

**CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

MELINY TAVARES SANTANA

**EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM UM
INDIVÍDUO ASMÁTICO: ESTUDO DE CASO**

**JUAZEIRO DO NORTE – CE
2018**

MELINY TAVARES SANTANA

**EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM UM
INDIVÍDUO ASMÁTICO: ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Graduação em Fisioterapia do Centro Universitário Leão Sampaio, como requisito para obtenção do grau de bacharelado em Fisioterapia.

Orientador: Profº. Esp. Ivo Saturno Bomfim

JUAZEIRO DO NORTE – CE

2018

MELINY TAVARES SANTANA

**EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM UM
INDIVÍDUO ASMÁTICO: ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Fisioterapia do Centro Universitário Leão Sampaio, como requisito para obtenção do grau de bacharelado em Fisioterapia.

Orientador(a): Prof^a. Esp. Ivo Saturno Bomfim

Data de aprovação: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Profº Esp. Ivo Saturno Bomfim

Orientador

Examinador 1

Examinador 2

JUAZEIRO DO NORTE - CE

2018

Dedico este trabalho a Deus e a minha família, por acreditarem em mim e estarem sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por abençoar todas as minhas escolhas, dando-me força, coragem e muita saúde para enfrentá-las.

Aos meus pais, Rosália e Damião, por ser a razão a qual eu batalho todos os dias, por não medirem esforços na minha educação, renunciando, muitas vezes, seus próprios projetos, para que eu pudesse alcançar os meus objetivos. Obrigada pelo amor incondicional e por todo apoio.

A minha irmã, Myrele, por toda paciência, todo carinho e companheirismo, por entender minha ausência em vários momentos.

Ao meu namorado, Renê, obrigada por todo amor, paciência, ajuda e companheirismo.

A minha família por todo apoio e por acreditarem em mim.

Ao meu orientador, Ivo Saturno por todo apoio, palavras de incentivo e paciência durante a construção do meu trabalho.

Aos meus professores, pela dedicação e amor pela profissão, por todos os ensinamentos durante esses longos anos de graduação.

Aos meus amigos, aos quais não irei citar nomes, pois não gostaria deixar de agradecer, obrigada pelo companheirismo e amizade.

E por todos aqueles que sempre torceram por mim.

SANTANA, M.T. **Efeitos do treinamento muscular respiratório em um indivíduo asmático: estudo de caso.** Monografia. Juazeiro do Norte-CE, 2018. Centro Universitário Leão Sampaio.

Resumo

Introdução: A asma é uma doença respiratória crônica que acomete as vias aéreas inferiores, caracterizada por hiperresponsividade e limitação ao fluxo aéreo. A pressão positiva expiratória nas vias aéreas (EPAP) pode ser indicada para promover diversos efeitos terapêuticos no sistema respiratório sendo um deles aumento da capacidade residual funcional. O *powerbreathe* é uma terapêutica indicada sempre quando for evidenciado fraqueza muscular respiratória. **Objetivo:** analisar os efeitos do treinamento muscular respiratório em um indivíduo asmático. **Metodologia:** Trata-se de uma pesquisa analítica, do tipo estudo de caso, de caráter intervencionista. A pesquisa envolveu um sujeito que foi submetido a uma avaliação pré e pós intervenção, o protocolo realizado foi à pressão positiva expiratória (EPAP), associada ao *powerbreathe*; foram realizadas dez atendimentos consecutivos durante o mês de agosto de 2018, na Clínica Escola de Fisioterapia da Unileão. **Resultados:** Não houve melhora na variável de VEF1, porém, houve uma diminuição nos valores de PFE e, aumentos de PImáx e PEmáx. **Conclusão:** Os achados demonstram que a terapia utilizando o EPAP associado ao *powerbreathe*, promoveu aumento da força muscular inspiratória e expiratória e diminuição do PFE. Aconselha-se realizar mais pesquisas com um *n* amostral maior, para que dessa forma possa apresentar relevâncias estatísticas no que se refere à terapia com os recursos utilizados.

Palavras-chave: Asma; Pressão positiva expiratória; Treinamento muscular.

SANTANA, M. T. **Effect of respiratory muscle training in asthmatic patients: a case study.** Monography. Juazeiro do Norte – CE, 2018. University Center Leão Sampaio.

ABSTRACT

Introduction: Asthma is a chronic respiratory disease that affects the lower airways, characterized by hyperresponsiveness and airflow limitation. Positive airway expiratory pressure (EPAP) may be indicated to promote various therapeutic effects in the respiratory system, one of which is an increase in functional residual capacity. *powerbreathe* is indicated whenever there is evidence of respiratory muscle weakness.

Objective: to analyze the effects of respiratory muscle training in an asthmatic individual.

Methodology: This is an analytical research, of the type of case study, of an interventionist nature. The research involved a subject who was submitted to a pre- and post-intervention evaluation, and the protocol was positive expiratory pressure (EPAP), associated with *powerbreathe*; ten consecutive calls were held during the month of August, 2018, at the Clinical school of Physiotherapy of the University Center Dr. Leão Sampaio. **Results:** There was no improvement in the FEV1 variable, however, there was a decrease in PEF values, and increases in MIP and MEP. **Conclusion:** The findings demonstrate that the therapy using EPAP associated with *powerbreathe*, promoted an increase in inspiratory and expiratory muscle strength and a decrease in PEF. It is advisable to carry out more research with a larger n sample, so that it can present statistical relevance regarding the therapy with the resources used.

Keywords: Asthma; Positive expiratory; Muscle training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 kit do aparelho EPAP

FIGURA 2 *Powerbreathe*

FIGURA 3 Aplicação da pressão positiva expiratória (EPAP)- vista perfil

FIGURA 4 Aplicação do *Powerbreathe*- vista perfil.

LISTA DE ABREVIAÇÕES E SIGLAS

BPM: batimentos por minuto

CVF: capacidade vital forçada

CPT: capacidade pulmonar total

EPAP: pressão positiva expiratória nas vias aéreas

IMC: índice de massa corporal

IPM: insuflações por minuto

MMHG: milímetros de mercúrio

PEF: pico de fluxo expiratório

PImáx: pressão inspiratória máxima

PEmáx: pressão expiratória máxima

TMR: treinamento muscular respiratório

TMI: treinamento muscular inspiratório

TME: treinamento muscular expiratório

VEF1: volume expiratório forçado no 1º segundo

VEF1/CVF: índice de Tiffenau

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 SISTEMA RESPIRATÓRIO.....	13
3.2 ASMA.....	14
3.2.1 Conceito	14
3.2.2 Epidemiologia	14
3.2.3 Etiologia	14
3.2.4 Fisiopatologia.....	14
3.2.5 Alterações da mecânica respiratória	15
3.3 DIAGNÓSTICO.....	15
3.3.1 Instrumentos de avaliação	16
3.3.2 Manovacuometria	16
3.3.3 Espirometria.....	17
3.4 Sistema EPAP	17
3.4.2 Powerbreathe	19
4 METODOLOGIA	20
4.1 TIPO DE ESTUDO.....	20
4.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO	20
4.3 DESCRIÇÃO DO CASO	20
4.4 COLETA DE DADOS	21
4.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	22
4.6 ÁSPECTOS LEGAIS E ÉTICOS.....	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
6 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32
APÊNDICES	35
ANEXOS	38

1 INTRODUÇÃO

A asma é uma doença respiratória crônica de vias aéreas inferiores, caracterizada por hiperresponsividade e limitação ao fluxo aéreo. É resultante de uma predisposição genética, exposição ambiental a alérgenos e outros fatores específicos. Ocasionando sibilos, dificuldade para respirar e tosse, principalmente à noite ou no início do dia, as crises da asma são episódicas e reversíveis espontaneamente ou através de medicamentos (GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA – GINA, 2012).

