

Fisioter Bras 2019;20(6):744-51  
<https://doi.org/10.33233/fb.v20i6.2969>

## ARTIGO ORIGINAL

### Pressões inspiratória e expiratória máximas: confiabilidade intra e interexaminadores *Maximal inspiratory and expiratory pressures: intra- and inter-rater reliability*

Fabio Dutra Pereira, D.Sc.\*, Patrícia Zaidan de Barros, D.Sc.\*\*\*, Elirez Bezerra da Silva, D.Sc.\*\*\*

\*Doutorado em Ciências do Exercício e do Esporte / UERJ, METANGRUPO, \*\*Doutorado em Ciências do Exercício e do Esporte / UERJ, Universidade Estácio de Sá, \*\*\*Doutorado em Educação Física / UGF, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Recebido em 26 de junho de 2019; aceito em 27 de novembro de 2019.

**Correspondência:** Fabio Dutra Pereira, Rua Professor Gabizo 252/402, bl 5, 20271-062 Rio de Janeiro RJ

Fabio Dutra Pereira: m.g@metangrupo.com  
Patrícia Zaidan de Barros: patriciazaidan@gmail.com  
Elirez Bezerra da Silva: elirezsilva@cosmevelho.com.br

## Resumo

**Introdução:** Pressões estáticas ventilatórias máximas são mensuradas pelo manômetro/manovacuômetro, expressam a força dos músculos ventilatórios em cmH<sub>2</sub>O. **Objetivos:** Verificar a confiabilidade intra e interexaminadores das PImáx e PEmáx. **Métodos:** Constituiu-se amostra randomicamente (n=70). Dois examinadores independentes, executaram três medições intradia (consistência interna) e duas interdias (estabilidade). O instrumento utilizado para medir as PImáx e PEmáx foi um manovacuômetro digital MDV@300 (MDI/Brasil) de intervalo operacional de ±300 cmH<sub>2</sub>O. Calcularam-se o coeficiente de correlação intraclasse e o erro típico da medida, a significância adotada foi de  $P \leq 0,05$  e o pacote estatístico usado foi SPSS 20.0. **Resultados:** Consistência interna: intra examinador PImáx CCI = 0,97 e ETM(ETM%) = 6,71(6) e PEmáx CCI = 0,95 e ETM(ETM%) = 10,92(8); interexaminadores da PImáx CCI = 0,98 e ETM(ETM%) = 5,41(5) e PEmáx CCI = 0,96 e ETM(ETM%) = 8,82(7). Estabilidade: intra examinador da PImáx CCI = 0,95 e ETM (ETM%) = 7,92(7) e PEmáx CCI = 0,93 e ETM(ETM%) = 12,34(9); interexaminadores da PImáx CCI = 0,96 e ETM(ETM%) = 6,36(6) e PEmáx CCI = 0,93 e ETM(ETM%) = 11,75(9). Todas as análises estatísticas foram ( $P = 0,0001$ ). **Conclusão:** PImáx e PEmáx têm confiabilidade intra e interexaminadores adequada à prática clínica.

**Palavras-chave:** força muscular, músculos respiratórios, correlação de dados, fisioterapia, diagnóstico.

## Abstract

**Introduction:** Maximal static respiratory pressures, measured using a manometer, express the strength of respiratory muscles in cmH<sub>2</sub>O. **Objective:** To assess the intra- and inter-rater reliability of MIP and MEP. **Methods:** A random sample was used (n=70). Two independent raters performed three intraday (internal consistency) and two interdays (stability) measurements. The instrument used to measure the MIP and MEP was a digital manometer MDV@300 (MDI/Brazil), with a pressure range of ±300 cmH<sub>2</sub>O. The intraclass correlation coefficient (ICC) and the standard error of measurement (SEM) were calculated, the significance was  $P \leq 0.05$  and the statistical package used was SPSS 20.0. **Results:** Internal consistency: intra-rater MIP ICC = 0.97 and SEM (SEM%) = 6.71(6) e MEP ICC = 0.95 and SEM(SEM%) = 10.92(8); inter-rater MIP ICC = 0.98 and SEM(SEM%) = 5.41(5) and MEP ICC = 0.96 and SEM(SEM%) = 8.82(7). Stability: intra-rater MIP ICC = 0.95 and SEM (SEM%) = 7.92(7) and MEP ICC = 0.93 and SEM(SEM%) = 12.34(9); inter-rater MIP ICC = 0.96 and SEM(SEM%) = 6.36(6) and MEP ICC = 0.93 and SEM(SEM%) = 11.75(9). All statistical analyses were ( $P = 0.0001$ ). **Conclusion:** MIP and MEP have adequate intra-and inter-rater reliability for clinical practice.

