

## Existe Correlação Entre Força Muscular com Teste de Caminhada de Seis Minutos em Idosos Institucionalizados?

*Are there correlation between muscle strength and six minute walking test in elderly institutionalized?*

*Flora Isabel Ramalho Leite Reis<sup>1</sup>, Marcelo Tavella Navega<sup>2,3</sup>, Robison José Quitério<sup>2,3</sup>, Alexandre Ricardo Pepe Ambrozín<sup>2</sup>*

### RESUMO

Contextualização: A distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6) sofre influência de diferentes fatores, tais como, a força muscular respiratória e a força muscular periférica. O envelhecimento pode levar a perda da força muscular e conseqüentemente da capacidade funcional avaliada por meio do TC6. Objetivo: Correlacionar a força muscular respiratória e a força de preensão palmar (FPP) com o desempenho no TC6 em idosos institucionalizados. Métodos: Foram incluídos nesta pesquisa 9 idosos institucionalizados (78,8±7,3 anos) de ambos os sexos. Foram realizadas manovacuometria, dinamometria manual e TC6. Os dados foram correlacionados utilizando o teste de correlação de Pearson e o teste de correlação de Spearman ( $p < 0,05$ ). Resultados: Foi obtido pressão inspiratória máxima de  $-75,7 \pm 33,6$  cmH<sub>2</sub>O, pressão expiratória máxima de  $62,4 \pm 25,0$  cmH<sub>2</sub>O, força de pressão palmar de  $0,4 \pm 6,2$  kgf no membro direito e  $20,7 \pm 6,8$  kgf no membro esquerdo e distância no TC6 de  $238,5 \pm 99,0$  metros. Houve correlação da pressão expiratória máxima com a força de pressão palmar de ambos os membros (esquerdo:  $r = 0,65$ ;  $p < 0,05$ ; direito:  $r = 0,70$ ;  $p < 0,05$ ) e com a distância no TC6 ( $r = 0,81$ ;  $p < 0,01$ ). Conclusão: Pode-se concluir que há correlação da força muscular expiratória com a força muscular de preensão palmar e com a capacidade funcional de idosos institucionalizados.

**Palavra Chave:** idoso; testes de função respiratória; teste de esforço.

### ABSTRACT

The six-minute walking test can be affected by several variables, among them, the respiratory and peripheral muscle strength. The objective of this study was to correlate the respiratory muscle strength (maximum inspiratory pressure – MIP; and maximum expiratory pressure - MEP) and the hand grip test (HGT) with the six minute walking test distance in institutionalized elderly. It was included in this study 9 institutionalized elderly with age over 70 years old, both gender, evaluated by means of manometer, dynamometry and six minute walking test. The data were correlated by using the Pearson's correlation test and the Spearman correlation test. From the evaluated elderly, it was four men and five women, with mean age:  $78.8 \pm 7.3$  years old, MIP:  $75.7 \pm 33.6$  cmH<sub>2</sub>O, MEP:  $62.4 \pm 25.0$  cmH<sub>2</sub>O, HGT:  $20.4 \pm 6.2$  kgf (right member) and  $20.7 \pm 6.8$  kgf (left member) and the distance on six minute walking test:  $238.5 \pm 99.0$  meters. There was correlation between expiratory strength and hand grip of both members with the distance on the six minute walking test. It is possible to conclude that there are correlation between expiratory muscle strength with the hand grip test and the functional capacity in institutionalized elderly.

**Key-words:** aged; respiratory function tests; exercise test.

1 - Fisioterapeuta formada pelo Faculdade de Filosofia e Ciências/Universidade Estadual Paulista/ Marília/ São Paulo/ Brasil.

2 - Professor Assistente Doutor do Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Filosofia e Ciências/Universidade Estadual Paulista/ Marília/ São Paulo/ Brasil.

3 - Docente do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias/ Universidade Estadual Paulista / Rio Claro/ São Paulo/ Brasil.

