

# O *peak flow* expiratório em mulheres fumantes e não fumantes e suas medidas de confiabilidade

The expiratory peak flow in smokers and non smokers women and the reliability of the measures

SILVA, Jaqueline de Ávila<sup>1</sup>, FONSECA, Mayara Renata<sup>1</sup>, MELO, Marco Aurélio Veiga de<sup>2</sup>,  
MELO, Patrícia Maria de<sup>2</sup>

---

## Resumo

**Introdução:** Na avaliação da função pulmonar, medições de valores espirométricos permitem observar o volume expiratório forçado (PFE), através do equipamento *Peak Flow*. O tabagismo pode levar à diminuição do PFE, por causar alterações no calibre dos brônquios. **Objetivo:** Verificar a confiabilidade da medida do equipamento *Peak Flow* expiratório e as diferenças entre a média ou o maior valor dos três valores obtidos, com a aplicação do *Peak Flow* em indivíduos fumantes (GF) e em não fumantes (GNF). **Métodos:** O presente estudo contou com uma amostra de 60 mulheres, com idade entre 20 e 45 anos ( $28,53 \pm 7,45$  anos), dividida em dois grupos GF e GNF. As voluntárias realizaram exercícios de fluxo expiratório, através do equipamento *Peak Flow*. Foram realizadas três visitas, que serviram para a explicação detalhada das finalidades, procedimentos do estudo, familiarização com o equipamento e a obtenção dos valores em questão. **Resultados:** Houve diferença significativa ( $P=0,009$ ) entre os valores dos dois grupos ( $257,3 \pm 82,01$  ml vs.  $306,7 \pm 60,0$  ml). O índice de confiabilidade da medida do equipamento *Peak flow* foi para GF ( $R=0,88$ ), e para GNF ( $R=0,86$ ). Não houve diferença significativa na comparação entre a média dos três valores com o maior valor no GNF. **Conclusão:** Em indivíduos fumantes, o PEF encontrou-se significativamente menor, com relação aos não fumantes, e a confiabilidade da medida apresentou valores significativos em ambos os grupos. Para o valor de média ou maior valor de três medidas utilizadas, não houve diferenças significativas; portanto, os pesquisadores, quando utilizarem o *Peak flow*, poderão optar pelo tipo do registro dos valores.

**Palavras-chave:** Espirometria; Tabagismo; Pico de Fluxo Expiratório.

---

<sup>1</sup> Fisioterapeutas graduadas pela Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Barbacena – MG.

<sup>2</sup> Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Barbacena – MG. Email: [patriciamelounipac@gmail.com](mailto:patriciamelounipac@gmail.com)

## Abstract

**Introduction:** In the evaluation of lung function, measurements of spirometric values allow us to observe the forced expiratory volume (PEF) by Peak Flow equipment. Smoking can lead to a decreased expiratory volume by causing changes in the caliber of the bronchi. **Objective:** To verify the measurement reliability of expiratory Peak Flow equipment and the differences between the average or the highest of 03 values obtained with the application of peak flow in smokers and in nonsmokers. **Methods:** This research included a sample of 60 women, aged between 20 and 45 years ( $28.53 \pm 7.45$  years) divided into two groups: smokers and nonsmokers. The volunteers performed expiratory flow exercises through the Peak Flow equipment. There were three visits, which served for a detailed explanation of the objectives, study procedures, familiarization with the equipment and to obtain the values in question. **Results:** There were significant differences ( $P = 0.009$ ) between the values of the two groups ( $257.3 \pm 82.01$  ml vs.  $306.7 \pm 60.0$  ml). The reliability index measuring the Peak flow equipment was  $R = 0.88$  for smokers and  $R = 0.86$  for nonsmokers. No significant difference was found between the 03 mean values and the highest value in the nonsmokers group. **Conclusion:** In smokers, the Peak Expiratory Rate was significantly lower compared to non-smokers, and the reliability of the measure showed significant values in both groups. Concerning the average or the greater value of 03 measures, there were no significant differences; therefore, the researchers, while using the Peak flow, may opt for the type of recorded values.