Estudos apontam que a asma é uma das doenças respiratórias crônicas mais comuns, acometendo cerca de 1 a 18% da população, porém, esse índice pode variar de acordo com a localidade. A variação por região é certamente multifatorial, ou seja, vários fatores podem desencadear a asma. O Brasil é o oitavo país de maior prevalência de asma (GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA – GINA, 2017).

O diagnóstico da asma é embasado em torno do quadro de sintomas apresentados pelo indivíduo, sendo estes inerentes da patologia em questão, e confirmada pela presença de limitação ao fluxo aéreo. A espirometria é o procedimento de escolha para o diagnóstico e determinar a gravidade da limitação ao fluxo aéreo (NAEPP Expert PanelReport, 2002).

Dentre os recursos da fisioterapia sugeridos para esses pacientes existe a pressão positiva expiratória nas vias aéreas (EPAP), um dispositivo no qual consiste na aplicação de uma resistência durante a expiração, promovendo: melhora da complacência pulmonar, aumento da capacidade residual funcional, recrutamento alveolar, melhora a ventilação, diminuição do shunt intrapulmonar (SILVA et al, 2009; FREITAS et al, 2009).

Também se faz possível o uso de novos recursos, sendo o *powerbreathe*, um dispositivo portátil, de fácil manuseio, utilizado especificamente para treinamento muscular inspiratório. O dispositivo trabalha com uma válvula de resposta rápida que oferece resistência a inspiração e, consequentemente, otimizar a força muscular inspiratória (Kulkami et al, 2010).

A fisioterapia respiratória utiliza-se de diversos recursos a fim de potencializar a mecânica ventilatória e melhorar variáveis respiratórias, sendo comum a associação de recursos com o objetivo de otimizar seus efeitos. Um dos recursos que podem ser utilizados em associação são o EPAP e o *powerbreathe*.

Diante dos expostos levanta-se o seguinte questionamento: a terapia com EPAP associado ao *powerbreathe* promove alterações nos volumes e capacidades pulmonares e potencializam a força dos músculos respiratórios?

A pressão positiva expiratória nas vias aéreas (EPAP) em associação com o *powerbreathe* é uma terapia favorável no tratamento da asma? Potencializam a força dos músculos respiratórios, mobilizam volumes e capacidades pulmonares, restabelecem a performance clínica do paciente? Eis uma hipótese que se concretiza nesse estudo.

O presente trabalho justifica-se pela necessidade do pesquisador em estudar a asma e entender como o EPAP associado ao *powerbreathe* irão atuar nessa patologia. Verificar a eficácia desses aparelhos como recurso terapêutico. E também pela possibilidade de incrementar novas alternativas terapêuticas dentro da fisioterapia

De suma importância entender que a asma causa diminuição da qualidade de vida, bem como, encargos expressivos em relação aos custos em saúde devido a patologia possuir caráter crônico e, também, prejuízos em relação às perdas de produtividade.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os efeitos do treinamento muscular respiratório em um indivíduo asmático.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar um protocolo de atendimento utilizando o EPAP associado ao *Powerbreathe* baseado em evidências descritas na literatura;
- Quantificar e comparar os valores espirométricos pré e pós-intervenção;
- Avaliar a força muscular inspiratória (PImáx) e expiratória (PEmáx) antes e depois da aplicação do protocolo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SISTEMA RESPIRATÓRIO

O sistema respiratório é formado por um conjunto de órgãos cuja função principal é realizar troca gasosa. A respiração completa é denominada ciclo respiratório e esta possui duas fases: a inspiração, corresponde ao volume de ar que é movido para dentro dos alvéolos e a expiração é o volume de ar movido para fora dos alvéolos (BETHLEM, 2002).

Segundo Lowe (2015), o sistema respiratório tem como função captar oxigênio para os tecidos e liberar gás carbônico.

Os pulmões estão localizados no mediastino entre as pleuras: parietal e visceral. Sendo o pulmão direito maior que o esquerdo, devido o coração estar posicionado ligeiramente inclinado para a esquerda (Freitas et al., 2009).

Esse sistema é dividido em zonas: zona condutora e zona respiratória, a zona condutora é responsável por conduzir o ar e, a zona respiratória, realizar as trocas gasosas, onde esta última é constituída por: bronquíolos respiratórios, ductos alveolares, sacos alveolares e alvéolos. A zona condutora é formada por: cavidades nasais, faringe, laringe, traquéia, brônquios, bronquíolos e bronquíolos terminais (OVALLE e NAHIRNEY, 2008; ROSS e PAWLINA, 2015).

A fase inspiratória do ciclo da respiração inicia-se no momento em que o cérebro manda o comando para os nervos, ocorrendo, logo em seguida a contração dos principais músculos envolvidos na inspiração (diafragma e intercostais externos), fazendo com que aumente o volume do tórax, a pressão intrapleural aumenta sua negatividade durante todo o ciclo da inspiração e os álveolos se enchem de ar. No momento da expiração, o cérebro interrompe o comando inspiratório, fazendo com que os músculos respiratórios relaxem, diminuindo assim o gradiente pressórico e volume do tórax e, consequentemente o ar flui para fora dos alvéolos até a pressão estar equilibrado com a pressão atmosférica (Constanzo, 2010).

Para o bom funcionamento do sistema respiratório, é fundamental que haja um equilíbrio e integridade entre as estruturas que compõem o sistema respiratório do contrário, na existência de disfunções e deformidades poderá provocar alterações nesse sistema (Parreira et al, 2010 ;Imhof et al, 2006).

Uma respiração corresponde a uma inspiração e uma expiração. Em situações normais uma pessoa realiza em média de 12 a 15 incursões respiratórias a cada minuto (Drake et al, 2013).

3.2 ASMA

3.2.1 Conceito

A asma é uma doença inflamatória crônica de vias aéreas inferiores, caracterizada por hiperresponsividade e limitação ao fluxo aéreo. Manifestando-se através de quadros de tosse, principalmente no período da noite ou no inicio da manhã, sibilos e dificuldade para respirar (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA, 2012).

3.2.2 Epidemiologia

Estudos apontam que a asma é uma doença muito comum que acomete entre 12 a 20% da população nas diferentes faixas etárias (SOLÉ et al, 2015). A asma é uma das doenças respiratórias crônicas mais comuns, acometendo cerca de 1 a 18% da população (GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA – GINA, 2017).

3.2.3 Etiologia

Esta é uma doença de caráter multifatorial, ou seja, vários fatores de risco podem desencadear a asma, podendo ser por: genética, ou seja, genes predisponentes a atopia, a limitação ao fluxo aéreo e o sexo, acometendo mais indivíduos do sexo masculino, obesidade; e fatores ambientais como o contato com alérgenos (poeira doméstica, pêlos de animais, fungos, pólen) e fumaça (GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA, 2011).

3.2.4 Fisiopatologia

A inflamação presente na asma está relacionada à hiperresponsividade das vias aéreas e a sintomatologia. As células inflamatórias são ativadas, fazendo com que sejam

liberados mediadores inflamatórios que favorecem no aparecimento da sintomatologia. Estão envolvidas também neste processo: células epiteliais, musculares lisas, endoteliais, nervosas, fibroblastos e miofibroblastos (GINA, 2012).

Os mediadores inflamatórios quando liberados desencadeiam uma resposta que acentua a contração dos músculos lisos dos brônquios, provocando liberação de muco, podendo acarretar em edema da parede brônquica e, com o avanço da obstrução das vias aéreas, ocorrerá diminuição do fluxo expiratório e dos volumes pulmonares o que aumenta a resistência das vias aéreas, alterando a relação ventilação /perfusão (Serrano, 2013).

