

## Comparação de valores de PFE em uma amostra da população da cidade de São Carlos, São Paulo, com valores de referência\*

Comparison between PEF values obtained from a population sample in the city of São Carlos, Brazil, and reference values

Cilso Dias Paes, Bruna Varanda Pessoa, Maurício Jamami,  
Valéria Amorim Pires Di Lorenzo, Kamilla Tays Marrara

### Resumo

**Objetivo:** Comparar os valores de referência para PFE sugeridos por outros autores em 1963, 1989 e 2001 (para populações nos EUA, na Inglaterra e em Cuba, respectivamente) com os valores de PFE coletados de uma amostra da população da cidade de São Carlos (SP), verificando se há concordância entre estes. **Métodos:** Participaram do estudo 243 indivíduos (123 mulheres; 120 homens) na faixa etária entre 20 e 70 anos. A coleta de PFE foi realizada com o indivíduo em pé, utilizando um clipe nasal, através de medidor de PFE portátil. Os valores obtidos foram comparados com os previstos, utilizando-se o teste de Friedman e post hoc de Dunn ( $p < 0,05$ ). **Resultados:** Observou-se diferença significativa para todas as faixas etárias, em ambos os sexos, quanto aos valores previstos em 1989; o mesmo ocorreu para as faixas etárias 20-30, 31-40 anos, em ambos os sexos, e 61-70 anos para mulheres quanto aos valores de 2001, assim como para a faixa etária 20-30 anos para homens quanto aos valores previstos em 1963. **Conclusões:** Os valores previstos em 1963 são aceitáveis para uma população de indivíduos com as mesmas características da amostra estudada, exceto para os homens de 20-30 anos. Nosso estudo provou ter grande relevância devido ao tamanho da amostra estudada quando comparado ao do trabalho realizado em 1963. A maioria dos valores previstos em 1989 e 2001 superestimou os valores de PFE obtidos nesse estudo, indicando sua inadequação para a população estudada.

**Descritores:** Valores de referência; Testes de função respiratória; Obstrução das vias respiratórias; Pico do fluxo expiratório.

### Abstract

**Objective:** To compare the reference values for PEF suggested by other authors in 1963, 1989 and 2001 (for populations in the USA, England and Cuba, respectively) with those obtained from a population sample in the city of São Carlos, Brazil, and to determine whether there is concordance among them. **Methods:** A total of 243 volunteers (123 females and 120 males; 20-70 years of age) participated in the study. The PEF measurements were performed with the volunteer standing, using a nose clip, by means of a portable peak flow meter. These measurements were compared with the reference values using the Friedman test and Dunn's post-hoc test ( $p < 0.05$ ). **Results:** Significant differences were found in all age groups from both genders regarding the values predicted in 1989; the same occurred in the 20-30 and 31-40 age groups (both genders), as well as in the 61-70 age group (females only), regarding those predicted in 2001, as well as in the 20-30 age group (males only) regarding those predicted in 1963. **Conclusions:** The values predicted in 1963 are appropriate for a population of individuals with the same characteristics as the study sample, except for males in the 20-30 age group. Our study is relevant due to the fact that our sample was larger than that evaluated in the 1963 study. The majority of the values predicted in 1989 and 2001 overestimated the PFE values obtained in our study, proving to be inappropriate for the population studied.

**Keywords:** Reference values; Respiratory function tests; Airway obstruction; Peak expiratory flow rate.

\* Trabalho realizado no Laboratório de Espirometria e Fisioterapia Respiratória, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar - São Carlos (SP) Brasil.

Endereço para correspondência: Cilso Dias Paes. Departamento de Fisioterapia, Rodovia Washington Luiz, km 235, CP 676, CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil.

Tel 55 16 3351-8343. E-mail: cilsodias@gmail.com

Apoio financeiro: Nenhum.

Recebido para publicação em 23/1/2008. Aprovado, após revisão, em 5/8/2008.

