



## FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM IDOSAS HIPERTENSAS FISICAMENTE ATIVAS E SEDENTÁRIAS

Tamara Martins da Cunha (1); Lidiane Karielle Bessa (2); Suzanny Lays da Silva (3);  
Ivan Daniel Bezerra Nogueira (4); Patrícia Angélica de Miranda Silva Nogueira (5).

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [tamara\\_1601@hotmail.com](mailto:tamara_1601@hotmail.com)

(2) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [lidikarielly@gmail.com](mailto:lidikarielly@gmail.com)

(3) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [susu\\_lays@yahoo.com.br](mailto:susu_lays@yahoo.com.br)

(4) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [ivandaniel@ufrnet.br](mailto:ivandaniel@ufrnet.br)

(5) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [jdpa02@ufrnet.br](mailto:jdpa02@ufrnet.br)

### Resumo

**Introdução:** O envelhecimento relaciona-se ao aumento da incidência da hipertensão arterial sistêmica, bem como à diminuição da força muscular respiratória. O objetivo do estudo é comparar a força muscular respiratória entre idosas hipertensas fisicamente ativas e sedentárias. **Métodos:** A amostra foi composta por 53 idosas, hipertensas, classificadas em dois grupos mediante aplicação do Questionário Internacional de Nível de Atividade Física (IPAQ): grupo sedentárias – G1 (n=31) e grupo ativas – G2 (n=22). Cada voluntária foi avaliada quanto à pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>). Os resultados foram comparados entre os grupos, adotando-se como significativo um  $p < 0,05$ . **Resultados e discussão:** Os valores da PI<sub>máx</sub>/ PE<sub>máx</sub> foram maiores ( $p=0,04$  e  $p=0,01$ , respectivamente) no grupo G2 (57,09±14,04 cmH<sub>2</sub>O/ 83,13±18,43 cmH<sub>2</sub>O), quando comparados aos do G1 (49,83±9,08 cmH<sub>2</sub>O/ 71,41±14,26 cmH<sub>2</sub>O).



**Conclusão:** Verificou-se que as idosas hipertensas fisicamente ativas apresentaram valores de pressões respiratórias máximas superiores àqueles encontrados nas idosas hipertensas sedentárias.

**Palavras-chave:** Envelhecimento, Exercício, Hipertensão, Músculos respiratórios, Sedentarismo.

### Abstract

**Introduction:** Aging is related to the increased incidence of hypertension, as well as the decrease in respiratory muscle strength. The objective of the study is to compare respiratory muscle strength between physically active and sedentary hypertensive elderly women.

**Methods:** The sample consisted of 53 elderly women, hypertensive, which were classified into two groups using the International Physical Activity Questionnaire level (IPAQ): sedentary group – G1 (n=31) and active group –G2 (n=22). Each volunteer developed maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP). The results were compared between groups adopting as significant at  $p < 0.05$ .

**Results and discussion:** The values for MIP/MEP were higher ( $p=0.04$  and  $p=0.01$ , respectively) in G2 ( $57.09 \pm 14.04$  cmH<sub>2</sub>O /  $83.13 \pm 18.43$  cmH<sub>2</sub>O) when compared to G1 ( $49.83 \pm 9.08$  cm H<sub>2</sub>O /  $71.41 \pm 14.26$  cmH<sub>2</sub>O). **Conclusion:** Physically active hypertensive elderly women had higher maximal respiratory pressures values than those found in sedentary hypertensive elderly women.

**Key words:** Aging, Exercise, Hypertension, inactivity, Respiratory muscle.

### Introdução

O processo de envelhecimento é acompanhado pelo declínio da aptidão cardiorrespiratória e da função neuromuscular, sendo exacerbado pela inatividade<sup>1,2</sup>. Assim, o idoso apresenta sarcopenia e redução da força muscular esquelética<sup>3</sup>. Esse fato estende-se à musculatura respiratória, podendo comprometer a independência e a qualidade de vida do indivíduo em idade avançada, uma vez que

a redução da função muscular respiratória provoca hipoventilação, baixa tolerância ao exercício e dispneia<sup>4,5</sup>.