3.2.5 Alterações da mecânica respiratória

Durante a crise asmática, a inspiração se torna rápida e superficial e a expiração longa e ineficaz, sendo o espasmo, o edema e a hipersecreção de muco os fatores que causam a obstrução brônquica, tornando difícil a respiração, acarretando em uma hiperinsuflação pulmonar e alterando a mecânica respiratória (KISNER&COLBY, 2005).

3.3 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da asma é clínico, baseado através da sintomatologia, na presença de um ou mais sintomas (dispnéia, tosse, sibilos, dor no peito), na história da doença, no exame físico e nas provas de função pulmonar (espirometria) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMONIA E TISIOLOGIA, 2012; GINA 2010, LOWHAGEN,2012).

A espirometria é o exame padrão ouro no diagnóstico da asma, na determinação da gravidade e extensão da limitação ao fluxo aéreo. Indica a presença de asma: obstrução das vias aéreas, identificada por redução do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) para baixo de 80% do previsto e da sua relação com a capacidade vital forçada (CVF) para menos de 75% em adultos e de 86% em crianças (NAEPP Expert PanelReport, 2002).

A avaliação da gravidade da asma é definida a partir dos sintomas apresentados pelo indivíduo e dos resultados obtidos na prova de função pulmonar, como mostra no quadro 1.

QUADRO 1. Classificação da gravidade da asma

	Intermitente		Persistente	
		Leve	Moderada	Grave
Sintomas	Raros	Semanais	Diários	Diários ou contínuos
Despertares noturnos	Raros	Mensais	Semanais	Quase diários
Necessidade de beta-2 para alívio	Rara	Eventual	Diária	Diária
Limitação de atividades	Nenhuma	Presente nas exacerbações	Presente nas exacerbações	Contínua
Exacerbações	Raras	Afeta atividades e o sono	Afeta atividades e o sono	Frequentes
VEF1 ou PFE	>80% predito	>80% predito	60-80% predito	<60% predito
Variação VEF1 ou PFE	<20%	<20-30%	>30%	>30%

Fonte: Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumonia e Tisiologia para o Manejo da Asma, 2012

3.3.1 Instrumentos de avaliação

A manovacuometria e a espirometria são métodos não invasivos para avaliar a força muscular respiratória e a função dos pulmões, respectivamente.

3.3.2 Manovacuometria

É um método não invasivo, de fácil realização, criado com a finalidade de avaliar a força muscular respiratória, através da realização de uma inspiração e uma expiração contra a via aérea ocluída, cujos valores são mensurados através de um bocal acoplado a um manovacumetro, onde os valores obtidos equivalem à força muscular respiratória em termos quantitativos (Montemezzo et al, 2012).

A realização da manovacuometria tem por finalidade verificar presença de doenças respiratórias que cursam com a presença de fraqueza muscular respiratória,

verificar a eficácia de terapias interventivas e estabelecer treinamento muscular respiratório (Onaga et al, 2010).

3.3.3 Espirometria

A espirometria é um teste não invasivo, utilizada para diagnosticar doenças respiratórias tendo como objetivo avaliar a função pulmonar por meio de uma inspiração até a capacidade total seguida de uma expiração completa brusca em alta velocidade, através de um bocal acoplado ao aparelho (GOLD, 2010 ; Miller MR,2005).

Por meio da espirometria são avaliados principalmente: CVF (capacidade vital forçada), VEF1 (volume expiratório forçado no primeiro segundo), VEF1/CVF (índice de Tiffenau), o pico de fluxo expiratório e o FEF 25-75% (GOLD, 2013).

A espirometria é um procedimento de escolha no diagnóstico de doenças respiratórias obstrutivas (Schneider A et al, 2009). Porém, deve ser bem realizada, pois seus valores dependem da cooperação do indivíduo e do aparelho utilizado (Macilntyre NR, Selecky PA 2010).

Para realização desse teste existem algumas contra-indicações, porém, estas são relativas, incluindo tosse com sangramento de origem desconhecida, pneumotórax não drenado e instabilidades (SCANLAN; WILKINS; STOLLER, 2000).

3.4 Sistema EPAP

A pressão positiva expiratória (PEEP) surgiu na Dinamarca, em 1984, por Falk et al., foi criada com a finalidade de aplicar uma resistência durante toda fase expiratória da respiração, com objetivo de manter uma pressão positiva na via aérea (FREITAS et al, 2009).

A pressão positiva expiratória nas vias aéreas reflete na utilização de uma resistência durante toda a fase expiratória da respiração, e a pressão determinada varia de 5 a 20 cmH₂O (AZEREDO, 1993).

O aparelho é formado por uma máscara facial acoplada a uma válvula unidirecional, onde, no momento da expiração, é gerada uma resistência que determinará o nível de PEEP desejado (FREITAS et al., 2009).

A utilização da pressão positiva expiratória surgiu fundamentada no fenômeno de shunt pulmonar, ou seja, áreas perfundidas, mas, que não estão sendo ventiladas devido colapso alveolar (SILVA et al., 2009).

A máscara do EPAP adequa-se totalmente a face do paciente, possuindo uma saída de ar, que pode ser regulada de forma a manter no seu interior uma pressão positiva ao final da expiração e uma válvula unidirecional, dispositivo que determina o nível da PEEP desejada (HAEFFENER et al., 2008).

A terapia com o EPAP é fundamentada nos efeitos terapêuticos sobre o sistema respiratório, que são: aumento da capacidade residual funcional, recrutamento de alvéolos, melhora da complacência pulmonar e remoção de secreções pulmonares (SILVA et al., 2009; FREITAS et al., 2009)

O sistema EPAP está ilustrado na figura abaixo (Figura 2), conforme estruturas citadas acima.

Figura 2: Kit EPAP



Fonte: www.physicalcaresaude.com.br

3.4.2 *Powerbreathe*

O *powerbreathe* é um aparelho criado por Alison McConnell, na Espanha. No Brasil, esse dispositivo ainda é pouco conhecido, por isso existem poucas pesquisas a seu respeito (HART; SYLVESTER; WARD, 2001; POWERBREATHE BRASIL, 2015).

Este dispositivo foi desenvolvido especificamente para treinamento muscular inspiratório, cujo objetivo é melhorar a força muscular inspiratória e, consequentemente, o desempenho em pacientes com doenças respiratórias (HART; SYLVESTER; WARD, 2001).

O aparelho possui uma válvula de resposta rápida que oferece resistência a inspiração e o treinamento contra resistência faz com que os músculos inspiratórios se adaptem, tornando mais fortes e resistentes a fadiga (Kulkumani et al, 2010)

O *powerbreathe* está ilustrado na figura abaixo (Figura 3), conforme comentado acima.

Figura 3: *Powerbreathe*



Fonte: www.powerbreathe.com

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo de caso, de caráter intervencionista e analítico.

O estudo de caso é entendido como uma metodologia de pesquisa cujo objetivo, é estudar um caso individual (VENTURA,2007). Trata-se de uma metodologia de investigação utilizada com objetivo de compreender, descrever ou explorar determinadas situações (ARAÚJO et al., 2008).

Caráter intervencionista, pois tem como finalidade realizar uma intervenção, apresentar soluções para problemas e tentar resolve-los (MORESI, 2003).

Analíticos são utilizados quando se objetiva experimentar, comparar ou analisar uma hipótese (MARQUES; PECIM, 2005).

4.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na clinica Escola de Fisioterapia da Universidade Leão Sampaio, situada na Avenida Letícia Pereira S/N, no bairro Lagoa Seca na cidade de Juazeiro do Norte, localizada no estado do Ceará, pertencente à região do nordeste brasileiro, durante o mês de agosto de 2018.

4.3 DESCRIÇÃO DO CASO

Trata-se de um indivíduo, sexo masculino, 26 anos, casado, 104 Kg, 1,80 de altura, IMC de 32.09 Kg/m², sedentário, faz uso de bebidas alcoólicas socialmente, onde o mesmo apresenta diagnóstico clínico de asma desde os 24 anos de idade, através de uma Ressonância Magnética de Tórax e Espirometria, ainda relatou que apresenta crises asmáticas pelo menos duas vezes ao ano.