**Keywords:** Spirometry; Tobacco; Peak Expiratory Rate.

## Introdução

A disfunção muscular respiratória pode levar à hipoventilação alveolar, por redução no volume corrente, capacidade vital e capacidade pulmonar total<sup>1</sup>. Apesar dos volumes pulmonares não avaliarem diretamente a função pulmonar, alterações geradas nestes estão associadas a condições respiratórias patológicas. A avaliação da função pulmonar, para quantificar o grau de obstrução das vias aéreas, é realizada durante a respiração lenta<sup>2</sup>, manobras expiratórias forçadas<sup>3</sup>, permitindo verificar a evolução funcional respiratória<sup>3,4</sup>.

Uma das medidas de função clinicamente mais útil é a do volume expiratório forçado, no primeiro segundo, encontrado no pico expiratório forçado (PFE) - podendo ser efetuada pelo *Peak Flow*<sup>1,5</sup>. Em avaliações do PFE, foi constatado que tal medida pode ser útil no prognóstico de algumas pneumopatias, em que adultos normais podem perder 25 ml de VEF<sub>1</sub>, enquanto, em portadores de doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC), a perda chega a 100 ml/ano<sup>2,3</sup>.

O *Peak Flow* é um método não invasivo, de fácil aplicação e de baixo custo, que avalia a força e a velocidade de saída do ar<sup>1,6</sup>. O melhor índice para avaliar a obstrução de pequenas vias aéreas seria a medida do PFE<sub>1</sub> por espirômetros<sup>7</sup>.

O hábito tabagista diminui o PFE<sup>8</sup> e, através de substâncias geradas durante a queima do fumo, causa uma reação inflamatória que desencadeia hipersecreção brônquica, favorecendo o aparecimento da DPOC<sup>9</sup>. Ocorre, também, o comprometimento do aparelho respiratório, prejudicando a função pulmonar e a capacidade funcional<sup>10,11</sup>.

Os diferentes medidores de fluxo expiratório necessitam ser avaliados, pois os valores discordantes implicam diagnóstico errôneo e, conseqüentemente, tratamentos inadequados<sup>6</sup>, justificando a importância de verificar a confiabilidade de uma medida, para reproduzir um

resultado de forma consistente, no tempo e no espaço, de um instrumento e medir com precisão o fenômeno a ser estudado<sup>12</sup>, que implica melhor precisão de medições e melhor acompanhamento nas mudanças dos valores mensurados em pesquisas<sup>13</sup>. Sendo assim, o objetivo do estudo foi verificar a confiabilidade da medida do equipamento *Peak Flow* sobre o pico expiratório dos grupos de indivíduos fumantes (GF) e não fumantes (GNF), através do PFE<sup>6</sup>, e avaliar os valores das médias entre os GF e GNF, verificando se há diferença significativa, quando utilizados os maiores valores ou a média das três medidas obtidas.

## Métodos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presidente Antônio Carlos, Barbacena – MG, sob Parecer nº 157.246. As voluntárias foram convidadas, mediante aviso oral e cartazes anexados na instituição pelas pesquisadoras. Após o convite, foram encaminhadas à *Clínica Escola Vera Tamm de Andrada* – UNIPAC Barbacena, onde assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo I), e se submeteram à anamnese, além da explicação detalhada dos procedimentos do estudo (Anexo II).

A amostra foi composta por 60 voluntárias do sexo feminino, com idade entre 20 e 45 anos (Média  $\pm$  desvio padrão: 29  $\pm$  7 anos), sedentárias, sem comprometimento respiratório, alocadas em dois grupos experimentais. O estudo apresentou um delineamento randomizado controlado, o qual dividiu as voluntárias em dois grupos, um de fumantes (GF) e um de não fumantes (GNF), que realizaram exercícios de fluxo expiratório, através do equipamento *Peak Flow* da marca Assess®, Reorder 710 Full Range, 1998, Estados Unidos/ USA.