Em associação, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) também compõe o arsenal de comorbidades que afeta a população idosa. Esta doença é uma síndrome complexa que acomete principalmente mulheres e pode ocasionar alterações sistêmicas importantes, tais como lesões cardiovasculares progressivas<sup>6-9</sup> e até repercussões pulmonares<sup>10</sup>. Ruas *et al.*<sup>10</sup> encontraram em indivíduos com HAS diminuição significativa do pico de força muscular respiratória e da tolerância ao exercício, por esse motivo, defendem a participação de hipertensos em programas de exercícios regulares que abordem também o componente muscular respiratório.

Nesse sentido, outros estudos<sup>3-5,11</sup> demonstraram que idosos com maior nível de atividade física regular, quando comparado aos idosos sedentários, apresentaram benefícios fisiológicos, dentre os quais, maior força muscular respiratória. Nesses trabalhos, destaca-se que um estilo de vida ativo é de grande importância tanto para fortalecimento dos músculos respiratórios como para prevenção e tratamento da HAS, com conseqüente melhoria da qualidade de vida e independência funcional.

Apesar do processo de envelhecimento associado à HAS serem capazes de exacerbar o declínio da força muscular respiratória, não há estudos que demonstrem se a prática regular de exercício físico poderia influenciar no aumento dos valores das pressões respiratórias máximas (PR<sub>máx</sub>) de mulheres na terceira idade hipertensas. Por esse motivo, objetivou-se nesta pesquisa comparar a força muscular respiratória entre idosas hipertensas fisicamente ativas e sedentárias.

## **Metodologia**

Trata-se de um estudo analítico observacional do tipo transversal, no qual foram recrutadas 59 voluntárias idosas e hipertensas, a partir de cinco locais distintos, a saber: do programa de assistência da Caixa Assistencial Universitária do



Rio Grande do Norte (CAURN); de duas turmas de hidroginástica provenientes de clubes diferentes; de uma academia de musculação especializada para idosos; de um centro comunitário de Natal (RN), no período de setembro de 2012 a junho de 2014.

Dessa forma, a amostra foi composta por 53 voluntárias, divididas em dois grupos de acordo com a sua classificação em sedentária ou ativa dada pelo Questionário Internacional de Nível de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire – IPAQ)<sup>12</sup>: o grupo G1 foi constituído por 31 idosas sedentárias; e o G2, por 22 idosas ativas. Excluíram-se seis voluntárias categorizadas como insuficientemente ativas pelo IPAQ.

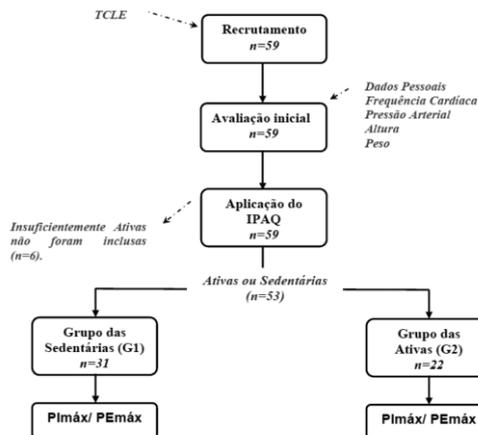
Para serem incluídas no estudo as mulheres deveriam apresentar idade igual ou superior a 60 anos, ter diagnóstico de HAS controlada por medicação, ser fisicamente ativas ou sedentárias, segundo classificação do questionário IPAQ, não ser fumantes, não ter doença respiratória (aguda ou crônica) e não apresentar alteração cognitiva que impedissem a realização do IPAQ.

Por sua vez, os critérios de exclusão foram: instabilidade clínica, HAS descontrolada, incapacidade ou recusa de realização da manovacuometria e desejo de sair do estudo a qualquer momento da coleta.