Recebido: 07/2012

Aceito: 08/2012

Autor para correspondência:

Alexandre Ricardo Pepe Ambrozín

Av. Higyno Muzzi Filho, 737

Email: alembrozín@marilia.unesp.br

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento é uma fase da vida do ser humano onde os diferentes sistemas orgânicos começam a perder ou alterar suas funções, dentre os sistemas afetados estão o musculoesquelético e o cardiorespiratório<sup>1</sup>.

No sistema musculoesquelético ocorre perda da força, elasticidade e massa muscular, deterioração na função dos tendões e ligamentos, maior índice de fadiga e menor resistência, fatores estes que podem contribuir para reduzir a mobilidade dos idosos<sup>2</sup>.

No sistema cardiorrespiratório ocorrem alterações na captação e transporte de oxigênio e na demanda metabólica corporal, influenciando a funcionalidade e a qualidade de vida dos idosos. Porém sabe-se que o nível de atividade física pode retardar as perdas funcionais nos idosos<sup>3</sup> e que a aptidão cardiorrespiratória é determinante na manutenção da independência funcional<sup>4</sup>.

Atualmente são mais de 14,5 milhões de idosos que vivem no Brasil, ou seja, 15% do total de habitantes<sup>5</sup>. Muitos deles estão abrigados em instituições de longa permanência para idosos (ILPI) onde o sedentarismo é fator marcante que contribui para o descondição físico e favorece a ocorrência das doenças crônico-degenerativas, com grandes chances de o idoso tornar-se dependente funcional o mais cedo<sup>6</sup>.

Portanto, a soma entre o processo de envelhecimento e o sedentarismo conseqüente da institucionalização potencializam as modificações funcionais decorrentes do envelhecimento e podem influenciar o desempenho das atividades de vida diárias desta população<sup>6,7</sup>.

Estas alterações podem levar a alteração no equilíbrio, diminuir a força muscular e comprometer a locomoção interferindo na qualidade de vida<sup>6,8</sup>. Sabe-se que a diminuição da força muscular, da flexibilidade, da resistência, das respostas à estímulos e do equilíbrio são responsáveis pela perda da autonomia e da independência<sup>8,9</sup>, haja vista que idosos institucionalizados, que normalmente são menos condicionados, tem mais risco de quedas e são mais dependentes do que aqueles que vivem em residências na comunidade<sup>7,8</sup>.

A musculatura respiratória também sofre influência do envelhecimento, sendo que a diminuição da pressão inspiratória máxima (Pimáx) e pressão expiratória máxima (Pemáx) em idosos estão relacionadas a alterações pulmonares e torácicas<sup>10,11</sup>, especialmente a mudanças na mecânica diafragmática, ou seja, retificação da cúpula diafragmática<sup>12</sup>.

A força de preensão palmar é uma medida que está relacionada com as atividades da vida diária, que indica a força da mão, mas que também pode ser utilizada como indicador de força do corpo, de funcionalidade<sup>6,8</sup>, que terá declínio com o aumento da idade<sup>7,8</sup>.

Para avaliação da funcionalidade pode-se utilizar o teste de caminhada de seis minutos (TC6), que é um teste simples, de fácil aplicação e bem tolerado por idosos por permitir livre escolha da velocidade de caminhada<sup>13</sup>. Sabe-se que a força muscular respiratória e a força muscular periférica são determinantes no resultado deste teste<sup>14</sup> e que a idade pode alterar estas variáveis<sup>15-21</sup>. O estudo das correlações entre as variáveis de força muscular com o resultado do TC6 em idosos institucionalizados pode contribuir para melhor compreensão dos fatores que influenciam o desempenho nesta população.

O objetivo deste estudo foi correlacionar a força de preensão palmar e respiratória com o desempenho cardiorespiratório avaliado por meio do TC6 em idosos institucionalizados.

