

**Artigo original**

## Pico de fluxo expiratório em voluntários de 50 a 80 anos *Peak expiratory flow in 50 to 80 years old volunteers*

Arley Andrade Teymeny\*, Carolina Perini Rissato\*\*, Lúcio Boaventura de Matos\*\*, Cristina de Matos Boaventura, M.Sc.\*\*\*, Célia Regina Lopes\*\*\*\*, Eliane Maria de Carvalho\*\*\*\*

.....  
\*Mestrando de Fisioterapia do Centro Universitário do Triângulo, \*\*Especialista em Fisioterapia Postural e Articular pela Unetri, \*\*\*Fisioterapia pelo Centro Universitário do Triângulo, \*\*\*\*Professor do Mestrado em Fisioterapia do Centro Universitário do Triângulo

### Resumo

**Objetivo:** Avaliar o valor de pico de fluxo expiratório (PFE) em voluntários idosos. **Método:** Foram incluídos 305 voluntários clinicamente estáveis, sendo 231 do sexo feminino com idade entre 50 e 80 anos. Foi registrada a altura, sexo e medido o PFE com o dispositivo ASSESS® Peak Flow Meter com esforços expiratórios máximos. Realizou-se 3 medidas, desde que a última não fosse a maior e que não houvesse diferenças superiores a 5%. Utilizou-se nível de significância de 95%. **Resultados:** O valor médio do PFE para os homens foi de  $442 \pm 122,9$  l/min e para as mulheres foi  $330 \pm 71,8$  l/min. A altura influenciou nos valores de PFE. Quanto maior a idade, menor é o PFE. Foi construída curva de regressão para o PFE, que estabelecem valores de normalidade para homens brasileiros com idade entre 50 e 80 anos:  $PFE (l/min) = - 140,438 - 2,351 * idade + 409,689 * altura$ . Para o sexo feminino não foi possível estabelecer uma equação, pois a variável altura não foi estatisticamente significativa. **Conclusão:** Os homens apresentam valores de PFE mais elevados que as mulheres. Foi possível construir uma equação para prever o PFE para homens, o mesmo não aconteceu para o sexo feminino.

**Palavras-chave:** espirometria, valores de referência, fluxo expiratório máximo, mecânica respiratória.

### Abstract

**Objective:** To analyze the value of peak expiratory flow (PEF) in elderly volunteers. **Methods:** Were included 305 clinically stable volunteers, 231 females with age between 50 and 80 years old. It was registered the height, sex and measure the PEF with the device ASSESS® Peak Flow Meter with maximum expiratory efforts. Were performed 3 measures, since the latter was not the greatest and that there were no differences between the measures above 5%. It was used the significance level of 95%. **Results:** The average value of PEF for men was  $442 \pm 122.9$  l/min and for women was  $330 \pm 71.8$  l/min. The values of PEF are influenced for height of volunteers. How more the age less is the PEF. It was built for the regression curve of PEF, establishing values of normality for Brazilian men aged between 50 and 80 years:  $PFE (l/min) = (- 140.438 - 2.351 * age + 409.689 * height)$ . For females they were not possible to establish an equation, because the variable height was not statistically significant. **Conclusions:** The men have higher values of PEF than women. It was possible to construct an equation to predict the PEF for men, the same has not happened for the women.

**Key-words:** spirometry, Reference Values, Maximal Expiratory Flow Rate, respiratory mechanics.

Recebido em 17 de setembro de 2008; aceito em 9 de novembro de 2008.

**Endereço para correspondência:** Eliane Maria de Carvalho, Avenida José Zacarias Junqueira 255/601, Bairro Santa Maria, 38408-044 Uberlândia MG, Tel: (34)3224-0172, E-mail: barbozinha@ig.com.br ou barbozinha@unitri.edu.br

## Introdução

A avaliação pulmonar objetiva nas doenças obstrutivas é importante tanto no exame inicial para a quantificação do grau de obstrução das vias aéreas, quanto na avaliação sequencial do tratamento [1]. Atualmente, há diversos testes para avaliar os aspectos relacionados à função pulmonar. Para avaliar os volumes pulmonares, pico de fluxo expiratório máximo podem ser utilizados desde testes simples como a espirometria e a até testes mais complexos e dispendiosos como diluição de gases inertes, *Washout* de nitrogênio e pletismografia corporal. Os volumes pulmonares não avaliam diretamente a função pulmonar, entretanto, alterações nos volumes pulmonares estão associadas a funções respiratórias. Por essa razão, esses testes oferecem informações valiosas que auxiliam no diagnóstico e tratamento de pacientes com doença cardiopulmonar [2].

A análise do pico de fluxo expiratório máximo é um método simples, não invasivo, econômico e rápido que serve para avaliar a força e a velocidade de saída do ar de dentro dos pulmões em litros/minuto. É utilizado para alertar o paciente quando há uma diminuição da função respiratória, o que possibilita ao paciente uma melhor verificação do estado em que se encontra em relação a sua doença [3].

