

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

**CARLA LIMA FEITOZA**

**EFEITOS AGUDOS DA PRESSÃO EXPIRATÓRIA  
POSITIVA NA MOBILIDADE  
TORACOABDOMINAL DE PACIENTES COM  
DPOC**

**SÃO PAULO - SP  
2016**

**CARLA LIMA FEITOZA**

**EFEITOS AGUDOS DA PRESSÃO EXPIRATÓRIA  
POSITIVA NA MOBILIDADE  
TORACOABDOMINAL DE PACIENTES COM  
DPOC**

Dissertação de mestrado  
apresentada ao Programa de Pós-  
graduação em Ciências da  
Reabilitação da Universidade Nove  
de Julho, como requisito para  
obtenção do grau de Mestre em  
Ciências da Reabilitação.

**Orientador: Prof. Dr. Dirceu Costa**

**SÃO PAULO – SP**  
2016

Feitoza, Carla Lima.

Efeitos agudos da pressão expiratória positiva na mobilidade toracoabdominal de pacientes com DPOC. / Carla Lima Feitoza. 2016.

52 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2016.

Orientador (a): Prof. Dr. Dirceu Costa.

1. DPOC. 2. Pressão expiratória positiva. 3. Pletismografia.
- I. Costa, Dirceu. II. Título

CDU 615.8

São Paulo, 13 de dezembro de 2016.

**TERMO DE APROVAÇÃO**

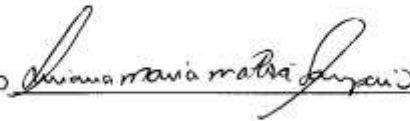
Aluno(a): Carla Lima Feltosa

Título da Dissertação: "Efeitos agudos da pressão positiva expiratória nos movimentos tóracoabdominal de pacientes com DPOC".

Presidente: PROF. DR. DIRCEU COSTA



Membro: PROFA. DRA. LUCIANA MARIA MALOSÁ SAMPAIO



Membro: PROFA. DRA. ELI MARIA PAZZIANOTTO FORTI



## DEDICATÓRIA

Dedico está dissertação às pessoas mais importantes da minha vida e que me apoiaram dia a dia nessa luta e conquista, meus pais, **Aroudo** e **Arleide**, meu irmão **Carlos**, minha cunhada **Patrícia** e sobrinha **Isabella** e em especial meu marido **Gener**, que sempre esteve ao meu lado dando todo o seu apoio e sempre me incentivando a estudar e me dedicar. Agradeço a Deus por tê-los comigo por perto e no coração e peço perdão pelos inúmeros momentos de ausência durante os últimos 2 anos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me presenteado com o Dom da vida, por me dar saúde, força e por estar ao meu lado a cada passo que dou em busca de um futuro melhor.

Agradeço ao meu orientador Professor **Dr. Dirceu Costa**, por ter me orientado, confiado, aconselhado, pela paciência ao longo desses dois anos e por ter me dado a oportunidade de realizar mais uma conquista.

A professora, que foi um anjo que Deus colocou em meu caminho, grande amiga, **Evelim Leal**, por ter confiando em mim, por ter me auxiliado e guiado com carinho e dedicação sem nunca esperar nada em troca e por compartilhar todo seu conhecimento e amizade mais que especial.

Agradeço as minhas colegas de laboratório, alunas de iniciação científica, pela dedicação e companheirismo em todos os dias de segunda a sábado, férias, auxiliando em cada avaliação, tratamento e coleta de dados, Maryjose, Renata, Samile, Julia, Natalia, Aline, Ana Paula, Sara, Silmara, Thais e Viviane e em especial **Grazi** e **Luara**, por terem sido além de alunas, grandes parceiras e amigas.

A minha grande amiga e companheira mais que especial, que esteve ao meu lado nessa jornada, alegrando meus dias, me dando apoio, me consolando nos momentos de tristeza, amiga para a vida toda, **Maisi Muniz Cabral David**.

Aos **meus pais Aroudo e Arleide** que me ensinaram tudo que sei, e sempre me incentivaram a buscar meus objetivos.

Ao meu irmão, sobrinha e cunhada e familiares pelo apoio e pela torcida.

As minhas amigas e amigos que me apoiaram e me ajudaram, **Daysi, Fernanda** que foram fundamentais, sempre com boa vontade me auxiliando quando precisei, **Juliana** com suas palavras que me trouxeram paz e sabedoria, Matheus que me ajudou com os pacientes, as minhas amigas de trabalho Ana Paula, Gabriela, Carol e Camila por terem me apoiado com palavras de incentivo, obrigada pela força.

A todos os colegas de trabalho, professores e coordenadores da UNINOVE.

Aos meus alunos e em **especial a todos os meus pacientes**, por terem cedido um pouco do seu tempo e que de uma forma toda especial fizeram parte principal e fundamental dessa minha trajetória.

Aos membros da banca da minha dissertação, Eli Maria Pazzianotto Forti e Luciana Maria Malosa Sampaio, por terem cedido seu tempo e seus conhecimentos.

***Meu carinho todo especial e meu muito obrigada a todos!!!***

***“O futuro pertence àqueles que acreditam na beleza de seus sonhos.”***

***Eleanor Roosevelt***



## RESUMO

### **Efeitos agudos da Pressão Expiratória Positiva na Mobilidade Toracoabdominal em Pacientes com DPOC.**

**Introdução:** A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada por obstrução persistente que é geralmente progressiva e associada a uma resposta inflamatória nas vias aéreas e pulmões, por partículas ou gases nocivos. A mobilidade toracoabdominal de portadores de DPOC se altera em decorrência deste processo obstrutivo que causa hiperinsuflação pulmonar permanente, alterando a mecânica respiratória. Em decorrência disso, esforços físicos podem aumentar a ventilação minuto reduzindo o tempo hábil para a expiração, aumentando essa hiperinsuflação. A pressão expiratória positiva (PEP) é um recurso fisioterapêutico que auxilia na redução do aprisionamento de ar durante as exacerbações do paciente com DPOC, porém pouco se sabe sobre os efeitos do PEP em tal circunstância de hiperinsuflação pulmonar, na qual, via de regra, a PEP com altas pressões tem sido contraindicada.

**Objetivo:** Avaliar os efeitos da pressão expiratória positiva na mobilidade toracoabdominal e na hiperinsuflação induzida pelo exercício físico, por meio da Pletismografia optoeletrônica (POE).

**Material e Método:** A mobilidade toracoabdominal foi avaliada pela POE em 30 indivíduos, em dois grupos, sendo 15 com DPOC nível II pelo GOLD (GDPOC) e 15 indivíduos saudáveis (GC), com idade média de  $58,1 \pm 11$  anos, antes e após uma atividade de simulação de vida diária, subir e descer degrau e, antes e após realizarem uma série de exercício com PEP.

**Resultados:** Tanto a idade quanto os dados antropométricos da população estudada como peso e altura não mostraram diferença. Já as variáveis espirométricas mostraram diferença significativa, à favor do GC, conforme o esperado; não houve diferenças significativas na contribuição dos compartimentos toracoabdominal, em repouso, entre os grupos, com exceção do  $Ti/Tot$  no GDPOC, com mediana de 0,77 caracterizando possível hiperinsuflação ou fadiga muscular respiratória. Após o esforço físico, por 2 minutos, houve alteração na mobilidade toracoabdominal no grupo GDPOC, apresentou aumento da contribuição do compartimento abdominal, maior que o GC ( $52,2 \pm 12,6\%$  x  $41,1 \pm 14,6\%$ ). O mesmo aumento houve após a PEP, no GDPOC ( $50,5 \pm 19,1\%$  x  $36,9 \pm 16,4\%$ ). Após a PEP os pacientes do GDPOC tiveram uma normalização de  $Ti/Ttot$ , com mediana de 0,41. Quanto a análise dos compartimentos no GDPOC há uma participação maior do compartimento abdominal nos três momentos avaliados sendo que após PEP essa participação abdominal também é maior do que no GC.

**Conclusão:** O esforço físico e o uso de PEP alteram a participação de compartimentos torácicos e abdominais, de forma diferente entre os grupos e, a PEP na DPOC parece contribuir para a redução da hiperinsuflação.

**Palavras Chave:** DPOC, Pressão Expiratória Positiva, Pletismografia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is characterized by persistent obstruction that is usually progressive and associated with an inflammatory response in the airways and lungs, by harmful particles or gases. The thoracoabdominal mobility of COPD patients alters as a result of this obstructive process that causes permanent pulmonary hyperinflation, altering respiratory mechanics. As a result, physical efforts can increase minute ventilation by reducing the time to expiration, increasing this hyperinflation. Positive airway expiratory pressure (PEP) is a physiotherapeutic resource that helps reduce air trapping during exacerbations of the COPD patient, but little is known about the effects of PEP on pulmonary hyperinflation. As a rule, PEP with high pressures has been contraindicated.

**Objective:** Evaluate the effects of physical effort and PEP on pulmonary hyperinflation and Thoracoabdominal mobility through optoelectronic plethysmography (OEP) in patients with COPD and in healthy individuals.

**Materials and Methods:** Thoracoabdominal mobility was evaluated by OEP in 30 subjects, in two groups, 15 of them with GOLD (GDPOC) and 15 healthy subjects (GC), with a mean age of  $58.1 \pm 11$  years, before and after a daily life simulation activity, up and down the step and before and after performing a series of exercise with PEP.

**Results:** Both the age and the anthropometric data of the studied population as weight and height showed no difference. The spirometric variables showed a significant difference, in favor of the CG, as expected. There were no significant differences in the contribution of the thoracoabdominal compartments at rest between groups, except for  $T_i / T_{tot}$  in the GDPOC, with median of 0.77 characterizing possible hyperinflation or respiratory muscle fatigue. After physical exertion, for 2 minutes, the GDPOC group showed an increase in the Abd contribution in thoracoabdominal movements, higher than CG ( $52.2 \pm 12.6\%$  vs.  $41.1 \pm 14.6\%$ ). After PEP, there was an increase of abdominal compartment in the subjects of the GDPOC ( $50.5 \pm 19.1\%$  x  $36.9 \pm 16.4\%$ ). After the PEP the patients of the GDPOC had a normalization of  $T_i / T_{tot}$ , with a median of 0.41. As the analysis of the compartments in the GDPOC there is a greater involvement of the abdominal compartment in three moments evaluated and after PEP this abdominal participation is also greater than in the CG.

**Conclusion:** Physical effort and the use of PEP alter the participation of thoracic and abdominal compartments differently between groups and PEP in COPD seems to contribute to the reduction of hyperinflation.