## MÉTODOLOGIA

Foi realizado um estudo prospectivo com 9 idosos institucionalizados com idade média de 78,8 $\pm$ 7,3 anos, de ambos os gêneros. Os idosos não poderiam relatar história de angina instável e infarto do miocárdio a menos de três meses ou insuficiência cardíaca ou doença pulmonar obstrutiva crônica descompensadas. Não poderiam apresentar alterações neurológicas, vasculares ou do aparelho locomotor que dificultassem a realização dos testes e o pulso de repouso deveria ser menor que 120 bpm. Foram excluídos os que recusaram fazer parte do protocolo e que não atingiram os critérios de inclusão. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (50/2011) da instituição de origem dos pesquisadores e todos os idosos assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Os idosos selecionados foram questionados quanto à presença de comorbidades por meio de entrevista, responderam questionário referente ao nível de atividade física, passaram por avaliação cognitiva e antropométrica.

Para avaliação do nível de atividade física foi utilizado o questionário de Baecke. Trata-se de um instrumento recordatório dos últimos 12 meses, de fácil aplicação e entendimento, composto por 16 questões (8 sobre atividade física ocupacional; 4 sobre exercício físico no lazer; 4 de atividade física no lazer e locomoção)<sup>22</sup>.

Na avaliação das funções cognitivas foi aplicado o mini exame do estado mental - MEEM23. Instrumento composto de sete categorias: orientação para tempo, orientação para local, registro de três palavras, atenção e cálculo, recordação das três palavras, linguagem e praxia visuo-constructiva. O escore do MEEM varia de zero a 30 pontos, sendo que valores mais baixos apontam para possível déficit cognitivo.

Na avaliação antropométrica, o Índice de Massa Corporal (IMC) foi obtido dividindo a massa corporal (kg) pela estatura ao quadrado (m<sup>2</sup>)<sup>24</sup>. A massa foi verificada em balança digital (FILIZOLA®) com o paciente vestindo roupas leves e a estatura foi obtida por meio de estadiômetro acoplado a balança.

Os idosos foram submetidos à avaliação de força muscular respiratória, força muscular periférica e ao TC6. Todos os foram realizados sempre no mesmo horário e pelo mesmo avaliador.

### Força Muscular Respiratória

A força dos músculos respiratórios foi mensurada utilizando um manovacuômetro aneróide portátil (Comercial Medica®), calibrado, que mede as pressões positivas (Pemáx) e negativas (Pimáx) em centímetros de água (cmH<sub>2</sub>O). Para a verificação da Pimáx, o idoso foi colocado na posição semi-sentado, respirando dentro do bucal com as narinas ocluídas. Os idosos foram orientados a realizar dois ciclos respiratórios em volume corrente (VC), com o orifício de oclusão aberto. Seguido de uma expiração até volume residual (VR), logo após, uma inspiração forte buscando atingir a capacidade pulmonar total (CPT), com o orifício ocluído, buscando manter a manobra por dois segundos<sup>25,26</sup>.

Na mesma posição, para a medida da Pemáx foi solicitado novamente dois ciclos respiratórios em VC com o orifício de

occlusão aberto, posteriormente feito uma inspiração profunda até a CPT, seguido de expiração forçada máxima até VR com o orifício ocluído, também sustentada por dois segundos. Foram realizadas três manobras aceitáveis para cada pressão e o maior valor destas foi considerado, respeitando um intervalo de um minuto entre as medidas. As medidas de Pimáx e Pemáx foram comparadas com os valores previstos<sup>25,26</sup>.

#### Força Muscular Periférica

A força de preensão palmar foi avaliada utilizando o dinamômetro Crown® que possui capacidade de 50 kgf. Durante o teste os sujeitos foram orientados a permanecer sentados em uma cadeira com apoio para braços e tronco, com joelhos e quadris a 90 graus, antebraço em posição neutra, cotovelo a 90o e ombro aduzido. Foram feitas 3 medidas em cada mão com intervalo de 1 minuto entre elas, sendo a força sustentada durante cinco segundos para cada tentativa e com estímulo verbal constante<sup>27,28</sup>. Para a análise foi considerada a maior medida sustentada de cada membro.