O medidor de pico de fluxo é um pequeno aparelho portátil feito de material plástico, utilizado para medir o pico de fluxo expiratório máximo, um valioso indicador da função pulmonar. É utilizado também como parâmetro de melhora no tratamento do paciente [4].

Desde 1959 com a introdução do medidor de pico de fluxo *Wright*, e mais recentemente do medidor de pico de fluxo mini, tem sido possível medir a função pulmonar não somente em laboratórios de função pulmonar, mas também em estudos epidemiológicos, bem como domiciliar. Esta medida tem sido utilizada para complementar e enriquecer os dados obtidos através de questionários, que são o principal instrumento dos estudos epidemiológicos. Entretanto, para adequada interpretação dos resultados, é preciso que se conheçam quais os valores de referência das provas de função pulmonar para cada população estudada. Sabe-se que tais valores diferem de uma população para outra e, por isso, torna-se necessário construir curvas de regressão que estabeleçam os valores normais da função pulmonar para aquela população em estudo [1].

As doenças obstrutivas são bastante estudadas, principalmente nas crianças e adultos com doença pulmonar obstrutiva crônica, fibrose cística e asma [5-9]. Sabe-se ainda muito pouco sobre valores normais de pico de fluxo expiratório para adultos normais [10,11].

O objetivo deste estudo foi analisar o pico de fluxo expiratório de adultos, sem doença respiratória com idade entre 50 e 80 anos e propor uma equação de predição de valores de referência de pico de fluxo expiratório para indivíduos.

## Material e métodos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário do Triângulo, no dia 17 de fevereiro de 2005. Todos os indivíduos foram informados sobre os procedimentos e objetivos do estudo e assinaram um termo de consentimento.

Foram incluídos voluntários com idade entre 50 e 80 anos, sem doenças pulmonares e que concordassem em participar da pesquisa. Inicialmente foi verificado o peso e altura dos voluntários, em seguida, com o indivíduo sentado, foi submetido à medida do pico de fluxo expiratório máximo, pelo medidor de pico de fluxo - *ASSESS® Peak Flow Meter (Respironics® HealthScan Asthma and Allergy Products)*. Os indivíduos foram instruídos e incentivados a realizarem seus esforços máximos com comando de voz do pesquisador, não havendo intervalo entre as medidas. Foi solicitado ao sujeito para fazer uma inspiração máxima e em seguida colocar o bocal, fixando-o nos lábios para não ter perda de ar e fazer uma expiração forçada pelo bocal. O valor é expresso em l/minutos e a escala varia de 30 a 880 l/min.

Foram realizadas três medidas de pico de fluxo expiratório máximo, e considerando a última, desde que esta medida não fosse a maior e que não houvesse diferenças entre as medidas superiores a 5%. Os critérios de exclusão foram: ausência de dentes e/ou prótese dentária, paralisia facial que facilitasse perda de ar, doenças pulmonares crônicas, presença de coriza e secreção pulmonar, dificuldade para compreender a técnica.

Com o objetivo de verificar a existência ou não de correlações significantes entre as medidas das variáveis de pico de fluxo e idade, foram aplicados os coeficientes de correlação de Pearson e o coeficiente de correlação por Postos de Spearman. Para verificar a existência ou não de diferenças significantes entre as medidas de pico de fluxo obtidas com fumantes, não fumantes e ex-fumantes, foi aplicada a análise de variância. E para analisar as variáveis, medidas de pico de fluxo e sexo foi aplicado o teste do Qui-Quadrado [12,13]. Utilizou-se nível de significância de 0,05.

## Resultados

Estudo transversal, com trezentos e cinco sujeitos (231 do sexo feminino) saudáveis, provenientes de asilos e Centro de Atendimento ao Idoso, foram separados por sexo, idade e estratificados em indivíduos fumantes (F), ex-fumantes (EF) e não fumantes (NF), as médias da idade e altura dos voluntários estão demonstradas na tabela I. Foram excluídos os indivíduos com doenças pulmonares.

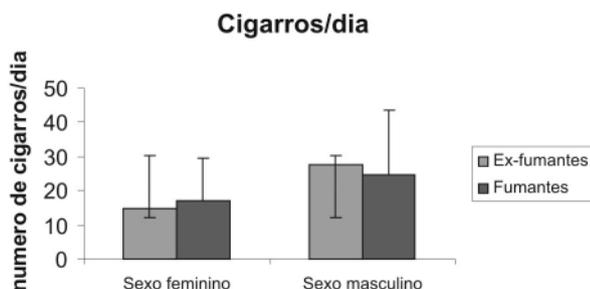
**Tabela I** - Caracterização dos pacientes em relação ao sexo, hábito tabágico e pico de fluxo expiratório.

	Sexo feminino	Sexo masculino
Idade (anos)/ número	60 ± 5 (17)	65 ± 8 (29)
	62 ± 7 (55)	64 ± 6 (32)
	63 ± 7 (154)	65 ± 8 (26)
PFE (l/min)		
Não fumantes	333 ± 62,41	482 ± 112,0
Ex-fumantes	335 ± 94,8	464 ± 122,3
Fumantes	333 ± 72,7	482 ± 112,1
Média da altura (cm)	1,55 ± 0,06	1,68 ± 0,06

PFE – pico de fluxo expiratório (l/min).