A amostra de conveniência foi selecionada pelos critérios de inclusão como sendo sedentárias, do sexo feminino, sem comprometimento respiratório de caráter obstrutivo, fumantes e não fumantes.

O estudo compreendeu três visitas: uma para explicação detalhada da pesquisa, assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e primeira familiarização com a técnica e o equipamento, que durou cerca de 60 minutos. A segunda visita foi, também, para a familiarização com o *Peak Flow*, ocasião em que os autores tentaram tornar nula a questão de variação dos valores, pelo efeito aprendido. As três medidas foram realizadas para avaliar o teste de confiabilidade. Na terceira visita, utilizada novamente para obtenção dos valores em questão, os dados para confiabilidade, através da média e desvio padrão, foram registrados para comparação entre o dia dois dos valores entre o GF e o GNF. A duração da segunda e terceira visitas foi de aproximadamente 20 minutos e cada paciente utilizou o *Peak Flow* por três vezes.

Na primeira visita, foram passadas as orientações e padronização de utilização do aparelho (posicionamento do paciente e do equipamento e sua forma correta de utilização), sua funcionalidade, riscos e benefícios. O equipamento passou por assepsia com Gluconato de Clorexidine a 0,2 %, entre os pacientes.

Nas segunda e terceira visitas, os dados registrados permitiram a quantificação do PFE das voluntárias. Foram realizadas três medidas registradas expressas em ml/mim, unidade de mensuração localizada no corpo do aparelho. Os valores para confiabilidade foram do dia dois e três realizados para ambos os grupos.

Os resultados nos dois grupos foram coletados da seguinte maneira: três valores eram mensurados a partir de cada pico expiratório realizado, utilizando o maior valor alcançado.

Foi calculada, também, a média entre os três valores obtidos. Neste procedimento, a voluntária permaneceu na posição sentada em uma cadeira, com a mão esquerda apoiada na parte anterior da coxa e sua cabeça e pescoço em posição neutra. Estava segurando com a mão direita o equipamento medidor de pico de fluxo expiratório, da marca *Assess*®, *Reorder 710 Full Range*, 1998, Estados Unidos/ USA, na vertical. Foram tomados cuidados com relação ao bloqueio da abertura posterior do equipamento e utilizado clipe nasal da marca *UNI-NCS*®, para impedir o escape de ar pelo nariz.

As voluntárias foram instruídas a inspirar lentamente e profundamente, colocando a boca firmemente ao redor do bocal e orientadas a fazer uma vedação com os lábios, soprando o mais forte e rápido, fazendo com que o indicador vermelho subisse na escala, quantificando o valor do fluxo composto por valores compreendidos entre 100 e 850 ml/min.

O ciclo foi repetido três vezes com intervalo de 30 segundos, para evitar fadiga muscular respiratória entre eles<sup>6</sup>. O instrumento utilizado e os procedimentos realizados são rotineiros na prática da fisioterapia respiratória, não gerando risco ou desconforto aos indivíduos. A intervenção utilizada seguiu as diretrizes da Lei nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

A estatística utilizada foi mediante análise descritiva com média e desvio padrão e o teste para verificar distribuição normal dos dados (*Shapiro-Wilk*). Para verificação da confiabilidade da medida, foi calculado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e o Erro Típico da Medida (ETM), efetuando a comparação dos valores nos dois grupos, o GF e GNF. Para a comparação das médias entre os dois grupos, utilizou-se ANOVA de dois caminhos com medidas repetidas no fator tempo. A significância estatística foi fixada em  $\alpha \leq 0,05$  e todos os dados foram analisados no pacote estatístico do *software SPSS 19.0 for Windows*® (Chicago, EUA).