4.4 COLETA DE DADOS

Inicialmente foram coletados todos os dados necessários do paciente, bem como Espirometria (CVF, VEF1, VEF1/CVF) e avaliação da força da musculatura respiratória. Para avaliação desses critérios, foi realizado respectivamente, espirometria e manovacuometria.

A avaliação da função pulmonar foi obtida através de uma Espirometria, onde o paciente realizou um teste espirométrico computadorizado (WinspiroPRO 6.4), para avaliar capacidade vital forçada (CVF), volume expirado no primeiro segundo (VEF1), Índice de Tiffeneau (VEF/CVF), FEF25-75% e pico de fluxo expiratório (PFE), de acordo com o Consenso Brasileiro de Espirometria.

A avaliação da força da musculatura ventilatória, foi obtida por meio das medidas da pressão inspiratória máxima (PImáx.) e da pressão expiratória máxima (PEmáx), através de um dispositivo de medida (Manovacuômetro GER-AR, SP, Brasil) com intervalo operacional de 0 a ± 300 cmH₂O . Para mensuração da PI_{máx} o paciente foi orientado a realizar uma expiração até o volume residual, seguida por uma inspiração máxima (SOUZA, 2002).

Para obtenção da PE_{máx} foi solicitado ao paciente que o mesmo realizasse uma inspiração até a capacidade pulmonar total, acompanhada por uma expiração máxima através do bocal da manovacuômetro (SILVA, et al.2000). Foram feitas três manobras, sustentadas por, no mínimo, um segundo, com intervalos de descanso de um minuto e, em seguida, foi considerado o maior valor (diferença de 10% ou menos entre os esforços) (SOUZA, 2002).

Segundo o protocolo sugerido por Souza (2002), o posicionamento do paciente para avaliação da força muscular respiratória, foi realizado com o indivíduo sentado, de forma que os membros inferiores toquem o chão, joelhos formando um ângulo de 90°, costas apoiadas no encosto da cadeira, vale salientar que o paciente não estava portando roupas apertadas as quais dificultem a expansibilidade da caixa torácica.

O protocolo de intervenção para aplicação do *Powerbreathe®* teve como embasamento o método sugerido por (Kilding et al.,2010), onde o treinamento muscular inspiratório foi realizado pelo paciente no período de duas semanas consecutivas (10 intervenções), onde o mesmo realizou duas séries de 30 repetições com intervalo de 2 minutos de descanso a cada série e a carga do aparelho foi modulada em 50% da PI_{max} do paciente.

No que diz respeito à intervenção utilizando a pressão positiva expiratória nas vias aéreas (EPAP) foi montado um circuito utilizando uma peça T com válvula unidirecional onde em suas extremidades estava acoplado uma válvula de PEEP ajustável (Vital Signs®, Totowa, NJ, EUA) e na outra um bocal. Para realização dessa técnica o protocolo teve como base o estudo de (Cardoso et al.,2011), onde o paciente realizou respirações durante um tempo de 10 minutos contra uma pressão positiva expiratória (PEEP) que inicialmente teve carga de 5 cmH₂O nos 3 minutos iniciais, com intuito de adaptação da musculatura e posteriormente essa carga foi aumentada para 15 cmH₂O. Esse treinamento teve duração de 2 semanas seguidas totalizando 10 intervenções.

O posicionamento do paciente para realização de ambas as técnicas foi o mesmo o qual foi adotado para avaliação da força muscular respiratória.

4.5 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados foram processados, analisados, organizados e colocados em tabelas, utilizados no Microsoft Office Excel 2010.

4.6 ÁSPECTOS LEGAIS E ÉTICO

A pesquisa leva em consideração a lei da resolução nº466, de 12 de dezembro de 2012, do Ministério da Saúde, que visa à privacidade, a confiança e o respeito aos seres humanos, de forma que não possa acarretar danos aos participantes, bem como à sociedade, respeitando e seguindo as exigências éticas e científicas regulamentadas.

Foram preenchidos os seguintes documentos: carta de anuência para consentimento da instituição e do termo de fiel depositário. A pesquisa foi submetida á apreciação do comitê de Ética em pesquisa em seres humanos da UNILEÃO e via plataforma Brasil, aguardando resultado, parecer de aprovação.

O participante desta pesquisa foi informado sobre os procedimentos, onde mesmo expressou o seu consentimento por meio do termo de Consentimento Livre e Esclarecido e pós- esclarecido sendo então sujeito a todas as aplicações necessárias e ainda instruído sobre total liberdade, caso optasse por desistir, inclusive sem nenhum prejuízo de qualquer ordem.

O tipo de procedimento apresenta um risco mínimo, mas que foi reduzido mediante cautela e cuidados por parte do aplicador. O procedimento utilizado no estudo poderia provocar algum desconforto, como por exemplo, sensação de cansaço, leve dispnéia, tontura ou náuseas, ou até mesmo desencadear uma crise asmática, porém, o pesquisador ofereceu o suporte necessário ao mesmo.

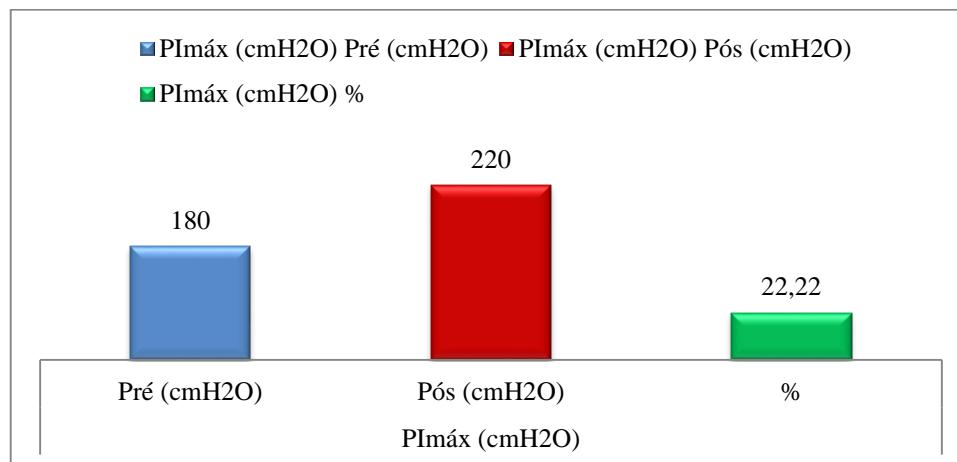
O objetivo do estudo é proporcionar benefícios ao participante como melhora da força dos músculos respiratórios e incremento dos volumes e capacidades pulmonares.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O paciente selecionado para o estudo foi o indivíduo H.D.M.O, sexo masculino, 26 anos de idade, 1,84 de altura, 104 Kg, IMC 30,7, casado, educador físico, sedentário, faz uso de bebidas alcoólicas socialmente, com diagnóstico clínico de asma, o sujeito relatou que é portador dessa patologia desde os 24 anos de idade, ainda relatou que apresenta crises asmáticas pelo menos duas vezes ao ano. Na primeira avaliação, o paciente apresentou os seguintes sinais vitais: Pressão Arterial 130/80mmHg; freqüência cardíaca 96bpm; freqüência respiratória 17ipm; saturação de O₂ 97%. Apresentando ausculta pulmonar: murmúrio vesicular presente em ambos hemitórax sem ruídos adventícios. Foram realizadas 10 atendimentos de Fisioterapia respiratória com a utilização do EPAP e *Powerbreathe*, de forma contínua, conforme o protocolo descrito.