## Introdução

O PFE é uma das medidas de função pulmonar que pode ser definida como o maior fluxo obtido em uma expiração forçada a partir de uma inspiração completa ao nível da capacidade pulmonar total.<sup>(1,2)</sup> As medidas do PFE podem ser obtidas por meio de um espirômetro (unidade, L/s) ou utilizando-se um sistema manual portátil (unidade, L/min). Este último é um instrumento simples, confiável, de baixo custo e de fácil transporte, manejo e compreensão.<sup>(1,3-5)</sup>

O PFE vem ganhando espaço crescente tanto no âmbito hospitalar quanto no ambulatorial e até mesmo no domiciliar. Tem importante papel no diagnóstico, na quantificação da intensidade do acometimento dos distúrbios ventilatórios e na monitoração e controle de doenças, principalmente a asma, tanto na população adulta quanto na pediátrica.<sup>(3,5,6)</sup>

As recomendações para a monitorização da asma são baseadas nas seguintes vantagens: detecção do aumento da obstrução ao fluxo aéreo, permitindo tratamento precoce; auxílio no ajuste do tratamento; produção de um *feedback* ao paciente sobre o estado de suas vias aéreas; identificação de fatores desencadeantes ambientais; e avaliação da resposta ao tratamento. Entretanto, por ser um teste isolado da função pulmonar, a validade e a confiabilidade da medida do PFE dependem do uso da técnica correta e da realização do esforço máximo. Os pacientes têm dificuldade em manter a aderência ao monitoramento regular de longo prazo devido à inconveniência da realização repetida da medida, à falta de motivação ou à falta de um plano útil de automanejo baseado no PFE.<sup>(7)</sup>

Uma das formas de avaliação do PFE é a comparação dos valores de PFE dos indivíduos com valores de referência. Com esse objetivo, estudos de caráter populacional têm sido realizados. Em 1963, Leiner et al. propuseram duas equações preditoras de valores de PFE para a população dos EUA, sendo uma para o sexo masculino e outra para o sexo feminino, em função da idade e altura.<sup>(8)</sup> Para estabelecer essas equações, eles coletaram o PFE de 155 indivíduos saudáveis (105 homens e 50 mulheres), cujas idades variaram entre 15 e 69 anos, utilizando-se do medidor portátil de PFE da marca Wright® (Clement Clarke International Ltd.,

Harlow, Reino Unido). Fazendo uso do mesmo medidor de PFE, Gregg e Nunn<sup>(9,10)</sup> publicaram estudos na Inglaterra propondo, assim como no estudo acima citado,<sup>(8)</sup> duas equações, sendo uma para cada sexo, também em função da altura e idade. Para tanto, eles registraram o PFE de 453 indivíduos saudáveis (225 homens e 228 mulheres), cujas idades variaram entre 15 e 85 anos.

Após ou até mesmo entre o intervalo de tempo de ambos os estudos, diversas pesquisas foram publicadas mostrando a forte correlação do PFE com o sexo, altura e idade dos indivíduos.<sup>(3,4,6,11)</sup> Além disso, essas pesquisas, por terem sido realizadas em locais cujas populações se diferenciam etnicamente quando comparadas com as populações abordadas nos estudos supracitados, demonstraram que o PFE também varia de acordo com a etnia.<sup>(6,12)</sup> Em 2001, Cabrera et al.<sup>(6)</sup> publicaram um estudo em que determinaram valores de normalidade de PFE para a população cubana pertencente ao município de Ranchuelo e compararam os valores de normalidade estabelecidos para essa população com os valores propostos do estudo de 1973,<sup>(9)</sup> o que os levou a concluir que os valores de normalidade dessa população eram menores que aqueles sugeridos por aqueles autores.<sup>(9)</sup> Para tanto, os autores cubanos<sup>(6)</sup> mediram o PFE de 481 indivíduos saudáveis (245 mulheres e 236 homens) com o medidor de PFE da marca Mini-Wright®.

Devido a diferenças que tanto o PFE quanto outros volumes e fluxos pulmonares podem apresentar, a *American Thoracic Society* (ATS),<sup>(13)</sup> em uma revisão de normas publicada em 1991, recomenda que para cada grupamento populacional sejam escolhidas equações próprias que mais se adaptem à sua realidade.

No Brasil, segundo as bases de dados pesquisadas (Medline e LILACS), três estudos foram realizados com o intuito de estabelecer equações para a determinação de valores de normalidade de PFE através de medidores portáteis de PFE.<sup>(3,4,11)</sup> No entanto, esses estudos englobaram amostras populacionais oriundas de regiões com características socioculturais peculiares e com faixas etárias específicas.

Um desses estudos foi realizado na cidade de Rio Claro (SP) com 456 indivíduos saudáveis (235 homens e 221 mulheres), com idades variando entre 14 e 18 anos.<sup>(11)</sup> Duas equações foram propostas, sendo uma delas em função

do peso e a outra em função da altura. A altura dos indivíduos nesse estudo apresentou melhor correlação com o PFE do que o peso, e o medidor de PFE utilizado foi o da marca Wright®.