**Key Words:** COPD, Positive Expiratory Pressure, Plethysmography.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Estudo

Figura 1-	Desenho Experimental.....	8
Figura 2-	Espirômetro Easy-One NDD® Medizintechnik Suíça.....	10
Figura 3-	Exercício de subir e descer um degrau.....	10
Figura 4-	Câmeras do equipamento OEP SYSTEM da BTS.....	11
Figura 5-	Calibração prévia do aparelho.....	12
Figura 6-	Posições dos marcadores.....	13
Figura 7-	Representação dos compartimentos da parede torácica.....	14
Figura 8 -	Ciclos respiratórios captados pela POE, pelo software <i>Smart Tracker</i> .....	14
Figura 9 -	Variáveis geradas e fornecidas pelo software <i>Smart Tracker</i> .....	15
Figura 10-	Threshold PEP.....	16
Figura 11-	Gráfico com resultado estatístico dos movimentos do compartimento Abd, no GDPOC.....	20
Figura 12-	Gráfico com resultados estatísticos entre os compartimentos Abd e CTP dos indivíduos do GDPOC.....	21
Figura 13-	Gráfico com resultado estatístico do comportamento do $Ti/T_{tot}$ no GDPOC.....	23

## LISTA DE TABELAS

### Estudo

Tabela 1 – Variáveis antropométricas dos GDPOC e GC.....	17
Tabela 2 - Dados espirométricos dos grupos GDPOC e GC, tanto inicial, quanto pós PEP.....	18
Tabela 3 - SpO <sub>2</sub> e FC pré e pós exercício físico de subir e descer o degrau.....	18
Tabela 4 - Contribuição compartimental da CT e Abd nas três fases, em ambos os grupos.....	19
Tabela 5 - Variáveis da mecânica respiratória, fornecidas pela OEP na fase inicial, pré PEP e pós PEP entre os grupos GDPOC e GC.....	22

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

### **Siglas e Símbolos**

ATS - American Thoracic Society

ABD – Abdomem

AVE – Acidente Vascular Encefálico

AVD – Atividade de vida Diária

bpm – Batimentos por minuto

COPD – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

CEP- Comitê de Ética e Pesquisa

CmH<sub>2</sub>O - centímetros de água

CPAP - Pressão Positiva Contínua nas Vias aéreas

CI – Capacidade Inspiratória

CPT – Capacidade Pulmonar Total

CVF - Capacidade Vital Forçada

CRF – Capacidade Residual Funcional

CTP – Caixa Torácica Pulmonar

DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

EPAP- Expiratory Positive Airway Pressure

FR – Frequência Respiratória

FC – Frequência Cardíaca

GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease

GC – Grupo controle

GDPOC – Grupo DPOC

mmHg – Milímetros de Mercúrio

MMSS – Membros Superiores

OEP – Optoeletronic Plethysmography

PEP – Pressão Expiratória Positiva

PEEPi – Pressão Positiva Expiratória Final Intrínseca

PA – Pressão Arterial

POE – Pletismografia Optoeletrônica

SpO<sub>2</sub> – Saturação Periférica de oxigênio

Ti – Tempo Inspiratório

Te – Tempo Expiratório

Ttot – Tempo total do Ciclo Respiratório

TCLE – Termo de Consentimento e Livre Esclarecido

TMR – Treinamento Muscular Respiratório

VNI – Ventilação Não Invasiva

VVM – Ventilação Voluntária Máxima

VEF<sub>1</sub> – Volume Expiratório forçado no Primeiro Segundo

VC – Volume Corrente

VC% - Porcentagem do Volume Corrente

VM – Volume Minuto

VR – Volume Residual

## SUMÁRIO

1- Introdução.....	0
1.1    DPOC.....	0
1.1.1    Definição e epidemiologia.....	0
1.1.2    Clínica.....	1
1.1.3    Hiperinsuflação Pulmonar.....	2
1.1.4    Movimentos Toracoabdominais e Hiperinsuflação Pulmonar.....	3
1.1.5    Pressão Expiratória Positiva.....	4
2- Justificativa.....	5
3- Objetivo.....	5
4 - Material e Método.....	5
4.1    Tipo de estudo.....	5
4.2    Aspectos Éticos.....	6
4.3    Local de realização dos testes.....	6
4.4    Amostra.....	6
4.5    Critérios de Inclusão.....	6
4.6    Procedimento Experimental.....	7
4.7    Avaliação e Testes.....	9
4.8    Prova de Função Pulmonar.....	9
4.9    Exercício de subir no Degrau.....	10
4.10    Avaliação do movimento Toracoabdominal pela OEP.....	11
4.11    Pressão Positiva Expiratória na Via Aérea.....	16
4.12    Organização e Tratamento Estatístico dos Dados.....	17
5- Resultados.....	17

5.1. Discussão.....	24
5.2 Conclusão.....	27
5.3 Referências Bibliográficas.....	28
5.4 Apêndice A – Termo livre esclarecido.....	33
5.5 Apêndice B – Ficha de avaliação.....	35
5.6 Apêndice C – Protocolo Plataforma Brasil.....	37



## **INTRODUÇÃO**

### **Definição**

A doença pulmonar obstrutiva crônica é uma doença comum, evitável e tratável que é caracterizada por sintomas respiratórios persistentes e limitação do fluxo aéreo que é devido a anormalidades das vias aéreas e / ou alveolares geralmente causadas por exposição significativa a partículas nocivas ou gases. A limitação crônica do fluxo aéreo que é característica da DPOC é causada por uma mistura de pequenas doenças das vias aéreas (por exemplo, bronquiolite obstrutiva) e destruição do parênquima (enfisema), as contribuições relativas que variam de pessoa para pessoa (Gold, 2017).

### **Epidemiologia**

Com base em BOLD (Doenças Obstrutivas do pulmão) e em outros estudos epidemiológicos em larga escala, estima-se que o número de casos de DPOC seja de 384 milhões em 2010, com uma prevalência global de 11,7%. Globalmente, há cerca de três milhões de mortes anuais. Com a crescente prevalência do tabagismo nos países em desenvolvimento e o envelhecimento das populações nos países de alta renda, espera-se que a prevalência da DPOC aumente nos próximos 30 anos e em 2030 pode haver mais de 4,5 milhões de mortes por DPOC e condições relacionadas (Gold, 2017).

De acordo com a World Health Organization (Who, 2007), aproximadamente 210 milhões de pessoas são acometidas pela DPOC, sendo essa atualmente a quinta causa mais comum de morte no mundo. Estima-se ainda que a DPOC poderá se tornar a terceira maior causa de mortalidade até 2020 (Chapman, 2006). A mortalidade por esta doença alcança 30 mil pacientes por ano, sendo considerada uma doença de altos índices de morbimortalidade (Charususin e MC Donald, 2013).

Do ponto de vista epidemiológico, existem dois aspectos muito importantes relacionados ao diagnóstico da DPOC, que são, o subdiagnóstico:

sujeitos que tem a doença e não foi diagnosticada e sobrediagnóstico: sujeitos sem a doença mais que foram diagnosticadas incorretamente, o Projeto Latino-Americano de Investigação em Obstrução Pulmonar (PLATINO), revelou alta prevalência de subdiagnóstico da DPOC, alcançando 13,8% em São Paulo, variando de 6,9% na cidade do México a 18,2% em Montevideú. Quanto aos sobrediagnosticados, os resultados sugerem que a presença de dificuldade respiratória está sendo utilizada como sinônimo de DPOC, reforçando a necessidade de se realizar a espirometria em sujeitos com dispnéia, pois apenas 23,8% haviam realizado a espirometria para comprovação da diagnóstico. O estudo PLATINO, foi conduzido por Menezes e colaboradores, sendo considerado o estudo epidemiológico mais importante na América Latina. Estudaram 5 cidades metropolitanas (São Paulo, Brasil; Cidade do México, México; Montevideú, Uruguai; Santiago, Chile; Caracas, Venezuela), foram avaliados mais de 5300 indivíduos e a prevalência da DPOC nos países estudados variou de 7,8% no México a 19,8% no Uruguai. No Brasil avaliado através da cidade de São Paulo, a taxa encontrada foi de 15,8% com intervalo de confiança de 95% entre 13,5 a 18,1%. A maioria dos pacientes apresentavam estágio de gravidade entre 0, I e II de acordo com Gold, sendo a prevalência maior em homens do que em mulheres (Menezes, 2005).

## **Clínica**

Os sintomas da DPOC geralmente incluem tosse, produção de secreção e/ou dispneia, sendo esta geralmente progressiva e persistente. Na presença desses sintomas, o diagnóstico pode ser confirmado por meio da espirometria (GOLD, 2013).

Em virtude da DPOC ter primariamente um comprometimento pulmonar, a dispneia foi considerada por muito tempo a principal causa de diminuição na capacidade de execução de exercícios físicos nestes pacientes. Porém, esse conceito vem sendo debatido e contraposto, especialmente por autores que demonstram um comprometimento da musculatura periférica, sendo essa tão limitante quanto o acometimento respiratório na precipitação da fadiga e,

consequentemente, na interrupção das atividades físicas (Dourado, 2004 e Neder, 2001).

Quando expostos a situações dinâmicas repetidas, os pacientes com DPOC apresentam aumento da demanda ventilatória, reduzindo seu tempo de exalação e consequentemente reduzindo a capacidade de geração de pressão contra uma carga dos músculos respiratórios que são mantidos em desvantagem mecânica permanente, levando ao aumento da hiperinsuflação pulmonar (Fessler, 1995).

### **Hiperinsuflação Pulmonar**

A hiperinsuflação pulmonar é caracterizada pelo aumento da capacidade residual funcional que determina considerável mudança na mecânica dos músculos respiratórios, comprometendo a capacidade da bomba ventilatória em sustentar a respiração espontânea. É considerada um importante contribuinte para a sensação de dispnéia e interrupção do esforço físico em pacientes com DPOC (Powell e Williams, 2009). O aumento da hiperinsuflação pulmonar e da dispnéia em pacientes com DPOC podem ser ocasionadas ao serem realizadas simples atividades de vida diária, quando realizadas com os MMSS, como, pentear os cabelos, escovar os dentes e a simples elevação de potes (Sclausner, 2007), como também quando realizadas pelos MMII, como um simples subir e descer degraus de uma escada (Silva, 2003).

Portanto, o combate à hiperinsuflação pulmonar, além de uma estratégia clínica, tem se caracterizado como importante objeto de estudo, com vistas a melhora do desempenho da mecânica muscular respiratória nesses pacientes (O'Donnell et al, 2001-2006).

## **Movimentos Toracopulmonares e a Hiperinsuflação Pulmonar**

Além da convencional espirometria como método para se avaliar a hiperinsuflação pulmonar, a avaliação dos movimentos toracoabdominais tem contribuído para a exploração desse aspecto, especialmente no que se refere a contribuição de diferentes compartimentos ou tipos de padrão respiratórios (Alivert, 2008).

Ao dividir a parede torácica em compartimentos torácico e abdominal, (Konno e Mead, 1967) observaram que os deslocamentos desses compartimentos poderiam ser úteis para estimar mudanças de volumes pulmonares, podendo estimar mudança de áreas (Martinot-Lagarde, 1988) e de volumes correntes em indivíduos saudáveis de várias idades (Tabachnik, 1981) e em adultos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) grave (Chadha, 1982; Duffty, 1981), com a devida acurácia e precisão. Desde então muitas tecnologias foram surgindo com vistas a melhor compreensão dos diferentes padrões de movimentos da caixa torácica e do abdômem, durante os movimentos respiratórios, em especial visam obter uma melhor compreensão dos mecanismos de controle e ação da musculatura respiratória.

A Pletismografia Optoeletrônica (POE), tem possibilitado a exploração da mobilidade toracoabdominal por compartimentos, informando especialmente as mudanças de volume total da parede torácica e de seus diferentes compartimentos, seja no repouso, seja durante exercícios físicos (Vogiatzis, 2005 e Wüst, 2008).

A POE é um método inovador de mensuração indireta da ventilação pulmonar, e sua aplicabilidade pode ser utilizada em diferentes condições de saúde, como na doença pulmonar obstrutiva crônica, asma e doenças neuromusculares, com diferentes protocolos, como repouso e exercício. É um método não invasivo e não ionizante de medida de volumes pulmonares, capaz de detectar pequenos movimentos da parede torácica durante a respiração por meio da análise de marcadores reflexivos fixados na parede torácica do indivíduo; não há necessidade de utilização de bocal, clipe nasal ou outro

conector do equipamento ao indivíduo; a calibração é rápida e sem necessidade da participação do indivíduo (Alivert, 2008).

## **Pressão Expiratória Positiva**

Entre as opções terapêuticas para minimizar a hiperinsuflação dinâmica em pacientes com DPOC, o uso da pressão expiratória positiva (PEP) na via aérea, têm demonstrado ser uma forma de reduzir o aprisionamento de ar durante as exacerbações e de amenizar a dispnéia ao exercício. A PEP na via aérea é um recurso fisioterapêutico que oferece uma resistência na fase expiratória e auxilia no tempo expiratório, podendo ser utilizada com interfaces como máscara facial, ou bucal, porém seu limiar pressórico, ou seja, o valor de pressão utilizada ainda é discutível (Dukov, 1997 e Fink, 2002).