#### Teste de Caminhada de Seis Minutos

Previamente ao teste de caminhada foi avaliada a frequência respiratória (f) pela contagem dos movimentos torácicos durante um minuto; a frequência de pulso e a saturação de pulso de oxigênio (SpO2) por meio do oxímetro de pulso portátil (MORIYA® - Modelo 1005) posicionado no segundo dedo da mão dominante do indivíduo; a pressão arterial (PA) com auxílio de estetoscópio (Rappaport Premium) e esfigmomanômetro calibrado (Premium) no braço dominante e a escala de Borg foi explicada e mostrada aos sujeitos solicitando que graduassem tanto o grau de dispnéia como a presença de dor em membros inferiores.

O TC6 foi realizado num corredor plano, aberto, a sombra, com distância de 30 metros, demarcados a cada 1 metro e sinalizado no início e no final do trajeto. O sujeito foi orientado a caminhar a maior distância possível durante 6 minutos, e caso sentisse dispnéia intensa ou julgasse necessário, poderia parar ou diminuir a velocidade. Os estímulos verbais padronizados foram realizados pelo avaliador a cada minuto e o número de voltas percorridas registradas para cálculo da distância total. O teste seria interrompido caso o paciente relatasse dor torácica, dispnéia intensa, fadiga e exaustão, ou caso solicitasse. A distância percorrida durante o teste foi calculada e a distância prevista foi calculada<sup>20,29</sup>.

Ao final do teste foi avaliada a frequência respiratória (f), frequência de pulso, saturação de pulso de oxigênio (SpO2), pressão arterial (PA) e escala de esforço de Borg. Foi questionado ao paciente quanto aos sintomas durante a realização dos testes.

#### Análise Estatística

Os dados foram apresentados em média e desvio padrão (média±padrão) para os dados paramétricos e em mediana e desvio interquartilico (mediana±desvio interquartilico) para os dados não-paramétricos. Os dados foram testados para normalidade utilizando o Teste de Shapiro-Wilk e para correlação foi utilizado o teste de correlação de Pearson para dados paramétricos e o teste de correlação de Spearman para dados não-paramétricos. Para comparação da distância percorrida com as distâncias previstas<sup>20,29</sup> foi utilizado o Teste de ANOVA com post hoc o Teste de Tukey. Foi considerando nível de significância em 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 9 idosos (4 homens e 5 mulheres) com idade média de 78,8±7,3 anos. Na Tabela 1 estão as características demográficas e antropométricas dos idosos estudados.

**Tabela 1:** Caracterização demográfica e antropométrica dos da população estudada

Variáveis	
<b>Total</b>	9 (100)
<b>Homem</b>	4 (44,4)
<b>Mulher</b>	5 (55,6)
<b>Idade (anos)</b>	78,8±7,3
<b>Estatura (m)</b>	1,66±0,1
<b>Massa (kg)</b>	62,0±14,0
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	23,0±2,6

*Valores absolutos e percentuais de homens e mulheres; Média±desvio padrão (idade, estatura); Mediana±desvio interquartilico (massa, IMC); IMC- índice de massa corporal; m- metros; kg- quilograma; cmH2O- centímetros de água.*

Os dados referentes ao estado mental, nível de atividade física de Baecke, força muscular respiratória e periférica, e a distância no TC6 são mostrados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Estado mental, nível de atividade física, força muscular e distância no teste de caminhada na população estudada

<b>MEEM (pontos)</b>	29,0±7,0
<b>AFB (pontos)</b>	4,1±1,3
<b>Pimáx (cmH<sub>2</sub>O)</b>	75,7±33,6
<b>Pemáx (cmH<sub>2</sub>O)</b>	62,4±25,0
<b>FPP direita (kgf)</b>	20,4±6,2
<b>FPP esquerda (kgf)</b>	20,7±6,8
<b>TC6 (m)</b>	238,5±99,0

*Média±desvio padrão (AFB, Pimáx, Pemáx, FPP direita e FPP esquerda); Mediana±desvio interquartilico (MEEM);*

TC6); MEEM- mini exame do estado mental; AFB- atividade física de Baecke; Pimáx- pressão inspiratória máxima; Pemáx- pressão expiratória máxima; FPP- força de preensão palmar; TC6- teste de caminhada de seis minutos; m- metros; cmH2O- centímetros de água; kgf- kilograma força.