Com o mesmo objetivo, outros autores,<sup>(3)</sup> por meio do medidor Mini-Wright®, coletaram o PFE de 1.037 escolares da cidade de Porto Alegre (RS), sendo 445 homens e 592 mulheres, com idades entre 10 e 18 anos, e propuseram duas equações, uma equação para cada sexo, em função da idade e altura.

O terceiro estudo foi realizado em Pelotas (RS).<sup>(4)</sup> Essa pesquisa compreendeu 410 indivíduos saudáveis (70 homens e 340 mulheres) com idades entre 40 e 80 anos e, como o estudo anterior, elaborou uma equação para cada sexo em função da altura e idade. O medidor de PFE utilizado foi o Mini-Wright®.

Embora alguns autores<sup>(14,15)</sup> tenham proposto valores de referência para a espirometria para a população brasileira, na qual se inclui o valor de PFE, outro estudo demonstrou que mesmo com alta correlação, existem diferenças entre o PFE espirométrico e o PFE obtido pelo medidor portátil.<sup>(16)</sup> Em um estudo já citado,<sup>(4)</sup> apresentaram-se dois gráficos comparativos (um do sexo masculino e outro do sexo feminino) de valores de referência de PFE estabelecido pelas equações do estudo, comparando-os com os de outros trabalhos.<sup>(10,14)</sup> Para tal comparação, uma altura foi escolhida, e as retas do gráfico indicavam o PFE variando com a idade. Os gráficos mostravam que os valores de normalidade para PFE da população em questão eram maiores que os propostos pelo primeiro estudo<sup>(14)</sup> e menores que aqueles sugeridos pelo segundo.<sup>(10)</sup>

Portanto, estudos que comparem os valores de referência para PFE já publicados e usados de forma corrente pelos profissionais da saúde com o PFE de uma população específica são importantes para a verificação da adequação desses valores. No Brasil, segundo as bases de dados consultadas (Medline e LILACS), nenhum trabalho foi realizado no sentido de comparar diferentes valores de referência para PFE medidos por aparelhos portáteis com os valores coletados em uma amostra brasileira por meio de um medidor portátil de PFE.

Assim, o objetivo deste estudo foi comparar os valores de referência para PFE sugeridos nos estudos de 2001,<sup>(6)</sup> 1989<sup>(10)</sup> e 1963<sup>(8)</sup> com os valores de PFE coletados de uma amostra

da população de São Carlos (SP), verificando se existe uma adequação dos valores de referência desses estudos com os da amostra estudada.

## Métodos

Foram incluídos no estudo moradores da cidade de São Carlos (SP). Obtivemos os valores de PFE de 243 indivíduos, sendo 123 do sexo feminino e 120 do sexo masculino, cujas idades estavam compreendidas na faixa etária entre 20 e 70 anos. Esses indivíduos preencheram os seguintes critérios de inclusão: não eram tabagistas e nem ex-tabagistas; não apresentavam doenças neurológicas, respiratórias e/ou disfunções da articulação temporomandibular que afetassem os valores de PFE; fossem sedentários; e que realizaram adequadamente as manobras para a obtenção dos valores de PFE. Foram considerados sedentários todos os indivíduos que não praticavam atividade física por um período de seis meses anteriores ao estudo, por um tempo menor que 30 minutos por dia ou o realizassem menos de três vezes por semana, uma vez que a literatura relata ser esta a frequência mínima de atividade física necessária para provocar alterações benéficas no organismo.<sup>(17-19)</sup>

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da instituição, segundo a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, parecer n° 012/2007. Antes da coleta do PFE, os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e, em seguida, foram submetidos a uma anamnese

**Tabela 1** - Características demográficas e antropométricas dos indivíduos, divididos por gênero e faixa etária.

| Faixa etária | n  | Peso <sup>a</sup> (kg) | Altura <sup>a</sup> (cm) |
|--------------|----|------------------------|--------------------------|
| Homens       |    |                        |                          |
| 20-30        | 35 | 73,8 ± 11,6            | 177 ± 0,1                |
| 31-40        | 35 | 74,1 ± 11,1            | 171 ± 0,1                |
| 41-50        | 27 | 78,4 ± 12,5            | 173 ± 0,1                |
| 51-60        | 11 | 81,7 ± 12,3            | 176 ± 0,1                |
| 61-70        | 12 | 72,3 ± 10,8            | 170 ± 0,1                |
| Mulheres     |    |                        |                          |
| 20-30        | 39 | 57,0 ± 7,8             | 163 ± 0,1                |
| 31-40        | 30 | 58,7 ± 7,2             | 164 ± 0,1                |
| 41-50        | 18 | 64,5 ± 12,3            | 159 ± 0,1                |
| 51-60        | 16 | 63,2 ± 7,4             | 158 ± 0,1                |
| 61-70        | 20 | 65,7 ± 7,6             | 160 ± 0,1                |

<sup>a</sup>Dados expressos em médias ± dp.