**Key-words:** muscle strength, respiratory muscles, correlation of data, physical therapy specialty, diagnosis.

## Introdução

As pressões inspiratória e expiratória máximas (PImáx e PEmáx) são mensuradas pelo manômetro/manovacuômetro e expressam a força dos músculos ventilatórios em cmH<sub>2</sub>O [1,2]. Tais medidas são utilizadas clinicamente para identificar e acompanhar a dinapenia dos músculos ventilatórios frente ao envelhecimento [3,4], predizer o risco cirúrgico por complicação respiratória [5-7] e identificar o efeito de uma intervenção terapêutica sobre a força desta musculatura [8-10].

Quanto à confiabilidade das referidas medidas em abril de 2017, as bases de dados Pubmed, Cochrane, PEDro, Scirus, Lilacs e Scielo disponibilizaram dez pesquisas [3,11-19] publicadas entre 1987 e 2011. Dessas, 60% [3,13,15,17-19] buscaram verificar a confiabilidade da PImáx ou de ambas pressões em indivíduos saudáveis, também população de interesse da presente pesquisa. Identificaram-se nas seis pesquisas vieses que comprometem sua validade externa, onde se destacam:  $n \leq 15$  [3,13,15,18,19]; amostra constituída por ambos os sexos em blocos desiguais e especificamente composta por jovens ou idosos [13,15,17-19]; periféricos de conexão não descritos [13,15,17-19]; calibração não informada [13,15,17,19]; reprodução dos procedimentos inviabilizada [13,18]; número de examinadores não evidenciado [13,15,17-19]; intervalo entre as medidas não discriminado [3,13,19]; se elas foram intra ou interexaminadores [13,15,17-19]; erro típico da medida não calculado [3,13,15,17-19].

Para aqueles que dependem da PImáx e PEmáx em sua prática clínica e aos pesquisadores que as utilizam na produção do conhecimento, sobretudo aos gerontólogos que investigam a dinapenia dos músculos ventilatórios, a confiabilidade destas medidas é fundamental para suas conclusões. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi verificar a confiabilidade, em consistência interna e estabilidade, intra e interexaminadores das PImáx e PEmáx.

## Material e métodos

Esta pesquisa foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ/RJ – Brasil. Redigida de acordo com *Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies* (GRRAS) [20]. Todos os procedimentos seguiram as diretrizes e normas brasileiras regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos previstas na Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde [21] e sua aprovação se deu pelo parecer consubstanciado de protocolo nº 283.141.

### Amostra

Considerando as limitações na constituição amostral das pesquisas [3,13,15,17-19] e buscando maior abrangência à validade externa da presente pesquisa, estimou-se um tamanho amostral ( $n > 50$ ) [22]. Para isso, inicialmente tornou-se público uma convocatória para voluntariado de participação à pesquisa, seguido por amostragem randômica e constituição de amostra estratificada por sexo e faixas etárias 20-29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69 e 70-79 anos.

Em um contato inicial, realizou-se a triagem dos voluntários à participação na referida pesquisa, na qual os mesmos tinham que atender aos critérios de inclusão: ter idade entre 20 e 79 anos; não possuir histórico passado ou presente de tabagismo; não apresentar pectus carinatum ou excavatum; se declarar não portador de doenças crônicas degenerativas, cardíacas, respiratórias e nem das contraindicações relativas e absolutas para a medição das PImáx e PEmáx [1,2].