A utilização de uma pressão positiva acima 10 cmH<sub>2</sub>O pode provocar o aumento do volume pulmonar, e consequente hiperinsuflação pulmonar. Consequentemente, interferir na atividade dos músculos respiratórios, podendo causar aumento de áreas enfisematosas em todo pulmão (O'Donoghue, 2002 e Holanda, 2010). Por outro lado, a utilização de uma pressão positiva entre 7 e 9 cmH<sub>2</sub>O em pacientes com DPOC e asma, quando apresentam crises moderadas, favoreceram a desobstrução das vias aéreas, com melhora do fluxo aéreo nas vias obstruídas, aumento da depuração de muco destas regiões, maior broncodilatação levando a redução da hiperinsuflação pulmonar (Dukov, 1997 e Mortensen, 1991).

A utilização de PEP na via aérea para amenizar a hiperinsuflação pulmonar ainda tem sido pouco explorada em pacientes com DPOC, principalmente durante o exercício físico, e quando o foram, empregou-se para tal a Ventilação Não Invasiva (VNI). Dentre os principais estudos que utilizam a VNI como ferramenta terapêutica, poucos adotam a máscara de EPAP (Budweiser, 2005, Zager, 2007).

Apesar do emprego em certas situações clínicas, não foi encontrado na literatura relatos sobre a utilização de outros recursos que geram tal pressão, como é o caso do Threshold PEP®, como uma ferramenta para amenizar a hiperinsuflação pulmonar, pois este tem como função básica promove o

Treinamento Muscular Respiratório (TMR). A falta de evidência científica no emprego do Threshold PEP® para tratar da hiperinsuflação pulmonar, justifica o desenvolvimento de estudos com o emprego de tal dispositivo.

O dispositivo Threshold PEP® foi concebido para proporcionar terapia por pressão expiratória positiva. Ajuda a remover o muco das vias aéreas e a reduzir a quantidade de ar que possa estar aprisionado nas vias aéreas. Em pacientes com DPOC a terapia com pressão expiratória positiva nas vias aéreas é utilizada para reduzir a hiperinsuflação pulmonar, ajudando a deslocar o ponto de igual pressão, que ao invés de ocorrer em vias aéreas distais de pouca estabilidade, passa a ocorrer em aéreas mais centrais e estáveis, evitando o aprisionamento de ar, aumentando o volume corrente em decorrência da redução da hiperinsuflação pulmonar (Khirani, 2001, Bellone, 2002).

## **JUSTIFICATIVA**

Assim sendo, justificou-se a realização deste estudo, com vistas à exploração, dos movimentos toracoabdominais mediante a pressão positiva expiratória e após uma atividade física de simulação de vida diária em pacientes com DPOC e indivíduos saudáveis.

## **OBJETIVO**

Avaliar os efeitos da pressão expiratória positiva na mobilidade toracoabdominal e na hiperinsuflação induzida pelo exercício físico, por meio da Pletismografia Optoeletrônica, em pacientes com DPOC, comparado a indivíduos saudáveis, pareados por idade.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Tipo do Estudo**

Trata-se de um estudo transversal controlado, no qual foram avaliados pacientes com DPOC e indivíduos saudáveis.

## **Aspectos Éticos**

Este projeto foi desenvolvido respeitando-se as Normas de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Resolução CNS 466/2012) do Conselho Nacional de Saúde. Projeto submetido para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), conforme protocolo CAAE 62191216.2.0000.5511.

## **Local de realização dos testes**

O estudo foi desenvolvido no Laboratório Multidisciplinar de Movimento, módulo de Pletismografia Optoeletrônica (POE), localizado no Campus Memorial da América Latina da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), cujo projeto foi devidamente submetido ao comitê de ética.

## **Amostra**

A amostra foi composta por 30 sujeitos, sendo 15 pacientes com DPOC, GOLD II, provenientes da clínica de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho, campus Memorial, que foi denominado grupo DPOC, e 15 indivíduos saudáveis voluntários, recrutados à convite de conhecidos, denominados grupo Controle (GC), pareados por idade.

## **CrITÉRIOS de Inclusão**

Participaram deste estudo os pacientes com DPOC diagnosticados com nível II de acordo com os critérios da Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD 2017), de ambos os sexos, maiores de 40 anos, que não tivessem apresentado quadro de exacerbação da doença nos últimos trinta dias, que estivessem clinicamente estáveis, que não apresentem alteração seja, ortopédica ou neurológica, que impedissem de realizar o protocolo e que aceitaram participar do estudo, dando seu consentimento por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice),

além dos indivíduos saudáveis, que não apresentassem doenças pulmonares, de ambos os sexos, maiores de 40 anos, que também não apresentem nenhum tipo de alteração seja, ortopédica ou neurológica que impedissem de realizar o protocolo, que compuseram o GC.

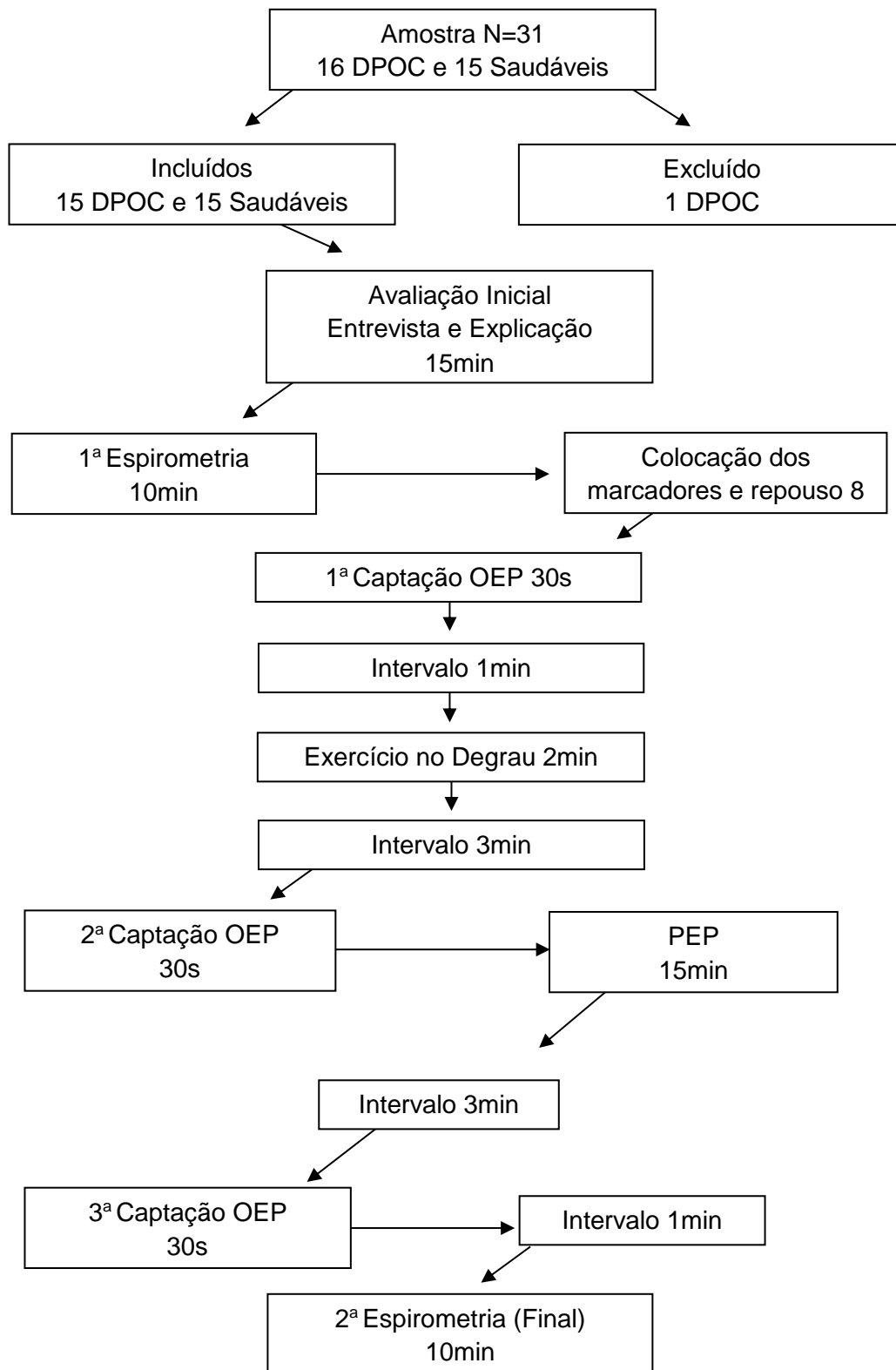
## **Procedimento Experimental**

Após encaminhamento e respectiva triagem todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento e passaram por uma avaliação para a caracterização da amostra. A amostra foi caracterizada por 16 DPOC e 15 saudáveis e toda avaliação foi realizada no mesmo dia. Na entrevista inicial foram coletados dados sócios demográficos, assim como história pregressa e atual da doença dos sujeitos com DPOC (Apêndice B), e em seguida foi realizado exame físico, conforme descrição a seguir.

Após medida da pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de O<sub>2</sub> (SpO<sub>2</sub>), uma espirometria deu início o protocolo experimental, onde foram coletados CVF e MVV. Em seguida, enquanto descansavam, foram colocados os marcadores reflexivos no tórax, de forma que cinco minutos após o paciente posicionado sentado pode se fazer a captação da mobilidade toracoabdominal pela POE, no qual o paciente foi orientado a respirar tranquilamente, coletando uma média de doze ciclos respiratórios, imediatamente após o paciente realizou um esforço físico de subir e descer em degrau, o mesmo contém com centímetros de altura, por dois minutos, onde foi a todo momento devidamente monitorado a SpO<sub>2</sub> e a FC, com oxímetro de pulso, após o mesmo realizou um intervalo de 3min devido apresentar cansaço. Em seguida o paciente realizou novamente uma captação da mobilidade toracoabdominal pela POE, após foi submetido aos exercícios expiratórios com o uso do aparelho Trheshold pep<sup>®</sup>, regulado com carga de 8 cmH<sub>2</sub>O, configurado como Pressão Expiratória Positiva, constituído de dez séries de dez expirações, sendo orientado a inspirar pelo nariz e expirar pelo bocal do dispositivo e, logo após outra captação da mobilidade toracoabdominal pela POE e, encerrando a avaliação com a espirometria final, sendo coletado novamente a CVF e MVV. Toda a sequência do protocolo



experimental teve a duração média de uma hora. Após toda coleta foi excluído da amostra 1 voluntário do GDPOC, devido apresentar coleta com má qualidade, conforme segue no desenho experimental da figura 1, à seguir.



**Figura 1: Desenho Experimental**

## AVALIAÇÕES E TESTES

### **Sinais vitais: Pressão Arterial (PA), Frequência cardíaca (FC), Saturação Periférica de Oxigênio (SpO<sub>2</sub>)**

A SpO<sub>2</sub> e a FC foram mensuradas por meio do Oxímetro de pulso (Oxímetro Portátil Hand-Held Palm Sat 2500 – Nonin), sendo os resultados obtidos em porcentagem e batimentos por minuto (bpm), respectivamente. A PA, obtida em milímetros de mercúrio (mmHg), foi medida por meio do esfigmomanômetro da marca BIC e do estetoscópio da marca *Littmann*.

### **Espirometria**

Na avaliação espirométrica foram coletados os seguintes volumes, capacidades e fluxos pulmonares: Capacidade Vital Forçada (CVF), Ventilação Voluntária Máxima (VVM) e suas derivações, como o Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) e as relações VEF<sub>1</sub>/CVF. O teste espirométrico consistiu de manobras de inspirações e expirações máximas, realizadas por meio de espirômetro Easy-One NDD® Medizintechnik Suíça (figura 2), previamente calibrado. Para conclusão do teste, três manobras reproduzíveis foram obtidas, de acordo com as recomendações da American Thoracic Society (ATS), para precisão e acurácia, seguindo os valores de referência de Pereira, 1992. Todos os testes foram realizados em ambiente climatizado.



