

# Efetividade do treinamento muscular respiratório no aumento da ventilação pulmonar em respiradores orais

*Respiratory muscle training effectiveness in increasing pulmonary  
ventilation in oral breathers*

**Dalila Bispo Araújo**

Graduanda do curso de Fisioterapia (UNIPAM).

E-mail: dalila.araujo5@gmail.com

**Kênia Carvalho Coutinho**

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: keniacc@unipam.edu.br

---

**Resumo:** A síndrome do respirador oral é uma forma patológica de respiração e advém de múltiplas causas. Os indivíduos que apresentam essa condição podem ter inúmeros prejuízos em sua saúde. O principal objetivo desta pesquisa foi verificar a efetividade do treinamento dos músculos respiratórios no aumento da ventilação pulmonar em respiradores orais. Tratou-se de um estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética sob o parecer nº 2.494.418/2018. A amostra foi constituída de 20 indivíduos, os quais foram divididos em dois grupos (10 respiradores orais (grupo teste) e 10 respiradores nasais (grupo controle). Foi realizada a avaliação da força dos músculos respiratórios e aplicado o Teste de Caminhada de 6'. Em seguida, realizado tratamento fisioterapêutico. Foi identificado que os respiradores orais têm redução da capacidade funcional e da força muscular respiratória. Concluiu-se que o treinamento da musculatura respiratória foi efetivo no aumento da ventilação nos indivíduos respiradores orais.

**Palavras-chave:** Respiração bucal. Teste de Caminhada. Mecânica respiratória.

**Abstract:** Oral breather syndrome is a pathological form of respiration and comes from multiple causes. Individuals who present this condition can have numerous health damages. The research main purpose was to verify the effectiveness of respiratory muscle training in increasing pulmonary ventilation in oral breathers. It was a cross-sectional study, approved by the Ethics Committee under the view no. 2,494,418/2018. The sample was composed by 20 individuals divided into two groups (10 oral breathers (test group) and 10 nasal respirators (control group)). The evaluation of the strength of the respiratory muscles and the 6-minute-walk test was applied. Then, the physiotherapy treatment was performed. It was identified that oral breathers reduce functional capacity and respiratory muscle strength. It was concluded that respiratory muscles training was effective in increasing ventilation in individuals using oral breathers.

**Keywords:** Mouth breathing. Walk Test. Respiratory mechanics.

---

## 1 INTRODUÇÃO

A respiração é essencial para o ser humano. Caracteriza-se por um processo automático e involuntário, em que o principal objetivo é a manutenção de pressões parciais de oxigênio e gás carbônico no sangue e nos alvéolos (COSTA, 1999). A respiração realizada normalmente por via nasal favorece um desenvolvimento e crescimento craniofacial normal, garantindo a funcionalidade estrutural adequada ao indivíduo. Segundo Solé *et al.* (2006), a síndrome do respirador oral (SRO) é causada por doenças respiratórias alérgicas que causam a hipertrofia dos órgãos linfoides, como as tonsilas palatinas e as adenoides na cavidade nasal. O crescimento desses tecidos nas vias áreas gera uma obstrução à respiração por via nasal, forçando os indivíduos a respirarem por via oral (TAVARES; SILVA, 2008).

A respiração oral pode ser classificada em três formas: orgânica, funcional e impotente funcional. A orgânica é aquela em que o indivíduo apresenta obstáculos mecânicos na via aérea, enquanto a funcional apresenta obstruções na via área que impedem a respiração nasal e a impotente funcional se refere a indivíduos que apresentam alguma disfunção neurológica (BARBIERO *et al.*, 2008).

A respiração oral implica determinados danos às funções respiratórias, podendo ocorrer aumento da resistência pulmonar com diminuição da complacência pulmonar (perda da capacidade de distensão), contribuindo para a redução do volume de ar inspirado, prejudicando a distribuição de oxigênio no sangue. Devido à baixa ventilação, ocorrem hipercapnia e hipóxia que predispõe a hipertensão pulmonar e aumento da pós-carga no ventrículo direito (*cor pulmonale*). A falta de aquecimento e umidificação do ar, quando inspirado oralmente, provoca casos de tosse crônica nos indivíduos respiradores orais (NAKASATO, 2005).

O tratamento do respirador oral deve ser feito de forma multidisciplinar e o fisioterapeuta tem um papel importante dentro desta equipe. O fisioterapeuta é responsável por estabelecer um programa terapêutico que visa à correção das alterações funcionais generalizadas, reeducação respiratória e exercícios respiratórios para melhorar a expansão e força dos músculos respiratórios, garantindo, dessa forma, um resultado terapêutico mais efetivo e definitivo (BARBIERO *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2003).

