

Perfil de força de membros inferiores e superiores de jovens e adultos da grande Vitória, ES

Strength profile of lower and upper limbs of young people and adults from Grande Vitória, ES

Helvio de Oliveira Affonso¹ , Mylena Barros de Souza¹ , Angelo Borgo Neto¹ 

1. Appto Assessoria Esportiva, Laboratório de Fisiologia do Exercício, Nutrição e Treinamento Esportivo, Vitória, ES, Brasil

RESUMO

Introdução: O envelhecimento contribui para a chance de perda na mobilidade funcional e qualidade de vida e, por consequência, complicações na saúde e incidência de doenças. **Objetivo:** A proposta deste estudo foi avaliar os níveis de força de homens (H) e mulheres (M), para membros inferiores (MI) e superiores (MS), em diferentes faixas etárias, com objetivo de mapear os referenciais normativos desses perfis. **Métodos:** Participaram da pesquisa 270 indivíduos, adultos e não atletas, com idades entre 20 e 59 anos e residentes na região metropolitana de Vitória/ES. Separados em grupos tendo 160 (H) e 110 (M), nas faixas etárias entre 20 a 29 anos (A), 30 a 39 anos (B), 40 a 49 anos (C) e 50 a 59 anos (D). Avaliação de composição corporal: massa corporal, altura, perímetros, diâmetros ósseos e dobras cutâneas, por equipamentos de marca Sanny e determinação do percentual de gordura por software de avaliação física, protocolo de Jackson e Pollock (7 dobras). Os níveis de força máxima isométrica foram avaliados por um dinamômetro digital computadorizado. **Resultados:** A população avaliada demonstra tendência de perda de força com o passar da idade, destacadamente a partir do grupo 30-39 para homens e mulheres, apesar de não serem estatisticamente significantes os dados deixam evidente a perda de força. **Conclusão:** A população avaliada demonstra tendência para perda de força com o passar da idade, além de apontar baixos níveis de força, conforme as referências para classificação de saúde funcional.

Palavras-chave: força; envelhecimento; longevidade; dinamometria digital computadorizada.

ABSTRACT

Introduction: Aging contributes to loss of functional mobility and quality of life, and, consequently, health complications and diseases incidence. **Objective:** The purpose of this study was to evaluate the strength levels of men (M) and women (W) for lower (LL) and upper (UL) limbs in different age groups to map the normative references of these profiles. **Methods:** 270 individuals, adults, and non-athletes, aged between 20 and 59 years old and residing in the metropolitan region of Vitória/ES, participated in the research. Separated into groups having 160 (M) and 110 (W), in the age groups between 20 to 29 years (A), 30 to 39 years (B), 40 to 49 years (C), and 50 to 59 years (D). Body composition assessment: body mass, height, perimeters, bone diameters, and skinfolds, using Sanny equipment and the fat percentage determination using physical assessment software, Jackson and Pollock protocol (7 skinfolds). Maximum isometric strength levels were assessed using a computerized digital dynamometer. **Results:** The assessed population shows a trend towards strength loss with age, especially from the 30-39 age group for men and women. Despite not being statistically significant, the data make the loss of strength evident. Notably, low levels can also be highlighted, following the references for functional health classification. **Conclusion:** The assessed population shows a tendency towards loss of strength with age, in addition to pointing out low levels of strength, according to the references for functional health classification.

Keywords: strength; aging; longevity; computerized digital dynamometry.

Introdução

A cidade de Vitória é a capital do estado do Espírito Santo, localizada no Sudeste do Brasil. Segundo levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) até 2021, conta com uma população de aproximadamente 365.855 habitantes, assim, sendo classificada como a região metropolitana do estado. De acordo com publicação do programa Saúde na revista *Veja*, Vitória ficou em 3º lugar no ranking da pesquisa “*Cidades Brasileiras Amigas da Atividade Física*”, realizada por pesquisadores da PUC-PR [1]. Por outro lado, divulgações do IBGE, em 2019, apontam que 40,3% da população maior de 18 anos é considerada insuficiente ativa [2]. Posteriormente, dados do Ministério da Saúde (MS) em 2021, alerta que, no Brasil, 48,3% da população residente nas capitais não realizam nenhum tipo de atividade física [3]. Em destaque, pessoas com idades a partir dos 55 anos. Também em 2021, resultados de pesquisas da Fiocruz em parceria com a UFMG e Unicamp mostram que 62% dos brasileiros deixaram de realizar atividades durante a pandemia, aumentando o percentual de sedentários [4]. O comportamento sedentário contribui para o destreinamento das capacidades biomotoras, aumentando a chance de complicações na saúde, assim como contribui no desenvolvimento de doenças, na perda de mobilidade funcional e qualidade de vida [5]. Isso fatalmente pode contribuir para um nível de alta sobrecarga nos sistemas públicos de saúde [6].