A idade média do sexo feminino foi menor em relação ao sexo masculino conforme demonstrou a tabela I. No sexo feminino a média de cigarros fumados por 17 mulheres foi de 16,94 ± 10,65 cigarros/dia e das 55 mulheres que já fumaram foi de 17,36 ± 16,27 cigarros/dia. Em relação ao sexo masculino, a média de cigarros pelos 13 fumantes foi de 20,07 ± 19,19 e dos 32 homens que já fumaram foi de 28,08 ± 19,19 cigarros/dia. Os resultados estão apresentados na Figura I.

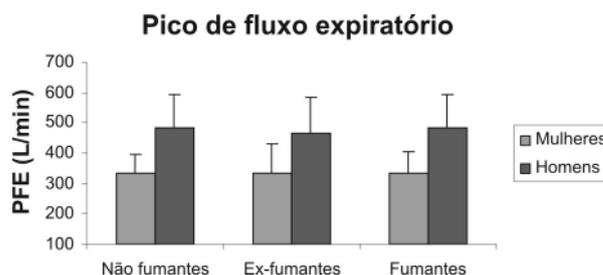
**Figura I** - Média e desvio-padrão do número de cigarros dos sujeitos que ainda fumam e dos sujeitos que fumaram por dia, em relação ao sexo.



Quando perguntado aos ex-fumantes há quanto tempo eles haviam parado de fumar, a média e desvio padrão do sexo feminino foi de 16 ± 11 anos e de 18 ± 13 anos para o sexo masculino.

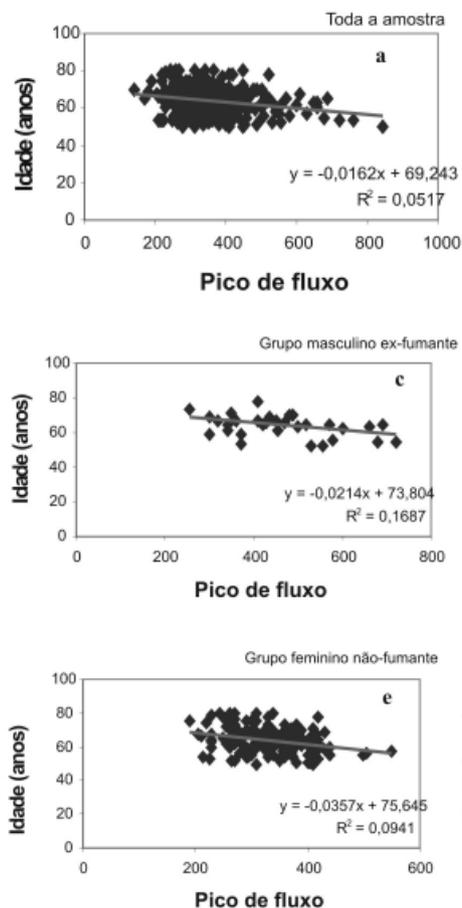
Em relação ao pico de fluxo expiratório máximo (PFE) dos indivíduos pesquisados no sexo feminino a média e desvio-padrão de 17 mulheres fumantes foi de 333,24 ± 72,76 l/min; de 159 mulheres que nunca fumaram foi de 332,99 ± 62,41 l/min e de 55 mulheres que já fumaram foi de 335,09 ± 94,85 l/min. Em relação ao sexo masculino, a média de pico de fluxo expiratório máximo de 13 indivíduos que ainda fumam foi de 400,38 ± 97,61 l/min, de 29 homens que nunca fumaram foi de 482,24 ± 112,06 l/min e de 32 indivíduos que já fumaram foi de 464,06 ± 122,25 l/min. Os resultados estão demonstrados na Figura II.