A Figura 1 mostra a distância percorrida no TC6 (238,1±118,4 m) que foi significativamente menor que as distancias previstas por Enright e Sherril 20 (436,9±68,7 m) e por Troosters et al. 29 (607,8±64,4 m) (p<0.01).

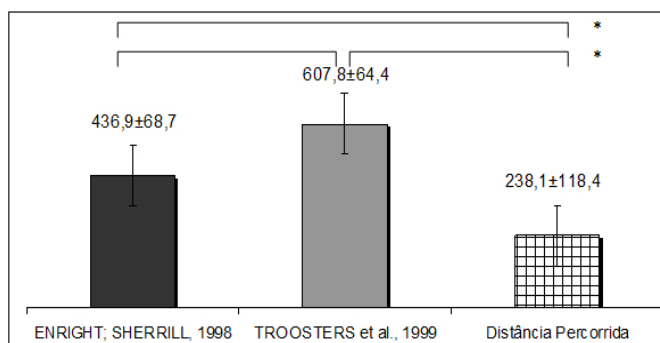


Figura 1: Comparação entre as médias da distância percorrida no teste de caminha e das previstas por duas formulas de referênci (\*p<0.01).

A Pimáx no grupo estudado foi de -75,8±33,7 cmH2O e a prevista foi de -83,1±12,5 cmH2O sem diferença estatisticamente significativa entre os valores (p=0,5262). Já as medidas de Pemáx (62,4±25,0 cmH2O) foram significativamente menores que as previstas (85.9±18.4 cmH2O) (p=0,0173).

As correlações entre a força de preensão palmar e da distância percorrida no TC6 com a força muscular respiratória, idade, características antropométricas, MEEM e AFB são apresentadas na Tabela 3. Houve correlações positivas da Pemáx com FPP do membro direito (r=0,70; p<0,05), com FPP do membro esquerdo (r= 0,65; p<0,05) e com a distância no TC6 (r=0,81; p<0,01). Houve correlação também do nível de atividade física com FPM do membro direito (r=0,87; p<0,01) e do membro esquerdo (r=0,83; p<0,01).

Tabela 3: Correlação das variáveis forças preensão palmar, força muscular respiratória e TC6 com as medidas antropométricas.

	FPP esquerda (kgf)	FPP direita (kgf)	TC6 (m)
Pimáx (cmH <sub>2</sub> O)	-0,31	-0,37	-0,31
Pemáx (cmH <sub>2</sub> O)	0,65**	0,70**	0,81*
Idade (anos)	-0,44	-0,42	-0,45
Massa (kg)	0,36	0,28	-0,43
Estatuta (m)	0,24	0,11	-0,12
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,03	0,14	-0,54
MEEM (pontos)	0,31	0,31	-0,35
AFB (pontos)	0,83*	0,87*	0,52

\*p<0.01; \*\*p<0.05; Pimáx- pressão inspiratória máxima; Pemáx- pressão expiratória máxima; IMC- índice de massa corporal; MEEM- mini exame do estado mental; AFB- nível de atividade física de Baecke; FPP- força de preensão palmar; TC6- teste de caminhada de seis minutos; cmH2O- centímetros de água; kg- quilograma; m- metros; kgf- kilograma força.

Não houve correlação entre a distância percorrida no TC6 com a FPP, apresentado na Figura 2.