Este estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, sob o protocolo nº 98.477/2012. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que continha os procedimentos a ser desenvolvidos.

De forma inicial, as participantes responderam um formulário com informações pessoais e foi realizada uma breve avaliação para coletar dados como: presença de comorbidades, variáveis hemodinâmicas de repouso (frequência cardíaca – FC e pressão arterial – PA), peso e altura. Em seguida, aplicou-se um Questionário Internacional de Nível de Atividade Física (IPAQ) versão curta<sup>12</sup>, no formato de entrevista interpessoal, em virtude da variabilidade de escolaridade das participan-

tes. E, por fim, as idosas que corresponderam aos critérios de inclusão foram submetidas à avaliação das PR<sub>máx</sub>, a fim de se obter a mensuração da força dos músculos respiratórios. O desenho do estudo está esquematizado na Figura 1.



**Figura 1.** Fluxograma dos procedimentos de recrutamento, seleção e avaliação do estudo. TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; IPAQ: Questionário Internacional de Nível de Atividade Física; Pl<sub>máx</sub>: pressão inspiratória máxima; PE<sub>máx</sub>: pressão expiratória máxima. ≥

O somatório dos dados obtidos no IPAQ é utilizado para classificar as participantes como sedentárias, insuficientemente ativas, ativas ou muito ativas (Tabela 1)<sup>12</sup>.

Tabela 1: Classificação do IPAQ

Categorias	Atividades Realizadas
<b>Sedentário</b>	Nenhuma por pelo menos 10 min contínuos durante a semana.
<b>Insuficientemente ativo</b>	“Insuficientemente ativo A”: 10 min contínuos 5 dias/sem. ou 150 min/sem. “Insuficientemente ativo B”: nenhum dos critérios dos indivíduos classificados como “Insuficientemente ativo A”.
<b>Ativo</b>	AF vigorosa: 3 dias/sem. e 20 min/sessão. AF moderada ou caminhada: 5 dias/sem. e 30 min/sessão. Qualquer atividade somada: 5 dias/sem. e 150 min/sessão.
<b>Muito Ativo</b>	AF vigorosa 5 dias/sem. e 30 min/sessão. AF vigorosa 3 dias/sem. e 20 min/sessão + AF moderada e/ou caminhada 5 dias/sem. e 30 min/sessão.



IPAQ: International Questionnaire of Physical Activity; AF: atividade física; sem.: semana; min: minutos.

A avaliação da PA de repouso foi realizada de acordo com os procedimentos descritos nas VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão<sup>7</sup>. As voluntárias foram mantidas em repouso por, pelo menos, cinco minutos em ambiente calmo. A medida da PA foi realizada com a paciente relaxada, na posição sentada. A FC foi coletada após o período de repouso antes da medida da PA utilizando-se de um frequencímetro de pulso.

A avaliação da força muscular respiratória se deu por meio da análise dos valores da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e da pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) utilizando o manovacuômetro analógico.

Cada participante foi avaliada na posição sentada, com ângulo de 90° entre o tronco e as coxas, com o nariz ocluído com um clipe nasal e com um bocal de extremidade aberta comprimido entre os lábios<sup>13,14</sup>.

Entre cada manobra foi respeitado um intervalo de um minuto. Foi realizado o número máximo de cinco manobras, a fim de obterem-se três manobras aceitáveis e reproduzíveis. Registrou-se o valor mais alto obtido na última manobra. Os valores das PR<sub>máx</sub> foram expressos em cmH<sub>2</sub>O<sup>13,14</sup>. Obtidos os valores medidos e previstos, foi calculada, ainda, a porcentagem do previsto de PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub> de cada participante.