**Figura 2:** Espirômetro Easy-One NDD®  
Medizintechnik Suíça

### **Exercício Físico de Subir o Degrau**

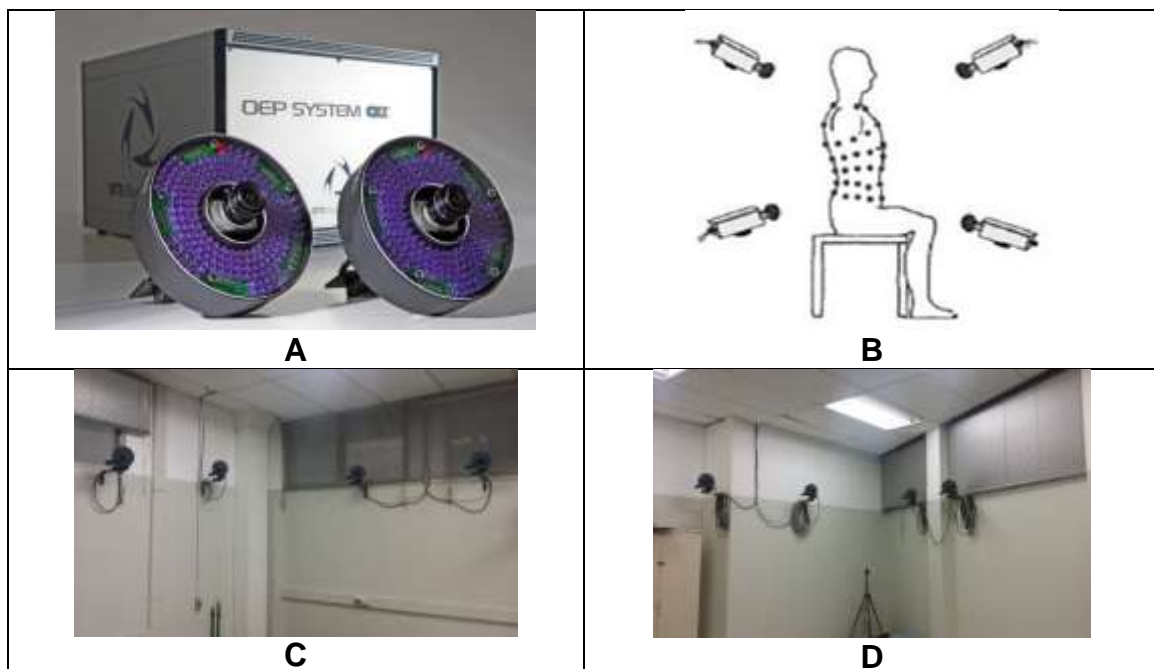
O exercício físico de subir e descer o degrau, com o tempo de dois minutos fornece aos pacientes com DPOC alterações metabólicas, ventilatórias e cardiovasculares (Pessoa BV, 2012). Foi realizado com objetivo de simular uma atividade cotidiana comum, por meio de um método de fácil aplicação, em um degrau de 20 cm de altura, com piso de borracha antiderrapante (figura 3), sendo monitorado FC e SpO<sub>2</sub> durante toda sua realização. Os pacientes com DPOC e os indivíduos saudáveis foram orientados a subir e descer o degrau o mais rápido possível, durante dois minutos.



**Figura 3-** Exercício de subir e descer um degrau.

## Avaliação do movimento toracoabdominal pela OEP

A coleta dos dados foi realizada utilizando-se um pletismógrafo optoeletrônico, da marca System (BTS, Italy), equipado com 8 câmeras (figura 4-A), sendo 4 posicionadas anteriormente (figura 4-C) e 4 posteriormente aos sujeitos (figura 4-D), que após captação da mobilidade toracoabdominal, por meio de 89 marcadores fluorescentes acoplados no tórax dos sujeitos (figura 4-B) transmitiram, em tempo real, 60 frames por segundo sincronizadas com diodos axiais que emitem luz infravermelha, refletidos pelos marcadores, a mobilidade toracoabdominal para o referido sistema POE.



**Figura 4-** **A-** Câmeras do equipamento OEP SYSTEM da BTS (Fonte: site do fabricante); **B-** Incidência de feixes infravermelho sobre o corpo do paciente; **C-** 4 câmeras anteriores fixas e **D-** 4 câmeras posteriores fixas.

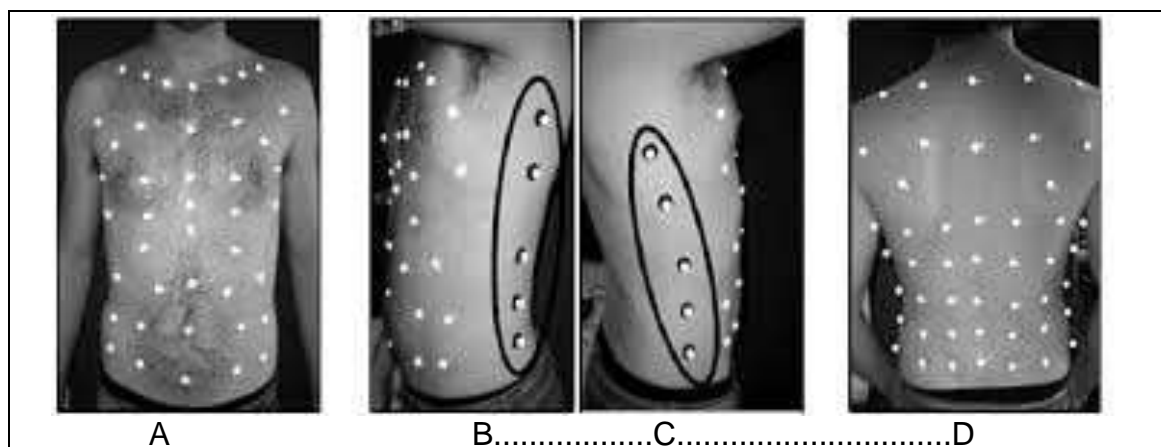
Tais sinais foram instantaneamente registrados pelo software *OEP Capture* e analisados pelo software *Smart Analyzer*, específico para transformar essa captação em uma informação geométrica tridimensional (3D), automaticamente calculando os dados referentes à mecânica toracoabdominal.

Para uma boa acurácia na reconstrução 3D, é padronizado a realização de ajustes das câmeras, seguido de calibração prévia (Figura 5), relativamente simples do aparelho, procedimentos específicos que garantem a determinação das coordenadas tridimensionais, conforme orientação do fabricante.



**Figura 5:** Calibração prévia do aparelho, conforme coordenadas tridimensionais

Os marcadores reflexivos foram colados com adesivo dupla-face, no tórax dos sujeitos (figura 6), que permaneceram sentados em um banco sem apoio nas costas, em local previamente determinado pelo modelo, presente no software do equipamento. Os marcadores foram distribuídos em sete linhas horizontais, cinco verticais, duas médio axilares e sete marcadores extras. A colocação dos marcadores em linhas tem como orientação estruturas anatômicas sendo a fúrcula esternal e as clavículas até o nível da crista íliaca ântero posterior, sendo 42 marcadores anteriores, 37 posteriores e 10 laterais, totalizando os 89 marcadores.



**Figura 6:** Posições dos marcadores para coleta. (Fonte: Manual BTS OEP SYSTEM), nas vistas: (A) anterior (D) posterior: (C) lateral direito e (B) lateral esquerdo.

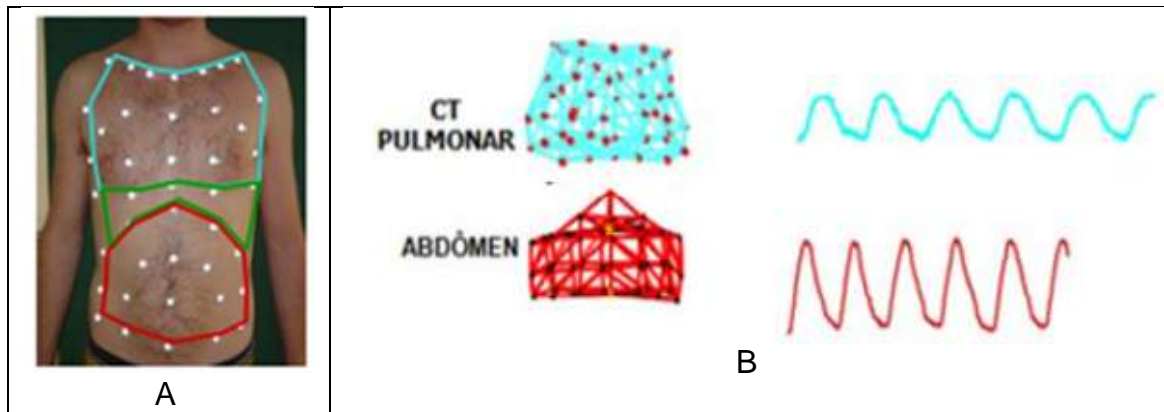
Antes da colocação dos marcadores, a pele foi higienizada com álcool à 70% e quando necessária foi feita a tricotomia local para assegurar a boa aderência dos mesmos. Para todas as coletas a colocação dos marcadores foi realizada por um avaliador treinado para esta tarefa, seguindo modelo disponível no software do equipamento.

Durante toda a coleta o sujeito foi instruído a permanecer sentado, com as pernas a 90° e com pés apoiados no chão e com os braços apoiados na cintura, de forma que não atrapalhassem a captação de nenhum marcador pelas câmeras. Antes da coleta foi realizado ajuste e calibração das câmeras, de forma a avaliar a boa captação dos marcadores, garantindo que a coleta fosse tecnicamente satisfatória.

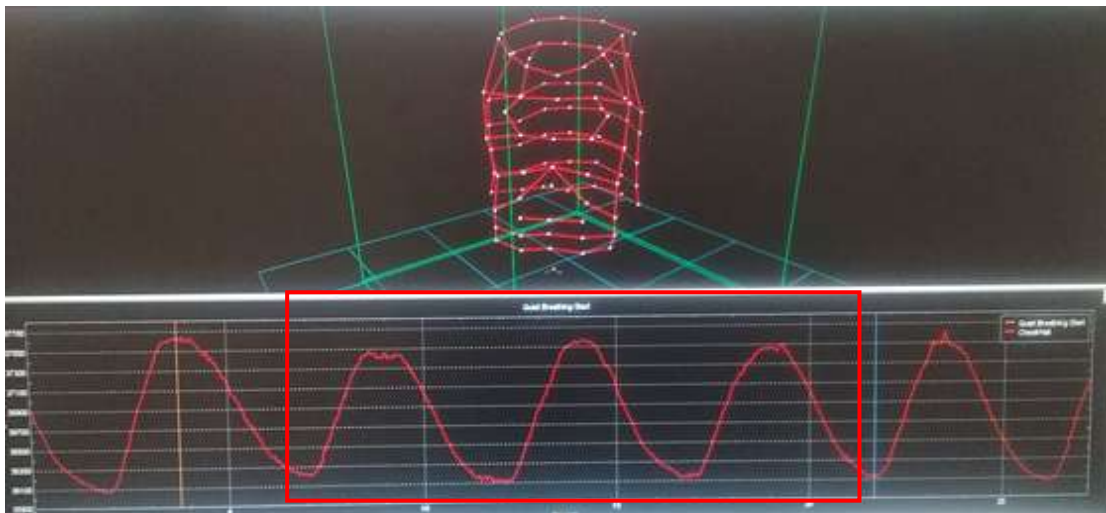
O sujeito foi instruído a inspirar normalmente e assim foi realizada a captação da mobilidade torácica e abdominal, por 30 segundos, obtendo uma média de 12 ciclos respiratórios por coleta. Este procedimento foi realizado com o sujeito em respiração espontânea, conforme protocolo pré-definido.