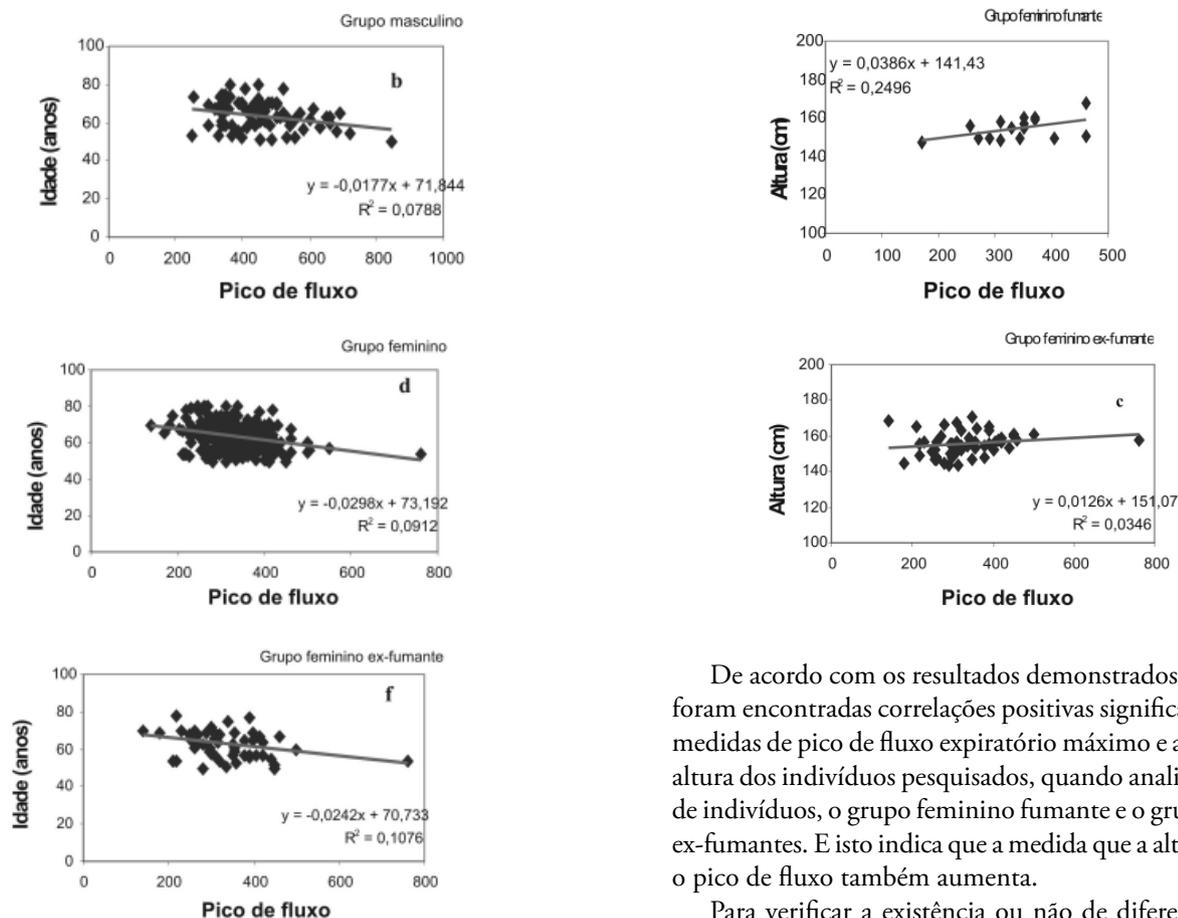
**Figura II** - Médias e desvios-padrão, relativas ao pico de fluxo expiratório dos sujeitos em relação ao sexo e ao hábito tabágico.



Para verificar a existência ou não de correlações significativas entre as medidas das variáveis de pico de fluxo expiratório máximo e idade dos indivíduos pesquisados, foram aplicados os Coeficientes de Correlação de Pearson, quando as distribuições eram normais, e o Coeficiente de Correlação por Postos de Spearman, quando as distribuições eram não-normais, considerando-se os resultados totais e os obtidos pelos indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino, separadamente, e também em relação ao tabagismo ou não. Os resultados estão demonstrados na figura III.

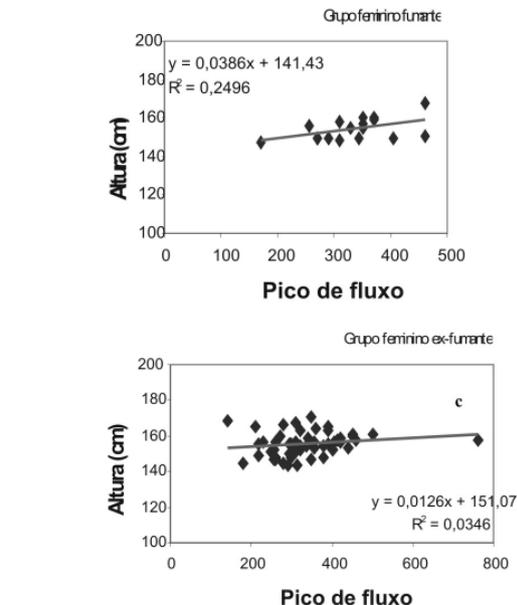
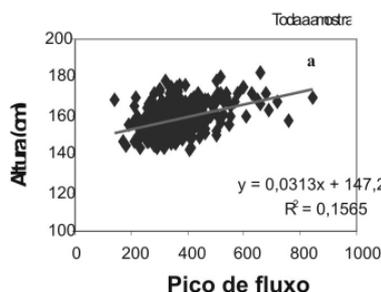
**Figura III** - Correlação entre pico de fluxo expiratório e a idade, segundo as variáveis: a) total de voluntários; b) grupo masculino; c) grupo masculino de ex-fumantes; d) grupo feminino; e) grupo feminino de não-fumantes e f) grupo feminino de ex-fumantes.





