

## Correlação entre a idade e força muscular em idosos: Estudo ELSIA

### Correlation between age and muscle strength in elderly: Study ELSIA

Daniela de Jesus Costa<sup>1</sup>, Lucas Lima Galvão<sup>1</sup>, Rizia Rocha Silva<sup>1</sup>, Sheilla Tribess<sup>1</sup>, Jair Sindra Virtuoso Júnior<sup>1</sup>,  
Rafaela Gomes dos Santos<sup>2</sup>, Douglas de Assis Teles Santos<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Centro de Pesquisa em Atividade Física, Saúde e Envelhecimento. Departamento de Ciências do Esporte, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais 38025-180, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Educação, Colegiado de Educação Física, Universidade do Estado da Bahia, Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil.

\* Correspondência: [datsantos@uneb.br](mailto:datsantos@uneb.br)

**Resumo:** *Objetivo:* Avaliar a correlação entre idade e a força muscular em idosos. *Métodos:* a amostra foi composta por 459 sujeitos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 60 anos. A força foi avaliada através do teste sentar e levantar da cadeira para os membros inferiores e, o teste de flexão de cotovelo e força de preensão manual para os membros superiores. *Resultados:* Foram encontradas correlações negativas médias da idade com o teste de sentar e levantar da cadeira ( $r=-0,372$ ;  $p<0,001$ ), teste de flexão do antebraço ( $r=-0,399$ ;  $p<0,001$ ) e correlação negativa fraca com o teste de preensão manual ( $r=-0,254$ ;  $p<0,001$ ). *Conclusão:* Há o declínio da força muscular dos membros inferiores e superiores com o aumento da idade. Sugere-se o direcionamento de políticas públicas para a prática de exercícios de força para idosos, com atenção aos idosos mais velhos.

**Palavras-chave:** Sarcopenia; Saúde; Envelhecimento.

**Abstract:** To evaluate the correlation between age and muscle strength in the elderly. Methods: the sample consisted of 459 subjects of both sexes aged 60 years or older. Strength was evaluated by the sit and lift test from the chair to the lower limbs and the elbow flexion and handgrip strength test for the upper limbs. Results: We found mean negative correlations of age with the seat sit-up test ( $r=-0.372$ ;  $p<0.001$ ), forearm flexion test ( $r=-0.399$ ;  $p<0.001$ ) and weak negative correlation with the handgrip test ( $r=-0.254$ ;  $p<0.001$ ). Conclusion: There is a decline in muscle strength of the lower and upper limbs with increasing age. It is suggested the direction of public policies for the practice of strength exercises for the elderly, with attention to the older elderly.

**Keywords:** Sarcopenia; Health; Aging.

**Citação:** Costa, D.J.; Galvão, L.L.; Silva, R.R.; Tribess, S.; Júnior, J.S.V.; de Assis Teles Santos, D. Correlação entre a idade e a força muscular em idosos: Estudo ELSIA Arq Cien do Esp 2020, 8. <https://doi.org/10.29327/2633892>

Recebido: junho/2020  
Aceito: setembro/2020

**Nota do Editor:** A revista "Arquivos de Ciências do Esporte" permanece neutra em relação às reivindicações jurisdicionais em mapas publicados e afiliações institucionais



**Copyright:** © 2020 pelos autores. Enviado para possível publicação em acesso aberto sob os termos e condições da licença de Creative Commons Attribution (CC BY) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

#### 1. Introdução

O envelhecimento é um fenômeno que provoca alterações fisiológicas, morfológicas e funcionais, comprometendo a mobilidade e a autonomia da população idosa, tais processos evidenciam mudanças nos níveis antropométricos, neuromusculares, cardiovasculares, pulmonares e neurais, além da diminuição da agilidade, coordenação, equilíbrio, flexibilidade, mobilidade articular e entre outros<sup>1</sup>. Essas mudanças, associadas ao baixo nível de atividade física, levam ao declínio da capacidade funcional resultando em desfechos desfavoráveis para a saúde dos mais velhos<sup>2</sup>.

Em decorrência da idade, a gordura corporal tende a aumentar principalmente na cavidade abdominal, e conseqüentemente, há uma diminuição da massa corporal magra, essa perda está relacionada principalmente a idade, sendo denominada “sarcopenia” processo que envolve diferentes fatores, o que inclui as alterações hormonais, unidade motora remodelada, inatividade física, nutrição inadequada e diminuição da síntese proteica<sup>3</sup>.