Na avaliação inicial, foi realizada a avaliação da força muscular respiratória através da manovacuometria, onde foi observado que o paciente atingiu como medida da PImáx o valor de -180 cmH₂O. Na reavaliação final, após a realização do treinamento muscular respiratório foi evidenciado que o mesmo alcançou como medida o valor de -220 cmH₂O, que representa um acréscimo de 22,22% na PImáx, demonstrando que houve incremento na pressão inspiratória máxima

Gráfico 01 – Comparação entre os valores de PImáx pré e pós intervenção: EPAP associado ao *Powerbreathe*.



Fonte: dados da pesquisa, (2018).

Existem poucos estudos a fim de analisar a eficácia da associação do EPAP e *Powerbreathe* no treinamento muscular respiratório. Presume-se que seja pelo surgimento recente do *Powerbreathe* em nosso meio, o que faz com que poucos profissionais e estudantes de fisioterapia tenham ciência sobre sua aplicação.

O aumento dos valores da PImáx com a utilização do *Powerbreathe* está baseado em alguns estudos. Oliveira e Reis (2018) verificaram os efeitos do *Powerbreathe* no treinamento da musculatura respiratória em atletas praticantes de basquetebol em cadeira de rodas, onde a força muscular respiratória foi analisada através da manovacuometria. No seu estudo participaram 9 atletas, onde o treinamento foi realizado 3 vezes por semana, durante 2 meses, utilizando o *Powerbreathe* de cor vermelha, com a carga do aparelho modulada no nível 1, onde os indivíduos realizaram 2 séries de 30 respirações, intercalados entre 1 minuto de descanso a cada série. Pode-se notar que houve incremento da força muscular respiratória, porém, os resultados não foram estatisticamente significantes.

O estudo citado acima corrobora com os achados da presente pesquisa, pois, ambos utilizaram do mesmo dispositivo de TMI, porém, diferiram no que diz respeito ao tempo de aplicação (2 meses) e a carga do *Powerbreathe*. No entanto, ambos apresentaram resultados positivos no que se refere ao aumento da PImáx.

O aumento da força muscular pode ser explicado, segundo Júnior, Gómez e Neto (2016), porque indivíduos submetidos a um treinamento muscular respiratório realizado com carga controlada de forma individual e regularmente, favorecem um aumento do número de sarcômeros, aumentando consequentemente o volume muscular e aumento de força.

Delgado (2014) também observou ganhos significativos nos valores de PImáx após treinamento utilizando o *Powerbreathe*, em voluntários saudáveis ou com diagnóstico de asma brônquica, onde estes foram divididos e avaliados em grupos: grupo controle saudável e grupo controle asmático, divididos em 2 grupos com 10 indivíduos asmáticos e 2 grupos com 10 indivíduos saudáveis, sendo um grupo controle asmático e um grupo controle saudável. Foram realizadas espirometria e manovacuometria como critérios avaliativos. O treinamento foi realizado 2 vezes ao dia, 5 dias por semana, durante 6 semanas seguidas, onde foi realizado 30 inspirações em ambos os grupos, onde o grupo controle realizou o treinamento com carga do aparelho equivalente a 15% da

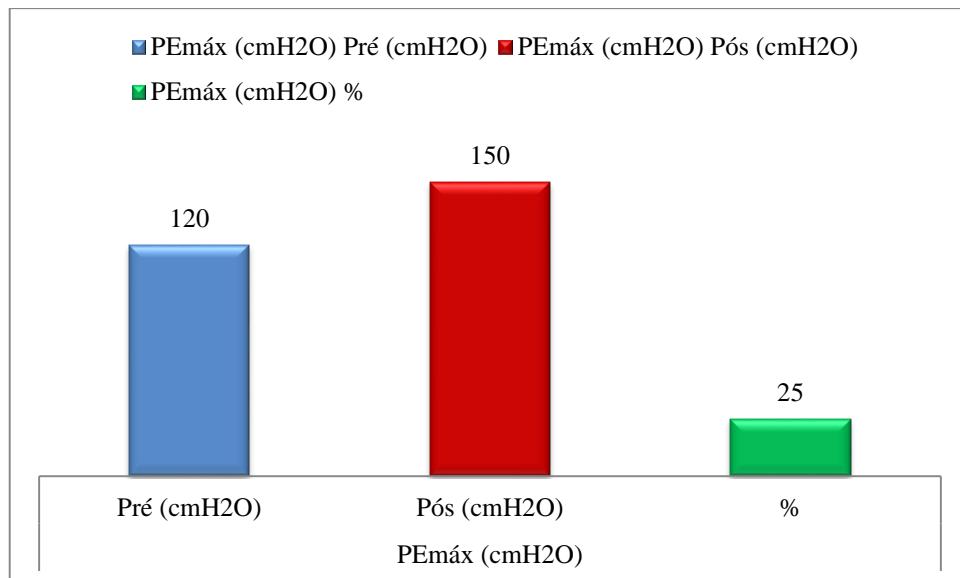
PImáx e, o grupo treinamento realizou o treinamento muscular respiratório com carga equivalente a 50% da PImáx. Onde a mesma observou aumento da força em ambos os grupos, porém, o grupo que realizou o treinamento com a carga do aparelho modulada em 50% da PImáx, os resultados foram mais significativos.

Junior et al. (2015), realizaram um estudo utilizando o *Powerbreathe* em pacientes críticos submetidos a TMI em conjunto a um programa de reabilitação física domiciliar após a hospitalização, com a faixa etária acima de 18 anos de idade e quadro de internação hospitalar prolongado. Foi realizado avaliação da PImáx, pico de fluxo expiratório e espirometria. O protocolo de intervenção foi aplicado durante 4 semanas, com uma carga inspiratória de 50% da PImáx, onde os voluntários realizaram 2 séries de 30 repetições por dia, todos os dias (perfazendo um total de 56 sessões). Após o treinamento muscular respiratório, foi evidenciado que houve um aumento significativo na função muscular respiratória, ($p<0,01$).

Os estudos realizados por Delgado (2014) e Junior et al. (2015) ratificam o que foi proposto no presente trabalho, no tocante TMI utilizando o *Powerbreathe*, porém, em ambos os estudos os treinamentos foram realizados com um n amostral maior e, em um período maior de sessões, o que mostra dados estatisticamente significativos, o que difere do presente estudo.

Na avaliação inicial, o paciente obteve como medida da PEmáx o valor de 120 cmH₂O, e na avaliação final o mesmo apresentou um aumento para 150 cmH₂O. Após a aplicação do protocolo observou-se um aumento de 30 cmH₂O, que representa um acréscimo de 25 % na PEmáx.

Gráfico 02- Comparaçāo entre os valores de PEmáx pré e pós intervenção: EPAP associado ao *Powerbreathe* .



Fonte: dados da pesquisa, (2018).

Bertoloni e Contato (2010), realizaram um estudo de intervenção em 20 indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 20 anos de idade e inferior a 60, estes foram avaliados através da manovacuometria e peakflow, os participantes realizaram o treinamento muscular respiratório utilizando o EPAP, com carga de 7 cmH₂O, realizando 3 séries de 15 repetições, intercaladas entre 1 minuto de descanso entre as séries, onde foi demonstrado que houve um aumento da PEmáx , após a aplicação do protocolo, ($p=0,01$) em apenas uma sessão.

Porém, esse estudo provoca intrigas no que se trata ao aumento da PEmáx, pois sabe-se que para promover um fortalecimento da musculatura respiratória é necessário um número maior de atendimentos de treinamento e uma carga ideal.

Em um estudo de caso, Toledo (2017), realizou um protocolo de intervenção em um indivíduo asmático, diagnosticado há 10 anos. Como critérios de avaliação foram utilizados espirometria, manovacuometria e teste de caminhada de 6 minutos. O protocolo de intervenção teve como embasamento o método de *Lian Gong*. Técnica esta desenvolvida pelo Dr. Zhuang Yuan Ming, onde foram utilizadas 18 terapias, baseados no tratamento de Tunia, Daoin e da arte marcial Shaolin. A intervenção foi realizada duas vezes por semana, durante 30 minutos, totalizando 12 semanas. Obtendo aumentos significativos na PEmáx e no teste de caminhada e uma discreta melhora na espirometria.