De acordo com os resultados demonstrados na figura III, foram encontradas correlações negativas significantes entre as medidas de pico de fluxo expiratório máximo e as idades dos indivíduos, quando analisados: o total de indivíduos, o grupo masculino ex-fumante, o grupo masculino total, o feminino não-fumante, o feminino ex-fumante e o grupo feminino total. Isto indica que, à medida que a idade aumenta, o pico de fluxo diminui. Os mesmos coeficientes foram aplicados às medidas do pico de fluxo expiratório máximo e às medidas de altura dos indivíduos pesquisados, nas mesmas condições. Os resultados estão demonstrados na figura IV.

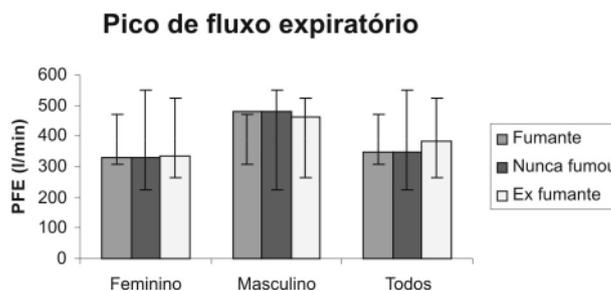
**Figura IV** - Correlação entre pico de fluxo expiratório e as medidas de altura dos voluntários, quando analisado: a) o total de sujeitos; b) grupo feminino fumante e c) grupo feminino ex-fumante.



De acordo com os resultados demonstrados na figura IV, foram encontradas correlações positivas significantes entre as medidas de pico de fluxo expiratório máximo e as medidas de altura dos indivíduos pesquisados, quando analisados: o total de indivíduos, o grupo feminino fumante e o grupo feminino ex-fumantes. E isto indica que a medida que a altura aumenta, o pico de fluxo também aumenta.

Para verificar a existência ou não de diferenças entre as medidas de pico de fluxo obtidas com fumantes, não-fumantes e ex-fumantes, foi aplicada a análise de variância de medidas repetidas para os dados dos indivíduos do sexo masculino, do sexo feminino e com o grupo total. Os resultados estão demonstrados na figura V.

**Figura V** - Média e desvio-padrão do pico de fluxo expiratório dos voluntários em relação ao hábito tabágico.



Não foram encontradas diferenças significantes entre as medidas de pico de fluxo, obtidas para os indivíduos fumantes, não-fumantes e ex-fumantes, e para o grupo masculino, feminino e grupo total. Para verificar a existência ou não de correlações significantes entre as medidas das variáveis de pico de fluxo expiratório máximo e sexo, foi aplicado o coeficiente de contingência C. Existe correlação positiva significante entre os valores de pico de fluxo expiratório máximo e o sexo dos

voluntários, no grupo de não-fumante, ex-fumantes e no grupo total. O grupo masculino apresentou maior frequência de valores acima da mediana dos valores do pico de fluxo dos dois grupos.

Através da análise de regressão múltipla, foram obtidas as equações para cálculo dos valores de referências do pico de fluxo expiratório para o sexo masculino.

Considerando-se a idade em anos e altura em metros encontrou-se a seguinte equação para avaliação do pico de fluxo expiratório (PFE) em l/min:

Baseando-se nesta equação de regressão foi montada uma tabela de valores para o pico de fluxo expiratório, conforme demonstra a Tabela II.

Não foi possível estabelecer uma Tabela para o sexo feminino, porque a variável altura não apresentou significância para explicar a variável pico de fluxo.

Com o objetivo de verificar a existência ou não de diferenças significantes entre as medidas de pico de fluxo obtidas no presente trabalho e os valores encontrados por Menezes *et al.*

[14], foi aplicado o coeficiente de correlação de Pearson, para os valores relativos as alturas de 1,50; 1,60; 1,70 e 1,80m, com as idades de 50, 55, 60, 65, 70 e 75 anos. Os resultados foram todos semelhantes, os valores de correlação (r) foram iguais a 0,990 e os valores de probabilidades correspondentes foram todos iguais a zero, indicando que houve correlação positiva significativa entre os valores analisados.

## Discussão

O envelhecimento da população brasileira vem crescendo 3,2% ao ano e já é o sexto do mundo, segundo a Organização das Nações Unidas. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, até o final de 2002, o grupo etário de 65 anos ou mais é composto por mais de 10 milhões de pessoas, representando 6% da população. E com base nesta informação, surgiu o interesse em estudá-los.

As investigações científicas sobre pico de fluxo expiratório ocorrem na maior parte dos trabalhos em crianças ou adultos

**Tabela II** – Valores de referência para o pico de fluxo expiratório (l/min) para homens de 50 a 80 anos de acordo com a altura.