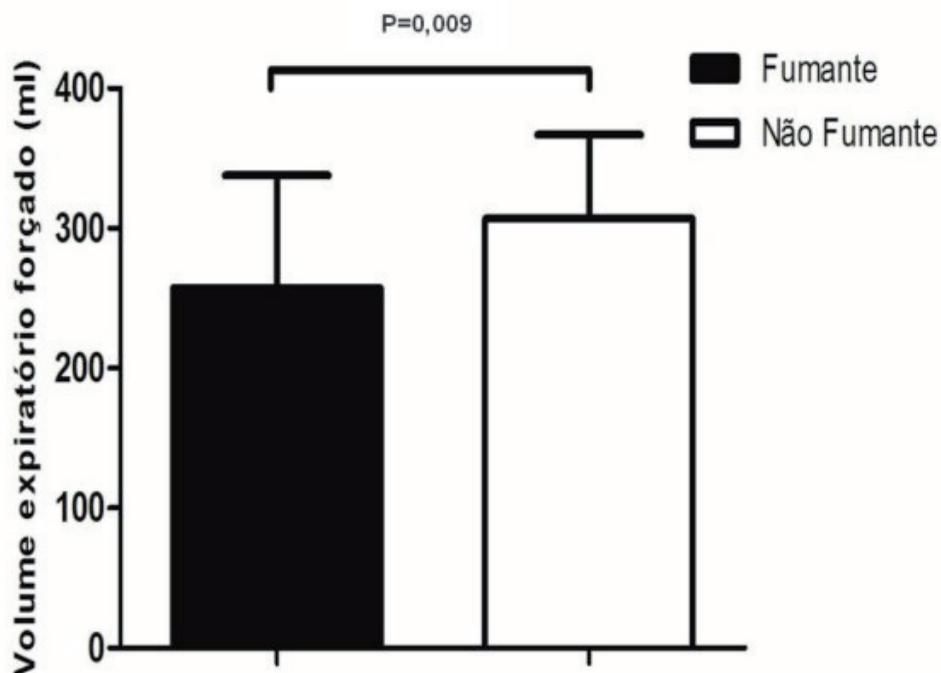
## Resultados

Os Índices de Confiabilidade (ICC) da medida do equipamento *Peak flow* foram realizados entre os valores das visitas do dia dois e três e foram selecionados os indivíduos dos dois grupos. Os ICC apresentaram altos, em ambos os grupos, no GF (R= 0,88) e no GNF (R= 0,86). O ETM absoluto para indivíduos fumantes e não fumantes foi, respectivamente, 30,05 L/min e 24,4 L/min.

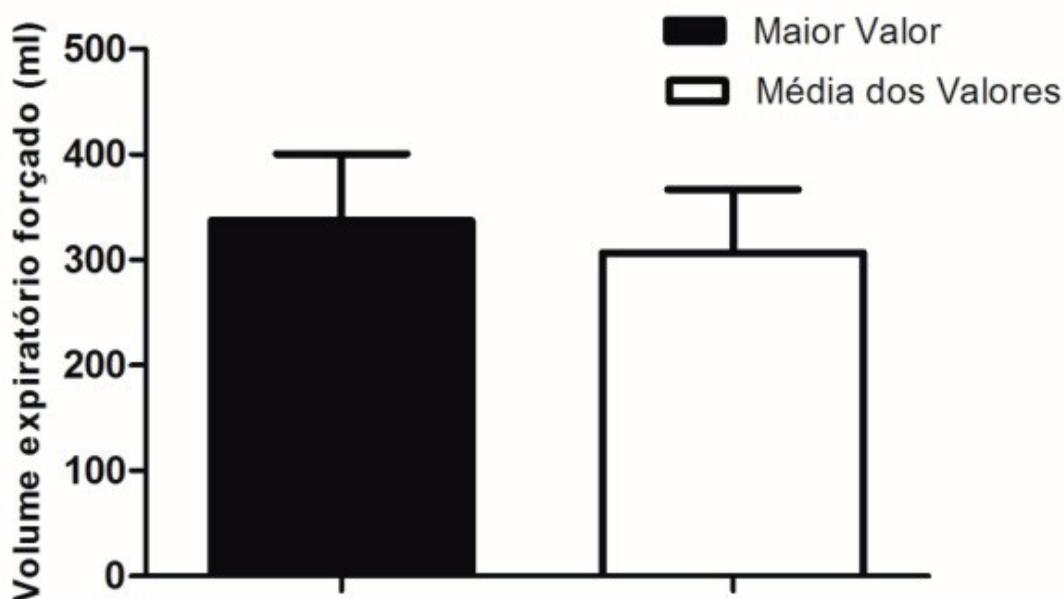
Houve diferença significativa (P=0,009), entre as médias dos valores dos indivíduos fumantes e não fumantes, de acordo com a Figura 1.