A sarcopenia ou síndrome da fragilidade caracteriza-se pela redução da massa muscular esquelética, esse processo pode ser resultado da diminuição do número e/ou quantidade de fibras musculares dos tipos I e II, porém as fibras do tipo II, que possuem maior capacidade de gerar tensão e velocidade de encurtamento, sendo as mais atingidas pela sarcopenia<sup>4</sup>.

A perda de força muscular relacionada a idade, está sendo conceituada como dinapenia<sup>5</sup>. A dinapenia é definida como a perda de força muscular que não é causada por doenças neurológicas ou musculares, estado onde a redução da força muscular não é necessariamente acompanhada da diminuição da massa muscular esquelética<sup>5</sup>, decorre de uma combinação da evolução da sarcopenia e de alterações do sistema nervoso central<sup>6</sup>.

A perda da massa muscular é mais evidente nos membros inferiores e a força muscular é imprescindível para manter as capacidades funcionais, e à medida que o indivíduo envelhece, torna-se ainda mais importante, pois a perda da força é um fator limitante para a execução de tarefas básicas da vida diária, podendo levar o idoso à incapacidade funcional<sup>7</sup>.

Diante disso, as evidências na literatura sugerem a relação entre o declínio da força muscular e o avanço da idade, contudo, esse declínio se difere em populações distintas<sup>8,9</sup>. Assim, o Estudo Longitudinal da Saúde do Idoso de Alcobaça-BA (ELSIA), vem analisando essa população específica e seus desfechos de saúde<sup>10-13</sup>, desta forma, o objetivo desse estudo é: avaliar a correlação entre idade e a força muscular em idosos.

## 2. Métodos

Estudo observacional de delineamento transversal, do tipo analítico, utilizando-se de métodos exploratórios do tipo *surveys*, realizado no município de Alcobaça, localizada na região do Extremo Sul, do Estado da Bahia.

Este estudo é um recorte de uma pesquisa maior intitulada “Estudo Longitudinal de saúde do idoso de Alcobaça-BA (ELSIA)”, um projeto desenvolvido em conjunto a Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e a Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Na qual foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFTM sob o parecer número 966.983 e financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MCTI/CNPQ/Universal 14/2014).

O estudo teve uma amostra composta por 459 idosos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 60 anos, os indivíduos selecionados para a pesquisa, não deviam conter comprometimento cognitivo grave no Miniexame do Estado Mental, adaptado para população brasileira<sup>14</sup>; não possuir dificuldade grave na acuidade visual e auditiva, não fazer uso de cadeiras de rodas, não possuir sequelas graves de acidente vascular

encefálico (AVE) com perda localizada de força e não possuir doença em estágio terminal.

Para a visita domiciliar os pesquisadores utilizaram como referência dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde de Alcobaça (BA). O contato foi realizado com os idosos por meio de visita domiciliar, informando dos objetivos e solicitando a participação deles na pesquisa, que ocorreu de forma voluntária. Depois de aceito foi entregue um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e submetidos a um questionário, aplicado em forma de entrevista, por acadêmicos e profissionais de Educação Física, devidamente treinados, sendo construídos mediante a composição de outros instrumentos abordando características sociodemográficas, aspectos de saúde e aspectos comportamentais. A coleta de dados teve duração de julho a setembro de 2015.

Para avaliação das variáveis sociodemográficas os participantes foram questionados sobre: estado civil (solteiro/divorciado, casado e viúvo), ocupação (aposentado e trabalho, aposentado, do lar, pensionista e trabalho remunerado) e renda familiar em reais.

As variáveis relacionadas a saúde foram investigadas de maneira autorreferida com questionamento sobre o estado de saúde e a ocorrência de quedas no último ano, com as questões: “Em geral, o(a) Sr(a) diria que sua saúde está” e “O(a) Sr(a) teve alguma queda (tombo) no último ano (12 meses)?”. As respostas foram dicotomizadas em positiva e negativa e sim ou não respectivamente.

A sintomatologia depressiva (SD) foi avaliada por meio da versão reduzida da *Geriatric Depressive Scale* (GDS-15)<sup>15</sup>, sendo esta constituída por 15 perguntas afirmativas/negativas relacionadas a satisfação com a vida, felicidade, interação social, dentre outras. O escore total para a GDS-15 varia de 0 a 15 pontos, sendo que quanto maior a pontuação, pior a gravidade da SD. O ponto de corte adotado para presença de SD foi  $\geq 6$  pontos<sup>16</sup>.