### Familiarização

Neste mesmo encontro, os elegíveis que se ratificavam como voluntários à pesquisa já eram submetidos à familiarização com as medidas da PImáx e PEmáx. Primeiramente explicava-se os protocolos específicos propostos pelas diretrizes para testes de função pulmonar [1,2] e, em seguida, submetia-os a ambas medições das pressões estáticas máximas, sendo cinco medições realizadas da PImáx e PEmáx, respeitando o intervalo de um e três minutos de recuperação intramedições e inter pressões, respectivamente. Finalizada esta etapa, os já familiarizados recebiam as orientações das condições preparatórias e operacionais para os

procedimentos propriamente ditos e eram agendados para um segundo encontro 2 - 14 dias, agora de iniciação dos procedimentos de medição das PImáx e PEmáx para verificação da consistência interna das medidas.

#### *Alocação randômica*

No dia das referidas medições, a partir de uma lista de números aleatórios gerada pelo software Microsoft Excel 2010 e pelo método de randomização simples, os voluntários foram alocados para a realização das medições pelos examinadores A e B. Neste mesmo dia considerou-se como critérios de exclusão: as declarações da prática de atividade física nas doze últimas horas, o consumo de refeição completa nas três horas antecedentes as mesmas, a submissão farmacoterapêutica de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares, a incapacidade de compreensão e/ou realização das medições e a não utilização da vestimenta à prática de ginástica [1-3,23,24], todos constantes nas orientações às condições preparatórias e operacionais pré-estabelecida no dia da familiarização. Em seguida recapitulou-se toda sequência sistematizada dos procedimentos, retirando qualquer dúvida possivelmente existente.

Para a identificação da consistência interna intra e interexaminadores A e B, os voluntários submeteram-se a três medições intercaladas por 60 - 90 minutos em um mesmo dia, sendo alocados aleatoriamente para sequência A - B - A ou B - A - B. Para a determinação da estabilidade da medida intra e interexaminadores intercalaram-se as medições em 2 - 14 dias, sendo necessárias apenas duas medições e, dando continuidade a sequência aleatória da consistência interna, agora B - A ou A - B, respectivamente. Todas as medidas foram realizadas no horário das 13:00 às 22:00.

Em ambas medidas repetidas, os dois examinadores com experiência mínima de 300 medições de PImáx e PEmáx executaram os testes e retestes em condições independentes, cega em relação a alocação dos voluntários e ao resultado do seu companheiro examinador. Tais condições foram garantidas pelo subcoordenador do presente estudo que utilizou-se de envelopes papel kraft Ouro 240 x 340 mm para lacrar os registros imediatamente após ao término das medições e que somente foram deslacrados para tabulação dos dados e encaminhamento ao estatístico, que realizou sua análise cega.

#### *PImáx e PEmáx*

Durante a medição, o voluntário ficou sentado em uma cadeira tipo escritório que permitia o seu tronco permanecer em contato com o encosto da mesma, formando um ângulo de  $\cong 90^\circ$  em relação ao quadril, os membros superiores estendidos ao longo do tronco, joelhos fletidos também em  $\cong 90^\circ$  e os pés apoiados no solo [1-3,23,24].

Com intuito de potencializar a acurácia da medida, o voluntário era instruído a manter o bocal firmemente comprimido entre seus lábios e utilizava um clipe nasal, evitando assim um possível escapamento de gás e, conseqüentemente, a perda de pressão durante a medição [1-3,23,24]. Ainda neste sentido, um auxiliar do examinador, manualmente comprimia a musculatura facial do voluntário não permitindo que a contração dos músculos bucinadores aumentasse a pressão intraoral e interferisse no resultado da medição [25].

Na medição da PImáx o voluntário realizava a manobra de Müller, que se caracteriza por um esforço inspiratório máximo a partir do volume residual (VR) e para a PEmáx um esforço expiratório máximo a partir da capacidade pulmonar total (CPT), denominada por manobra de Valsalva [1-3,23,24]. Nos referidos procedimentos o examinador deu o estímulo verbal de incentivo "Força senhor (a)".

O número mínimo de medições reprodutíveis da PImáx e PEmáx foi de três e cinco o máximo, respeitando o intervalo de um e cinco minutos de recuperação intramedições e interpressões, respectivamente. Considerou-se como reprodutível aquela que não apresentava escapamento de gás e quando a variação entre as medidas não superava 10% [1-3,23,24]. Se não reprodutível, esta condição também foi tratada como um dos critérios de exclusão da presente pesquisa. Na tabulação para a análise de dados considerou-se a medição de maior valor.