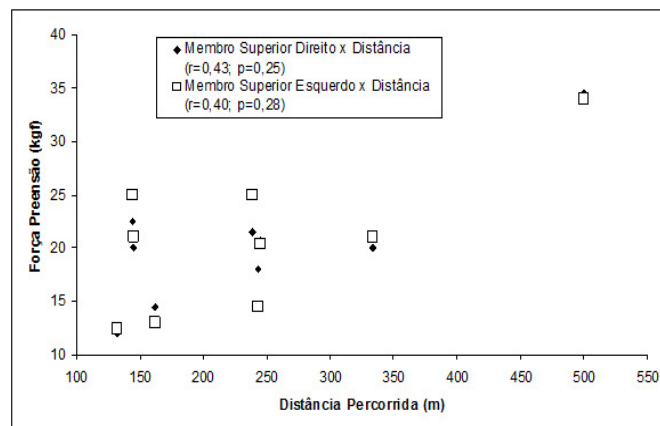


Figura 2: Correlação da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos e da força de preensão palmar no membro superior esquerdo e direito.

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo sugerem que idosos apresentam redução da força muscular respiratória expiratória, do nível de atividade física e da capacidade funcional avaliada pelo TC6. Além disso, que há correlação da força muscular respiratória com a distância no TC6 e com a força periférica, e desta última com o nível de atividade física. Estas alterações confirmam achados de outros estudos que indicam que redução da força muscular periférica de idosos esta correlacionada com a idade<sup>30,31</sup> e são decorrentes do processo de envelhecimento e da inatividade comum nesta população<sup>7</sup>.

Em pesquisa realizada com 103 sujeitos saudáveis, com idade entre 21 e 86 anos foi encontrado correlação negativa da força muscular periférica com a idade<sup>30</sup>. Esse resultado difere do obtido no presente estudo. A diferença amostral parece ser fator determinante para explicar nossos achados, ou seja, devido ao fato de nossa população ter variado de 70 a 88 anos, contribuiu para que o comportamento da força de preensão fosse homogêneo. Os valores de FPP encontrados no nosso estudo (20,4 a 20,7 kgf) são semelhantes aos valores encontrados no estudo anterior para mesma faixa etária (19 kg)<sup>30</sup> e menores que outro estudo (28,1 a 25,7 kgf) com idosos não institucionalizados<sup>32</sup>. A diferença em relação ao estudo de Moura<sup>32</sup> se deve ao fato da nossa amostra ser constituída de idosos institucionalizados com baixo índice de atividade, que por consequência tendem a apresentar baixa capacidade de gerar força muscular periférica.

Confirmando a influência da inatividade na força muscular, pode-se observar correlação positiva entre o nível de atividade física e a FPP. Sabe-se que as atividades da vida diária sofrem influência desta força, já que usamos as mãos para quase todas as tarefas<sup>30,31</sup>. Mesmo assim a força de preensão palmar não é considerada simplesmente uma medida de força da mão ou limitada à avaliação do membro superior, é também utilizada como indicador de força muscular como um todo e de funcionalidade<sup>28</sup>. Sendo assim, pode-se inferir que os idosos aqui avaliados apresentam dificuldades nas atividades de vida diária, decorrentes do baixo nível de atividade física e da diminuição da FPP.

Sabe-se que enquanto a FPP sofre influencia da musculatura esquelética a Pimáx e Pemáx são influenciadas também pela retração elástica do pulmão e da parede torácica<sup>26,33</sup>, que

nos idosos estão diminuídas decorrente do enfisema pulmonar senil. Também contribuem com a diminuição da força muscular o sedentarismo e as alterações que acontecem durante o envelhecimento, tais como, diminuição no tamanho e número de fibras musculares<sup>34</sup>. Estas alterações impõem a musculatura inspiratória uma sobrecarga mecânica que deve ser vencida a cada respiração, explicando assim a normalidade nos valores de Pimáx. Porém, esta mesma alteração mecânica é responsável pela diminuição na Pimáx, pois coloca a musculatura expiratória em posição desfavorável para contração.