A avaliação do nível de Atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e do Comportamento sedentário (CS) foi realizada de acordo com o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), validado para a população idosa brasileira<sup>17,18</sup>. O nível de atividade física foi determinado a partir dos quatro domínios de atividade física, do lazer, trabalho, transporte e doméstico. O CS foi determinado pelo tempo gasto sentado, avaliado a partir das questões de tempo sentado em um dia habitual da semana e um dia habitual de fim de semana. O tempo gasto sentado total, minutos/dia, foi determinado a partir da média ponderada do tempo sentado em um dia de semana e um dia de final de semana:  $[(\text{tempo sentado em um dia de semana} \times 5 + \text{tempo sentado em um dia de final de semana} \times 2) / 7]$ .

Posteriormente a entrevista foram mensuradas a massa corporal (MC) e estatura, utilizando de uma balança digital com estadiômetro da marca WISO, com precisão de 100g e graduado em centímetro e décimo de centímetro. Em seguida foi calculado o índice de massa corporal (IMC), pela equação  $\text{peso} \times \text{altura}^2$ .

A idade foi verificada por auto relato do idoso e confirmada através da apresentação do documento de identificação com foto, para se evitar viés de esquecimento ou dúvida, quanto a idade real.

A força dos membros inferiores foi avaliada através do teste sentar e levantar da cadeira, que consistia em o avaliado sentar e levantar o maior número de repetições possíveis durante 30 segundos, para o teste foi utilizado uma cadeira padrão (sem braço de acento rígido e altura aproximada de 43 cm). Para avaliar a força dos membros superiores foi utilizado o teste de flexão de antebraço, que se resumia em o idoso sentar em uma cadeira com as costas eretas, os pés no chão e o lado dominante do corpo mais próximo a borda da cadeira e realizar a flexão do cotovelo, com número máximo de repetições completa durante 30 segundos, segurando um halter. Foi utilizado halter de 2 kg para mulheres e 4 kg para homens. Ambos os testes de desempenho físico fazem parte da bateria teste Fullerton proposto por Rikli e Jones<sup>19</sup>.

Para avaliar a força de prensão manual foi utilizado um dinamômetro *SAEHAN Corporation SH5001, Korea*, o aparelho foi ajustado de acordo com o tamanho da mão do idoso. O teste foi realizado utilizando o braço que o indivíduo considerou com mais força. Durante a execução do teste, o indivíduo permaneceu sentado, com o braço afastado do corpo e o cotovelo em extensão. Três tentativas foram realizadas com uma pausa de um minuto, considerando o maior valor obtido.

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste *Kolmogorov-Smirnov* para todas as variáveis analisadas. Foi realizado procedimentos da estatística descritiva com os resultados expressos em mediana e erro padrão e frequência absoluta e relativa. O teste *Kruskal-Wallis* foi utilizado para comparar as variáveis quantitativas, seguido do *post hoc* de Dunn, enquanto o teste Qui-quadrado para avaliar as associações das variáveis categóricas, ambos em relação as características dos idosos. Para análise das correlações investigadas foi utilizado o teste de *Spearman*. Para classificar o nível da correlação foram adotados os pontos de corte propostos por Cohen<sup>20</sup>, de 0,10 e 0,29 considerados fraca; escores entre 0,30 e 0,49 considerados como médios e valores entre 0,50 e 1, interpretados como forte, sendo adotado o nível de significância de 5% para todas as análises.

### 3. Resultados

A amostra deste estudo foi composta por 459 idosos ( $68 \pm 0,4$  anos), destes, 287 eram do sexo feminino ( $68 \pm 0,5$  anos) e 172 do sexo masculino ( $69 \pm 0,6$  anos), com faixa etária entre 60 e 97 anos. A Tabela 1 apresenta as características dos idosos.

**Tabela1.** Características dos participantes. Alcobaça, BA, 2015.

	Idade (anos)				P
	Total (n=459)	60-69 (n=254)	70-79 (n=136)	≥80 (n=69)	
MC (kg)	66,2±0,7	67,4±0,9	67,7±1,1	57,7±1,5	<0,001*
Estatura (cm)	157,0±0,5	157,2±0,6	157,3±0,8	151,3±1,2	0,003**
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,5±0,3	26,8±0,3	26,7±0,4	25,3±0,6	0,010***
CS (min/dia)	423,0±7,5	408,7±9,8	414,3±13,1	456,4±20,9	0,005#
AFMV (min/sem)	160,0±26,4	240,0±37,4	150,0±51,6	25,0±27,8	<0,001**
Renda (reais)	1576,0±145,9	1576,0±232,5	1576±182,4	1576,0±290,8	0,144