O instrumento utilizado nas medições das PImáx e PEmáx foi um manovacuômetro digital MDV®300 (MDI/Brasil) com resolução de 1 cmH<sub>2</sub>O, intervalo operacional de  $\pm 300$  cmH<sub>2</sub>O e com certificação anual de calibração N° 0350/2017. Para conectar o bocal plástico tipo voldyne com orifício de fuga de 2 mm ao manovacuômetro foram utilizados: um conector rescas plástico

padrão; um isolador de contaminação bacteriana e umidade no transdutor de pressão; um tubo liso transparente de silicone com 37 cm de comprimento e 5mm de diâmetro externo.

Ao finalizar a medição do reteste interdias, o voluntário era conduzido ao subcoordenador do estudo e este, a fim de garantir os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos, disponibilizava os resultados obtidos pelo mesmo, pois até o momento encontrava-se cego de seus resultados e o convidava a participar de um programa de treinamento específico para o fortalecimento da musculatura ventilatória.

### Análise dos dados

Rodou-se o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) intra e interexaminadores das P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> nos teste-retestes intradia e interdias, utilizando-se o modelo de efeitos misto com duas entradas. O erro típico da medida foi obtido pela fórmula  $ETM = s / \text{raiz quadrado de } 2$  para todas as condições das referidas medidas, sendo “s” o desvio padrão dos desvios e desvio o teste menos o reteste. Foram utilizados os limites de confiança de Bland & Altman para a exclusão dos outliers (= média dos desvios  $\pm$  1,96 desvio padrão dos desvios) [22]. Para as análises realizadas a significância estatística estabelecida foi de  $P \leq 0,05$ , usando-se o pacote estatístico (SPSS 20.0, SPSS Inc. Chicago/EUA). Na representação gráfica dos limites de confiança de Bland & Altman, utilizou-se o programa (MedCalc Statistical 14.12.0, MedCalc Software bvba. Ostend/ Belgium).

## Resultados

Em 12 de maio de 2017, iniciou-se a triagem dos 133 voluntários para a presente pesquisa. Destes, 107 foram elegíveis e familiarizados. O intervalo de tempo até a execução das medições de consistência interna foi  $5,5 \pm 2,5$  dias e, dos 86 testados, 70 seguiram às medições de estabilidade após o intervalo de  $5,6 \pm 3,3$  dias. No dia 01 de dezembro do mesmo ano finalizou-se a coleta de dados, cumprindo toda sistematização preestabelecida 64 sujeitos.