Os dados foram analisados por meio do *software* estatístico Statistical Package for Social Science (SPSS) versão 20.0. A análise descritiva foi apresentada em média e desvio-padrão (DP). A normalidade das variáveis do estudo foi verificada por meio do teste Kolmogorov-Smirnov (K-S). Na análise estatística, utilizou-se o teste “t” de Student para amostras independentes para comparar os valores encontrados das variáveis hemodinâmicas e das PR<sub>máx</sub>, aquelas obtidas, previstas e porcentagem do previsto, entre os grupos G1 e G2. Usou-se ainda o teste exato de Fischer para comparar a prevalência das comorbidades de ambos os

grupos. Foi adotado o nível de significância de 5% para todas as análises. O cálculo foi realizado por meio do *software* GraphPad StatMate.

## Resultados e discussão

Não houve diferenças significativas entre os grupos quanto à idade, altura, índice de massa corpórea (IMC), bem como pressão arterial sistólica (PAS) durante o repouso. No entanto, a frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial diastólica (PAD), ambas medidas em repouso, foram menores no grupo G2. No que diz respeito às comorbidades referidas, não se verificaram ainda diferenças significativas quanto à presença de *diabetes melitos*, hipercolesterolemia e osteoporose entre os grupos (Tabela 2).

**Tabela 2:** Características gerais da amostra

	G1 (n= 31)	G 2 (n= 22)	p valor
<b>Idade (anos)</b>	67,48 ± 6,22	67,22 ± 4,45	0,86
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	28,62 ± 4,50	26,07 ± 5,06	0,06
<b>Variáveis hemodinâmicas (repouso)</b>			
<b>PAS (mmHg)</b>	125,45 ± 11,84	122,58 ± 12,10	0,39
<b>PAD (mmHg)</b>	78,18 ± 7,79	72,87 ± 8,95	0,02*
<b>FC (bpm)</b>	67,18 ± 7,93	61,22 ± 7,37	0,007*
<b>Comorbidades</b>			
<b>Diabetes melito</b>	4 (12,90%)	4 (18,18%)	0,70

<b>Dislipidemia</b>	12 (38,70%)	8 (36,36%)	0,86
<b>Osteoporse</b>	10 (32,25%)	3 (13,63%)	0,19

G1: grupo das sedentárias, G2: grupo das fisicamente ativas; IMC: índice de massa corpórea; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; IPAQ: questionário internacional de nível de atividade física. \* $p < 0,05$ .

As medidas das pressões respiratórias máximas obtidas neste estudo foram comparadas com os valores previstos por meio das equações de Neder *et al.*<sup>13</sup>, para o gênero feminino. Os valores medidos para  $PI_{m\acute{a}x}$  e  $PE_{m\acute{a}x}$  foram significativamente melhores no grupo G2 (Tabela 3).

**Tabela 3:** Valores obtidos, previstos, porcentagem do previsto e p valor das  $PR_{m\acute{a}x}$  provenientes das 53 participantes do estudo.

<b><math>PR_{m\acute{a}x}</math> (cmH<sub>2</sub>O)</b>	<b>G 1 (n=31)</b>	<b>G 2 (n=22)</b>	<b>p valor</b>
<b><math>PI_{m\acute{a}x}</math> obtida</b>	49,83 ± 9,08	57,09 ± 14,04	0,04*
<b><math>PI_{m\acute{a}x}</math> (%previsto)</b>	64,71% ± 12,92	73,71 ± 17,89	0,03*
<b><math>PE_{m\acute{a}x}</math> obtida</b>	71,41 ± 14,26	83,13 ± 18,43	0,01*
<b><math>PE_{m\acute{a}x}</math> (%previsto)</b>	96,12% ± 19,26	112,04 ± 25,75	0,001*

G1: grupo das sedentárias, G2: grupo das fisicamente ativas;  $PR_{m\acute{a}x}$ : pressão respiratória máxima;  $PI_{m\acute{a}x}$ : pressão inspiratória máxima;  $PE_{m\acute{a}x}$ : pressão expiratória máxima; \* $p < 0,05$ .

Os resultados demonstraram uma média maior das  $PR_{m\acute{a}x}$  em idosas hipertensas ativas, quando comparadas às sedentárias, indicando um efeito benéfico da prática regular de exercício físico sobre a força muscular respiratória de idosas com hipertensão controlada.