**Tabela 2** – Valores de PFE obtidos e previstos (em L/min) para os sexos masculino e feminino.<sup>a</sup>

| Faixas etárias (anos) | Obtidos      | Cabrera et al. <sup>(6)</sup> | Gregg e Nunn <sup>(9)</sup> | Leiner et al. <sup>(8)</sup> |
|-----------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Homens                |              |                               |                             |                              |
| 20-30                 | 559,6 ± 8,2  | 598,6 ± 17,4*                 | 597,1 ± 14,3*               | 622,0 ± 31,9*                |
| 31-40                 | 556,3 ± 63,0 | 605,1 ± 23,7*                 | 620,5 ± 15,4*               | 570,5 ± 34,2                 |
| 41-50                 | 571,3 ± 85,8 | 592,3 ± 17,9                  | 620,4 ± 15,1*               | 553,1 ± 29,8                 |
| 51-60                 | 536,8 ± 49,7 | 555,7 ± 28,4                  | 600,7 ± 15,4*               | 536,7 ± 24,3                 |
| 61-70                 | 492,1 ± 82,0 | 509,8 ± 23,0                  | 559,7 ± 18,8*               | 493,0 ± 25,9                 |
| Mulheres              |              |                               |                             |                              |
| 20-30                 | 413,3 ± 17,3 | 465,7 ± 17,9*                 | 466,3 ± 10,9*               | 432,4 ± 22,9                 |
| 31-40                 | 395,2 ± 54,5 | 459,3 ± 16,5*                 | 480,1 ± 7,8*                | 424,4 ± 20,0                 |
| 41-50                 | 390,0 ± 64,8 | 434,1 ± 16,0                  | 464,1 ± 11,3*               | 398,9 ± 20,6                 |
| 51-60                 | 383,4 ± 58,0 | 420,0 ± 20,6                  | 444,3 ± 15,9*               | 389,1 ± 26,5                 |
| 61-70                 | 331,0 ± 53,7 | 415,6 ± 10,1*                 | 425,3 ± 11,5*               | 387,2 ± 18,9                 |

<sup>a</sup>Dados expressos em médias ± dp. \*Teste de Friedman, post hoc de Dunn e diferença significativa  $p < 0,05$ .

e exame físico em que foram coletados dados como peso, altura, idade, presença de doenças e hábitos como o fumo.

O PFE foi medido por meio de seis medidores da marca Assess® (HealthScan, Cedar Grove, NJ, EUA) novos e devidamente calibrados de fábrica. Segundo alguns autores,<sup>(20)</sup> a medida do PFE pelo medidor Assess® mostrou-se mais precisa que a do Mini-Wright® mesmo após a realização de 200 medidas. Para a obtenção dos valores de PFE, foi solicitado ao indivíduo realizar três expirações forçadas a partir da capacidade pulmonar total, em posição ortostática, utilizando um clipe nasal. Caso os dois maiores valores de PFE, das três tentativas realizadas, apresentassem uma diferença superior a 40 L/min, solicitava-se ao voluntário realizar mais duas tentativas.<sup>(2)</sup> Porém, se as duas novas medidas também apresentassem uma diferença da mesma magnitude, o indivíduo era avaliado novamente em outro dia. Durante as medições, os voluntários receberam incentivos verbais e, para a análise dos dados, foi selecionado o maior valor de PFE das manobras válidas realizadas.

Para a análise estatística, os valores de PFE obtidos foram distribuídos de acordo com a idade em cinco faixas etárias com intervalos de 10 anos entre elas. Em cada faixa etária, a média do PFE foi calculada para indivíduos com diferentes intervalos de altura. Utilizou-se o programa estatístico InStat versão 3.05 (GraphPad Software Inc, San Diego, CA, EUA) para analisar os resultados do estudo. Os dados não apresentaram distribuição normal (teste de Kolmogorov-Smirnov,  $p < 0,05$ ), sendo utili-

zado o método de análise não-paramétrico. Para comparar os valores previstos pelas tabelas sugeridas nos três estudos<sup>(6,8,10)</sup> com os obtidos dos voluntários, utilizou-se o teste de Friedman e o teste post hoc de Dunn<sup>(21)</sup> para verificar onde existiam as diferenças. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

Participaram deste estudo 243 indivíduos de ambos os sexos (123 mulheres e 120 homens) que foram distribuídos em cinco faixas etárias com intervalos de dez anos entre elas. As características demográficas e antropométricas dos indivíduos incluídos no estudo estão apresentadas na Tabela 1.