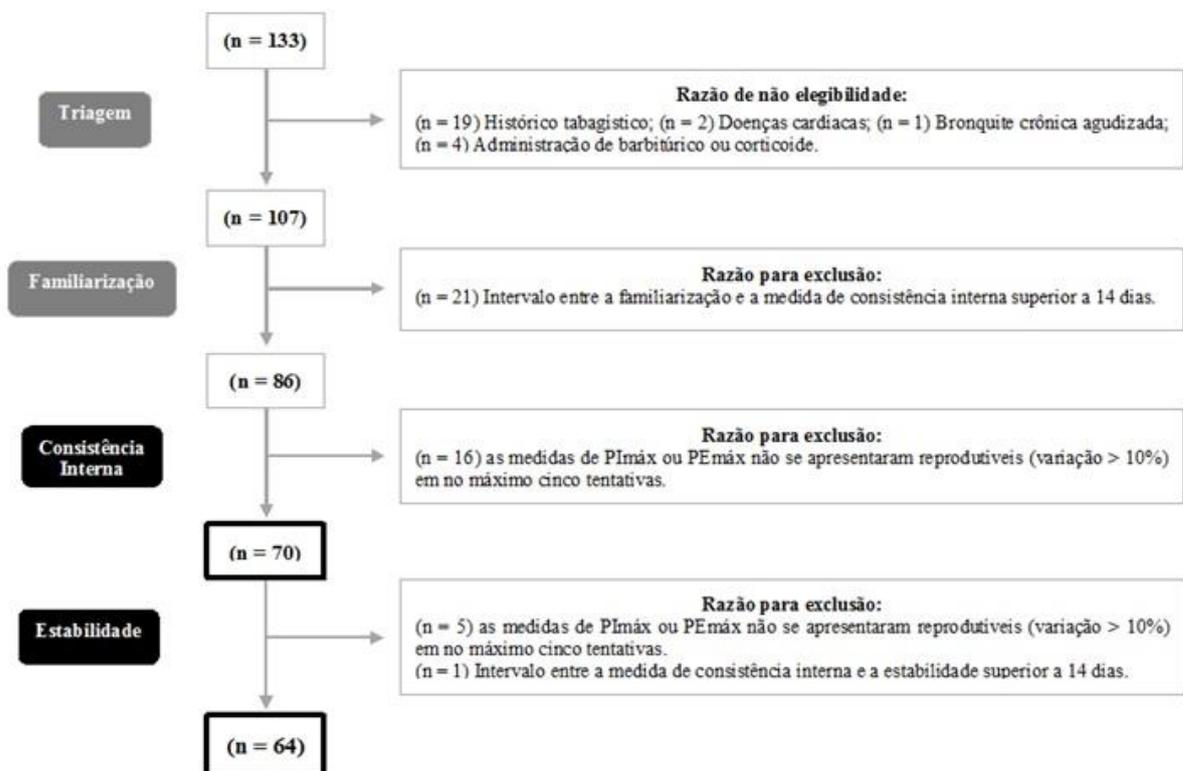


Figura 1 - Diagrama de fluxo.