A principal capacidade biomotora afetada pelo destreinamento é a força e seu declínio é responsável por uma série de fatores que comprometem na produção de movimento e no auxílio de adaptações de outras capacidades condicionantes [7,8]. Um dos fatores e, de fato inevitável, que pode causar o declínio nos níveis de força é o envelhecimento [9]. Neste processo ocorrem um conjunto de alterações estruturais, funcionais e fisiológicas que geram perda na capacidade de adaptação [10]. Essas alterações são significativas no sistema neuromuscular, tendendo para atrofia muscular, e podem levar a limitações que expõem idosos à risco de processos patológicos como a sarcopenia [11-13].

Sendo assim, a proposta deste estudo foi avaliar os níveis de força de homens (H) e mulheres (M), para membros inferiores (MI) e superiores (MS), em diferentes faixas etárias por meio de dinamometria digital computadorizada, com objetivo de mapear os referenciais normativos desses perfis.

Métodos

Delineamento do estudo

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Vila Velha CAAE 78770017.0.0000.5064 em 2017.

Crêterios de elegibilidade da amostra

A amostragem não probabilística, criteriosa proposital, foi composta por 270 indivíduos, adultos e não atletas, sendo 160 (H) e 110 (M), todos residentes na região metropolitana de Vitória, com faixa etária entre 20 e 59 anos, divididos nos grupos de idade 20 a 29 anos (A), 30 a 39 anos (B), 40 a 49 anos (C) e 50 a 59 anos (D). O cáculo amostral foi com base em um nível de confiança de 95% e margem de erro de 6% para uma popula o de aproximadamente 500.000 habitantes. Os cr terios de inclusão foram: serem adultos e não atletas, enquanto os cr terios de exclusão foram: incapacidade de produ o de força por lesão ou sequelas de lesão, assim como pacientes pós-cirúrgicos recentes (≤ 12 meses).

Coletas de dados

Composi o corporal

A coleta de dados se deu no mesmo dia das avalia es de força e os dados referentes a avalia o de composi o corporal foram: massa corporal, altura, perímetros, diâmetros ósseos e dobras cutâneas. Para tanto foram utilizados equipamentos da marca Sanny  , quais sejam: estadi metro, trena, paquímetro e adipômetro, além de balança da marca Tanita  . Para determina o do percentual de gordura foi selecionado o protocolo de Jackson e Pollock (1978) 7 dobras [14], e o software de avalia o física Avaesportes.

Avalia o da força

Todos os avaliados passaram por um aquecimento de 10 minutos em bicicleta estacionária da marca Moviment  , com rota o de 50 a 60 rpm e ajuste de carga para produ o de aproximadamente 80-100 W.

Os níveis de força máxima isométrica foram avaliados por um dinamômetro digital computadorizado (*Power DIN, CEFISE , Nova Odessa, São Paulo, Brasil*) fixado em uma barra maciça de 1,80m, essa barra fixada em um poste com ajuste de altura e contrapeso de equilíbrio (fig. 1). Os dados referentes a força de pico em kgf e N; força média em kgf e N, assim como, o tempo da expressão da força de pico em milissegundos, foram encontrados a partir das leituras das células de carga e sistema de aquisi o de sinal de 02 canais (interface), *N2000 PRO CEFISE *. Para medi o da expressão de força de membros inferiores os avaliados foram submetidos a posi o do exercício *Half Back Squat* (meio agachamento), executando força somente na fase conc trica e para expressão de força de membros superiores com posi o do exercício *Benchpress* (supino), também com aplica o de força somente na fase conc trica. Todas as coletas foram realizadas no período entre 2018 e 2021 e o tempo entre as medidas de força foi de 10 minutos com objetivo de eliminar potenciais fadigas que pudessem gerar falsos negativos.