Este estudo tem como objetivo analisar o efeito do treinamento da musculatura respiratória no aumento da ventilação pulmonar após a intervenção fisioterapêutica, além de analisar e comparar entre os grupos as possíveis reduções na força da musculatura respiratória e também na capacidade funcional.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo transversal prospectivo. A amostra foi constituída de 20 participantes, divididos em dois grupos: Grupo Controle, composto por 10 indivíduos respiradores nasais, e o Grupo Teste, composto por 10 indivíduos respiradores orais, sendo ambos os grupos compostos unicamente por indivíduos do sexo feminino. O projeto foi enviado para o Comitê de Ética e Pesquisa do Centro

Universitário de Patos de Minas, recebendo aprovação por meio do parecer nº 2.494.418.

Os critérios para determinar o grupo controle e o grupo de intervenção foram: indivíduos respiradores nasais e orais, mediante diagnóstico médico. Os critérios de exclusão foram: indisponibilidade ou falta durante a aplicação do estudo, indivíduos com baixo cognitivo, doenças pulmonares ou cardíacas e idade inferior a 18 anos. A conveniência da amostragem se deu pelo fato de se compor a amostra de indivíduos que, dentre os critérios de inclusão e exclusão, se dispuseram a participar do estudo e que faziam acompanhamento com o médico otorrinolaringologista (respiradores orais) na rede municipal de saúde.

A captação dos indivíduos do Grupo Controle e do Grupo Teste foi realizada na rede pública municipal de saúde de Patos de Minas (MG), mais especificamente no Centro Clínico Universitário (Clínica de Especialidades), onde tais pacientes realizaram consulta e acompanhamento com o otorrinolaringologista, no período de 20 de março a 30 de abril de 2018. A autorização de captação foi realizada pela Secretaria Municipal de Saúde de Patos de Minas, representada pelo seu secretário de saúde, por meio da assinatura da Declaração da Instituição coparticipante. A avaliação e o tratamento dos participantes ocorreram na Clínica de Fisioterapia do UNIPAM, mediante autorização da responsável pela mesma, por meio da assinatura da Declaração da Instituição coparticipante.

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos indivíduos, informando-os a respeito dos procedimentos, das finalidades e dos benefícios do estudo, foram selecionados os participantes que se enquadravam nos critérios de inclusão que foram descritos anteriormente. Foram excluídos os indivíduos que apresentaram doenças neuromusculares, pulmonares e cardiovasculares, déficit cognitivo, idade menor que 18 anos, que não apresentaram disposição ou interesse em participar da pesquisa e que faltarem na data prevista agendada da coleta de dados.

A avaliação foi composta por três etapas. A primeira etapa constituiu a submissão dos indivíduos a uma entrevista semiestruturada composta por informações sobre dados pessoais, verificação do peso e da estatura. A segunda etapa consistiu na avaliação respiratória, com mensuração da força dos músculos respiratórios: pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) e pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>), avaliados com o manuvacuômetro (WIKA®) (COSTA *et al.*, 2010; PARREIRA *et al.*, 2007) e a verificação do pico de fluxo expiratório máximo (PFE) através do medidor de pico de fluxo expiratório (Peak Flow Meter®) (CARDOSO *et al.*, 2011). A terceira etapa compreendeu a análise da capacidade funcional, utilizando como método avaliativo o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6') (CARDOSO *et al.*, 2011; BARATA *et al.*, 2005), e, ao final do teste, foi aplicada a Escala de Borg Modificada (EBM) (MARTINS; ASSUMPCÃO; SCHIVINSKI, 2014), para graduar o nível de esforço subjetivo do teste de caminhada.

A entrevista e a coleta de dados foram realizadas na Clínica de Fisioterapia do UNIPAM, em um local reservado, mantendo a privacidade e não constrangimento dos participantes. O tempo de aplicação variou de 15 a 20 minutos.

Para a verificação do peso dos indivíduos, foi utilizada uma balança antropométrica da marca *Welmy*, escalonada em quilos e intervalos de 100 gramas.

Para a aferição da estatura, foi utilizado um estadiômetro transportável, da marca *Welmy*, com 2,00 m e precisão de cinco mm. Foi solicitado que os indivíduos tirassem os calçados e se colocassem de costas para o estadiômetro, em posição ereta e com os pés unidos.