Mediante os estudos de Bertoloni, Contato (2010) e Toledo (2017), confirmam o que foi proposto no presente trabalho, no que se refere o uso do EPAP no treinamento muscular expiratório, porém difere-se no que se trata do numero de sessões de treinamento.

Comparando os resultados alcançados no que se refere à força muscular respiratória (PImáx e PEmáx) os ganhos se mostraram mais importantes no que se refere a força muscular expiratória, o qual houve acréscimo de (25%). No que se trata da força muscular inspiratória o aumento foi menor (22,22%). Podendo ter sofrido interferência devido o número reduzido de intervenções (10 sessões) a qual foi estabelecido pelo protocolo da pesquisa.

No que se refere à Espirometria, na avaliação inicial, o paciente obteve como medida da CVF 5,83 L o que corresponde a 115% do previsto. Após a realização do protocolo de intervenção verificou-se que houve um discreto aumento da CVF para 5,86 correspondentes a 116% do previsto, que representa um acréscimo de 1% em relação ao valor previsto.

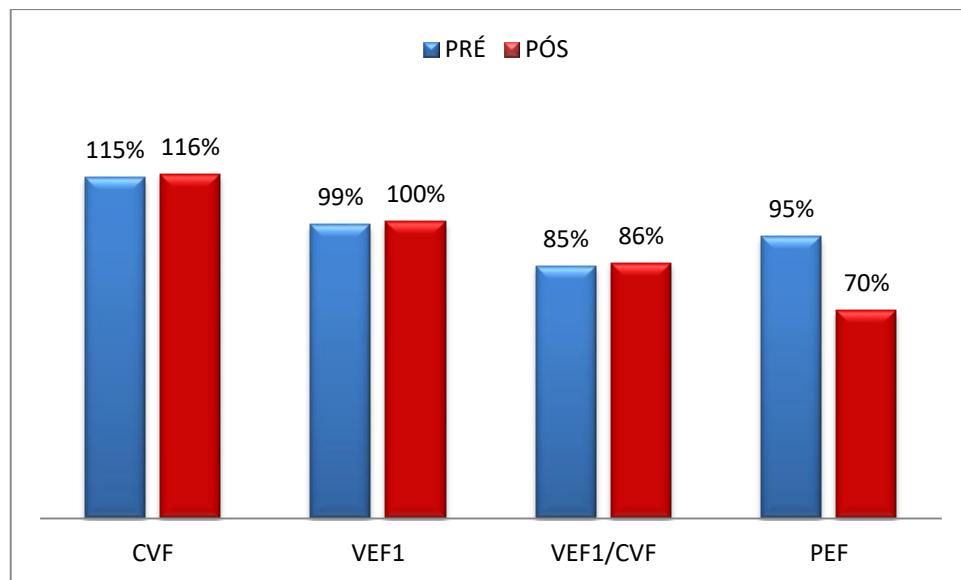
O VEF1 (volume expiratório forçado no primeiro segundo) é uma variável que melhor interpreta as doenças obstrutivas como no caso da asma, diante disso, foi utilizada como critério avaliativo da função pulmonar,a espirometria, sendo realizado antes e depois da aplicação do protocolo de intervenção, este sendo considerado o exame padrão-ouro no diagnóstico de doenças obstrutivas.

Na avaliação inicial, antes da realização da intervenção, o paciente apresentou como medida de VEF1 o valor de 4,24 L o que corresponde a 100% do valor previsto e, na reavaliação final depois da intervenção, apresentou o valor de 4,18L correspondente a 99% do previsto, onde se pode notar que houve uma discreta variação de 0,06 L.

Ainda no que diz respeito à avaliação Espirométrica, o indivíduo apresentou como medidas de: $VEF1/CVF = 71,7\text{ L (85\%)}$, $FEF\ 25-75\% = 3,06\text{ L (62\%)}$ e $PFE= 9,53\text{ L (95\%)}$, contudo, na reavaliação, após a realização do protocolo, o mesmo obteve como medidas: $VEF1/CVF = 72,4\text{ L (86\%)}$, $FEF\ 25-75\% = 3,28\text{ L (66\%)}$ e $PEF= 7,05\text{ L (70\%)}$.

O gráfico 4 compara os valores de CVF, VEF1, VEF1/CVF e PFE antes e depois da intervenção.

Gráfico 04 - Comparação entre os valores de CVF, VEF1, VEF1/CVF e PFE pré e pós intervenção: EPAP associado ao *Powerbreathe*.



Fonte: Dados da pesquisa, (2018).

Gagliard (2004) demonstra em seu estudo, que a redução do VEF1 (valores inferiores a 80% do previsto) é a variável que caracteriza a obstrução de vias aéreas. Sarmento (2009), expressa que variações menores que 0,15 L não são consideradas importantes no que diz respeito à melhora da função pulmonar, no entanto, podemos notar que não houve influências em relação à intervenção no que se refere ao VEF1.

Importante ressaltar que os resultados atingidos de VEF1 não demonstraram um aumento importante após a aplicação do protocolo, porém, permaneceram acima de 80% do valor esperado.

Fonseca et al., (2006) define o pico de fluxo expiratório como a máxima velocidade de ar , produzida através de uma expiração forçada, realizada de forma rápida e forte. Em relação ao PEF, o paciente atingiu como medida inicial 9,53 L (95% do valor previsto) e, após a aplicação do protocolo de intervenção, o mesmo apresentou uma redução para 7,05 L (70% do valor previsto).

Nota-se que a única variável da Espirometria que houve redução foi o PEF (pico de fluxo expiratório). Esse fato pode ser esclarecido devido a Espirometria ter sido realizada logo após o TMR, pois, é sabido que o exercício pode induzir broncoespasmo em indivíduos obesos, no entanto, não existem comprovações concretas evidenciando esse fato, contudo, existem 3 hipóteses que podem explicar este acontecimento.

A primeira hipótese que justifica a redução do PEF está fundamentada nas diferenças anatômicas dos pulmões e das vias aéreas, pois podem afetar o crescimento dos pulmões, diminuindo a função pulmonar devido acúmulo de gorduras na parede do tórax e abdômen. A segunda hipótese é o fato do aumento de gorduras na parede do abdômen, atuar na musculatura lisa das vias aéreas provocando diminuição no seu calibre e, por conta da respiração rápida e superficial que os indivíduos obesos apresentam, faz com que ocorra uma hiperresponsividade das vias aéreas. A terceira hipótese é que a obesidade está associada a um evento inflamatório crônico, onde ocorre inflamação sistêmica sendo caracterizada pelo aumento de leucócitos, aumento de citocinas, quimocinas e proteínas, aumentam as concentrações de TNF que estes ao se ligarem aos receptores presentes na musculatura lisa das vias aéreas, causam a broncoconstricção (Rosas et al., 2004, Shore 2005)

Dessa forma, é possível afirmar que a terapia com EPAP associado ao *Powerbreathe* promove melhora na força muscular inspiratória e expiratória em um indivíduo asmático. Tais achados fundamentam-se na literatura por meio de alguns estudos comentados.

Os resultados foram satisfatórios, pois corresponderam aos objetivos traçados.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo, através dos resultados alcançados e discutidos, evidenciou resultados favoráveis no que se refere às variáveis em questão, por meio dos critérios utilizados na avaliação, no que se trata da força muscular respiratória, os ganhos não foram significantes e em relação à espirometria, não revelaram ganhos expressivos. Consideram-se estes fatos como efeitos benéficos, promovendo uma manutenção na função pulmonar do paciente em estudo.