Não encontramos correlação da Pimáx com a distância no TC6, resultados diferentes de outros encontrados na literatura que relatam que a força muscular respiratória é uma variável determinante da capacidade funcional avaliada pelo TC6<sup>33,35</sup>. Acreditamos que fatores relacionados à força muscular periférica foram determinantes para os resultados do TC6, haja vista que houve correlação da distância no TC6 com a Pimáx.

Em relação ao nível de AFB e a força muscular periférica houve correlação positiva e significativa, indicando que mais do que a idade um fator relevante na condição musculoesquelética é a atividade física<sup>9</sup>. Idosos em ILPI realizam pouca atividade física, provavelmente devido às condições institucionais em que o cuidador assume muitas tarefas que o próprio idoso poderia desempenhar, o que acarreta na inatividade e descondicionamento físico<sup>6,8</sup>.

Apesar da FPP indicar a força muscular total do corpo e o resultado durante o TC6 depender, dentre outras variáveis, da força muscular de membro inferior<sup>6,8</sup>, não houve correlação da FPP e da distância no TC6. Estudos realizados com pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica afirmam que há correlação entre estas variáveis<sup>8,36,37</sup>. Os dados do presente estudo não suportam esta correlação, o que pode indicar que para população idosa institucionalizada, o desempenho no TC6 sofre influência de outros fatores que dificultam a associação entre força muscular e desempenho no TC6.

Um dos aspectos fundamentais que limitam o exercício físico é o sedentarismo<sup>38</sup>, e o aumento do sedentarismo, justificam o baixo resultado do TC6 (238,5m) em relação aos valores previstos (439,9m). O resultados dos níveis de AFB e do TC6 estavam diminuídos na nossa amostra mas não houve correlação destes resultados. Sabe-se que o nível de atividade física pode ser determinante no resultado do TC6, já que estudos mostram que idosos institucionalizados permanecem por muito tempo sentado e deitado, apresentam menor integridade muscular e rigidez articular que levará à desaceleração dos movimentos e perda da coordenação<sup>7,31</sup>, o que leva à dificuldade na marcha.

Os dados do presente estudo permitem concluir que nesta população de idosos institucionalizados a força muscular respiratória (expiratória) apresentou correlação com a capacidade funcional e com a força de prensão palmar. Foi encontrado que o nível de atividade física se correlaciona com a força muscular periférica. Entretanto, devido ao número de indivíduos estudados, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas avaliando maior número de sujeitos para melhor entendimento e relevância dessas correlações.

algumas considerações teóricas e conceituais. *Cien Saude Colet.* 2002;7(4):899-906.

2. Evans WJ, Campbell WW. Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *J Nutr.* 1993;123(2):465-8.

3. Pillard F, Laoudj-Chenivesse D, Carnac G, et al. Physical activity and sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* 2011;27(3):449-70.

4. Krause MP, Buzzachera CF, Hallage T, Bini S, Gregorio S. Influência do nível de atividade física sobre a aptidão cardiorrespiratória em mulheres idosas. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13:97-102.

5. Mendes MRSSB, Gusmão JLD, Faro ACME, Leite RDCBDO. A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. *Acta Paul Enferm.* 2005;18(4):422-426.

6. 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.

7. Batista FS, Gomes GA de O, Neri AL, et al. Relationship between lower-limb muscle strength and frailty among elderly people. *Sao Paulo Med J.* 2012;130(2):102-8.

8. Rebelatto JR, Castro APD, Chan A. Quedas em idosos institucionalizados: características gerais, fatores determinantes e relações com a força de prensão manual. *Acta Ortop Bras.* 2007;15(3):151-154.

9. Mazo G, Liposcki D, Ananda C, Prevê D. Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. *Rev Bras Fisio.* 2007;11(6).

10. Ringqvist T. The ventilatory capacity in healthy subjects. An analysis of causal factors with special reference to the respiratory forces. *Scand J Clin Lab Invest.* 1966;88:5-179.

11. Vincken W, Ghezze H, Cosio MG. Maximal static respiratory pressures in adults: normal values and their relationship to determinants of respiratory function. *Eur Respir J.* 1987;23(5):435-9.