Para mensuração da força dos músculos respiratórios, foi utilizado o aparelho manovacuômetro graduado em cmH<sub>2</sub>O, da marca WIKA®. O indivíduo permaneceu sentado em sua cadeira com encosto, com o quadril em um ângulo de 90º graus, membros superiores relaxados ao longo do tronco. Logo em seguida, a válvula unidirecional do manovacuômetro foi acoplada na boca do avaliado. Após ser colocado o clipe nasal, o indivíduo foi orientado a realizar uma expiração após oclusão da válvula para medida do PEmáx e uma inspiração para medir a PImáx. A oclusão foi mantida por 1.5 segundos, cada uma das manobras foi realizada três vezes tendo um intervalo de um minuto entre as medidas, sendo que o maior valor entre as manobras foi o selecionado para a análise. Os valores obtidos na avaliação foram conferidos com os previstos através da resolução do cálculo específico.

A mensuração do pico de fluxo expiratório máximo foi feita através do Peak Flow Meter ® escalado de 60 a 900 L/min, em que o indivíduo com clipe nasal fez uma inspiração forçada previamente e, logo após, uma expiração rápida no adaptador bucal do aparelho. Foram feitas três medidas e considerada a de maior valor. Ao fim da avaliação, o resultado obtido pelo indivíduo foi conferido ao seu resultado previsto, levando em consideração o gênero, a estatura e a idade.

Para analisar a capacidade funcional e pulmonar, foi utilizado como método avaliativo o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6'). Os indivíduos foram encaminhados até o corredor de 30 metros de comprimento dentro da Clínica de Fisioterapia, demarcado de três em três metros e com cadeiras no início, meio e fim dos 30 metros, para a realização do teste. Antes do início do teste, o pesquisador mostrou a Escala de Borg Modificada (EBM) aos participantes e indagou sobre qual seria a pontuação para seu esforço e sua dispneia. Após a marcação, eles foram instruídos a caminhar o mais rápido possível durante os seis minutos, mas antes foram treinados e realizaram dois testes com intervalo mínimo de 15 minutos entre eles.

Próximo aos seis minutos, o pesquisador avisou os participantes e, quando acabaram os seis minutos, solicitou a eles que parassem imediatamente. Posteriormente, os participantes relataram se sentiram algum desconforto e como estavam se sentindo. Ao final dos seis minutos, foi mostrada novamente a EBM, lembrando a eles qual a pontuação que haviam escolhido e solicitando que a graduassem novamente.

Após os indivíduos serem submetidos à entrevista inicial e à realização dos testes, todos realizaram o programa de treinamento durante um período de seis semanas, três vezes por semana, totalizando 20 sessões de tratamento, com duração de 20 minutos. As sessões seriam interrompidas, quando o indivíduo se recusasse a realizá-las. O programa consistia na utilização dos treinadores musculares respiratórios (Power Breathe® ou Threshold IMT/PEP®) para ganho de força dos músculos respiratórios. Nos primeiros cinco atendimentos, os aparelhos foram graduados em 40% da PImáx individual, em seguida ajustado para 50% nos próximos cinco atendimentos e, nos últimos dez, foram ajustados em 60 % da PImáx. Após 20 sessões,

foi aplicado novamente o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6') e mostrado a Escala de Borg Modificada (EBM), assim como também foi realizada uma nova avaliação respiratória para coleta dos dados sobre PImáx, PEmáx, PFE.

Após os participantes serem submetidos ao protocolo de tratamento, os dados qualitativos (porcentagem, média, desvio padrão, variância e frequência) foram realizados por meio da estatística descritiva para avaliar os dados de cada grupo do estudo e, para efeito de comparação entre as discrepâncias entre o Grupo Controle e o Grupo Teste, nas avaliações e no resultado do protocolo terapêutico, foi utilizada a estatística inferencial através do teste ANOVA (significância de  $p=0,05$ ) e coeficiente de correlação de Pearson. A elaboração do banco de dados e processamento foi feita no *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* e o *BioStat 5.0*.

### 3 RESULTADOS

Os dados gerais de identificação da população de estudo (indivíduos respiradores orais e nasais) foram analisados de acordo com a idade, sexo, peso, estatura, capacidade funcional (TC6') e percepção subjetiva do esforço e dispneia durante o exercício (Escala de Borg). Além disso, foi analisada a força muscular ventilatória através da pressão inspiratória máxima (PImáx) e da pressão expiratória máxima (PEmáx) e do PFE (Pico de fluxo expiratório) antes e após o protocolo do estudo.

A população total foi constituída de 20 indivíduos, divididos em dois grupos: o Grupo Controle, composto por indivíduos respiradores nasais, e o Grupo Teste, composto por indivíduos respiradores orais. Os grupos eram formados por 10 indivíduos cada. Os dados gerais dos indivíduos estão mostrados na tabela 1.