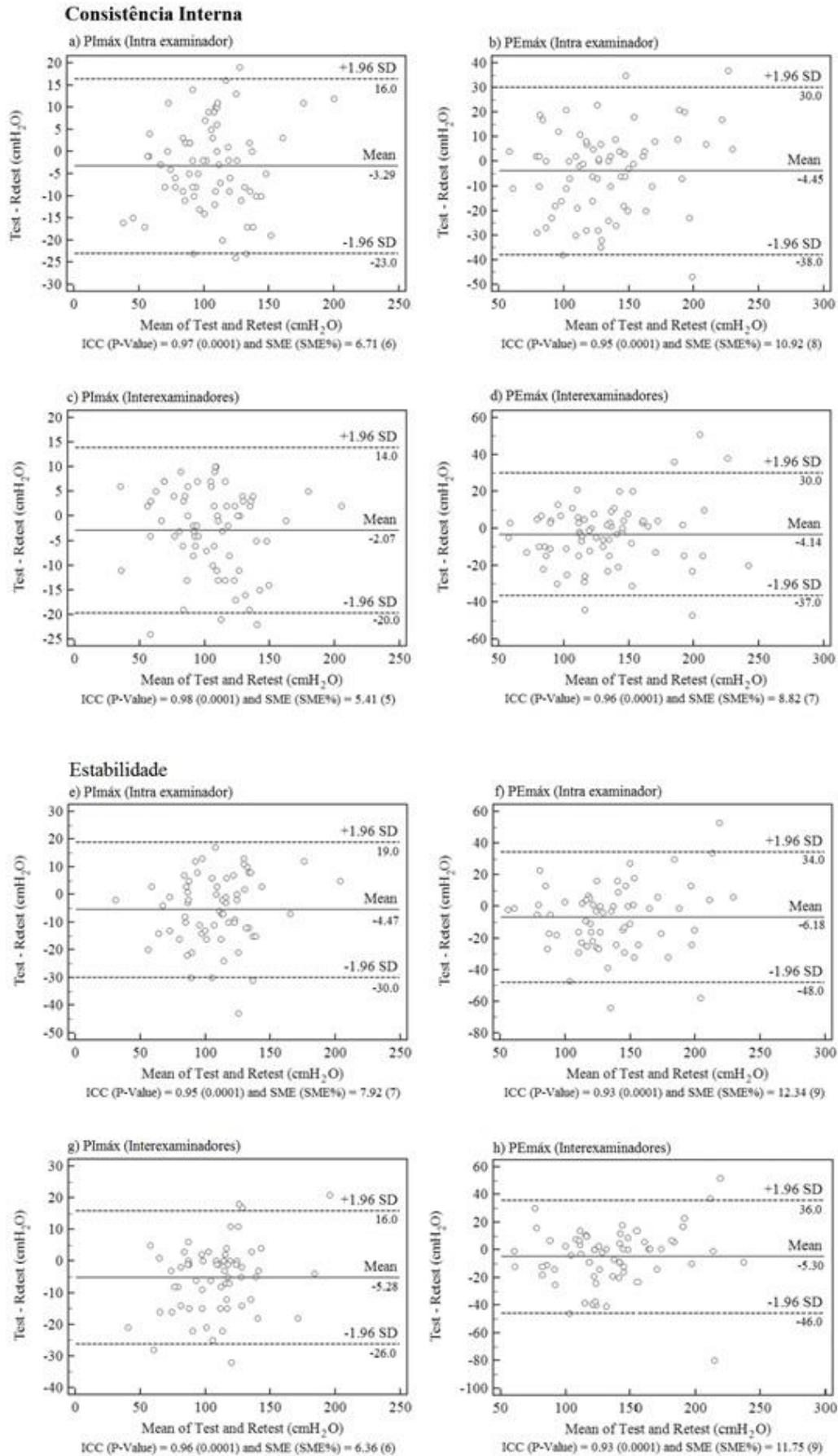


Figura 2 - Limites de confiança de Bland & Altman.

**Tabela I - Informações sociodemográficas amostral.**

Informações	(FA/FR%) e/ou ( $\bar{x} \pm s$ )		
	Sexo	Idade	IMC
<b>Sexo / Idade / IMC</b>			
20 – 29 anos	(7F/10,0) e (6M/8,57)	24,3 ± 2,3	25,0 ± 3,5
30 – 39 anos	(5F/7,15) e (6M/8,57)	33,5 ± 3,5	24,2 ± 2,3
40 – 49 anos	(5F/7,15) e (5M/7,15)	44,7 ± 2,0	30,7 ± 5,1
50 – 59 anos	(7F/10,0) e (6M/8,57)	54,9 ± 2,9	25,8 ± 2,7
60 – 69 anos	(6F/8,57) e (6M/8,57)	64,3 ± 1,8	26,9 ± 2,6
70 – 79 anos	(9F/12,84) e (2M/2,86)	74,4 ± 2,0	28,9 ± 5,0
<b>Nível de escolaridade</b>			
Ensino fundamental	(21 / 30,0)		
Ensino médio	(15 / 21,4)		
Graduação	(33 / 47,1)		
Especialização	(1 / 1,5)		
<b>Prática regular de atividade física</b>			
Fisicamente ativos	(49 / 70,0)		
<b>Frequência semanal</b>			
1 ou 2 vezes	(6 / 8,6)		
3 ou 4 vezes	(26 / 37,1)		
5 ou mais vezes	(17 / 24,3)		

(FA/FR%) = frequências absoluta e relativa; () = média e desvio padrão; IMC = índice de massa corporal; F = feminino; M = masculino.

A Figura 2 evidencia que a confiabilidade e o erro típico da medida da PImáx e PEmáx são homocedásticos, tanto na consistência interna quanto na estabilidade, porque, a partir da observação dos diagramas de dispersão dos limites de confiança de Bland & Altman, tanto os baixos como os altos valores de PImáx e PEmáx apresentaram tendência para o mesmo erro.

## Discussão

A Figura 2 evidencia a confiabilidade, em consistência interna e estabilidade, intra e interexaminadores das PImáx e PEmáx. Em todas as condições expressas, a confiabilidade apresentada pode ser adequada para a prática clínica, pois além de estatisticamente significativa ( $P = 0,0001$ ), todos os CCIs foram superiores a 0,93 e os ETMs% inferiores a 9, pontos de corte admitidos como baixo risco à referida prática [20].

Neste sentido, aos gerontólogos que investigam a força muscular ventilatória frente ao envelhecimento, ainda que os resultados da presente pesquisa indiquem relativa segurança diagnóstica e para avaliação de causa efeito de uma intervenção, torna-se oportuno sugerir que um aquecimento composto por 2 sets de 30 incursões ventilatórias com carga de 40% das pressões estáticas ventilatórias pré-estabelecidas seria uma possibilidade de potencializar em 0,02 a 0,09 a confiabilidade obtida no presente estudo [18].