Não houve diferença significativa, na análise dos dados do GNF, quando analisadas as médias de três valores comparadas com a utilização do maior valor das três medidas obtidas, de acordo com a Figura 2 (P>0,05).

**Figura 1** | Comparação entre as médias dos Volumes Expiratórios Forçados nos GF ( $257,3 \pm 82,01$  ml) menor do que no GNF\* ( $306,7 \pm 60,0$  ml) com diferença significativa ( $P=0,009$ ).



**Figura 2** | Comparação entre a média dos três valores ( $306,72 \pm 59,95$  ml) com o maior valor utilizado ( $337,66 \pm 63,43$ ) do *Peak Flow* para o grupo GNF. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ).



## Discussão

Os medidores de pico de fluxo expiratório fornecem informações que podem ser de grande utilidade clínica. Esses equipamentos vêm sendo utilizados e ganhando grande espaço, tanto no âmbito hospitalar quanto no ambulatorial e até mesmo no domiciliar. Sua importância reside no fato de ser um método confiável, simples e de baixo custo, que quantifica a intensidade do acometimento dos distúrbios ventilatórios e monitoriza a evolução da obstrução ao fluxo aéreo e à resposta terapêutica<sup>14,15</sup>.

Vários tipos de medidores atuam na medida de pico de fluxo expiratório; porém, o mais utilizado e de fácil acesso é o *Peak Flow*. No presente estudo, o aparelho da marca *Assess*<sup>®</sup>, *Reorder 710 Full Range*, 1998, Estados Unidos/ USA<sup>15</sup> foi utilizado, uma vez que sua medida mostrou-se mais precisa<sup>6</sup>, cujo fato justificou a escolha do equipamento em uso.

Em um estudo, em que foram utilizados dez aparelhos de marcas diferentes para mensuração PFE, demonstrou-se que o *Assess*<sup>®</sup> foi o único a cumprir os critérios da *National Heart Lung and Blood Institute*, constatando ser este mais preciso que o *Mini Wright*<sup>®</sup>, *Vitalograph*<sup>®</sup>, quando testado em uma série com um pneumotacógrafo<sup>6</sup>. O *Assess*<sup>®</sup>, quando comparado a outras marcas, não apresentou diferenças significativas, sugerindo que suas leituras são clinicamente válidas.

Para a mensuração dos valores espirométricos do *Peak flow*, orienta-se a realização de três medidas e o registro do maior valor<sup>16</sup>. Já Takara e seus colaboradores<sup>6</sup> preconizam a realização de três medidas pela média entre elas. Contudo, na comparação desses valores, não foram apontados resultados significativos.

Alguns estudos indicam um aumento da prevalência de tabagismo em grupos específicos. Mulheres e jovens são mais vulneráveis e apresentam um nível mais baixo do PFE, o que implicou utilização de uma amostra de conveniência do sexo feminino<sup>17,18</sup>.