Assim, o declínio da força dos músculos respiratórios no envelhecimento pode estar relacionado com a sarcopenia, frequentemente observada em idosos, sendo esta resultante de diversos fatores, dentre eles, a inatividade física, a remodelação de unidades motoras, a diminuição dos níveis hormonais e síntese proteica<sup>3,15</sup>.

Mitchell *et al.*<sup>16</sup> relataram que as evidências epidemiológicas apontam para um decréscimo do nível de atividade física com o aumento da idade, tornando o sedentarismo um fator de risco de morbidade e mortalidade durante o processo de envelhecimento. O sedentarismo também contribui para uma maior ocorrência de eventos cardiovasculares em indivíduos com baixo nível de condicionamento físico<sup>17</sup>.

Sabe-se que idosos que se exercitam regularmente diminuem a probabilidade de desenvolverem doenças crônicas, e melhoram seus níveis de aptidão física e disposição geral<sup>18</sup>. Estes fatos mostram a necessidade de profissionais da área da saúde incentivarem a população a adotar um estilo de vida ativo<sup>7,8,19</sup>.

A redução da PEmáx pode comprometer a capacidade de gerar um fluxo de ar satisfatório no momento da tosse, diminuindo a sua eficácia e aumentando o risco de desenvolvimento de infecção aguda do trato respiratório<sup>20-22</sup>.

A fraqueza desses músculos em idosos pode dificultar até mesmo atividades que exijam pequenos esforços físicos<sup>23</sup>. Diante do exposto, a frequência regular de exercício físico vem sendo considerada importante na prevenção e no tratamento da HAS, contribuindo para a melhoria de outros fatores.

Verificou-se que o exercício físico de baixa intensidade diminui a pressão arterial pela diminuição da frequência cardíaca de repouso e do tônus simpático no coração<sup>24,25</sup>. Por sua vez, Durante *et al.*<sup>26</sup> referiram que um treinamento muscular inspiratório, proporciona melhora na força muscular ventilatória e no pico de fluxo expiratório em idosas hipertensas.

Cabe destacar, quanto às limitações da atual investigação, que foi o fato de que a mensuração das PRmáx é um dado indireto da força muscular respiratória. Além

disso, o número amostral foi reduzido e composto apenas por mulheres, limitando, assim, a interpretação dos resultados para esse gênero.

Salienta-se, porém, esta pesquisa deve ser um incentivo e base para a realização de novos estudos com enfoque na avaliação da força muscular respiratória, na identificação de valores de referência, e no estabelecimento de novas intervenções específicas para o treino da musculatura respiratória nessa população longeva.

### **Conclusão**

Neste estudo, as idosas hipertensas que eram fisicamente ativas apresentaram valores de pressões respiratórias máximas superiores aos encontrados nas idosas sedentárias. Diante disto, deduz que a prática regular de exercício física promoveu efeitos benéficos sobre a força muscular respiratória dessas mulheres com hipertensão controlada. Assim, é possível sugerir que uma estratégia de trabalho voltada para o treinamento da musculatura respiratória em associação com o exercício físico traga benefícios adicionais à população feminina em idade avançada e com hipertensão.

### **Referências**

1. MacNee W, Rabinovich RA, Choudhury G. Ageing and the border between health and disease. *Eur Respir J.* 2014;44(5):1332-52.
2. Macaluso A, De Vito G. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. *Eur J Appl Physiol.* 2004;91:450-72.
3. Aagaard P, Suetta C, Caserotti P, Magnusson SP, Kjaer M. Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(1):49-64.
4. Cebrià I, Iranzo MD, Arnall DA, Igual Camacho C, Tomás JM, Meléndez JC. Physiotherapy intervention for preventing the respiratory muscle deterioration in



institutionalized older women with functional impairment. Arch Bronconeumol. 2013;49(1):1-9.

5. Summerhill EM, Angov N, Garber C, McCool FD. Respiratory muscle strength in the physically active elderly. Lung. 2007;185:315-20.