Através dos resultados obtidos, pode-se mostrar que a terapia utilizando o EPAP associado ao *Powerbreath*, é factível como método terapêutico na melhora da função pulmonar do indivíduo estudado.

Por se tratar de um estudo de caso, realizado com apenas um indivíduo e em curto espaço de tempo, aconselha-se realizar mais pesquisas com um *n* amostral maior, para que dessa forma possa apresentar relevâncias estatísticas no que se refere à terapia com os recursos utilizados.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C et al. **Estudo de Caso em Universidade do Minho.** Braga: Instituto de Educação e Psicologia, 2008.
- BENEDETTI, Franceliane Jobim. *Obesidade e asma: prevalência e fatores de risco nutricionais em adolescentes.* 2013. 174 f. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Saúde da criança e do adolescente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina. 2013.
- BERTOLONI, C.R.S e CONTATO, C. Análise da utilização da PEEP em pacientes com alterações da mecânica ventilatória. **Revista Mineira de Ciências da Saúde.** Patos de Minas: UNIPAM, v. 2, p. 1-10. 2010.
- CARDOSO, D. M., Paiva, D. N., Albuquerque, I. M., Jost, R. T., & Paixão, A. V. (2011). Efeitos da pressão positiva expiratória nas vias aéreas sobre a atividade eletromiográfica da musculatura acessória da inspiração em portadores de DPOC. **J BrasPneumol**, 37(1), 46-53.
- Coutinho e Junior, José Carlos Rodrigues e Wiliam Fernandes da Silva. A eficácia da utilização de reexpansão por EPAP, para reversão de atelectasia: revisão de literatura. **Revista Amazônia Science & Health. Tocantins.** Tocantins, v. 3, n. 4, p.26-31, Out/Dez 2015.
- DELGADO, Renata Nóbrega. *Efeitos do treinamento muscular inspiratório sobre a atividade eletromiográfica dos músculos respiratórios em asmáticos:* estudo piloto. Tese (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2014.
- Fonseca ACCF, Fonseca MTM, Rodrigues MESM, Lasmar LMLBF, Camargos PAM. Pico do fluxo expiratório no acompanhamento de crianças asmáticas. **Jornal Pediatria** 2006.
- FREITAS, FS et al. Aplicação da Pressão Positiva Expiratória nas Vias Aéreas (EPAP): existe um consenso? **Fisioterapia em Movimento.** V 22, n. 2, p. 281-282. 2009.
- GAGLIARDI, R. J. Diretrizes em foco. **Revista AssocMed Bras.** v.50, n.2, p.109-126, 2004.
- GINA, **Global Iniative for Asthma.** Global strategy for asthma management and prevention, 2017.
- IMNHOF, et al. Avaliação da capacidade vital pela ventilometria em crianças saudáveis do sexo masculino de 7 a 11 anos. **Revista Brasileira de Fisioterapia.** São Paulo, v. 4, n. 7, 2006.
- JÚNIOR, et al. Efeito do treinamento muscular inspiratório associado a reabilitação física após hospitalização prolongada: série de casos. **Revista Pesquisa em Fisioterapia.** V. 5, n. 3, p. 237-244, nov 2015.

KILDING EA, Brown S, McConnell. Inspiratory muscletraining improves 100 and 200 m swimming performance.**Eur J ApplPhysiol.** 2010;108(3):505-11.

KISNER, C. COLBY, L. A. “**Exercícios Terapêuticos**”. **Fundamentos e táticas**. Editora Manole, 4ª edição, São Paulo 2005.

LANZA E CORSO, Fernanda de Cordoba e Simone Dal. Fisioterapia no paciente com asma:intervenção baseada em evidência. **Arquivos de asma,alergia e imunologia**. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 59-64, jan/fev.2017.

LOWE, J. S.; ANDERSON, P. G. Stevens & Lowe’s Human Histology. 4.ed. Philadelphia: Elsevier, Mosby,2015. p. 166.

MARQUES, A.P; PECIM, M.S. Pesquisa em fisioterapia:a prática baseada em evidências e modelos de estudos.**Fisioterapia e Pesquisa**. v. 163,n. 5,p. 43-48, 2005.

MENEZES, Lígia do Amaral. *Qualidade de vida em adolescentes asmáticos e seus determinantes clínicos e sociais*. 2012. 124 f.Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva: Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora. 2012.

MORESI, Eduardo. Metodologia da pesquisa. Universidade Católica de Brasília-UCB.Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu em Gestão do conhecimento e tecnologia da informação; Brasília-DF, Março.2003.

OLIVEIRA, Aline et al. A efetividade do treinamento muscular respiratório com powerbreathe em atletas de basquete.**Fisioterapia em ação**. Santa Catarina.

OLIVEIRA, Criscina Emanuelle. Principais técnicas fisioterapêuticas desobstrutivas e desinsuflativas para o tratamento da asma brônquica. Pós-graduação em Fisioterapia e Terapia Intensiva-Faculdade Ávila. 2013.

OVALLE, W. K.; NAHIRNEY, P. C. Netter Bases da Histologia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 334.

PARREIRA et al. Padrão respiratório e movimento toracoabdominal em indivíduos saudáveis: influência da idade e do sexo. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Paulo, v. 14, n. 5, 2010.

Rosas MA, Perez J, Blandon V, del Rio B, Sienra M, Juan JL. Broncoespasmo inducido pelo ejercicio: diagnóstico y manejo. Revista Alergia México 2004;51:85-93.

ROSS, M. H.; PAWLINA, W. Histologia: texto e atlas, em correlação com Biologia celular e molecular. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. pp. 676-677, 690.

Santos, Lígia RocetoRatti. Treinamento Muscular Inspiratório em UTI:um novo equipamento a ser utilizado.2014.Disponível em:<especializafisioutiunicamp.wordpress.com/2014/06/10/powerbreathe>.Acesso em:06 de maio de 2018.

SANTOS, Roberta Magalhães Guedes et al. Manovacuometria realizada por meio de traquéias de diferentes comprimentos. **Laboratórios de Espirometria e Fisioterapia Respiratória da UFSCar**. São Paulo, v. 1,n. 24,p. 9-14. 2017.

SARDINHA, Catarina Alves. *A importância da Espirometria na detecção precoce de alterações ventilatórias obstrutivas em adultos.* 2014. Dissertação (Mestrado) em Gestão e Avaliação de Tecnologias em Saúde- Instituto Politécnico de Lisboa. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa. Universidade do Alvarge. 2014.

SARMENTO, G. J. **O ABC da Fisioterapia respiratória.** 1^a Edição, Editora manole: Barueri SP, 2009.

SCANLAN, C.L; WILKINS, R.L; STOLLER, J.K. **Fundamentos da Terapia Respiratória de EGAN.** São Paulo. Editora Manole, 7º Edição. 2000.

SILVA, F M F, et al. Repercussões hemodinâmicas e ventilatórias em indivíduos sadios com diferentes níveis de EPAP. **Fisioterapia em Movimento.** V, 22, n. 3,p 419_426. 2009

SIQUEIRA, Karina Machado. *A essência do cuidado a criança com asma.* 2014. 130 f. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Enfermagem: Faculdade de Enfermagem, Universidade Federal de Goiás. 2014.

STIRBULOV,Roberto;BERND, Luis Antônio G.;SOLE,Dirceu. IV Diretrizes brasileiras para o manejo da asma. 2006.

Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o Manejo da Asma. **Jornal Brasileiro de Pneumologia.** 2012.

SOUZA, RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. **J Pneumol.** 2002, v. 28,n. 3,p. 64-155.

SILVA, L.C.C, RUBIN A.S, SILVA, M.M.C. **Avaliação funcional pulmonar.** Editora Revinter, 2000, Janeiro.