**Tabela 1** - Distribuição dos indivíduos de acordo com a idade, peso, estatura e sexo

Variáveis	Grupo Controle			Grupo Teste		
	n (%)	M	DP	n (%)	M	DP
Idade	-	34,2	4,73	-	34,5	5,93
Peso	-	68,7	12,15	-	68,8	10,22
Estatura	-	1,66	0,06	-	1,65	0,06
Sexo						
Feminino	10 (100)	-	-	10 (100)	-	-

M: média. Dp: desvio padrão.

**Fonte:** Dados agregados pelas autoras.

Com o objetivo de verificar a pressão inspiratória (PImáx), pressão expiratória (PEmáx) e o pico de fluxo expiratório (PFE) antes e após a intervenção, foi feita análise das variáveis do Grupo Controle e do Grupo Teste (TABELAS 2 e 3).

**Tabela 2** - Estatística Descritiva das variáveis analisadas do Grupo Controle

Variáveis	Antes da intervenção	Após a intervenção	p-valor
	M (Dp)	M (Dp)	
PI <sub>máx</sub>	61,5 ±28,10	88,5 ±21,60	0,0015*
PE <sub>máx</sub>	65,5 ±24,77	87 ±22,63	0,0024*
PFE	301 ±35,10	321 ±39,85	0,0010*

PI<sub>máx</sub>.: pressão inspiratória, PE<sub>máx</sub>.: pressão expiratória. PFE: Pico de fluxo expiratório. M: média. Dp: desvio padrão.

\*Diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

**Fonte:** Dados agregados pelas autoras.

Os resultados mostraram que houve diferenças significativas para todas as variáveis após a intervenção do Grupo Controle, pois os valores de p para estas variáveis foram menores do que 5% ( $p = 0,05$ ).

A PI<sub>máx</sub> e a PE<sub>máx</sub> do Grupo Controle tiveram modificações antes (61,5 ±28,10 cmH<sub>2</sub>O e 65,5 ±24,77 cmH<sub>2</sub>O) e após (88,5 ±21,60 cmH<sub>2</sub>O e 87 ±22,63 cmH<sub>2</sub>O), com significância de  $p = 0,0015$  e  $< 0,0024$ , respectivamente.

Na análise do PFE, houve aumento dos valores antes (301 ± 35,10) da intervenção, quando comparados aos valores após a intervenção (321 ± 39,85), com significância obtida de  $p = 0,0010$ .

**Tabela 3** - Estatística Descritiva das variáveis analisadas do Grupo Teste

Variáveis	Antes da intervenção	Após a intervenção	p-valor
	M (Dp)	M (Dp)	
PI <sub>máx</sub> .	44,5 ±25,97	56,5 ±26,88	< 0,0001*
PE <sub>máx</sub> .	47 ±27,51	61 ±28,36	< 0,0002*
PFE	245,2 ±54,91	279 ±52,16	0,01980*

PI<sub>máx</sub>.: pressão inspiratória, PE<sub>máx</sub>.: pressão expiratória. PFE: Pico de fluxo expiratório. M: média. Dp: desvio padrão.

\*Diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

**Fonte:** Dados agregados pelas autoras.

Os resultados mostraram que houve diferenças significativas para todas as variáveis após a intervenção do Grupo Teste, pois os valores de p para estas variáveis foram menores do que 5% ( $p = 0,05$ ).

A PI<sub>máx</sub> e a PE<sub>máx</sub> do Grupo Teste tiveram modificações antes (44,5 ±25,97 cmH<sub>2</sub>O e 47 ±27,51 cmH<sub>2</sub>O) e após (56,5 ±26,88 cmH<sub>2</sub>O e 61 ±28,36 cmH<sub>2</sub>O), com significância de  $p = < 0,0001$  e  $< 0,0002$  respectivamente.

Na análise do pico de fluxo expiratório (PFE), houve aumento dos valores antes (245,2 ±54,91) da intervenção, quando comparados aos valores após a intervenção (279 ±52,16), com significância obtida de  $p = 0,0198$ .

Para verificar os resultados do TC6' e da Escala de Borg Modificada (EBM), foi feita análise antes e após a intervenção fisioterapêutica dos 20 indivíduos (TABELA 4).

**Tabela 4** - Média e desvio padrão antes e após a intervenção nos indivíduos do Grupo Controle e Grupo Teste em relação ao TC6' e à Escala de Borg Modificada (EBM)

Variáveis		Antes da intervenção M (Dp)	Após a intervenção M (Dp)	p-valor
Grupo Controle	TC6'	378 ±58,46	422,5 ±42,77	0,0051*
	EBM	5,4 ±1,51	3,7 ±1,49	0,0046*
Grupo Teste	TC6'	345,6 ±42,09	367,5 ±37,06	0,0039*
	EBM	7 ±1,24	4,7 ±1,64	0,0028*

TC6': Teste de Caminhada de Seis Minutos. EBM: Escala de Borg Modificada. M: média. Dp: desvio padrão.