6. Tavares DMS, Paiva MM, Dias FA, Diniz MA, Martins NPF. Socio-demographic characteristics and quality of life of elderly patients with systemic arterial hypertension who live in rural areas: the importance of nurses' role. Rev Latinoam Enferm. 2013;21(2):515-22.

7. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes brasileiras de hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2010;95(1):1-51.

8. Vieira RHG, Nogueira IDB, Cunha ES, Ferreira GMH, Nogueira PAMS. Influência do treinamento resistido na qualidade de vida de idosas com hipertensão arterial sistêmica. Rev Bras Med Esporte. 2012;18(1):26-9.

9. Pedrosa R, Holanda G. Força muscular respiratória e capacidade funcional em idosas hipertensas com sonolência diurna excessiva. Fisioter Pesq. 2010;17(2):118-23.

10. Ruas G, Couto VF, Pegorari MS, Ohara DG, Jamami LK, Jamami M. Avaliação respiratória, capacidade funcional e comorbidade em indivíduos com hipertensão arterial. Saúde Coletiva. 2013;10(59):31-6.

11. Rosa BPS. Envelhecimento, força muscular e atividade física: uma breve revisão bibliográfica. Rev Cient Fac Mais. 2012;1(2):2238-8427.

12. Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sport Exerc. 2003;35:1381-95.

13. 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.



14. Sociedade Brasileira de Pneumologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. J Bras Pneumol. 2002;28(3):55-65.
15. Santos TTC, Travensolo CF. Comparação da força muscular respiratória entre idosos sedentários e ativos: estudo transversal. Rev Kairós Gerontol. 2011;14(6):107-21.
16. Mitchell WK, Williams J, Atherton P, Larvin M, Lund J, Narici M. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. Front Physiol. 2012;11(3):260.
17. Simões RP, Castello V, Auad MA, Dionísio J, Mazzone M. Prevalence of reduced respiratory muscle strength in institutionalized elderly people. Sao Paulo Med J. 2009;127(2):78-83.
18. Gonçalves MP, Tomaz CAB, Cassimino ALF, Dutra MF. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosas praticantes de atividade física e sedentárias. Rev Bras Ciênc Mov. 2006;14(1):37-44.
19. Canuto PMBC, Nogueira IDB, Cunha ES, Ferreira GMH, Mendonça KMPP, Costa FA et al. Influência do treinamento resistido realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho sobre a pressão arterial de idosas hipertensas. Rev Bras Med Esporte. 2011;17(4):246-9.
20. Buchman AS, Boyle PA, Wilson RS, Gu L, Bienias JL, Bennett DA. Pulmonary function, muscle strength and mortality in old age. Mech Ageing Dev. 2008;129(11):625-31.
21. Watsford, ML, Murphy AJ, Pine MJ. The effects of ageing on respiratory muscle function and performance in older adults. J Sci Med Sport. 2007;10(1):36-44.
22. Watsford M, Murphy A. The effects of respiratory-muscle training on exercise in older women. J Aging Phys Act. 2008;16(3):245-60.
23. Sharma G, Goodwin J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. Clin Interv. Aging. 2006;1(3):253-260.



24. Padwal RS, Hemmelgarn BR, Khan NA, Grover S, McKay DW, Wilson T et al. Canadian Hypertension Education Program. The 2009 Canadian hypertension education program recommendations for the management of hypertension: part 1- blood pressure measurement, diagnosis and assessment of risk. *Can J Cardiol.* 2009;25(5):279-86.
25. Rubio-Guerra AF, Duran-Salgado MB. Recommendations for the treatment of hypertension in elderly people. *Cardiovasc Hematol Agents Med Chem.* 2015;10.
26. Durante A, Rodigheri A, Rockenbach CWF, Pimentel GL, Leguisamo CP, Calegari L. Treinamento muscular inspiratório melhora a força muscular respiratória e o pico de fluxo expiratório em idosas hipertensas. *ConScientiae Saúde.* 2014;13(3):364-37.