12. Polkey MI, Green M, Moxham J. Measurement of respiratory muscle strength. *Thorax.* 1995;50(11):1131-5.

13. Brooks D, Solway S, Gibbons WJ. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-7.

14. Araújo CO, Makdisse MRP, Peres PAT, et al. Diferentes padronizações do teste da caminhada de seis minutos como método para mensuração da capacidade de exercício de idosos com e sem cardiopatia clinicamente evidente. *Arq Bras Cardiol.* 2006;86(3):198-205.

15. Vasconcellos JAC, Britto RR, Pereira VF, Cury AC, Ramiro SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosas assintomáticas. *Fisioterapia em Movimento.* 2007;20(3):93-100.

16. Chen HI, Kuo CS. Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors. *J Appl Physiol.* 1989;66(2):943-8.

17. Alberto C, Pereira DC, Neder JA, et al. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Bras Pneumol.* 2002;23.

18. Hankinson JL, Odencrantz JR, Fedan KB. Spirometric reference values from a sample of the general U.S. population. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159(1):179-87.

19. Leal AH, Hamasaki TA, Jamami M, Di Lorenzo VAP, Pessca BV. Comparação entre valores de força muscular respiratória medidos e previstos por diferentes equações. *Fisioterapia*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Siqueira RL de, Botelho MIV, Coelho FMG. A velhice:

e Pesquisa. 2005;14(3):25-30.

20. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158(5):1384-7.

21. Chetta A, Zanini A, Pisi G, et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy subjects 20-50 years old. *Respir Med.* 2006;100(9):1573-8.

22. Antonio A, Dias R, Latorre DO. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke de avaliação da atividade física habitual em homens adultos. *Rev Bras Med Esporte.* 2003;9(11):121-128.

23. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189-98.

24. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. In: Report of a WHO Expert Committee; WHO Technical Report Series 854.; 1995:36.

25. 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.

26. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Bras Pneumol.* 2002;28(3):155-64.

27. Caporrino FA, Flávio F, Santos JBG, et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar ® \*. *Rev Bras Ortopedia.* 1998;33(2):150-154.

28. Innes E. Handgrip strength testing: A review of the literature. *Austr Occup Ther J.* 1999;46(3):120-140.

29. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J.* 1999;14(2):270-4.

30. Pereira R, Cardoso BS, Itaborahy AS, Machado M. [Analysis of handgrip strength from elderly women: a comparative study among age groups]. *Acta médica portuguesa.* 2011;24(4):521-6.

31. Puh U. Age-related and sex-related differences in hand and pinch grip strength in adults. *International journal of rehabilitation research. Int J Rehabil Res.* 2010;33(1):4-11.

32. Moura PM de L e S. Estudo da força de preensão palmar em diferentes faixas etárias do desenvolvimento humano. [Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde ]. Brasília (DF): Universidade de Brasília. 2008:77.

33. Dourado VZ, Antunes LCDO, Tanni SE, et al. Relationship of upper-limb and thoracic muscle strength to 6-min walk distance in COPD patients. *Chest.* 2006;129(3):551-7.

34. Pereira FB, Moraes LFS, Paula APD, Safons MP. Efeito das variáveis antropométricas e da idade no comportamento da força muscular de homens idosos. *Brasilia Med.* 2010;47(1):26-34.

35. Gosselink R, Troosters T, Decramer M. Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;153(3):976-80.

36. Justo MR, Santos MGF. Comparação das distâncias percorridas por idosos saudáveis no teste de caminhadas de 6 minutos com as distâncias previstas pelas equações de referência. *Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente.* 2009;11(14):49-55.

37. Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, et al. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest.* 2003;123(2):387-98.

38. Simões RP, Deus APL, Auad Ma, et al. Maximal respiratory pressure in healthy 20 to 89 year-old sedentary individuals of central São Paulo State. *Rev Bras Fisiot.* 2010;14(1):60-7.