A Tabela 2 apresenta os valores obtidos e previstos de PFE para o sexo masculino e feminino. Observa-se que para as faixas etárias 41-50 e 51-60 anos para ambos os sexos, assim como para a faixa etária 61-70 anos para o sexo masculino, os valores sugeridos no estudo de 2001<sup>(6)</sup> não apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) quando comparados aos valores obtidos no presente estudo. Ao compararmos os valores sugeridos no estudo de 1989<sup>(10)</sup> com os da nossa amostra, foi observada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para todas as faixas etárias e para ambos os sexos. Em relação aos valores sugeridos no estudo de 1963<sup>(8)</sup> para as faixas etárias 31-40, 41-50, 51-60 e 61-70 anos, para o sexo masculino, assim como para todas as faixas etárias para o sexo feminino, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) em relação aos valores obtidos.

## Discussão

Segundo a ATS,<sup>(13)</sup> os valores obtidos em uma amostra de indivíduos normais devem ser comparados aos valores previstos obtidos por diversos autores quando estudos locais não estiverem disponíveis, justificando a comparação dos valores de referência para PFE com os obtidos em nosso estudo.

Diante dos resultados, observou-se que os valores de referência descritos no estudo de 1989<sup>(10)</sup> para todas as faixas etárias em ambos os sexos; aqueles descritos em 2001<sup>(6)</sup> para as faixas etárias 20-30 e 31-40 anos, em ambos os sexos, e para a faixa etária 61-70 anos, para o sexo feminino; e os descritos em 1963<sup>(8)</sup> para a faixa etária 20-30 anos, para o sexo masculino, superestimaram os valores obtidos de PFE na amostra do presente estudo.

A diferença observada em todas as faixas etárias e para ambos os sexos entre os valores obtidos de PFE e os previstos pelos valores de referência do estudo de 1989<sup>(10)</sup> pode ser atribuída a aspectos populacionais<sup>(2,4,6,10,12)</sup> e pelo uso de medidores diferentes em nosso estudo. Nossos resultados concordam com os de outros autores<sup>(4)</sup> que verificaram que os valores de PFE sugeridos pelos autores ingleses superestimaram os valores obtidos de seu estudo.

Com relação aos valores preditos pelas tabelas de 2001,<sup>(6)</sup> todos apresentaram valores maiores em relação aos obtidos, sendo que, para as faixas etárias 20-30, 31-40 e 61-70, para o sexo feminino, e as faixas 20-30 e 31-40 anos, para o sexo masculino, as diferenças foram estatisticamente significativas. Esses resultados podem ser justificados pelas diferenças populacionais<sup>(2,4,6,10,12)</sup> e também pela diferença de medidor portátil de PFE utilizado entre os dois estudos.

Para os valores de referência do estudo de 1963,<sup>(8)</sup> não houve diferença significativa em todas as faixas etárias para ambos os sexos, exceto para a faixa etária 20-30 anos para o sexo masculino. Possivelmente, o menor tamanho da amostra abordada por esses autores<sup>(8)</sup> (155 indivíduos) e a inclusão de indivíduos fumantes colaboraram para que o fator populacional e o modelo do medidor não influenciassem fortemente, como ocorreu com os estudos apresentados anteriormente.

Os valores previstos para indivíduos com uma dada combinação de idade e altura podem diferir consideravelmente, podendo ser devido aos

critérios de seleção das amostras populacionais, equipamentos utilizados, técnicas de medida e variabilidade biológica das populações.<sup>(22)</sup> Além disso, os valores mudam com o tempo devido a mudanças nas condições ambientais, progresso tecnológico dos equipamentos utilizados e maior precisão nas condições de medida.<sup>(22)</sup>

Segundo alguns autores,<sup>(20)</sup> o medidor de PFE da marca Assess<sup>®</sup> é mais preciso do que o da marca mini-Wright<sup>®</sup>, sendo a precisão desse notavelmente diminuída após pouco tempo de uso.