Sofreu queda					
Não	336 (71,0%)	185 (70,9%)	104 (74,3%)	47 (65,3%)	0,390
Sim	137 (29,0%)	76 (29,1%)	36 (25,7%)	25 (34,7%)	
Hospitalização					
Não	393 (83,1%)	225 (86,2%)	110 (78,6%)	58 (80,6%)	0,124
Sim	80 (16,9%)	36 (13,8%)	30 (21,4%)	14 (19,4%)	
Estado civil					
Solteiro/Divorciado	125 (26,5%)	75 (28,8%)	39 (27,9%)	11 (15,3%)	<0,001
Casado	217 (46,0%)	138 (53,1%)	61 (43,6%)	18 (25,0%)	
Viúvo	130 (27,5%)	47 (18,1%)	40 (28,6%)	43 (59,7%)	
Ocupação					
Aposentado e trabalha	77 (16,3%)	45 (17,2%)	25 (17,9%)	7 (9,7%)	
Aposentado	311 (65,8%)	149 (57,1%)	107 (76,4%)	55 (76,4%)	<0,001
Do lar	21 (4,4%)	20 (7,7%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	
Pensionista	32 (6,8%)	18 (6,9%)	5 (3,6%)	9 (12,5%)	
Trabalho remunerado	32 (6,8%)	29 (11,1%)	2 (1,4%)	1 (1,4%)	
SD					
Ausência	417 (88,2%)	236 (90,4%)	121 (86,4%)	60 (83,3%)	0,193
Presença	56 (11,8%)	25 (9,6%)	19 (13,6%)	12 (16,7%)	
Estado de saúde					
Positiva	172 (36,4%)	102 (39,1%)	48 (34,5%)	22 (30,6%)	0,353
Negativa	300 (63,6%)	159 (60,9%)	91 (65,5%)	50 (69,4%)	

MC: massa corporal. IMC: índice de massa corporal. CS: comportamento sedentário. AFMV: atividade física moderada e vigorosa. SD: sintomatologia depressiva. \*Diferença entre ≥80 e 60-69 ( $p<0,001$ ) e para 70-79 ( $p<0,001$ ). \*\*Diferença entre ≥80 e 60-69 ( $p=0,006$ ) e para 70-79 ( $p=0,004$ ). \*\*\*Diferença entre ≥80 e 60-69 ( $p=0,007$ ). # Diferença entre ≥80 e 60-69 ( $p=0,005$ ). ## Diferença entre ≥80 e 60-69 ( $p<0,001$ ) e para 70-79 ( $p<0,001$ ) e entre 60-69 e 70-79 ( $p=0,016$ ).

As Figuras 1, 2 e 3 apresentam a correlação negativas entre a idade e os desempenhos nos testes de sentar e levantar ( $r=-0,372$ ;  $p<0,001$ ), teste de flexão de braço ( $r=-0,254$ ;  $p<0,001$ ) e teste de força de preensão manual ( $r=-0,399$ ;  $p<0,001$ ), sendo consideradas média, fraca e média, respectivamente.