\*Diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

**Fonte:** Dados agregados pelas autoras.

Os resultados da tabela 4 mostram que o Grupo Controle e o Grupo Teste tiveram um aumento na média e no desvio padrão (Grupo Controle: 378 ±58,46 para 422,5 ±42,77; Grupo Teste: 345,6 ±42,09 para 367,5 ±37,06) em relação à distância percorrida observadas pelo Teste de caminhada de 6' minutos (TC6') após a intervenção fisioterapêutica. Os valores de p para as variáveis foram menores do que 5% ( $p = 0,05$ ), com significância de  $p = 0,0051$  e  $0,0039$  para o Grupo Controle e para o Grupo Teste, respectivamente. Também houve melhora em relação à média e ao desvio padrão (Grupo Controle: 5,4 ±1,51 para 3,7 ±1,49; Grupo Teste: 7 ±1,24 para 4,7 ±1,64) ao analisar a Escala de Borg Modificada (EBM). Os valores de p para as variáveis TC6' e EBM foram menores do que 5% ( $p = 0,05$ ), com significância de  $p = 0,0051$  e  $0,0046$  para o Grupo Controle e  $p = 0,0039$  e  $0,0028$  para o Grupo Teste.

#### 4 DISCUSSÃO

As patologias que levam à obstrução nasal e, conseqüentemente, alteram a via de entrada de ar na respiração, são relativamente comuns e, na maioria das vezes, são negligenciadas pelos indivíduos, já que não apresentam sintomatologia significativa. Esse aspecto faz com que as pessoas retardem a procura por um acompanhamento médico, em que, muitas vezes, os sintomas já se agravaram e passaram a interferir significativamente na saúde. Esse fator contribui por tornar as doenças respiratórias que levam a obstrução nasal ou oral um problema de saúde pública, devido aos riscos à saúde em longo prazo.

Na vida adulta, em determinadas situações, os indivíduos já conseguiram resolver o problema da respiração oral, mas, como permaneceram neste estado durante um determinado tempo, as alterações físicas, posturais e hábitos respiratórios incorretos persistem e podem gerar agravos secundários, se não houver acompanhamento de um profissional fisioterapeuta.

Neste estudo, procurou-se analisar o efeito do treinamento da musculatura respiratória no aumento da ventilação pulmonar em respiradores orais. O principal objetivo do estudo foi alcançado, pois, após o programa de treinamento respiratório

durante atendimento fisioterapêutico, foi possível constatar o aumento da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>), ou seja, um maior grau da força muscular respiratória. Além disso, registrou aumento de pico de fluxo expiratório (PFE) após a intervenção.

Os resultados obtidos são compatíveis com os dados da literatura, corroborando com os estudos de Held *et al.* (2008), em que, ao analisar o padrão respiratório de oito crianças respiradoras orais, encontrou diferença significativa nos valores de PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub> quando comparadas as avaliações iniciais e finais, após o treinamento da musculatura respiratória, composto por 15 atendimentos. Segundo os autores, houve ganho de força da musculatura respiratória através do treinamento muscular, mesmo em indivíduos com respiração oral.

Ferreira *et al.* (2012) avaliaram a PI<sub>máx</sub>, a PE<sub>máx</sub> e o PFE de 10 crianças respiradoras orais antes, durante (10<sup>a</sup> sessão) e após um programa de reeducação respiratória composto por 20 sessões. O programa consistiu em respiração diafragmática, alongamento dos músculos acessórios da inspiração e exercícios para correção postural na bola suíça (alongamentos e fortalecimentos musculares). Observou-se aumento na PI<sub>máx</sub> ( $p < 0,01$  e  $p = 0,02$ ) e no PFE ( $p = 0,02$  e  $p < 0,01$ ). A PE<sub>máx</sub> não teve diferença significativa, apesar de ter aumentado o valor absoluto (média inicial  $75,00 \pm 17,48$ ; após 10<sup>a</sup> sessão  $78,50 \pm 15,46$  e após 20<sup>a</sup> sessão  $79,00 \pm 15,05$ ). Com os resultados do estudo, fica evidente que, mesmo não se relacionando diretamente com o fortalecimento muscular através dos treinadores musculares, o estímulo do diafragma já é suficiente para terem ganhado principalmente na força da musculatura inspiratória.