Em conclusão, os valores previstos em 1963<sup>(8)</sup> são aceitáveis para uma população de indivíduos com as mesmas características da que foi estudada na cidade de São Carlos (SP), exceto para os indivíduos do sexo masculino da faixa etária 20-30 anos. Nosso estudo tem grande relevância pelo tamanho da amostra estudada, comparado ao estudo de 1963<sup>(8)</sup>. A maioria dos valores previstos nos estudos de 2001<sup>(6)</sup> e de 1989<sup>(10)</sup> superestimaram os valores de PFE obtidos em nosso estudo, indicando sua inadequação para a população estudada.

## Referências

1. Rodrigues JC, Cardieri JM, Bussamra MH, Nakaie CM, Almeida MB, Salva-Filho LV, et al. Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. *J Pneumol*. 2002;28(Supl. 3):S207-S213.
2. 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 Respir J Suppl*. 1997;24:2S-8S.
3. Fritscher CC. Pico de fluxo expiratório em escolares de Porto Alegre, RS: proposta para valores de referência. *R Med PUCRS*. 1996;6(4):19-23.
4. Menezes AM, Victoria 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.
5. Camargos PA, Ruchkys VC, Dias RM, Sakurai E. Accuracy of MiniWright peak expiratory flow meters. *J Pediatr (Rio J)*. 2000;76(6):447-52.
6. Abascal Cabrera ME, Grau Abalo R, La Rosa DA. Valores normales de flujo expiratorio forzado en la población de Ranchuelo. *Rev Cuba Med*. 2001;40(4):243-52.
7. Redline S, Wright EC, Kattan M, Kercksmar C, Weiss K. Short-term compliance with peak flow monitoring: results from a study of inner city children with asthma. *Pediatr Pulmonol*. 1996;21(4):203-10.
8. Leiner GC, Abramowitz S, Small MJ, Stenby VB, Lewis WA. Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use as a clinical test of ventilatory function. *Am Rev Respir Dis*. 1963;88:644-51.
9. Gregg I, Nunn AJ. Peak expiratory flow in normal subjects. *Br Med J*. 1973;3(5874):282-4.

10. Nunn AJ, Gregg I. New regression equations for predicting peak expiratory flow in adults. *BMJ*. 1989;298(6680):1068-70.
11. Solé D, Hilário MO, Fisberg M, Naspitz CK. Padronização do fluxo expiratório máximo em indivíduos normais. *Rev Paul Pediatr*. 1985;3(9):17-9.
12. Radeos MS, Camargo CA Jr. Predicted peak expiratory flow: differences across formulae in the literature. *Am J Emerg Med*. 2004;22(7):516-21.
13. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. American Thoracic Society. *Am Rev Respir Dis*. 1991;144(5):1202-18.
14. Pereira CA, Barreto SP, Simões JG, Pereira FW, Gerstler JG, Nakatani J. Valores de referência para a espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *J Pneumol*. 1992;18(1):10-22.
15. Pereira CA, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *J Bras Pneumol* 2007;33(4):397-406.
16. 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.
17. Kisner C, Colby LA. Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas. São Paulo: Manole; 2005.
18. Monteiro MF, Filho DC. Exercício físico e controle da pressão arterial. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(6):513-6.
19. Amatuzy MM, Carazzato JG, Cafalli FA. Medicina do Esporte. São Paulo: Roca; 2004.
20. 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.
21. Fischer LD, Van Belle G. Biostatistics: a methodology for the health sciences. New York: John Wiley & Sons; 1998.
22. Duarte AA, Pereira CA, Rodrigues SC. Validation of new brazilian predicted values for forced spirometry in caucasians and comparison with predicted values obtained using other reference equations. *J Bras Pneumol*. 2007;33(5):527-35.

## ***Sobre os autores***

---

### ***Cilso Dias Paes***

Especializando em Fisioterapia Respiratória em UTI de Adultos. Universidade Estadual de Campinas – Unicamp – Campinas (SP) Brasil.

### ***Bruna Varanda Pessoa***

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – São Carlos (SP) Brasil.

### ***Maurício Jamami***

Professor Adjunto. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – São Carlos (SP) Brasil.

### ***Valéria Amorim Pires Di Lorenzo***

Professora Adjunta. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – São Carlos (SP) Brasil.

### ***Kamilla Tays Marrara***

Professora do Curso de Fisioterapia. Centro Universitário Central Paulista – UNICEP – São Carlos (SP) Brasil.