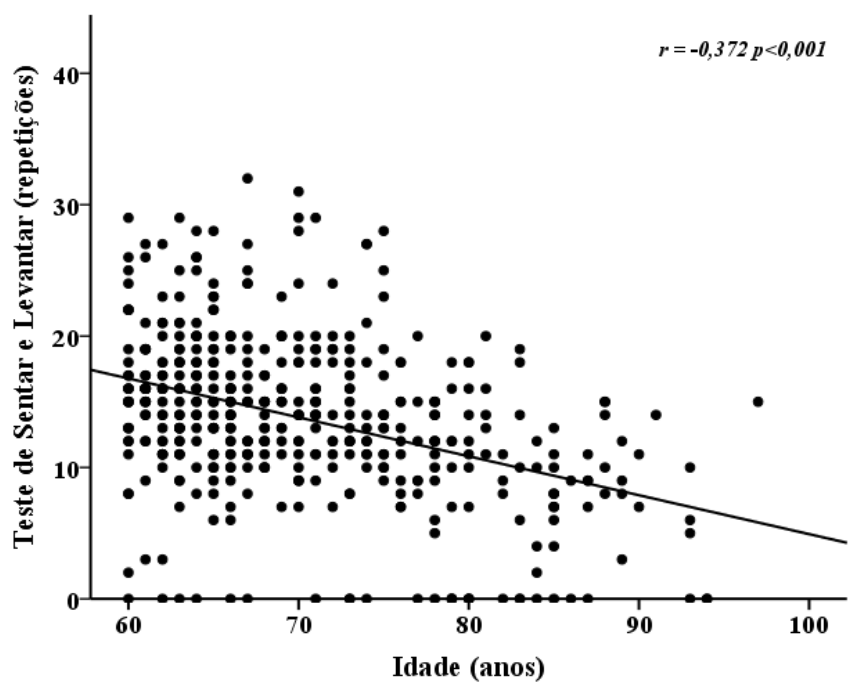


Figura 1. Correlação entre a idade e o teste de sentar e levantar. Alcobaça, BA, 2015.

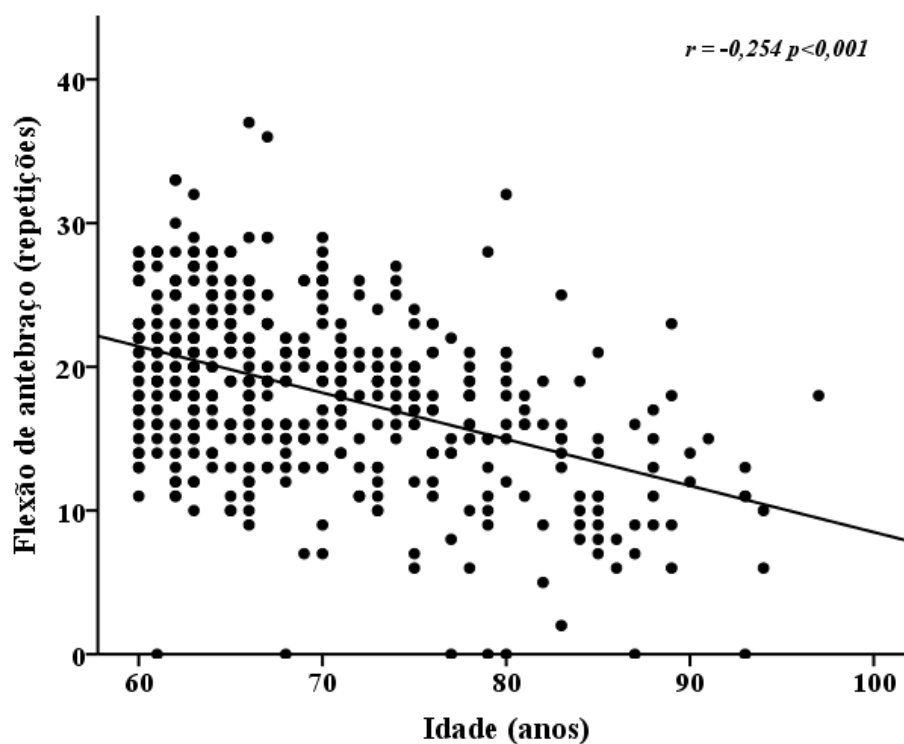
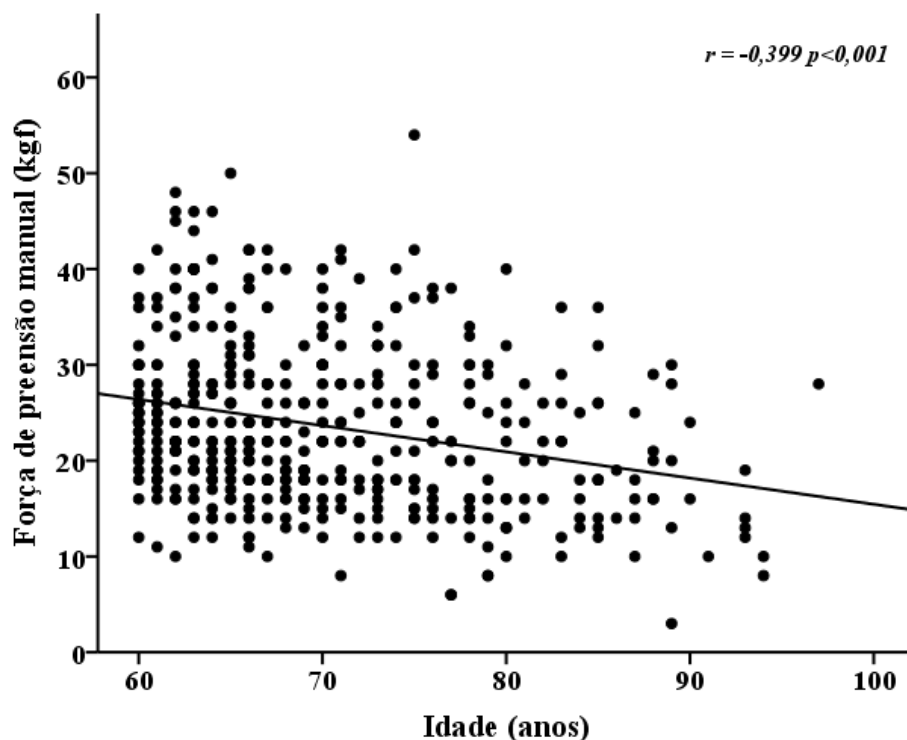