Idade (anos)	altura (m)					
	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90
50	315,58	356,55	397,51	438,48	479,45	520,42
51	313,23	354,19	395,16	436,13	477,10	518,07
52	310,87	351,84	392,81	433,78	474,75	515,72
53	308,52	349,49	390,46	431,43	472,40	513,37
54	306,17	347,14	388,11	429,08	470,05	511,02
55	303,82	344,79	385,76	426,73	467,70	508,67
56	301,47	342,44	383,41	424,38	465,35	506,32
57	299,12	340,09	381,06	422,03	463,00	503,96
58	296,77	337,74	378,71	419,68	460,64	501,61
59	294,42	335,39	376,36	417,32	458,29	499,26
60	292,07	333,04	374,00	414,97	455,94	496,91
61	289,72	330,68	371,65	412,62	453,59	494,56
62	287,36	328,33	369,30	410,27	451,24	492,21
63	285,01	325,98	366,95	407,92	448,89	489,86
64	282,66	323,63	384,60	405,57	446,54	487,51
65	280,31	321,28	362,25	403,22	444,19	485,16
66	277,96	318,93	359,90	400,87	441,84	482,81
67	275,61	316,58	357,55	398,52	439,49	480,45
68	273,26	314,23	355,20	396,17	437,13	478,10
69	270,91	311,88	352,85	393,81	434,78	475,75
70	268,56	309,53	350,49	391,46	432,43	473,40
71	266,21	307,17	348,14	389,11	430,08	471,05
72	263,85	304,82	345,79	386,76	427,73	468,70
73	261,50	302,47	343,44	384,41	425,38	466,35
74	259,15	300,12	341,09	382,06	423,03	464,00
75	256,80	297,77	338,74	379,71	420,68	461,65
76	254,45	295,42	336,39	377,36	418,33	459,30
77	252,10	293,07	334,04	375,01	415,98	456,94
78	249,75	290,72	331,69	372,66	413,62	454,59
79	247,40	288,37	329,34	370,30	411,27	452,24
80	245,05	286,02	326,98	367,95	408,92	449,89

jovens com doenças pulmonares. Pouco se sabe do comportamento do fluxo expiratório em voluntários e pacientes acima de 50 anos de idade.

Observou-se neste estudo que os homens possuem valores de pico de fluxo expiratórios mais elevados que as mulheres, que a altura influencia os valores de pico de fluxo expiratório e também que quanto maior for a idade do indivíduo menor será o pico de fluxo expiratório.

A amostra estudada representa indivíduos com idade de 50 a 80 anos independente de classe social. No entanto, este fato pode ter influência nos resultados, podendo tornar as diferenças encontradas bem menores do que se todos os grupos sociais forem representados sem distinção da mesma [15]. O presente estudo foi realizado com indivíduos saudáveis, foram excluídos os indivíduos portadores de doenças pulmonares, pois estes fatores causam déficit na função pulmonar o que poderia alterar os resultados. O pico de fluxo expiratório máximo é dependente de esforços gerados pela força dos músculos expiratórios, do calibre das vias aéreas, do volume pulmonar e a força do tempo de pausa na capacidade total do pulmão antes do início da expiração forçada [16]. De acordo com os resultados encontrados na presente pesquisa, observou-se que os valores de pico de fluxo expiratório máximo no sexo masculino são maiores quando comparados ao sexo feminino. Esses achados também foram encontrados em outros estudos [1,14,15,17,18], e acredita-se que esse efeito está relacionado com a melhor condição muscular torácica apresentada pelo sexo masculino, uma vez que, apesar do valor de pico de fluxo expiratório refletir o calibre das grandes vias aéreas, ele é dependente do esforço e da ação muscular respiratória [18].

Foi também observada uma correlação positiva significativa entre a variável altura e pico de fluxo expiratório para ambos os sexos, sendo então verificada a influência que esta variável tem em relação ao pico de fluxo expiratório, ou seja, quanto maior a estatura do indivíduo, maior é o valor do PFE. Este achado foi também observado por outros autores [14,18]. Com isso, após a diferença entre os sexos, a altura é o determinante mais importante da função pulmonar [18].

Alguns autores verificaram que o pico de fluxo expiratório aumenta para um máximo no começo da vida adulta e depois declina com a idade. Os valores máximos de pico de fluxo expiratórios em ambos os sexos ocorreram em torno dos 30-35 anos de idade. O declínio destes valores cai aproximadamente 4l/min por ano em homens e 2,5l/min em mulheres após os 50 anos [17].

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa foram encontradas correlações negativas significantes entre as medidas de pico de fluxo expiratório máximo e as idades dos indivíduos, isto indica que, à medida que a idade aumenta, o pico de fluxo diminui. Este achado pode ser explicado, principalmente porque a função pulmonar máxima é obtida aos 20 anos no sexo feminino e aos 25 no sexo masculino, onde a mesma permanece inalterada até os 35 anos, seguindo

uma fase de declínio que se acelera após os 50 anos de idade. Em casos individuais, entretanto, os resultados são variáveis, podendo haver aumento, estabilização ou redução em adultos jovens [18]. Por isso, é possível um indivíduo chegar ao início da vida adulta, com uma menor função pulmonar, e isto se deve a fatores que influenciaram ao longo de sua infância como fumo passivo e ativo ou até mesmo, ser portador de hiperresponsividade brônquica [19].

Na presente pesquisa não foi possível estabelecer uma equação de regressão para indivíduos do sexo feminino porque a variável altura não foi significativa para explicar a variável pico de fluxo neste grupo estudado. Pelo levantamento de dados da literatura, que fornece equações de regressão para o pico de fluxo expiratório, todos os valores para ambos os indivíduos adultos masculinos e femininos são dependentes da altura bem como a idade com a primeira tendo um significado maior [20].