Com essa colocação dos marcadores, foi possível realizar a captação dos movimentos da caixa torácica pelas câmaras e, por meio do software *Smart Capture*, realizar a leitura da caixa torácica em diferentes compartimentos, sendo que para este estudo foram explorados dois compartimentos, à saber: Caixa Torácica Pulmonar (CTP) e Abdômen (ABD). Com isso, na medida em que os movimentos respiratórios foram realizados, os

referidos marcadores (figura 7-A) possibilitaram, por meio de derivações e composições geométrica tridimensional (3D), possibilitado pelo software *Smart Analyzer*, do próprio equipamento, gerar relatórios por compartimentos, conforme ilustra a figura 7-B. Em seguida de foram selecionados para análise 3 ciclos respiratórios de tamanho e altura mais homogêneos, tecnicamente adequados, para que pudesse ser analisado pelo software *Smart Tracker*, conforme figura 8.

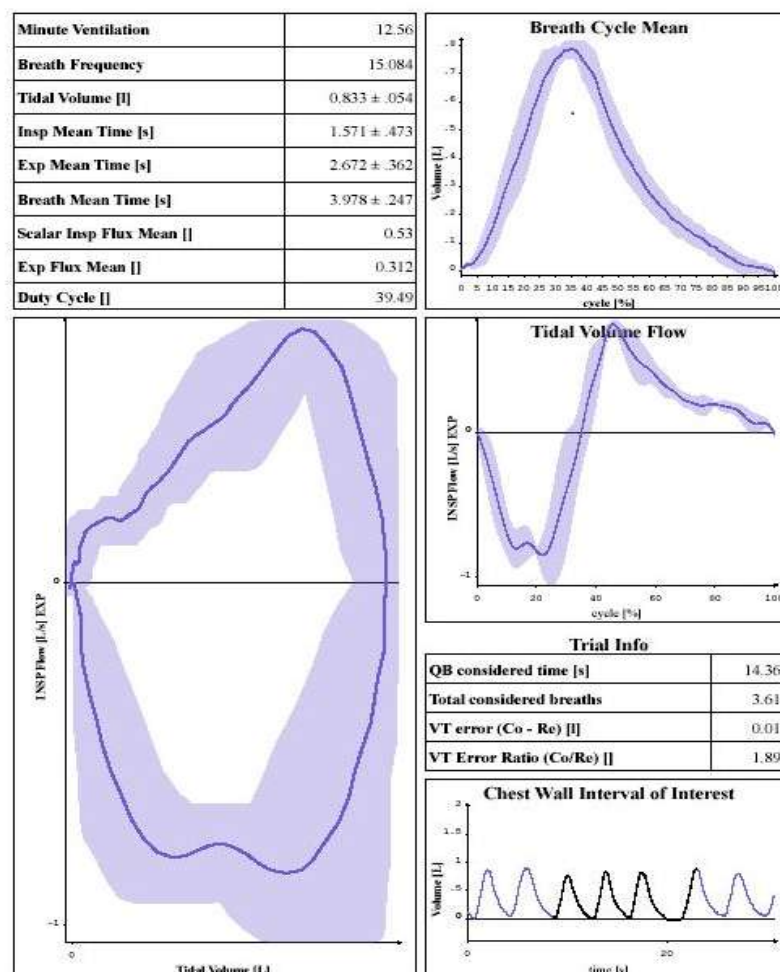


**Figura 7-** Representação dos compartimentos da parede torácica, **A**– delimitação dos compartimentos da parede torácica na vista anterior e, **B**– modelos geométricos e caixa torácica (CT) pulmonar e Abdômen, com os respectivos traçados.



**Figura 8-** Ciclos respiratórios captados pela POE, pelo software *Smart Tracker*.

Após análise dos ciclos respiratórios, o software *Smart Tracker* possibilita explorar e fornecer, em tempo real, as seguintes variáveis da mecânica respiratória: Volume Corrente (VC) em ml; Frequência Respiratória (FR) em rpm; Volume Minuto (VM) em litros; Tempo inspiratório (Ti) em segundos; Tempo expiratório (Te) em segundos e a razão Ti/Tempo total da respiração (Ti/Ttot), como mostra a figura 9.



**Figura 9:** Variáveis geradas e fornecidas pelo software *Smart Tracker*.

O tempo inspiratório é correlacionado com a fase de contração muscular e o tempo expiratório com a fase de relaxamento. Existe uma relação muito importante que demonstra adequadamente a ideal ocupação do tempo inspiratório no tempo total do ciclo respiratório, tentando assim, demonstrar na



prática o tempo ideal de contração e o tempo ideal de relaxamento. Toda vez que o tempo expiratório for menor que o tempo inspiratório, começa a aparecer problemas como o aumento do trabalho respiratório e é exatamente esta análise que a relação  $Ti/T_{tot}$  procura demonstrar. Seus valores de normalidade são de 0,2 a 0,4, valores acima de 0,4 representa fadiga ou obstrução (Tobin, 1983).

### **Pressão Positiva Expiratória na Via Aérea**

Foi utilizado neste estudo o dispositivo Threshold PEP<sup>®</sup> (figura 10), onde foram realizados nos pacientes DPOC e nos indivíduos saudáveis 10 séries de 10 expirações, tendo em média duração de quinze minutos. Todos realizaram as séries sentados em um banco, com joelhos bem flexionados, mantendo postura adequada. Para realização das séries os pacientes e os indivíduos saudáveis, foram orientados a realizar uma inspiração nasal e em seguida uma expiração pelo bocal do dispositivo, sendo realizado em cada ciclo 10 expirações, no qual foi ajustado uma pressão de 8cmH<sub>2</sub>O. Após cada série houve um pequeno intervalo, devido os participantes não conseguirem realizar continuamente as séries. Foram monitorizados FC e SpO<sub>2</sub>, dos pacientes e os indivíduos saudáveis, durante todo protocolo. Todas as orientações necessárias foram passadas antes de se iniciar as séries.



**Figura 10:** Pressão Expiratória Positiva (PEP) pelo Threshold PEP<sup>®</sup>

## Organização e tratamento estatístico dos dados

Após a verificação da normalidade dos dados, pelo teste de Shapiro-Wilk, aplicou-se a análise de variância (ANOVA), seguida do pós-Hoc de Tukey para avaliação dos dados da OEP (3 momentos inicial, pós degrau e pós PEP). Nas análises do grupo DPOC comparado com o GC empregou-se o teste t não pareado (dados parciais). Os dados, analisados pelo software Minitab 14, foram representados em média e desvio padrão, e o nível de significância para aceite da probabilidade estatística foi de 0,05.

## RESULTADOS

Os resultados, oriundos dos dois grupos de sujeitos, que foram constituídos por 15 pacientes com DPOC (GDPOC), classificados como GOLD II, sendo 9 mulheres e 6 homens e, 15 indivíduos saudáveis (GC), sendo 8 mulheres e 7 homens.

**Tabela 1-** Variáveis antropométricas dos GDPOC e GC.

	<b>GDPOC</b> <b>N=15</b>	<b>GC</b> <b>N=15</b>
Idade (anos)	61,87±8	54,3±13,1
Peso (Kg)	65,8±15,1	68,9±9,3
Altura (metros)	1,61±0,09	1,62±0,07

Nas análises das variáveis antropométricas da amostra, não apresentaram diferenças, caracterizando como homogênea, sendo os grupos portanto, pareados por idade e altura, como mostra a tabela 1.

Estão apresentados na tabela 2, os dados das variáveis espirométricas, que como já era de se esperar, apresentaram diferença significativa entre os grupos GDPOC x GC.

**Tabela 2-** Variáveis espirométricas dos grupos GDPOC e GC, tanto inicial, quanto pós PEP.

	<b>GDPOC</b> <b>N=15</b>	<b>GC</b> <b>N=15</b>
VEF <sub>1</sub> (% prev.)	55,3±22,2	93,5±16,7*
CVF (% prev.)	57,14±11,1	92,1±14,6*
VEF <sub>1</sub> /CVF (%prev)	60,9±15,7	82,4±4,8*
VVM (% prev)	58,2±27,2	110,1±31,9*

\* = diferença significativa inter grupo  $p < 0,05$ ; VEF<sub>1</sub> =Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo; CVF = Capacidade Vital Forçada; VVM= Ventilação Voluntária Máxima.

Cabe salientar que as diferenças espirométricas da tabela 2, encontradas na fase inicial, em repouso, se mantiveram nas demais fases de medidas, ou seja, as diferenças espirométricas entre os dois grupos se mantiveram durante o experimento.

Com vistas a avaliar as variáveis fisiológicas causadas pelo esforço físico, os resultados podem ser observados na tabela 3, a seguir.

**Tabela 3-** SpO<sub>2</sub> e FC pré e pós exercício físico de subir e descer o degrau

	<b>SpO<sub>2</sub> pré</b>	<b>FC pré</b>	<b>SpO<sub>2</sub> pós</b>	<b>FC pós</b>
<b>DPOC</b>	95%±1,8	81±16,7	94%±3	107±17,9*
<b>GC</b>	96,3±1,7	79±15,5	96,2±1,6	107±18,2*

\* $p < 0,05$  intragrupo (teste t pareado)

Como pode ser observado na tabela 3, ambos os grupos apresentaram aumentos significativos da FC após o exercício de subir e descer o degrau, a SpO<sub>2</sub> se manteve inalterada. Não houve diferença dessas variáveis fisiológicas entre os grupos.

Cabe salientar que o GDPOC atingiu 68% da FC máxima e o GC atingiram 65,4% da FC máxima, ambos prevista para a idade, caracterizando-se um nível de esforço submáximo, compatível com uma atividade de vida diária escolhida para este estudo. Para obter a FC máxima, em ambos os grupos foi utilizado a fórmula de Karvonen (220-idade).

Após essas análises e numa primeira etapa da análises das variáveis respiratórias obtidas pela OEP, comparou-se as **contribuições dos compartimentos** da Caixa Torácica Pulmonar (CTP) e Abdomem (Abd), com base no Volume Corrente (VC) fornecido pelo sistema OEP, entre as fases de repouso (Inicial), pré PEP (pós degrau) e pós PEP, e entre os grupos, conforme dados constantes na tabela 4, à seguir.

**Tabela 4-** Contribuição compartimental da CTP e Abd nas três fases, em ambos os grupos.

VC	CTP			Abd		
	Inicial	Pré PEP (pós degrau)	Pós PEP	Inicial	Pré PEP (pós degrau)	Pós PEP
<b>GDPOC(%)</b>	30,4±10,7	28,9±17,8	27,7±14	49,7±12,2	50,9±19,7	52,9±12,6†*
<b>GC (%)</b>	35,1±12,9	33,8±9,3	36,6±11,1	41,5±17,4	41,5±14,9	36,9±16,4

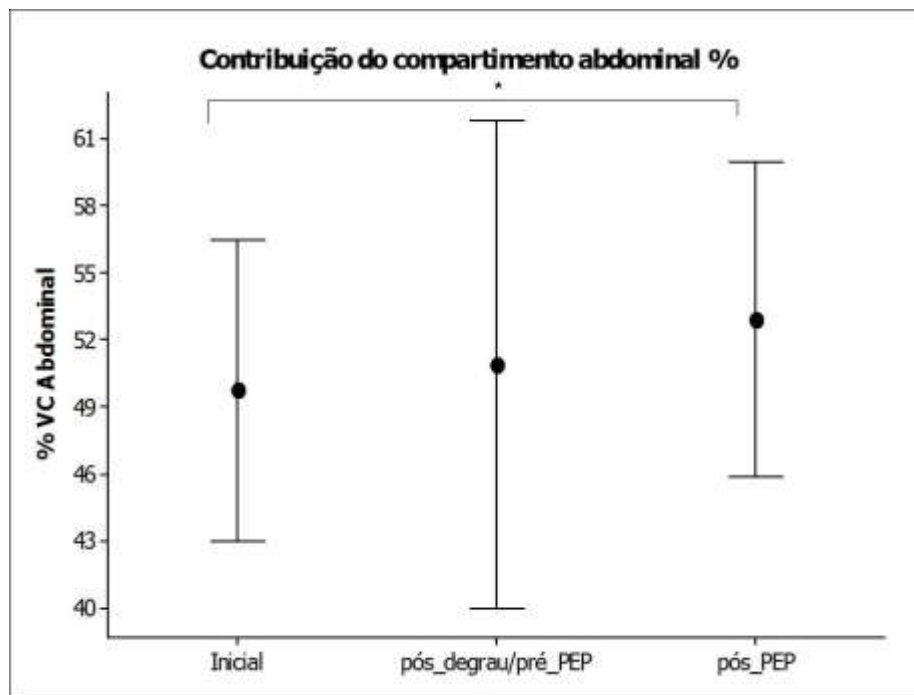
CT = Caixa Torácica Pulmonar; Abd = Abdomem; † = **intergrupo** (teste t não pareado) e \* = **intragrupo** (ANOVA com pós-Hoc Tukey) - p<0,05.