Figura 2. Correlação entre a idade e a flexão de braço. Alcobaça, BA, 2015.



**Figura 3.** Correlação entre a idade e a força de preensão manual. Alcobaça, BA, 2015.

#### 4. Discussão

O presente estudo teve como objetivo avaliar a correlação entre idade e a força muscular em idosos. Nesse sentido os principais resultados encontrados foram a correlação negativa da idade com: i) força dos membros inferiores (teste de sentar e levantar); ii) força de membros superiores (teste de flexão de antebraço); iii) força de preensão manual.

A redução nos níveis de força e massa muscular ocorridas com o aumento da idade é conhecida como dinapenia e sarcopenia apresentando uma origem multifatorial. Vários acontecimentos colaboram para que haja essa perda, fatores como, a diminuição nos níveis de atividade física<sup>21</sup>, alimentação deficitária, desordens do sistema nervoso central (SNC), e entre outros<sup>22</sup>.

Vieira et al.<sup>23</sup> afirmam que por volta dos 30 anos de idade a força muscular atinge seu máximo, mantendo-se de forma satisfatória até cerca de 50 anos. Contudo, entre os 50 e 60 anos de idade observa-se um declínio dessa força, que se torna ainda mais evidente a partir da sexta década de vida<sup>24</sup>. Mariano<sup>25</sup> corrobora, dizendo que após os 50 anos pode ser percebido um decréscimo de mais ou menos 8% a 15% nos níveis de força, e 30% após os 80 anos de idade. Sendo que nos períodos de inatividade física, a atrofia muscular esquelética é substancialmente aumentada<sup>26</sup>. Acometendo declínio substancial da força muscular de 0,3% a 4,2% por dia<sup>27</sup>.

Em um estudo realizado com 48 indivíduos por Picoli et al.<sup>28</sup> foi observado que durante o avançar da idade, há um crescente incremento da força muscular, passando a ter um significativo declínio a partir dos 60 anos de idade.

Para Wu et al.<sup>29</sup> a diminuição da força não é apenas específica de cada indivíduo como também é específica de cada grupo muscular. Têm-se demonstrado que a diminuição da força em decorrência da idade tem sido mais evidente nos membros inferiores se comparado com membros superiores<sup>12</sup>.

A perda da força muscular nos membros inferiores é um fator que limita o idoso em realizar suas tarefas do cotidiano, influenciando em uma subida de escada, no ato de levantar da cama, de sentar e levantar de uma cadeira, o que tem sido um dos fatores relacionado ao aumento do risco de quedas no idoso<sup>30</sup>.

Um bom desempenho físico é essencial para que o indivíduo consiga manter-se independente e realize suas funções da melhor maneira possível. Dessa forma, quaisquer alterações que prejudiquem a força muscular, o equilíbrio e a marcha do idoso irão levar à disfunção<sup>31</sup>.

Cada vez mais, vem sendo desenvolvidos estudos com enfoque em mensurar a força na população idosa, pois as evidências tem demonstrado que o declínio da força em decorrência da idade ocorre de maneira mais acentuada o que leva ao indivíduo a independência funcional<sup>32</sup>. Segundo Soares<sup>6</sup> a independência funcional requer força muscular, equilíbrio, resistência cardiovascular e também motivação. Diversos estudo tem demonstrado que a deterioração dessas capacidades é inevitável com o envelhecimento, entretanto, a pratica de atividade física pode ser uma forma de minimizar ou mesmo evitar o declínio funcional<sup>22</sup>.