Na maioria das vezes, a correção dos mecanismos que predisõem a respiração oral é cirúrgica, sendo o principal método a adenotonsilectomia, que consiste em remoção das tonsilas palatinas e adenoides. Nesse sentido, Banzatto (2009) realizou as medidas da PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub> de crianças no pré e pós-operatório (3 meses após e 6 meses após) de adenotonsilectomia. Verificou que houve aumento nos valores médios de PI<sub>máx</sub> (média do pré-operatório  $24,72 \pm 9,08$ ; pós-operatório de 3 meses  $28,62 \pm 7,19$  e pós-operatório de 6 meses  $32,53 \pm 7,87$ ), com significância estatística  $p = 0,001$  (pré e pós de 3 meses) e  $p = 0$  (pós de 3 e 6 meses) e da PE<sub>máx</sub> (média do pré-operatório  $37,5 \pm 13,23$ ; pós-operatório de 3 meses  $42,03 \pm 11,06$  e pós-operatório de 6 meses  $70,43 \pm 15,67$ ), também com significância estatística ( $p = 0,402$  (pré e pós de 3 meses) e  $p = 0$  (pós de 3 e 6 meses)).

O objetivo de verificar e comparar o grau de força muscular respiratória por meio da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>), da pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) e do pico de fluxo expiratório (PFE), antes e após intervenção fisioterapêutica, foi alcançado, uma vez que os resultados mostraram uma diferença significativa com  $p = 0,0015$ ,  $0,0024$  e  $0,0010$ , respectivamente, (Grupo Controle) e  $p = < 0,0001$ ,  $< 0,0002$  e  $0,0010$ , respectivamente, (Grupo Teste). A média da PI<sub>máx</sub>, da PE<sub>máx</sub> e do PFE, antes do treinamento, foi menor no Grupo Teste ( $44,5 \pm 25,97$  cmH<sub>2</sub>O;  $47 \pm 27,51$  cmH<sub>2</sub>O;  $245,2 \pm 54,91$  cmH<sub>2</sub>O) em relação ao Grupo Controle ( $61,5 \pm 28,10$  cmH<sub>2</sub>O;  $65,5 \pm 24,77$  cmH<sub>2</sub>O;  $301 \pm 35,10$  cmH<sub>2</sub>O), mantendo-se menor após o treinamento.

Segundo Okuro *et al.* (2011), as avaliações respiratórias (PI<sub>máx</sub>, PE<sub>máx</sub> e PFE) em seu estudo se mostraram menores no Grupo Teste, comparado ao Grupo Controle.

Para os pesquisadores, tal diminuição se deve ao fato da cavidade oral oferecer menor resistência à passagem do ar, o que, conseqüentemente, exigirá menor esforço respiratório, provocando redução dos valores da P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>. Além disso, a respiração oral provoca inibição de nervos aferentes nasais, responsáveis pela regulação da capacidade e dos volumes pulmonares, refletindo no uso insatisfatório da musculatura respiratória e no progressivo enfraquecimento muscular.

Barbiero (2008), em seu estudo com 20 crianças respiradoras orais funcionais, utilizando o *biofeedback* associado ao padrão *quiet breathing* (ventilação pulmonar de forma tranquila e suave) durante 15 atendimentos, encontrou diferença estatística apenas na avaliação da P<sub>Imáx</sub> comparada aos valores iniciais. Além dessa mensuração, foi realizada análise de PFE e de P<sub>Emáx</sub>, porém sem significância.

Oliveira *et al.* (2007), ao avaliarem a força dos músculos respiratórios de sete atletas de basquete, verificaram que o treinamento muscular com o equipamento Power Breathe® aumentou significativamente os valores de P<sub>Imáx</sub> após 16 sessões de treinamento, iniciando de -60,47 cmH<sub>2</sub>O para -76,43 cmH<sub>2</sub>O ( $p < 0,007$ ). Não foi observado resultado significativo em relação à P<sub>Emáx</sub> (inicial: 93,57 cmH<sub>2</sub>O; final: 130 cmH<sub>2</sub>O), sendo o  $p = < 0,07$ .

O objetivo de verificar a melhora da aptidão cardiorrespiratória dos indivíduos foi alcançado, pois, após a realização do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC<sub>6'</sub>), foi possível constatar os efeitos positivos do treinamento da musculatura respiratória no Grupo Controle ( $p = 0,0051$ ) e no Grupo Teste ( $p = 0,0039$ ). Além disso, foi verificada uma melhora na percepção subjetiva do esforço e dispnéia durante o exercício realizado, por meio da Escala de Borg Modificada (EBM), no Grupo Controle ( $p = 0,0046$ ) e no Grupo Teste ( $p = 0,0028$ ).