Especificamente sobre a confiabilidade das condições intra e interexaminadores parece não haver diferença entre elas na consistência interna, porque os CCIs e os ETMs da PImáx apresentados nas Figuras “2a” e “2c” expressaram diferenças de 0,01 entre os CCIs e de 1,3 cmH<sub>2</sub>O (1) entre os ETM (ETM%). Para a PEmáx, as Figuras “2b” e “2d” expressaram 0,01 entre os CCIs e de 2,1 cmH<sub>2</sub>O (1) entre os ETM (ETM%). Na estabilidade, as Figuras “2e” e “2g” expressaram diferenças de 0,01 entre os CCIs e de 1,56 cmH<sub>2</sub>O (1) entre os ETM (ETM%). Para a PEmáx, as Figuras “2f” e “2h” expressaram apenas a diferença de 0,59 cmH<sub>2</sub>O entre os ETMs.

Os resultados apresentados na Figura 2 se tornam uma interessante referência àqueles que dependem das pressões estáticas ventilatórias. Entretanto, deve-se considerar algumas intervenções controladas, nas quais destacam-se a realização da familiarização com o integral cumprimento do protocolo de medição adotado [1,2], a utilização de um manovacuômetro digital com capacidade de registro de pico de pressão automático, a compressão manual realizada na musculatura facial do voluntário durante as medições e o estímulo verbal na execução das mesmas [25].

Em relação às pesquisas [3,13,15,17-19] que já haviam verificado a confiabilidade da PImáx e/ou da PEmáx em indivíduos saudáveis, a presente pesquisa destaca-se por: ter realizado amostragem randômica; possuir superioridade no tamanho amostral com estratificação generalista; viabilizar a reprodução dos procedimentos metodológicos; ter verificado tanto a confiabilidade da PImáx quanto da PEmáx em consistência interna e estabilidade intra e

interexaminadores; ter calculado o erro típico da medida com representação gráfica dos limites de confiança de Bland & Altman.

Admite-se como limitações da presente pesquisa: o não cegamento do examinador quanto aos resultados das medições por ele realizadas; o relativo curto espaço de tempo entre as medições de consistência interna e estabilidade ( $5,6 \pm 3,3$  dias); não ter testado o estado cognitivo dos voluntários das faixas etárias 60 - 69 e 70 - 79 anos; não ter incluído na amostra indivíduos com idade inferior a 20 e superior a 79 anos; ter composto a faixa etária 70 - 79 anos em blocos desiguais (9 mulheres e 2 homens); possíveis interveniências não controladas advindas da utilização de órteses e prótese dentárias; a própria condição das medidas P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> serem obtidas por um teste volitivo.

## Conclusão

A partir dos resultados e da discussão realizada na presente pesquisa é possível concluir que as medidas P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> de indivíduos saudáveis, de ambos os sexos, com idade compreendida de 20-79 anos têm confiabilidade intra e interexaminadores adequada à prática clínica e à produção do conhecimento, tanto em consistência interna quanto em estabilidade.