No estudo realizado para prever o valor de pico de fluxo expiratório em indivíduos do sexo feminino a estatura não teve efeito significativo sobre o mesmo, somente a idade mostrou correlação. Este dado discorda da literatura visto que, a altura é um fator importante para determinação do pico de fluxo. No presente estudo não foi possível estabelecer a mesma tabela para o sexo feminino, pois a variável altura não foi estatisticamente significativa para explicar a variável pico de fluxo, concordando com estudo supracitado [21].

A falta de concordância dos dados encontrados nesta pesquisa em relação aos valores de pico de fluxo obtidos pelo sexo feminino pode ser explicada pela diferenças de análises estáticas, cooperação e esforço muscular insatisfatório dessas mulheres, conforme já foi descrito [21].

O medidor Assess apresentou diferenças significativas quando comparado à medida de pico de fluxo expiratório pela espirometria, porém foi relatado que essa diferença não o tornou menos preciso e/ou inferior a outros medidores de pico de fluxo [22].

O medidor Assess foi mais preciso do que o medidor MiniWright em taxas mais baixas, menores que 300 l/min, enquanto o medidor MiniWright foi mais preciso com taxas de fluxo altas, maiores que 400 l/min. Foi verificado também que a precisão do medidor MiniWright deteriorou após ser utilizado 200 vezes e piorou ainda mais após uso extensivo, enquanto o medidor Assess reteve sua precisão mesmo após ser utilizado por 200 vezes [23].

Foram também realizados outros estudos para avaliar a acurácia dos medidores de pico de fluxo da marca MiniWright, onde observou-se que os medidores com escala nova foram mais acurados do que aqueles com escala antiga, pois esses últimos superestimaram fluxos entre 300 e 500 l/min, no que implicaria diagnósticos normais em pacientes que, na realidade apresentassem distúrbios ventilatório obstrutivo [6]. Nesta pesquisa foi utilizado o medidor de pico de fluxo expiratório *Assess Peak Flow Meter*, devido à sua melhor acurácia dentre os demais aparelhos disponíveis no mercado.

A variabilidade do pico de fluxo expiratório intra-individual medido com um medidor de pico de fluxo de mão é menos definida com capacidades vitais variando de 3,8 a 8,2%. A reprodutibilidade entre diversas marcas de medidores de pico de fluxo de mão tem mostrado ser menos do que mais ou menos 5% em taxas maiores do que 100 l/min [16].

Os critérios de reprodutibilidade para medições consecutivas de pico de fluxo expiratório não são bem definidos. Hoje se preconiza três medidas, sendo o maior valor adotado como referência para o indivíduo [24]. No entanto, é aceitável uma variação de no máximo 20 l/min. entre uma medida e outra. Uma recomendação da Sociedade Respiratória Européia sugere que duas de pelo menos três leituras devem estar dentro de 5%. Outro critério menos rigoroso, seria de valores dentro de 10% entre uma medida e outra [16]; portanto, nesta pesquisa foram utilizadas 3 medidas de pico de fluxo expiratório máximos, desde que a última não fosse maior e também que não houvesse diferenças maiores que 5% entre as medidas.

É necessário adotar uma posição corporal para a coleta das medidas, visto que a mudança da posição ereta para supino altera a carga mecânica que age sobre o corpo, que em conjunto com a ação da força gravitacional leva à alteração de configuração tóraco-abdominal [25]. Quanto à posição adotada no estudo para realização da coleta das medidas de pico de fluxo expiratório máximo, a mesma foi na posição sentada, sendo a posição mais utilizada nos protocolos de medição de pico de fluxo expiratório.

De acordo com os resultados obtidos não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as medidas de pico de fluxo, obtidas por indivíduos fumantes, não fumantes e ex-fumantes; acredita-se que esses resultados foram devido à pequena amostragem de indivíduos e pelo fato dos participantes realizarem atividades físicas.

A tabela estabelecida contendo valores relativos de pico de fluxo expiratório em indivíduos com idade de 50 a 80 anos serve como referência de normalidade para a região estudada.

Foi descrito que os pacientes poderiam aplicar técnicas para manipular medições alterando assim os valores obtidos de pico de fluxo máximo, produzindo valores falsamente maiores [26]. Neste trabalho os pesquisadores tiveram o cuidado de observar os indivíduos durante todo o processo da coleta dos dados, para que estes não manipulassem os resultados.

Recomenda-se que cada região tenha seus padrões de referência, baseado em dados obtidos da população local, pois cada região apresenta características peculiares, demonstrando diferenças étnicas, antropométricas, sociais e econômicas entre elas, esses fatores possivelmente alterariam os resultados. A relevância do estudo é dada pela necessidade de estudar mais a população brasileira nesta faixa etária, uma vez que os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2000) mostram que a população era formada por contingente de 15 milhões de pessoas nesta faixa etária.