Bôas *et al.* (2012) encontraram diferença estatística ( $p = 0,0005$ ) com relação à EBM no TC<sub>6'</sub>, quando comparou 52 crianças no Grupo Teste e 104 crianças no Grupo Controle. Tal fato corrobora os achados da literatura que afirmam que os respiradores orais têm baixa tolerância ao exercício devido à dificuldade de mobilização de oxigênio. Isso explica a dificuldade e a dispnéia refletidas na diferença na EBM.

Okuro *et al.* (2011) relataram que crianças respiradoras orais com alterações na postura da cabeça obtêm resultados menores do TC<sub>6'</sub> ( $578,2 \pm 41,7$  m e  $p = 0,079$ ) em relação aos indivíduos respiradores nasais ( $619,0 \pm 48,3$  m e  $p = 0,181$ ) com o mesmo padrão de alteração. Embora os resultados sejam diferentes, não teve importância estatística.

Segundo West (2013), durante a prática de exercícios físicos, há um aumento significativo das demandas de trocas gasosas por parte do sistema respiratório. Durante a prática esportiva, os respiradores orais dependem de maior gasto energético para captar a quantidade ideal de oxigênio. Esse fator, associado às alterações que ocorrem no sistema respiratório (fraqueza muscular, expansibilidade diminuída e conseqüentemente ventilação pulmonar insuficiente) devido à respiração oral, contribui para o rendimento físico insatisfatório e também para o abandono da prática devido tais dificuldades.

Basso *et al.* (2010) não encontraram diferença estatística em seu estudo em que compararam o resultado do TC<sub>6'</sub> entre dois grupos: 19 adolescentes asmáticos com característica de respiradores orais e 19 saudáveis. Enquanto a média de distância

percorrida do Grupo Teste foi de  $589 \pm 63,6$  m, a do Grupo Controle foi de  $622 \pm 50,8$  m. Cópio (2008), ao avaliar 46 crianças respiradoras orais, verificou que a média da distância percorrida no TC6' foi de  $553,97 + 46,2$  metros, sendo a distância máxima de 657,9 metros e a mínima, 435,1 metros. O pesquisador não encontrou correlação entre distância caminhada e a idade das crianças ( $p = 0,189$ ); peso ( $p = 0,464$ ); altura ( $p = 0,165$ ); IMC ( $p = 0,847$ ) e sexo ( $p = 0,135$ ).

As limitações deste estudo se encontraram principalmente na captação de pacientes na Clínica de Especialidades, devido à dependência de outros profissionais (secretários e médico otorrinolaringologista do local). Outro fator limitante se refere à falta de indivíduos do sexo masculino dispostos a participarem do estudo; assim como também o tamanho da amostragem e a duração do protocolo de tratamento. Acredita-se que um estudo com amostra e intervenção maiores pode ter resultados mais significativos e mais contundentes.

A principal contribuição deste estudo à área da fisioterapia respiratória diz respeito à possibilidade da intervenção e reabilitação de indivíduos respiradores orais, já que estudos nesta área e com tais participantes têm resultados promissores. Além disso, o estudo tem como relevância social voltar os olhos da sociedade para os problemas relacionados à respiração oral, que, na maioria das vezes, é deixada de lado e tratada com menor importância, não levando em consideração os problemas de saúde que ela pode acarretar em determinado tempo.

## 5 CONCLUSÃO

Com o estudo, foi possível afirmar que os respiradores orais possuem uma maior tendência a ter diminuição da força dos músculos respiratórios e também da capacidade funcional devido às inúmeras adaptações incorretas que o corpo realiza quando a respiração é bucal. Os exercícios de treinamento da musculatura respiratória são efetivos para ganho de força e funcionalidade dos músculos, melhorando a ventilação pulmonar, mesmo em indivíduos com padrão oral.

Porém, fazem-se necessários novos estudos nesta área, abordando indivíduos na fase adulta, com amostragem maior, relatando a importância da fisioterapia para esses indivíduos para corroborar tais resultados.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM - por ceder o espaço para a realização das avaliações e do tratamento e aos funcionários da Clínica de Especialidades por terem ajudado na captação dos pacientes. Agradeço também aos participantes do estudo pela disposição e compromisso de abdicar um tempo na sua rotina para contribuir com o estudo. A minha orientadora, professora Kênia, que sempre contribuiu para meu aprendizado e proporcionou o conhecimento não apenas racional, mas também humano.