Além das patologias respiratórias obstrutivas, a medida do pico de fluxo expiratório, também, é utilizada em indivíduos tabagistas, pois o ato tabágico alterou significativamente o PFE, tanto a curto quanto em longo prazo, em até 10,2%, podendo ser explicado pelo mecanismo broncoconstritor causado pelo processo inflamatório, que ocorre devido ao estímulo vagal e à ciliastase, acarretando acúmulo de secreção associada à irritação por compostos como alcatrão, acrelina e seus derivados (dióxido de hidrogênio, óxido de fenóis e cresóis, ácido anídrico e acetílico), dentre outras substâncias<sup>18</sup>. Tal fator obriga o indivíduo a aumentar a frequência respiratória (FR), durante o ato tabágico, para manter a ventilação alveolar adequada, objetivando suprir a demanda metabólica necessária de oxigênio. Já que esses fatores levam à diminuição do calibre dos brônquios, conseqüentemente, levará à dificuldade de exalação do ar e diminuição do PFE, fator que justifica os resultados, quando apontaram diferença significativa dos valores obtidos entre os dois grupos.

O tabagismo é o maior fator de risco para a DPOC. Neste caso, o exame mais apropriado para diagnóstico e acompanhamento desta patologia entre os fumantes pode ser a espirometria<sup>19</sup>. Em estudos que demonstraram o perfil de fumantes, que procuraram os serviços de cessação do tabagismo, onde avaliações que incluem o teste espirométrico podem ser uma ferramenta útil para conscientizar a população e mostrar, com base em evidência, que há um aumento do número de diagnósticos de DPOC, ou de indivíduos em risco para o desenvolvimento da doença. Foi realizado um estudo com 102 indivíduos que realizaram espirometria e teste de caminhada de seis minutos, sendo que a maioria apresentou características obstrutivas, uma vez que os índices do PFE ficaram

abaixo do valor previsto. No teste de caminhada, houve diferença significativa ( $P < 0,01$ ), quando comparada a distância percorrida com a distância prevista e limite inferior entre fumantes e não fumantes. No mesmo estudo, também, foram verificados que a maioria dos participantes apresenta grau de dependência à nicotina muito elevado (37,3%) e elevada (34,3%)<sup>19</sup>.

Efeitos cardiorrespiratórios imediatos ao tabagismo, como alterações imediatas na frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR), pico de fluxo expiratório (PFE) e saturação de pulso de oxigênio, foram descritos e, como resultado, observou-se que o tabagismo pode causar alterações em curto prazo para o sistema cardiopulmonar, mesmo naqueles indivíduos com menores números de cigarro dia e cujo PFE indicou uma queda acentuada após o ato tabágico<sup>8</sup>.

Foram verificados a relação da dependência nicotínica e os valores espirométricos em tabagistas, utilizando o aparelho *Peak flow Assess*<sup>®</sup>, que demonstrou uma queda significativa, concluindo que os valores de dependência prevalecem em 87,5% e há redução do pico de fluxo expiratório<sup>17</sup>.

## Conclusão

O *Peak Flow* apresentou confiabilidade alta em suas medidas e a espirometria pode se tornar um aliado em estratégias de combate ao fumo. Em indivíduos fumantes, o PEF mostrou-se significativamente menor no GF, quando comparado ao GNF, indicando que o tabagismo pode interferir diretamente nos volumes pulmonares e estar associado a alterações obstrutivas. Para efeito de comparação, realizou-se a média dos três valores com o maior valor das três medidas, não ocorrendo diferenças significativas. Portanto, os pesquisadores, quando utilizarem o *Peak flow*, poderão optar pelo tipo de registro dos valores.