## Conclusão

Na população estudada, os homens apresentam valores de pico de fluxo expiratórios mais elevados que as mulheres. A altura influencia os valores de pico de fluxo expiratório. Quanto maior a idade, menor é o pico de fluxo expiratório. Ser fumantes ou não, não alterou significativamente os valores de pico de fluxo expiratórios.

## Referências

1. Fritscher CC, Martins FP, Kahan F et al. Pico de fluxo expiratório em escolas de Porto Alegre, RS. *Revista de Medicina* 1996;6(4).
2. Irwin S, Tecklin JS. *Fisioterapia Cardiopulmonar*. 2a ed. São Paulo: Manole; 1994.
3. Barnes PJ. Circadian variation in airway function. *Am J Med* 1985;79(6A):5-9.
4. Fritscher CS, Kahan F, Zetler E. Um guia para orientação de pacientes asmáticos [online]. Brasília: Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia; 2004.
5. Brand PLP, van der Ent CK. The practical application and interpretation of simple lung function tests in cystic fibrosis. *J R Soc Med* 1999;92(37):2-12.
6. Ruchkys VC, Dias RM, Sakurai E, Camargos PAM. Acurácia de medidores do pico de fluxo expiratório (peak-flow) da marca MiniWright. *J Pediatr (Rio J)* 2000;76:447-52.
7. Miles JF, Tunnicliffe W, Cayton RM, Ayres JG, Miller MR. Potential effects of correction of inaccuracies of the mini-Wright peak expiratory flow meter on the use of an asthma self management plan. *Thorax* 1996;51:403-6.
8. Quanjer PH, Lebowitz MD, Gregg I, Miller MR, Pedersen OF. Peak expiratory flow: Conclusions and recommendations of a working party of the European Respiratory Society. *Eur Resp J* 1997;24 (Suppl):2S-8S.
9. Primhak RA, Coates FS. Malnutrition and peak expiratory flow rate. *Eur Respir J* 1988;1(9):801-3.
10. Cook NR, Evans DA, Scher PA, Speizer FE, Vedal S, Branch LG, Huntley JC, Hennekens CH, Taylor JO. Peak expiratory flow rate in an elderly population. *Am J Epidemiol* 1989;130:66-78.
11. Vaz Fragoso CA, Gahbauer EA, Van Ness PH, Gill TM. Reporting peak expiratory flow in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007;62(10):1147-51.
12. Graner EA. *Estatística: Bases para o seu emprego na experimentação agrônômica e em outros problemas biológicos*. São Paulo: Melhoramentos; 1966.
13. Siegel S. *Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento*. Rio de Janeiro: McGraw-Hill; 1975.
14. Menezes AMB, Victora CG, Horta BL, Rigatto M. Valores de referência para o pico de fluxo expiratório em adultos acima de 40 anos, Pelotas, RS. *J Pneumol* 1995;21(2):119-22.
15. Graff-Lonnevig V, Harfi H, Tipirneni P. Peak expiratory flow rates in healthy Saudi Arabian children living in Riyadh. *Ann Allergy* 1993;71(5):446-50.
16. Hegewald MJ, Crapo RO, Jensen RL. Intraindividual peak flow variability. *Chest* 1995;107:156-61.
17. Nunn AJ, Gregg I. New regression equations for predicting peak expiratory flow in adults. *BMJ* 1989;298(6680):1068-70.

18. Pereira CAC. Espirometria. *J Pneumol* 2002 28(3):S1- S82.
  19. Carvalho LMT, Pereira ADB. Morbidade respiratória em crianças fumantes passivas. *J Pneumol* 2002;28(1):8-14.
  20. Teklu B, Seboxa T, Mills RJ. Pico de fluxo expiratório em crianças e adultos etíopes normais em Addis Abeba. *Br J Dis Chest* 1987;81(2):176-81.
  21. Mengesha YA, Mekonnen Y. Spirometric lung function tests in normal non-smoking Ethiopian men and women. *Thorax* 1985;40(6):465-8.
  22. Koyama H, Nishimura K, Ikeda A, Tsukino M, Izumi T. Comparison of four types of portable peak flow meters (Mini-Wright, Assess, Pulmo-graph and Wright Pocket meters). *Respir Med* 1998;92(3):505-11.
  23. Shapiro SM, Hendler JM, Ogirala RG, Aldrich TK, Shapiro MB. An evaluation of the accuracy of assess and MiniWright peak flowmeters. *Chest* 1991;99(2):358-62.
  24. American Thoracic Society. Standardization of spirometry: 1994 update. *Am J Res Crit Care Med* 1995;153(3):1107-36.
  25. West JB. *Fisiologia respiratória moderna*. 5a ed. São Paulo: Manole; 1996.
  26. Ross S, Cochran DP. Method for manipulating peak flow measurements producing falsely raised readings *Thorax* 2001;56:500-1.
  27. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2000 [online]. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil 2000; c2002 [citado 2006 nov 4]. IBGE Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão [97 pp]. Disponível em: URL: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/perfilidosos2000.pdf>.
-