como uma ferramenta eficiente e de grande valia para atletas.

## REFERÊNCIAS

- 1-Alnuman, N.; Alshamasneh, A. The Effect of Inspiratory Muscle Training on The Pulmonary Function in Mixed Martial Arts and Kickboxing Athletes. *Journal of Human Kinetics*. Vol. 81. 2022. p. 53-63.
- 2-Archiza, B.; Andaku, K.D.; Caruso, F.C. R.; Bonjorno Jr, J.C.; Oliveira, C.R.; Ricci, P.A.; Amaral, A.C.; Mattiello, S.M.; Libardi, C.A.; Phillips, S.A.; Arena, R.; Borghi-Silva, A. Effects of inspiratory muscle training in professional women football players: a randomized sham-controlled trial. *Journal of sports sciences*. Vol. 36. Num. 10. 2018. p. 771-780.
- 3-Chang, Y.C.; Chang, H.Y.; Ho, C.C.; Lee, P.F.; Chou, Y.C.; Tsai, M.W.; Chou, L.W. Effects of 4-Week Inspiratory Muscle Training on Sport Performance in College 800-Meter Track Runners. *Medicina*. Vol. 57. Num. 1. 2021. p. 1-8.
- 4-Gallego, D.G. Powerbreathe, dispositivo especializado en fisioterapia para el entrenamiento de la musculatura. 2019. TCC. Facultad de fisioterapia de soria. Soria. 2019.
- 5-Gomez-Albareda, E.; Viscor, G.; García, I. Inspiratory Muscle Training Improves Maximal Inspiratory Pressure Without Increasing Performance in Elite Swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Vol. 18. Num. 3. 2023. p. 320-325.
- 6-Hartz, C.S.; Sindorf, M.A.G.; Lopes, C.R.; Batista, J.; Moreno, M.A. Effect of Inspiratory Muscle Training on Performance of Handball Athletes. *Journal of Human Kinetics*. Vol. 63. 2018. p. 43-51.
- 7-Júnior, A.O.N.; Donzeli, M.A.; Shimano, S.G.N.; Oliveira, N.M.L.; Ruas, G.; Bertonecello, D. Effects of high-intensity inspiratory muscle training in rugby players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 24. Num. 3. 2018. p. 216-219.
- 8-Júnior, B.R.V.N.; Gómez, T.B.; Neto, M.G. Use of Powerbreathe® in inspiratory muscle training for athletes: systematic review. *Fisioterapia em Movimento*. Vol. 29. Num. 4. 2016. p. 821-830.
- 9-Mackała, K.; Kurzaj, M.; Okrzymowska, P.; Stodółka, J.; Coh, M.; Rożek-Piechura, K. The Effect of Respiratory Muscle Training on the Pulmonary Function, Lung Ventilation, and Endurance Performance of Young Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 17. Num. 1. 2019. p. 1-14.
- 10-Okrzymowska, P.; Kurzaj, K.; Seidel, W.; Rożek-Piechura, K. Eight Weeks of Inspiratory Muscle Training Improves Pulmonary Function in Disabled Swimmers-A Randomized Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 16. Num. 10. 2019. p. 1-13.
- 11-Oliveira, A.G.; Lima, M.; Guarda, G.B.M.; Proner, J.; Kroth, A. Efetividade do treinamento muscular respiratório com powerbreathe em atletas de basquete. *Fisioterapia em Ação - Anais eletrônicos*. 2017. p. 21-32.
- 12-Ramos, I.; Barreira, S.; Viana, R. Inspiratory muscle training on lung function of male roller hockey players: a randomized controlled trial pilot study. *Porto Biomedical Journal*. Vol. 5. Num. 5. 2020. p. 1-5.
- 13-Rodrigues, A.C.B.; Silvério, I.S.; Rodrigues, L.Z.; Fuentes, V.M.; Silva, L.F.; Vasconcelos, E.E.; Regueiro, E.M.G. Eficácia dos treinamentos de força e endurance muscular respiratória com o Powerbreathe em atletas de voleibol: relatos de caso. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*. Vol. 2. Num. 10. 2021. p. 1-23.
- 14-Rożek-Piechura, K.; Kurzaj, M.; Okrzymowska, P.; Kucharski, W.; Stodółka, J.; Maćkała, K. Influence of Inspiratory Muscle Training of Various Intensities on the Physical Performance of Long-Distance Runners. *Journal of Human Kinetics*. Vol. 75. 2020. p. 127-137.
- 15-Silva, C.P.; Miranda, G.C.R.; Rodrigues, T.L.; Valadares, Y.D. Avaliação da Força Muscular Respiratória e da Capacidade Aeróbica em Iniciantes de Voleibol. *Revista Conexão Ciência*. Vol. 11. Num. 1. 2016. p. 79-88.
- 16-Yañez-Sepulveda, R.; Alvear-Ordenes, I.; Tapia-Guajardo, A.; Verdugo-Marchese, H.; Cristi-Montero, C.; Tuesta, M. Inspiratory

muscle training improves the swimming performance of competitive young male sprint swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 61. Num. 10. 2021. p. 1348-1353.

3 - Docente de Fisioterapia da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil; Doutor em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Metodista de Piracicaba, Brasil.

4 - Fisioterapeuta pela Universidade da Amazônia (UNAMA); Mestre em Ensino em Saúde pelo Centro Universitário do Pará (CESUPA), Belém, Pará, Brasil.

E-mail dos autores:

douglasmanoel84@gmail.com

marcio.santos@uepa.br

rodrigo.santiago.rocha@uepa.br

tiagoestevesfisio@gmail.com

Recebido para publicação em 20/12/2023

Aceito em 06/02/2024