## Referências

1. Restrepo RD, Wettstein R, Wittnebel L, Tracy M. Incentive spirometry: 2011. *Respir Care*. 2011 Oct;56(10):1600-4.
2. da Silva RCD, Sologuren MJJ, Macedo AV, Pereira FS, Mayer AF. Broncoespasmo induzido pelo exercício em adolescentes asmáticos e não asmáticos. *Movimento & Saúde*. 2013 Mar-Abr;5(1):1-6.
3. Munhoz GM, Mazotti M, dos Santos A L, Gimenes C, Manzano RM. Avaliação da função pulmonar e expansibilidade torácica em atletas de futsal. *Movimento & Saúde*. 2012 Set-Out;4(20):1-5.
4. Ripka WL, Ulbricht L, Neves EB, Gewehr PM. 2D and 3D Photogrammetric models for respiratory analysis in adolescents. In: Roa Romero LM. XIII Mediterranean conference on medical and biological engineering and computing 2013. Berlin: Springer; 2014. p. 1063-6.
5. Patel MS, Hart N, Polkey MI. CrossTalk proposal: Training the respiratory muscles does not improve exercise tolerance. *J Physiol*. 2012 Aug 1;590(Pt 15):3393-5.
6. Takara GN, Ruas G, Pessoa BV, Jamami LK, Di Lorenzo VA, Jamami M. Comparison of five portable peak flow meters. *Clinics*. 2010 May;65(5):469-74.
7. Castro HAD, Cunha MFD, Mendonça GA, Junger WL, Cunha-Cruz J, Leon APD. Effect of air pollution on lung function in schoolchildren in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Saúde Pública*. 2009 Feb;43(1):26-34.
8. Levy CS, Silva RMM, Morano MTAP. O tabagismo e suas implicações pulmonares numa amostra

- da população em comunidade de Fortaleza–CE. *Rev Bras Promoção Saúde*. 2012;18(3):125-9.
9. Dias-Júnior SA, Pinto RC, Angelini R, Fernandes FLA, Cukier A, Stelmach R. Prevalência de tabagismo ativo e passivo em uma população de asmáticos. *J Bras Pneumol*. 2009 Mar;35(3):261-5.
  10. Shimocomaqui GB, Xavier AS, Salomão AL, Ramos D, Ramos EMC. Aspectos funcionais observados em fumantes de um programa de intervenção antitabagismo. *Rev Fisioter Universidade Estadual Paulista*.
  11. Zanoni CT, Rodrigues CMC, Mariano D, Suzan ABBM, Boaventura LC, Galvão F. Efeitos do treinamento muscular inspiratório em universitários tabagistas e não tabagistas. *Fisioter Pesq*. 2012;19(2):147-52.
  12. Alexandre NMC, Coluci MZO. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2011 Jul;16(7):3061-8.
  13. Gouvêa FC. Análise da autoeficácia em atletas de modalidades individuais e coletivas. *Rev Mackenzie Educ Física Esp*. 2003;2(2):45-60.
  14. Gianinis HH, Antunes BO, Passarelli RC, Souza HC, Gastaldi AC. Effects of dorsal and lateral decubitus on peak expiratory flow in healthy subjects. *Braz J Phys Ther*. 2013 Sep-Oct;17(5):435-41.
  15. Burity EF, Pereira CAD, Rizzo JA, Sarinho ESC, Jones MH. Efeito da terminação precoce da expiração nos parâmetros espirométricos em crianças pré-escolares saudáveis. *J Bras Pneumol*. 2011 Jul-Ago;37(4):464-70.
  16. Nikander K, Denyer J, Dodd M, Dyche T, Webb K, Weller P, et al. The adaptive aerosol delivery system in a telehealth setting: patient acceptance, performance and feasibility. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv*. 2010 Apr;23(Suppl 1):S21-7.
  17. Dallosto APZ, Zanchetta L, Mortari DM, Rockenbach CWF, Leguisamo CP. Grau de dependência nicotínica e valores espirométricos em acadêmicos tabagistas. 1943. *ConScientiae Saúde*. 2009;8(4):587-92.
  18. Davidson J, Batista RC, Salviano SAB. Efeitos cardiorrespiratórios imediatos do tabagismo. *Pulmão RJ*. 2009;18(3):144-7.
  19. Souza PSD. Avaliação da capacidade cardiopulmonar, dependência nicotínica e educação em saúde em indivíduos cadastrados no programa de controle ao tabagismo em um município do sul de Santa Catarina: a prática do fisioterapeuta [Monografia]. Criciúma (SC): Universidade do Extremo Sul Catarinense; 2013.

**Submissão em:** 14/07/2014

**Aceito em:** 30/01/2015