Santos et al.<sup>12</sup> realizaram trabalho com objetivo de identificar os valores normativos da força de membros superiores e inferiores em idosos e observaram declínio de força nos testes de sentar e levantar da cadeira e prensão manual com o avanço da idade, sendo destacado pelos autores que este declínio parece ser mais acentuada na mulheres. Rikli; Jones<sup>19</sup> também observaram declínio de 40,8% no idosos do sexo masculino e 44,4% nos idosos de sexo feminino na população norte-americana, contudo o estudo de Mazo et al.<sup>33</sup> com mulheres idosas com idade de 60 a 69 praticantes de exercícios físico, demonstrando que o exercício físico pode auxiliar na redução do declínio da força muscular.

O estudo aborda uma amostra representativa da população idosa do município possibilitando uma real visão da força muscular dos moradores, com a utilização de medidas objetivas de obtenção dos valores. Como limitações do estudo se deve ao fato da utilização de questionários, por serem ferramenta de trabalho recordatório possibilitando um viés de esquecimento do entrevistado, no entanto, sendo comumente utilizado em estudos epidemiológicos pelo custo-efetividade.

## 5. Conclusão

O presente estudo demonstra uma correlação negativa entre o declínio da força muscular, tanto em membros superiores como inferiores com a idade dos idosos residentes no Município de Alcobaça-BA. Com aumento da idade cronológica as pessoas se tornam menos ativas e suas capacidades físicas diminuem facilitando o surgimento de doenças crônicas e diminuição na capacidade funcional

Portanto, sabendo que o declínio da perda da força muscular é evidenciado no decorrer da idade, espera-se que esse estudo sirva como subsidio a criação de políticas



públicas voltado aos idosos, principalmente os de mais idade.

**Contribuição dos autores:** Jair Virtuoso Júnior e Sheilla Tribess contribuíram significativamente na concepção e desenho do estudo. Douglas Santos contribuiu na análise e interpretação dos dados. Daniela de Jesus Costa, Lucas Lima Galvão, Rizia Rocha Silva, Rafaela Gomes dos Santos e Douglas de Assis Teles Santos contribuíram substancialmente na elaboração do artigo, na revisão crítica do conteúdo intelectual do artigo. Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada.

**Financiamento da pesquisa:** Este estudo foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CAPES) - Chamada: MCTI/CNPQ/Universal 14/2014.

**Aprovação Ética:** Este estudo foi aprovado pelo comitê de Ética em pesquisa da UFTM sob o parecer número 966.983.

**Conflito de Interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesse.

## Referências

1. Medeiros PA de, Streit IA, Sandreschi PF, Fortunato AR, Mazo GZ. Participação masculina em modalidades de atividades físicas de um programa para idosos: Um estudo longitudinal. *Cienc e Saude Coletiva*. 2014;19(8):3479–88.
2. Gottlieb MG, Schwanke CHA, Gomes I, Cruz IBM da. Envelhecimento e longevidade no Rio Grande do Sul: um perfil histórico, étnico e de morbi-mortalidade dos idosos. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. junho de 2011;14(2):365–80.
3. Ochala J, Frontera WR, Dorer DJ, Van Hoecke J, Krivickas LS. Single skeletal muscle fiber elastic and contractile characteristics in young and older men. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2007;62(4):375–81.
4. Chang KV, Wu WT, Huang KC, Jan WH, Han DS. Limb muscle quality and quantity in elderly adults with dynapenia but not sarcopenia: An ultrasound imaging study. *Exp Gerontol*. 2018;108:54–61.
5. Akishita M, Kozaki K, Iijima K, Tanaka T, Shibasaki K, Ogawa S, et al. Chapter 1 Definitions and diagnosis of sarcopenia. *Geriatr Gerontol Int*. 2018;18:7–12.
6. Soares AV, Marcelino E, Maia KC, Gomes N, Junior B. Relation between functional mobility and dynapenia in institutionalized frail elderly. *Einstein*. 2017;15(3):278–82.
7. Santos RG, Tribess S, Meneguci J, Da Bastos LLAG, Damião R, Virtuoso JS. Força de membros inferiores como indicador de incapacidade funcional em idosos. *Motriz Rev Educ Fis*. 2013;19(3 SUPPL):35–42.
8. Volaklis KA, Halle M, Meisinger C. Muscular strength as a strong predictor of mortality: A narrative review. *Eur J Intern Med*. 2015;26(5):303–10.
9. Li R, Xia J, Zhang X, Gathirua-Mwangi WG, Guo J, Li Y, et al. Associations of Muscle Mass and Strength with All-Cause Mortality among US Older Adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;50(3):458–67.
10. Galvão LL, Tribess S, Meneguci J, Santos EC de O, Santos RG dos, Dórea VR, et al. Valores normativos do comportamento sedentário em idosos. *Arq Ciências do Esporte*. 2018;6(2):71-74.
11. Silva VD, Tribess S, Meneguci J, Sasaki JE, Santos D de AT, Carneiro JAO, et al. Time spent in sedentary behaviour as discriminant criterion for frailty in older adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(7):1-10.
12. Santos ECDO, Galvão LL, Tribess S, Meneguci J, Santos RG dos, Silva RR, et al. Valores normativos de força muscular em idosos. *Arq Ciências do Esporte*. 2018;6(4): 151-154.
13. Silva VD da, Tribess S, Meneguci J, Sasaki JE, Garcia-Meneguci CA, Carneiro JAO, et al. Association between frailty and the combination of physical activity level and sedentary behavior in older adults. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1–6.