SPENCER, A. P. **Anatomia humana básica.** São Paulo: Manole, 1991.

STIRBULOV,Roberto;BERND,Luis Antônio G.;SOLE,Dirceu. **IV Diretrizes brasileiras para o manejo da asma.**2006.

Shore SA, Fredberg JJ. Obesity, smooth muscle, and airway hiperresponsiveness. **J AllergyClinImmunol.** 2005;115:925-7.

TOLEDO, A. P. et al. Exercícios de Lian Gong na asma: Relato de caso. **Revista Inspirar – movimento e saúde.** v.12, n.1, p.43-47, 2017.

THOEFEHRN, Claudia. *Efeitos da aplicação da EPAP sobre a tolerância ao esforço em indivíduos portadores de insuficiência cardíaca.* 2012. Dissertação (Mestrado)-Centro de Ciências da Saúde e do Esporte-CEFID.Mestrado em Ciências do Movimento Humano,Universidade do Estado de Santa Catarina.2012.

VENTURA, M. O estudo de caso como Modalidade de Pesquisa.**PedagógicaMédica.**v. 20,n. 35, p. 383-386, set/out, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A- FICHA DE AVALIAÇÃO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO	
Nome:	
Idade:	Sexo : () Feminino () Masculino
Endereço:	
Estado civil:	
Telefone:	Ocupação

EXAME FÍSICO		
PA:	FC:FR:	SpO2:
Peso:	Altura:	IMC:
Tipo de Tórax:		
Expansibilidade Pulmonar:		
Padrão Ventilatório:		
AP:		

MANOVACUOMETRIA		
DATA:	PI máx (cmH2O)	PE máx (cmH2O)
1 ^a MEDIDA		
2 ^a MEDIDA		
3 ^o MEDIDA		
REAVALIAÇÃO		
DATA:	PI máx (cmH2O)	PE máx (cmH2O)
1 ^a MEDIDA		
2 ^a MEDIDA		
3 ^o MEDIDA		

ESPIROMETRIA		
DATA:	PRÉ	PÓS
CVF		
VEF1		
VEF1/CVF		
FEF 25-75%		

APÊNDICE B-Ilustração dos Protocolos de Atendimento**FIGURA 3-** Aplicação da pressão positiva expiratória (EPAP) vista perfil**FIGURA 4-** Aplicação do Powerbreathe vista perfil.

ANEXOS

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado Sr.(a).

Ivo Saturno Bomfim, portador do CPF 969.764.113-72 está realizando a pesquisa intitulada “EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM UM INDIVÍDUO ASMÁTICO: ESTUDO DE CASO”, que tem como objetivos: Analisar os efeitos do treinamento muscular respiratório em um indivíduo asmático; quantificar os valores espirométricos pré e pós intervenção, bem como, avaliar a força da musculatura respiratória. Para isso, está desenvolvendo um estudo que consta das seguintes etapas: o paciente será submetido a uma avaliação inicial em seguida, será realizado o protocolo de intervenção por 10 sessões e por fim o mesmo será submetido a uma reavaliação.

Por essa razão, o (a) convidamos a participar da pesquisa. Sua participação consistirá em uma avaliação inicial utilizando um manovacuômetro GER-AR, SP, Brasil, com intervalo operacional de 0 a ± 300 cmH₂O e teste espirométrico computadorizado (WinspiroPRO 6.4), para avaliação da força muscular respiratória e mensuração dos volumes e capacidades pulmonares, respectivamente. Em seguida, será realizado o protocolo de intervenção EPAP associado ao *Powerbreathe*, o protocolo será realizado durante 10 sessões sendo uma sessão por dia durante um tempo de 30 minutos, podendo ser interrompida caso o paciente queixe-se de algum desconforto respiratório. Por fim, o paciente será submetido à outra avaliação utilizando os mesmos procedimentos da avaliação inicial.

Os procedimentos utilizados EPAP associado ao *Powerbreathe*, poderão trazer algum desconforto, como por exemplo, sensação de cansaço, leve dispnéia, tontura. O tipo de procedimento apresenta um risco mínimo, pois se trata de um procedimento simples e não invasivo, mas que será reduzido mediante as condutas básicas como: interrupção imediata do procedimento. Nos casos em que os procedimentos utilizados no estudo tragam algum desconforto, ou seja, detectadas alterações que necessitem de assistência imediata ou tardia, eu, Ivo Saturno Bomfim ou Meliny Tavares Santana seremos os responsáveis pelo encaminhamento ao Hospital de Referência onde o paciente terá um suporte mais específico.

Os benefícios esperados com este estudo são no sentido de melhorar os volumes e capacidades pulmonares e melhorar a força muscular respiratória.

Toda informação que o(a) Sr.(a) nos fornecer será utilizada somente para esta pesquisa. As (RESPOSTAS, DADOS PESSOAIS, DADOS DE EXAMES LABORATORIAIS, AVALIAÇÕES FÍSICAS, AVALIAÇÕES MENTAIS ETC.) serão confidenciais e seu nome não aparecerá em (QUESTIONÁRIOS, FITAS GRAVADAS, FICHAS DE AVALIAÇÃO, ETC.), inclusive quando os resultados forem apresentados.

A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Caso aceite participar, não receberá nenhuma compensação financeira. Também não sofrerá qualquer prejuízo se não aceitar ou se desistir após ter iniciado (ENTREVISTA, AVALIAÇÕES, EXAMES ETC.).

Se tiver alguma dúvida a respeito dos objetivos da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar Ivo Saturno Bomfim ou Meliny Tavares Santana no seguinte endereço: Rua Raul Coelho 28, bairro Vila Santo Antônio- Barbalha,Ceou no telefone (88) 9 9225-7044.

Se desejar obter informações sobre os seus direitos e os aspectos éticos envolvidos na pesquisa poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – do Centro Universitário Leão Sampaio Unidade Lagoa Seca: Av. Letícia Pereira, S/N, Lagoa Seca – Juazeiro do Norte – Ceará – Brasil.

Fone: (0xx88) 3571.2213 e 2571.2016 – CEP: 63.010-970.

Caso esteja de acordo em participar da pesquisa, deve preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-Esclarecido que se segue, recebendo uma cópia do mesmo.

Local e data

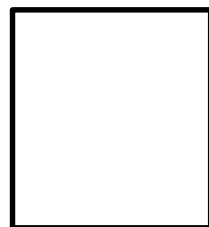
Assinatura do Pesquisador

ANEXO B- TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, eu _____, portador (a) do Cadastro de Pessoa Física (**CPF**) número _____, declaro que, após leitura minuciosa do TCLE, tive oportunidade de fazer perguntas e esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores. Ciente dos serviços e procedimentos aos quais serei submetido e não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firmo meu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente da pesquisa **“EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM UM INDIVÍDUO ASMÁTICO: ESTUDO DE CASO”**, assinando o presente documento em duas vias de igual teor e valor.

_____, ____ de _____. _____

Assinatura do participante ou Representante legal



Impressão dactiloscópica

Assinatura do Pesquisador

Anexo C- Declaração de Anuênciā da Instituição**Co-participante**

Eu, Gardênia Maria Martins Oliveira Costa, portadora do RG 20081950416, CPF 772.8753.33-91 na função de coordenadora do curso de fisioterapia, declaro ter lido o projeto intitulado "EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM UM INDIVÍDUO ASMÁTICO: ESTUDO DE CASO", de responsabilidade do pesquisador(a) Ivo Saturno Bomfim, RG 2003010002524, CPF 969.764.113-72e que uma vez apresentado a esta instituição o parecer de aprovação do CEP do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, autorizaremos a realização deste projeto na Universidade Leão Sampaio, tendo em vista conhecer e fazer cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/12. Declaramos ainda que esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem estar.

Local e data

Assinatura e carimbo do (a) responsável institucional