Na análise inter-grupo a participação do Abd foi significativamente maior no GDPOC que no GC somente na fase pós PEP, sendo que nas demais fases não foram constatadas diferenças significativas entre os grupos.

Na análise intra-grupo não foram constatadas diferenças significativas entre as fases no GC, mas sim no Abd do GDPOC, nas três fases. Entre as demais fases não foi constatada diferença significativa.

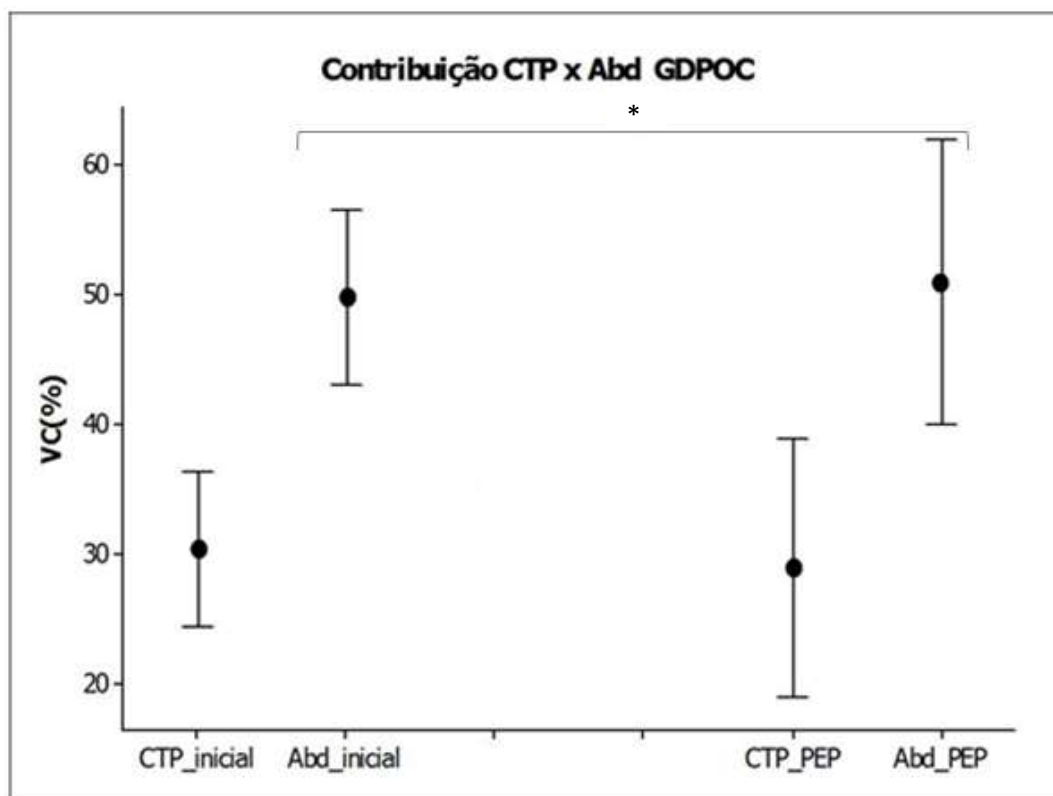
Com base nas diferenças encontradas entre os grupos, foram constatadas diferenças significativas entre as três fases, envolvendo o repouso (Inicial), pós degrau e pré PEP e pós PEP, ilustrado no gráfico da figura 11.

Como pode ser observado nos dados, não houve diferença significativa da contribuição da CTP entre os grupos, pré e pós PEP, porém foi constatado diferença do compartimento Abd entre os grupos GC e GDPOC, nas três fases estudadas (Inicial, Pós degrau e Pré PEP e Pós PEP).



**Figura 11-** Gráfico com resultado estatístico dos movimentos do compartimento Abd, no GDPOC, entre as fases repouso (Inicial), pós exercício (Pós degrau e Pré PEP) e pós PEP.

Considerando esses resultados, optou-se por uma análise mais detalhada entre os compartimentos da CTP e Adb do GDPOC, para cada uma das três fases, como pode ser visualizados nos gráficos da figura 12, à seguir.



**Figura 12-** Gráfico com resultados estatísticos entre os compartimentos Abd (superiores) e CTP (inferiores) dos indivíduos do GDPOC, nas fases repouso e pós PEP.

De acordo com a figura 12, entre as fases inicial e pré PEP, houve predomínio da contribuição do Abd no GDPOC.

Numa segunda etapa de análise das variáveis respiratórias obtidas pela OEP foram exploradas as variáveis da **mecânica respiratória**, à saber: VC (ml); FR(rpm); VM(L); Ti(s); Te (s) e razão (Ti/Ttot), também estão apresentadas à segui, e foram comparadas intra e intergrupos, como mostra a tabela 5.

**Tabela 5-** Variáveis da mecânica respiratória, fornecidas pela OEP na fase inicial, pré PEP e pós PEP entre os grupos GDPOC e GC.

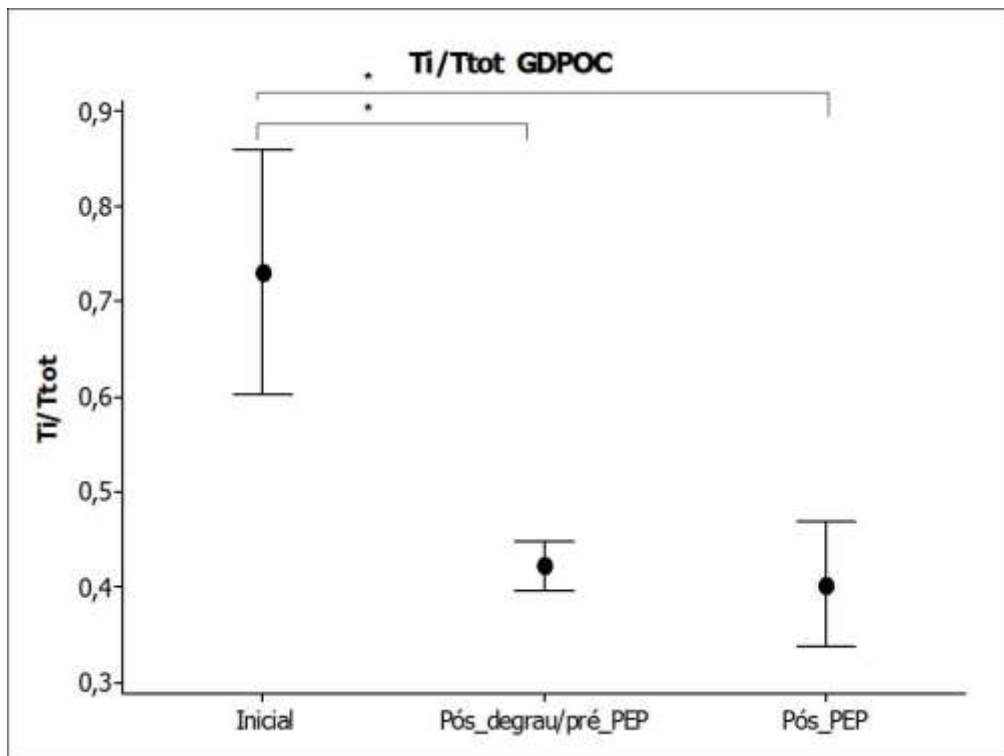
	GDPOC			GC		
	Inicial	Pré PEP	Pós PEP	Inicial	Pré PEP	Pós PEP
VC (ml)	608±221	940±351	735±365	634±186	899±524	657±283
FR (rpm)	17,4±7,3	19,6±5	17,3±7,9	17,1±3,5	19±5,1	20,6±8,5
VM (L)	9,84±3,3	17,5±4,92	11±5,2	10,6±3,2	15,7±6,1	13,3±7,8
Ti (s)	1,69±0,99	1,36±0,36	1,43±0,76	1,51±0,40	1,41±0,47	1,39±0,49
Te (s)	2,07±0,62	1,91±0,53	2,2 ±0,97	2,16±0,49	1,96±0,56	1,85±0,87
Ti/Ttot	0,86±0,50	0,42±0,04	0,40±0,11*	0,41±0,08†	0,41±0,04	0,42±0,05

VC =Volume Corrente; FR =Frequência Respiratória; VM =Volume Minuto; Ti =Tempo inspiratório; Te =Tempo expiratório; Ti/Ttot= Tempo total do ciclo respiratório. \*p<0,05 intragrupo ANOVA pos roc Tukey. †p<0,05 intergrupo (teste t não pareado)

Como pode ser observado nos resultados da tabela 5, não foram encontradas diferenças significativas nas variáveis respiratórias fornecidas pela OEP, entre os grupos, com exceção do Ti/Ttot que foi significativamente maior no GDPOC. A seguir, os resultados das variáveis da mecânica respiratória entre os grupos, pré PEP (após o exercício de degrau), como pode ser observado, não foram constatadas diferenças de todas as variáveis respiratórias entre os grupos estudados. Em seguida, os resultados das variáveis da mecânica respiratória, pós PEP (após a realização do exercício de PEP).

Como, não foram constatadas diferenças significativas de todas as variáveis respiratórias entre os grupos estudados.

Novas análises foram realizadas, com vistas a comparar as diferentes fases para cada grupo, sendo que apenas no GDPOC foram encontradas diferenças significativas, como podem ser constatadas na figura 13, do Ti/Ttot, entre as fases inicial e após a PEP, à seguir.



**Figura 13-** Gráfico com resultado estatístico do comportamento do  $Ti/T_{tot}$  no GDPOC, entre as fases inicial, pós degrau/pré PEP e pós PEP.

O resultado da figura 13, mostra que houve uma significativa redução do  $Ti/T_{tot}$  entre a fase inicial, ou seja, de repouso, e a fase após a PEP, ou seja, fase final.



## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo puderam evidenciar que após um exercício físico de subir e descer degrau por dois minutos, simulando uma atividade de vida diária, causou um esforço submáximo nos sujeitos estudados e que a utilização da PEP, com o uso do dispositivo Threshold PEP, promoveu uma alteração do padrão respiratório, especialmente nos indivíduos do GDPOC, retratando uma possível redução da hiperinsuflação pulmonar, mensurada nos movimentos da CTP e Abd, pela OEP. Contudo, há que se considerar esses resultados com a devida cautela, pois além de não terem sido detectadas diferenças espirométricas que pudessem confirmar tal resultado, tratou-se de resultados imediatos, na busca de se obter informações sobre os efeitos agudos da PEP, após exercício.