14. Almeida OP. Mini Exame Do Estado Mental e O Diagnóstico de Demência no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 1998;56(3 B):605–12.
15. Yesavage JA, Sheikh JI. 9/Geriatric Depression Scale (GDS). *Clin Gerontol*. 1986;5(1–2):165–73.
16. Almeida OP, Almeida SA. Confiabilidade da versão Brasileira da escala de depressão em geriatria (GDS) versão reduzida. *Arq Neuropsiquiatr*. 1999;57(2 B):421–6.
17. Benedetti TB, Mazo GZ, Barros MVG de. Aplicação do Questionário Internacional de Atividades Físicas para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. *Rev bras ciênc mov*. 2004;12(1):25–34.
18. Benedetti TRB, Antunes PDC, Rodriguez-Añez CR, Mazo GZ, Petroski ÉL. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Rev Bras Med do Esporte*. 2007;13(1):11–6.
19. Rikli RE, Jones CJ. Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. *J Aging Phys Act*. 1999;7(2):162–81.
20. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences Second Edition*. Cohen J, organizador. Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
21. Aggio DA, Sartini C, Papacosta O, Lennon LT, Ash S, Whincup PH, et al. Cross-sectional associations of objectively measured physical activity and sedentary time with sarcopenia and sarcopenic obesity in older men. *Prev Med (Baltim)*. 2016;91:264–72.
22. Distefano G, Standley RA, Zhang X, Carnero EA, Yi F, Cornnell HH, et al. Physical activity unveils the relationship between mitochondrial energetics, muscle quality, and physical function in older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2018;9(2):279–94.
23. Vieira SCA, Soares, Granja KSB, Calles AC do N. A força muscular associada ao processo de envelhecimento. *Ciências Biológicas e da Saúde*. 2015;3(1):93–102.
24. Clark BC, Manini TM. What is dynapenia? [Internet]. *Nutrition*. NIH Public Access; 2012. 28(5); 495–503.
25. Mariano ER, Navarro F, Sauaia BA, Oliveira Junior MNS de, Marques RF. Força muscular e qualidade de vida em idosas. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. 2013;16(4):805–11.
26. Loprinzi P, Frith E. The Role of Sex in Memory Function: Considerations and Recommendations in the Context of Exercise. *J Clin Med*. 31 de maio de 2018;7(6):132.
27. Wall BT, Dirks ML, Snijders T, Senden JMG, Dolmans J, Van Loon LJC. Substantial skeletal muscle loss occurs during only 5 days of disuse. *Acta Physiol*. 2014;210(3):600–11.
28. Pícoli T da S, Figueiredo LL de, Patrizzi LJ. Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioter em Mov*. setembro de 2011;24(3):455–62.
29. Wu R, Delahunt E, Ditroilo M, Lowery M, De Vito G. Effects of age and sex on neuromuscular-mechanical determinants of muscle strength. *Age (Omaha)*. 2016;38(3):57.
30. 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;3(4):1–18.
31. Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: An update. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2012;67 A(1):28–40.
32. Iwamura M, Kanauchi M. A cross-sectional study of the association between dynapenia and higher-level functional capacity in daily living in community-dwelling older adults in Japan. *BMC Geriatr*. 2017;17(1):1–6.
33. Mazo GZ, Benedetti TRB, Gobbi S, Ferreira L, Lopes MA. Valores normativos e aptidão funcional em homens de 60 a 69 anos de idade. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2010;12(5):316–23.