## Referências

1. American Thoracic Society / European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(4):518-624. <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
2. Souza RB. Diretrizes para testes de função pulmonar: Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol* 2002;28(Supl 3):155-65.
3. Parreira VF, França DC, Zampa CC, Fonseca MM, Tomich GM, Britto RR. Maximal respiratory pressures: actual and predicted values in healthy subjects. *Rev Bras Fisioter* 2007;11(5):361-8. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000500006>
4. Pereira FD, Batista WO, Claro PS, Alves Junior ED, Silva EB. Physical activity and respiratory muscle strength in elderly: a systematic review. *Fisioter Mov* 2014;27(1):131-8. <https://doi.org/10.1590/0103-5150.027.001.AR01>
5. Bellinetti LM, Thomson JC. Avaliação muscular respiratória nas toracotomias e laparotomias superiores eletivas. *J Bras Pneumol* 2006;32:99-105. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132006000200004>
6. Guimarães AC, Donalisio MR, Santiago THR, Freire JB. Óbitos associados à infecção hospitalar, ocorridos em um hospital geral de Sumaré-SP, Brasil. *Rev Bras Enferm* 2011;64:864-9. <https://doi.org/10.1590/S0034-71672011000500010>
7. Freitas ERFS, Leoni AMT. Applicability of respiratory muscle strength as part of the surgical risk scale based on Torrington and Henderson scoring system. *Fisioter Mov* 2014;27(1):67-76. <https://doi.org/10.1590/0103-5150.027.001.AO07>
8. Cavalheria V, Camilloa CA, Brunettoa AF, Probst VS, Ramos EMC, Pitta F. Efeitos do apoio dos membros superiores sobre a força muscular respiratória e função pulmonar de doentes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Port Pneumol* 2010;16(6):887-91. [https://doi.org/10.1016/S0873-2159\(15\)31250-2](https://doi.org/10.1016/S0873-2159(15)31250-2)
9. Mueller G, Hopman MET, Perret C. Comparison of respiratory muscle training methods in individuals with motor and sensory complete tetraplegia: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med* 2013;45:248-53. <https://doi.org/10.2340/16501977-1097>
10. Amaral CG, Guimarães EV, Camargos P. Oral magnesium supplementation in children with cystic fibrosis improves clinical and functional variables: a double-blind, randomized, placebo-controlled crossover trial. *Am J Clin Nutr* 2012;96:50-6. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.034207>
11. Larson JL, Kim MJ. Reliability of maximal inspiratory pressure. *Nurs Res* 1987;36(5):317-9. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/18007825042018>
12. Larson JL, Covey MK, Vitalo CA, Alex CG, Patel M, Kim MJ. Maximal inspiratory pressure. Learning effect and test-retest reliability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 1993;104(2):448-53. <https://doi.org/10.1378/chest.104.2.448>
13. Aldrich TK, Spiro P. Maximal inspiratory pressure: does reproducibility indicate full effort? *Thorax* 1995;50(1):40-3. <https://doi.org/10.1136/thx.50.1.40>
14. Sette L, Ganassini A, Boner AL, Rossi A. Maximal inspiratory pressure and inspiratory muscle endurance time in asthmatic children: reproducibility and relationship with

- pulmonary function tests. *Pediatr Pulmonol* 1997;24(6):385-90. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-0496\(199712\)24:6<385::aid-ppul2>3.0.co;2-g](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-0496(199712)24:6<385::aid-ppul2>3.0.co;2-g)
15. Maillard JO, Burdet L, van Melle G, Fitting JW. Reproducibility of twitch mouth pressure, sniff nasal inspiratory pressure, and maximal inspiratory pressure. *Eur Respir J* 1998;11(4):901-5. <https://doi.org/10.1183/09031936.98.11040901>
  16. Smeltzer SC, Laviertes MH. Reliability of maximal respiratory pressures in multiple sclerosis. *Chest* 1999;115(6):1546-52. <https://doi.org/10.1378/chest.115.6.1546>
  17. McConnell AK, Copestake AJ. Maximum static respiratory pressures in healthy elderly men and women: issues of reproducibility and interpretation. *Respiration* 1999;66(3):251-8. <https://doi.org/10.1159/000029386>
  18. Lomax M, McConnell AK. Influence of prior activity (warm-up) and inspiratory muscle training upon between- and within-day reliability of maximal inspiratory pressure measurement. *Respiration* 2009;78(2):197-202. <https://doi.org/10.1159/000211229>
  19. Dimitriadis Z, Kapreli E, Konstantinidou I, Oldham J, Strimpakos N. Test/retest reliability of maximum mouth pressure measurements with the MicroRPM in healthy volunteers. *Respir Care* 2011;56(6):776-82. <https://doi.org/10.4187/respcare.00783>
  20. Kottner J. Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. *J Clin Epidemiol* 2011;(48)6:661-71. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.03.002>
  21. Batagello R. Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Estabelece as diretrizes e normas brasileiras regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Revista Brasileira de Bioética* 2014;8(1-4):105-20.
  22. Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med*. 2000 Jul; 30(1): 1-15. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030010-00001>
  23. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999;32(6):719-27. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X1999000600007>
  24. Costa D, Gonçalves HA, Lima LP, Ike D, Cancelliero KM, Montebelo MIL. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras Pneumol* 2010;36(3):306-12. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132010000300007>
  25. Montemezzo D, Velloso M, Britto RR, Parreira VF. Pressões respiratórias máximas: equipamentos e procedimentos usados por fisioterapeutas brasileiros. *Fisioter Pesqui* 2010;17(2):47-52. <https://doi.org/10.1590/S1809-29502010000200010>