Ainda assim, esses resultados encontram fundamentação e estão de acordo com estudos anteriores, como o de Fink, et al. 2002 e Christensen, et al. 1993, pois do ponto de vista fisiológico o uso da pressão positiva expiratória mantém as vias aéreas abertas por mais tempo, retardando o colapso precoce em pacientes portadores de DPOC. Isso ocorre por que há uma diminuição da pressão positiva expiratória final intrínseca (PEEPi) dinâmica. Com isso, esses autores demonstram que a PEP, além de manter as vias aéreas abertas por mais tempo, reduzia o aprisionamento de ar e melhorava o fluxo expiratório, conforme já demonstrado.

Apesar de Cabral, et al. 2012 terem demonstrado que a PEP promoveu o aumento dos volumes pulmonares em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico (AVE), podendo gerar hiperinsuflação pulmonar no compartimento da caixa torácica pulmonar, devendo ser utilizada com cautela, especialmente com intensidades maiores que 10cmH<sub>2</sub>O, seus efeitos podem trazer benefícios, conforme achados anteriores por Diaz, et al 2002 e Budweiser, et al 2005, os autores enfatizaram que os efeitos fisiológicos da PEP se assemelham aos da VNI, de maneira a reduzir os volumes pulmonares, especialmente pelo aumento do tempo expiratório. Neste mesmo sentido, Oliveira, et al. 2009, recomendaram o uso da PEP também pela manutenção das vias aéreas abertas durante a expiração. Todos esses aspectos promovem a redução do aprisionamento aéreo melhorando, conseqüentemente, o fluxo expiratório, o

que pode, em parte explicar nossos resultados, sobretudo no que se refere às mudanças ocorridas na configuração entre CTP e Abd, justificando uma possível melhora da hiperinsuflação pulmonar em nossos pacientes com DPOC.

Monteiro, et al. 2008, após aplicarem exercício associado a PEP constataram redução da hiperinsuflação dinâmica quando avaliada pela pletismografia, detectando-se uma redução significativa da Capacidade Inspiratória (CI) e da relação desta com a Capacidade Pulmonar total (CPT), bem como pela menor alteração das relações VR/CPT e CRF/CPT, o que também está de acordo com nossos resultados, vistos pela OEP.

Velloso, et al. 2003, avaliaram a sensação de dispnéia pela escala de Borg em pacientes com DPOC durante a simulação de algumas Atividades de Vida Diária (AVD), tais como varrer o chão, apagar um quadro, elevar potes de pesos distintos e trocar lâmpadas. Dentre as atividades analisadas, os autores constataram um valor de Borg alto para atividade que envolvia elevação de potes com pesos distintos. Sclauser, et al. 2007, em um estudo semelhante ao de Velloso, concluíram que as AVDs realizadas com os membros superiores (MMSS), como a simples elevação de potes com pesos distintos, acarretaram um aumento da hiperinsuflação pulmonar dinâmica e da dispnéia, sendo a CI e a fração inspiratória, variáveis sensíveis na avaliação e detecção da hiperinsuflação dinâmica em pacientes com DPOC. Apesar de termos optado por exercícios com os membros Inferiores (MMII), pudemos também constatar aumento significativo da FC, à níveis considerados submáximos, suficientes para possibilitarem hiperinsuflação, ou pelo menos exigir maior atividade dos músculos respiratórios.

A PEP por nós utilizada foi capaz de causar mudanças semelhantes às aquelas causadas pela EPAP. Zager, et al. 2007, os quais constataram retardo expiratório com aplicação da EPAP em seus pacientes e também notaram aumento da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6'). Isso significa que houve um aumento da tolerância ao esforço, principalmente numa intensidade que reproduz os níveis envolvidos nas AVDs, concluindo que a PEP aponta significativa melhora na tolerância ao esforço no paciente com DPOC, mesmo que acompanhada de incremento da dispnéia. Neste sentido, chama a atenção o fato de que a PEP pode auxiliar na desinsuflação pulmonar

e, devido a isto melhora a tolerância ao esforço físico em pacientes com DPOC. Porém permanecem os cuidados para que a PEP não seja utilizada com valores altos, pois pode ser prejudicial, aumentando a hiperinsuflação pulmonar. Holanda, et al. 2010, ao avaliarem diferentes níveis de pressão positiva com CPAP, concluíram que níveis baixos de CPAP não gerava uma insuflação excessiva e diminuía a auto-PEEP, mas quando aplicado o CPAP acima de 10cmH<sub>2</sub>O, notaram que ocorria um agravamento da hiperinsuflação pulmonar.

Nossos resultados evidenciaram alteração compartimental por meio da OEP, em conformidade com o que também encontraram Parreira, et al. 2012, enfatizando que a OEP é um sistema tridimensional de análise de movimento confiável e válido para verificar indiretamente os volumes pulmonares, uma vez que são obtidas medidas diretas do volume da parede torácica e seus compartimentos (valores absolutos e suas variações). Esses autores destacaram ainda que se trata de um procedimento não invasivo, o qual não requer o uso de instrumentos adicionais, oferecendo valores reais de volumes pulmonares operacionais. A aplicabilidade desse instrumento é verificada pela ampla possibilidade de análise de diferentes disfunções em diferentes situações (estáticas e dinâmicas), desde o ambiente laboratorial até de terapia intensiva, é também uma ferramenta atrativa para o aprofundamento da análise da fisiologia do sistema respiratório em diversas circunstâncias, já que tal equipamento possibilita uma ampla análise de variáveis de volume, de tempo e de assincronia toracoabdominal.

Mesmo com outros tipos de equipamentos, a análise cinemática dos movimentos da caixa torácica e abdome sempre foi útil para auxiliar as interpretações clínicas e fisiológicas de pacientes com DPOC. Ferrigno, et al. 1994, descreveram sobre a importância de se realizar a análise da cinemática da mobilidade da parede torácica relatando a importância de se avaliar a interação biomecânica entre os componentes musculares e estruturais do sistema respiratório, ou mesmo da importância de se estudar as estratégias utilizadas para o desempenho respiratório, tendo apresentado o equipamento Elite System®. Em estudo semelhante, Costa, et al 2011, após avaliarem dois tipos de exercícios físicos de MMSS em pacientes com DPOC, puderam constatar melhor sincronismo toracoabdominal durante os exercícios de

membros superiores associados à respiração invertida (expiração durante a fase concêntrica do movimento de membro superior) quando comparados com os resultados de exercícios frequentemente aplicados na prática clínica, com exercício específico (elevação do braço) concluindo, com isso, que houve melhor padrão respiratório em seus pacientes com DPOC.

Apesar dos resultados encontrados neste, cabe destacar algumas limitações, tais como a não avaliação da Capacidade Vital Lenta (CVL), possibilitando a exploração de seus componente, como o Volume de Reserva Expiratória (VRE) e o Volume de Reserva Inspiratória (VRI), os quais poderiam ter enriquecido as informações sobre a hiperinsuflação pulmonar; não houve um acompanhamento dos indivíduos (tanto os pacientes com DPOC, quanto os saudáveis), como novas avaliações para se verificar, Além dos efeitos agudos, também a eficácia dos efeitos tardios pela utilização da PEP; não foi possível realizar comparação da PEP com outros tipos de dispositivo, como CPAP ou EPAP e, não houve também a mensuração da força muscular respiratória, a qual poderia ser, possivelmente, correlacionada com os efeitos do exercício físico e da PEP. Neste sentido, sugerimos que tais avaliações possam ser contempladas em estudos futuros sobre este tema.

## **CONCLUSÃO**

O esforço físico e o uso de PEP, com 8 cm H<sub>2</sub>O, alteram a participação dos movimentos respiratórios, particularmente da contribuição dos diferentes compartimentos, torácico e abdominal, em sujeitos portadores de DPOC, diferentemente de sujeitos saudáveis. A PEP parece contribuir para a redução da hiperinsuflação pulmonar desses pacientes, porém novos estudos devem ser realizados, com vistas a embasar e fortalecer estes resultados, correlacionando-os com outras variáveis da mecânica respiratória, bem como reavaliando-se os indivíduos após um maior período de tempo, buscando-se informações sobre a eficácia da PEP.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GOLD – Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease, 2017.
2. GOLD – Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease, 2011.
3. WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global surveillance, prevention and control of chronic respiratory diseases: a comprehensive approach. 2007.
4. Chapman KR, Mannino DM, Soriano JB, Vermeire PA, Buist AS, Thun MJ, et al. Epidemiology and costs of chronic obstructive pulmonary disease. *European Respiratory Journal*. 2006; 27(1): 188-207.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Cadernos de Atenção Básica, n.25. Doenças respiratórias crônicas. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs>.
6. Charususin N, Gosselink R, Decramer M, McConnell A, Saey D, Maltais F, Derom E, Vermeersch S, van Helvoort H, et al. Inspiratory muscle training protocol for patients with chronic obstructive pulmonary disease (IMTCO study): a multicenter randomised controlled trial. *BMJ Open* 2013; 3(8):1-8.
7. Mc Donald, V. M., Higgins I, Wood LG, Gibson PG. Multidimensional assessment and tailored interventions for COPD: respiratory utopia or common sense? *Thorax* 2013; 68, p: 691-694.
8. GOLD – Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease, 2013.
9. Dourado, VZ; Godoy, I. Recondicionamento muscular na DPOC: principais intervenções e novas tendências. *Rev Bras Med Esporte* 2004; 10(4).
10. Neder JA. Estratégias emergentes para o recondicionamento muscular esquelético na DPOC. In: Fernandes ALG, Mendes ESPS, Terra Filho M, editores. *Pneumologia: atualização e reciclagem*. São Paulo: Atheneu, 2001;1-13.
11. Fessler HE, Brower RG and Permutt S. CPAP Reduces Inspiratory Work More Than Dyspnea During Hyperinflation With Intrinsic PEEP. *Chest*.1995 108, 432-440.
12. Poweel, T.; Williams, E.M. Inspiratory muscle training in adults with COPD. *Respir Med*, 103: 1239, 2009.
13. Schlauser Pessoa IMB, Parreira VF, Lorenzo VAP, Reis MAS, Costa D. Análise da Hiperinsuflação Pulmonar Dinâmica (HD) após Atividade de Vida Diária em Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos, v. 11, n. 6, p. 469-474, nov./dez. 2007

14. O'Donnel, DE, Webb KA. Dinamic hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonar disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 164,770-7.
15. O'Donnel DE, Webb KA. Exertion breath lessness in patients with Chronic airflow obstruction. *Am J RespirDis*. 1993;148:1351-7.
16. Dukov LG, Efremushkina A, Mal'chenko TD. The effect of positive end-expiratory pressure on respiratory biomechanics in bronchial asthma. *Ter Arkh* 1997; 69:42-5.
17. Fink JB. Positive pressure techniques for airway clearance. *Respir Care* 2002; 47(7):786-796.
18. O'Donoghue FJ, Catcheside PG, Jordan AS, Bersten AD, McEvoy RD. Effect of CPAP on intrinsic PEEP, inspiratory effort, and lung volume in severe stable COPD. *Thorax*. 2002;57(6):533-9.
19. Holanda MA, Fortaleza SC, Alves-de-Almeida M, Winkeler GF, Reis RC, Felix JH, et al. Continuous positive airway pressure effects on regional lung aeration in patients with COPD: a high-resolution CT scan study. *Chest*. 2010;138(2):305-14.
20. Mortensen J, Falk M, Groth S. The effects of postural drainage and positive expiratory pressure physiotherapy on tracheobronchial clearance in cystic fibrosis. *Chest* 1991;100:1350-7.
21. Budweiser S, Heinemann F, Fischer W, et al. Long-term reduction of hyperinflation in stable COPD by non-invasive nocturnal home ventilation. *Respir Med* 2005;99:976-984.
22. Zager, Marcelo. O uso do EPAP melhora a tolerância ao esforço em indivíduos com limitação ao fluxo aéreo. 79f. Dissertação (mestrado)-Universidade do estado de Santa Casa (UNESC). Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) – Programa de Mestrado em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis, 2007.
23. Konno K, Mead J, Measurement of the separate volume changes of ribcage and abdomem during breathing. *J Appl Physiol*. 1967 22(3): 407-22.
24. Martinot-Lagarde P, Saterne R, Mathieu M, Durand G. What does inductance plethysmography really measure? *J Appl Physiol*. 1988;64(4);1749-56.
25. Tabachnik E, Muller N, Toye B, Levison H. Measurement of ventilation in children using the respiratory inductive plethysmography. *The Journal of Pediatrics*. 1981; 99(6):895-899.
26. Chadha TS, Watson H, Birch S, Jenouri GA, Schneider AW, Cohn MA, et al. Validation of respiratory inductive plethysmography using different calibration procedures. *Am Rev Respir Dis*. 1982; 125(6): 644-9.
27. Duffty P, Spriet L, Bryan MH, Bryan AC. Respiratory Inductive Plethysmography (respitrace): an evaluation of its use in the infantis. *Am Rev Respir Dis*.1981; 123(5):542-6.