## REFERÊNCIAS

- BANZATTO, M. G. P. **Avaliação na função pulmonar (pressão inspiratória, expiratória e volume pulmonar) em crianças com aumento de tonsilas: pré e pós adenotonsilectomia.** 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5143/tde-28042009-155641/en.php>> Acesso em: 17 out. 2018.
- BARATA, V. F. *et al.* Avaliação das equações de referência para predição da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em idosos saudáveis brasileiros. **Braz. J. Phys. Ther. (Impr.)**, v. 9, n. 2, p. 165-171, 2005.
- BARBIERO, E. F. *et al.* A Síndrome do Respirador Bucal: uma revisão para a Fisioterapia. **Iniciação Científica Cesumar**, v. 4, n. 2, p. 125-130, 2008. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/iccesumar/article/view/61>> Acesso em: 17 set. 2018.
- BASSO, R. P. *et al.* Avaliação da capacidade de exercício em adolescentes asmáticos e saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v14n3/05.pdf>> Acesso em: 05 out. 2018.
- BÔAS, A. P. D. V. *et al.* **Teste de caminhada e rendimento escolar em crianças respiradoras bucais.** 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/309983>> Acesso em: 06 out. 2018.
- CARDOSO, F. S. *et al.* Avaliação da qualidade de vida, força muscular e capacidade funcional em mulheres com fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v.51, n. 5, p. 338 -50. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbr/v51n4/v51n4a06>> Acesso em: 23 set. 2018.
- CÓPIO, F. C. Q. **A capacidade funcional da criança respiradora oral avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos.** 2008. Disponível em: <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECJS7F5PUK/flavia\\_campos\\_de\\_queiroz\\_c\\_pio.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECJS7F5PUK/flavia_campos_de_queiroz_c_pio.pdf?sequence=1)> Acesso em: 15 set. 2018.
- COSTA, A. V. R. **Respiração bucal e postura corporal: uma relação de causa e efeito.** Monografia (Especialização em Motricidade Oral), Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica–CEFAC, Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <<http://www.aipro.info/drive/File/180.pdf>> Acesso em: 08 set. 2018.
- COSTA, D. *et al.* Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. **J Bras Pneumol**, v. 36, n. 3, p. 306-12, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v36n3/v36n3a07>> Acesso em: 20 set. 2018.

FERREIRA, F. S. *et al.* Efeito da fisioterapia sobre os parâmetros ventilatórios e a dinâmica tóraco-abdominal de crianças respiradoras bucais. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 19, n. 1, p. 8-13, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fp/v19n1/03.pdf>> Acesso em: 17 out. 2018.

HELD, P. A. *et al.* Treinamento muscular e da respiração nasal em crianças respiradoras orais. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 4, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/view/19237>> Acesso em: 23 ago. 2018.

MARTINS, R.; ASSUMPCÃO, M. S.; SCHIVINSKI, C. I.S. Percepção de esforço e dispnéia em pediatria: revisão das escalas de avaliação. **Medicina (Ribeirão Preto Online)**, v. 47, n. 1, p. 25-35, 2014. Disponível em: <<http://journals.usp.br/rmrp/article/view/80094>> Acesso em: 24 set. 2018.

NAKASATO, A. A. **Respirador bucal**. 2005. Disponível em: <[www.otorrinousp.org.br](http://www.otorrinousp.org.br)> Acesso em: 25 ago. 2018.

OLIVEIRA, A. C. *et al.* Aspectos indicativos de envelhecimento facial precoce em respiradores orais adultos. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 19, n. 3, p. 305-12, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-56872007000300009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-56872007000300009)> Acesso em: 08 set. 2018.

OKURO, R. T. *et al.* Respiração bucal e anteriorização da cabeça: efeitos na biomecânica respiratória e na capacidade de exercício em crianças. **J Bras Pneumol**, v. 37, n. 4, p. 471-9, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v37n4/v37n4a09>> Acesso em: 15 set. 2018.

PARREIRA, V. F. *et al.* Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 5, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2350/235016481006/>> Acesso em: 26 set. 2018.

RIBEIRO, E. C. *et al.* Eletromiografia dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio em crianças respiradoras bucais e nasais durante correção postural. **Arq Int Otorrinolaringol**, v. 7, n. 1, p. 13-9, 2003. Disponível em: <[repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/288815](http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/288815)> Acesso em: 30 out. 2018

SOLÉ, D. *et al.* II Consenso Brasileiro sobre Rinites. 2006. **Rev Bras Alerg Immunopatol**, v. 29, n. 1, p. 29-58, 2006. Disponível em: <<http://farmacologiaonline.com/wpcontent/uploads/2013/02/CONSENSO-RINITES.pdf>> Acesso: 16 set. 2018.

TAVARES, J. G.; SILVA, E. H. A. A. Considerações teóricas sobre a relação entre respiração oral e disfonia. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, 2008.

Disponível em:

<<http://www.repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/4185/S1516-80342008000400017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 11 set. 2018.

WEST, J. B. **Fisiologia respiratória**: princípios básicos. 9. ed. Art Med, 2013. Vital Source Bookshelf Online.