28. Vogiatzis I, Aliverti A, Golemati S, Georgiadou O, Lomauro A, Kosmas E, et al. Respiratory kinematics by optoelectronic plethysmography during exercise in men and women. *Eur J Appl Physiol*. 2005;93(5-6):581-7.
29. Vogiatzis I, Georgiadou O, Golemati S, Aliverti A, Kosmas E, Kastanakis E, et al. Patterns of dynamic hyperinflation during exercise and recovery in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2005; 60(9):723-9.
30. Wüst RC, Aliverti A, Capelli C, Kayser B. Breath-by-breath changes of lung oxygen stores at rest and during exercise in humans. *Respir Physiol Neurobiol*. 2008;164(3):291-9.
31. Aliverti A. Lung and chest wall mechanics during exercise: effects of expiratory flow limitation. *Respir Physiol Neurobiol*. 2008;163(1-3):90-9.
32. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. *Am J Respir Care Med* 2005; 19. Pereira CAC. *J Pneumol* 28(Supl 3) – outubro de 2002.
33. Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Rêgueiro EMG, Di Lorenzo VAP, Costa D. Step test and sit-to-stand test: behavior of metabolic, ventilatory and cardiovascular responses in patients with COPD. *Fisioter Mov*. 2012 jan/mar;25(1):105-15
34. Pereira, C. A. C.; Sato, T.; Rodrigues, S. C. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* 2007, 33 (4): 397 – 406.
35. Lunardi AC, Paisani Dde M, Tanaka C, Carvalho CR. Impact of laparoscopic surgery on thoracoabdominal mechanics and inspiratory muscular activity. *Respir Physiol Neurobiol*. 2013; Mar 186(1): 40-4.
36. Khirani S et al. Positive end expiratory pressure and expiratory flow limitation: a model study. *Acta Biotheor*. 2001;49(4):277-90.
37. Bellone A et al. Short-term effects of expiration under positive pressure in patients with acute exacerbation of chronic Obstructive pulmonary disease and mild acidosis requiring non-invasive positive pressure ventilation. *Intensive Care Med*. 2002 May;28(5):581-5.
38. Silva CRS. Análise da hiperinsuflação pulmonar pela capacidade inspiratória durante a realização de atividades da vida diária em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (tese). São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2003.
39. Oliveira DZ, Queiroz RCM. Comportamento muscular inspiratório e expiratório em resistores de carga linear expiratória em indivíduos saudáveis. *Perspectiva online*. 2008; 2(8): 99-107.
40. Diaz O, Begin P, Torrealba B, et al. Effects of noninvasive ventilation on lung hyperinflation in stable hypercapnic COPD. *Eur Respir J* 2002;20:1490-1498.
41. Christensen EF, Norregaard O, Jensen LW. Inhaled beta2 agonist and positive expiratory pressure in bronchial asthma. Influence on airway resistance and functional residual capacity. *Chest* 1993;104:1108-13.

42. Cabral EEA. Efeito agudo de diferentes intensidades de pressão expiratória positiva sobre os volumes pulmonares em pacientes com acidente vascular encefálico. Universidade Federal do Rio Grande do Norte 2012.
43. Monteiro MB, Moreira MAF, Barreto SSM, Teixeira PJZ. Pressão expiratória positiva através de máscara facial reduz a hiperinsuflação dinâmica em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Centro Universitário Metodista- IPA, Porto alegre, RS, Brasil, 2008;104-127.
44. Velloso M, Stella SG, Cendon S, Silva AC, Jardim JR. Metabolic and ventilator parameters of four activities of daily living accomplished with arms in COPD patients. Chest. 2003; 123:1047-53.
45. Parreira VF, Vieira DSR, Myrrha MAC, Pessoa IMBS, Lage SM, Britto RR. Pletismografia optoeletrônica: uma revisão da literatura. Rev Bras Fisioter, São Carlos, v. 16, n. 6, p. 439-53, nov./dez. 2012.
46. Ferrigno G, Carnevali P, Alivert A, Molteni F, Beulcke G, Pedotti A. Tree Dimensional optical analysis of chest wall motion. Am Physiol Soc. 1994; 77(3):1224-31.
47. Costa D, Cancelliero KM, Ike D, Laranjeira TL, Pantoni CBF, Silva AB. Strategy for respiratory exercise pattern associated with upper limb movements in COPD patients. CLINICS 2011;66(2):299-305.
48. Menezes AM, Perez-padilha R, Jardim JR, Muino A, Lopez MV, Valdivia G, Montes de Oca M, Tálamo C, Hallal PC, Victoria CG. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. Lancet 2005;366:1875-1881.
49. Projeto Latino-Americano de investigação em Obstrução Pulmonar (PLATINO). Disponível em [www.platino-alat.org](http://www.platino-alat.org).
50. Tobin MJ, Chadha TS, Jenouri G, Birch SJ, Gazeroglu HB, Sackner MA. Breathing patterns. 1. Normal subjects. Chest. 1983;84(2):202-5.



## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo título provisório é: **EFEITOS AGUDOS DA PRESSÃO POSITIVA EXPIRATÓRIA NOS MOVIMENTOS TORACO ABDOMINAL DE PACIENTES COM DPOC.**

Os benefícios previstos a você relacionam-se a possível introdução de um novo recurso aplicado em sua reabilitação que possa ser mais agradável e prazeroso de realizar. Por outro lado os riscos previstos a você relacionam-se a intolerância aos exercícios propostos, com alteração dos sinais de monitoração tais como, a frequência cardíaca e a saturação periférica de oxigênio, caso isto venha a ocorrer as manobras serão interrompidas até o pronto restabelecimento dos sinais e sintomas e você receberá todo o suporte necessário para sua melhora através dos equipamentos de suporte presentes no Laboratório de Fisioterapia respiratória. Outro risco que pode vir a correr relaciona-se a revelação de suas identidades, contudo este risco será minimizado de forma que somente os pesquisadores terão acesso às informações colhidas.

Para a participação nessa pesquisa você não terá qual quer tipo de despesa, por outro lado, também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

Toda e qualquer informação obtida tanto durante a avaliação quanto durante o tratamento serão mantidas confidencialmente. Os dados serão armazenados e analisados em conjunto com de outros entrevistados, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante; seu nome não aparecerá em nenhuma publicação, preservando assim sua privacidade. Tanto o material coletado quanto os dados pessoais obtidos serão mantidos em total sigilo, sendo utilizados exclusivamente para essa pesquisa.

**Caso** seja comprovado algum dano ocasionado a sua saúde em consequência a pesquisa realizada, os pesquisadores se comprometem em arcar com todas as despesas, providenciando consultas e todo o tratamento necessário. A qualquer momento, você pode abandonar o estudo, sem qualquer prejuízo.

Em qualquer etapa deste estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. E poderá ainda recorrer ao comitê de Ética ao qual o projeto foi submetido, sendo (Universidade Nove de Julho- unidade Vergueiro), localizado na R. Vergueiro, 235/249, Bairro- Liberdade - São Paulo- SP.

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Dirceu Costa

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Nove de Julho

Pesquisadora: Carla Lima Feitoza

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Nove de Julho

Endereço: Rua Dianora, 166,, Jaraguá. São Paulo- SP, CEP:05182150  
Telefones para contato: (11) 979940024

Eu, \_\_\_\_\_, discuti com o pesquisador sobre a minha decisão em participar deste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados e as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Assinatura do entrevistado/ Representante legal \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisado Responsável \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisado Responsável (2) \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Para casos de entrevistados analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

Assinatura da Testemunha \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Data

## APÊNDICE B

### Ficha de Avaliação

#### Laboratório de Avaliação Funcional Respiratória - (LAFRESP)

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

Rua Adolpho Pinto, 109- Barra Funda CEP 01156-050 São Paulo- SP; (011) 3665-9871

---

Data Avaliação : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

##### Dados Pessoais

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo ( )F ( )M Data de nascimento: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

##### Anamnese

Queixa principal: \_\_\_\_\_

História de doença pregressa:

---

---

---

História da doença atual:

---

---

---

---

Medicamentos: \_\_\_\_\_

---

---

##### Doenças associadas:

( )HAS                      ( )Diabetes                      ( )Cardiopatias                      ( )Hipertensão

( )Outros: \_\_\_\_\_

Antecedentes cirúrgicos e familiares:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Vícios: Fumante ( )Sim ( )Não ( )Ex tabagista

Quanto tempo: \_\_\_\_\_

Quantos cigarros: \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_ Quanto tempo parou: \_\_\_\_\_

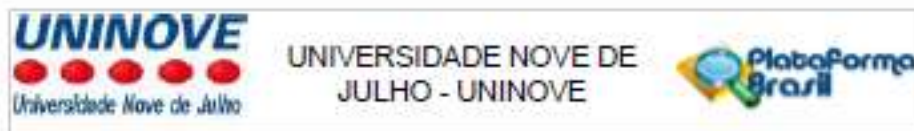
**Exame físico:**

Altura: \_\_\_\_\_ cm Peso: \_\_\_\_\_ Kg PA repouso: \_\_\_\_\_ mmHg

SpO2 repouso: \_\_\_\_\_ FC repouso: \_\_\_\_\_ bpm

SpO2 final: \_\_\_\_\_ FC final: \_\_\_\_\_ bpm

## APÊNDICE C



### COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeitos Agudos da Pressão Positiva Expiratória nos Movimentos Toraco Abdominal de Pacientes com DPOC

**Pesquisador:** CARLA LIMA FEITOZA

**Versão:** 1

**CAAE:** 62191216.2.0000.5511

**Instituição Proponente:** ASSOCIACAO EDUCACIONAL NOVE DE JULHO

#### DADOS DO COMPROVANTE

**Número do Comprovante:** 121166/2016

**Patrocinador Principal:** ASSOCIACAO EDUCACIONAL NOVE DE JULHO

Informamos que o projeto Efeitos Agudos da Pressão Positiva Expiratória nos Movimentos Toraco Abdominal de Pacientes com DPOC que tem como pesquisador responsável CARLA LIMA FEITOZA, foi recebido para análise ética no CEP Universidade Nove de Julho - UNINOVE em 21/11/2016 às 19:36.

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

Bairro: LIBERDADE

UF: SP

Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)3385-0197

CEP: 01504-001

E-mail: [comfedeetica@uninove.br](mailto:comfedeetica@uninove.br)



## Submissões Ativas

[ATIVO](#)[ARQUIVO](#)

ID	MM-DD ENVIADO	SEÇÃO	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
175588	02-09	PO	Feitoza	EFEITOS AGUDOS DA PRESSÃO POSITIVA EXPIRATORIA NA...	EM AVALIAÇÃO

1 a 1 de 1 itens

### Iniciar nova submissão

[CLIQUE AQUI](#) para iniciar os cinco passos do processo de submissão.

## Apontamentos

[TODOS](#)[NOVO](#)[PUBLICADO](#)[IGNORADO](#)

DATA DE INCLUSÃO	HITS	URL	ARTIGO	TÍTULO	SITUAÇÃO	AÇÃO
Não há apontamentos.						