Figura 1 - Equipamento para dinamometria digital, exercícios half squat e benchpress

Análise estatística

Foi realizada análise descritiva dos resultados, média e desvio padrão, ANOVA para amostras independentes para determinar se havia diferenças estatísticas entre as diferentes faixas etárias dos dois subgrupos, para além disso foi feito o teste de post hoc Tukey para comparações múltiplas.

Resultados

As tabelas abaixo apresentam os valores médios e desvio padrão de todas as medidas coletadas, em suas respectivas faixas etárias e gêneros.

Tabela I - Média e desvio padrão dos dados dos homens avaliados

Faixa etária (quantidade)	Peso (kg)	Altura (cm)	IMC (kg/m ²)	% Gordura	Força MI (kgf)	Força MS (kgf)
A (31)	81±16	177±0,06	26±5,28	19±7,59	99±45	68±23
B (83)	87±13	176±0,06	28±4,25	22±6,97	113±44	77±26
C (38)	89±14	179±0,06	27±4,60	23±6,19	102±45	69±33
D (08)	74±26	157±0,57	23±8,38	21±8,07	94±37	63±21

20 a 29 anos (A), 30 a 39 anos (B), 40 a 49 anos (C) e 50 a 59 anos (D)

Tabela II - Média e desvio padrão dos dados das mulheres avaliadas

Faixa etária (quantidade)	Peso (kg)	Altura (cm)	IMC (kg/m ²)	% Gordura	Força MI (kgf)	Força MS (kgf)
A (19)	64±11,12	161±0,06	24±4,32	28±6,82	74±31,25	33±22,10
B (56)	63±11,14	163±0,04	23±3,93	27±7,12	76±38,67	37±21,95
C (27)	66±11,39	162±0,06	25±3,98	28±4,91	74±35,94	31±13,59
D (08)	66±14,48	161±0,03	25±5,46	29±7,47	52±14,79	31±7,15

20 a 29 anos (A), 30 a 39 anos (B), 40 a 49 anos (C) e 50 a 59 anos (D)

Os gráficos abaixo apresentam dados comparativos da evolução das forças de homens e mulheres avaliados.

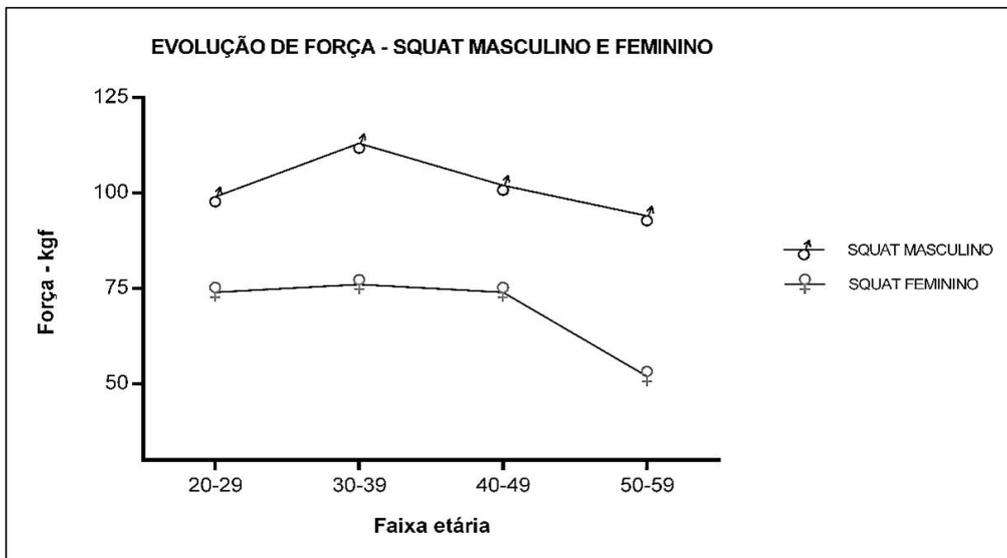


Figura 2 - Evolução de força por faixa etária - membros inferiores mulheres e homens

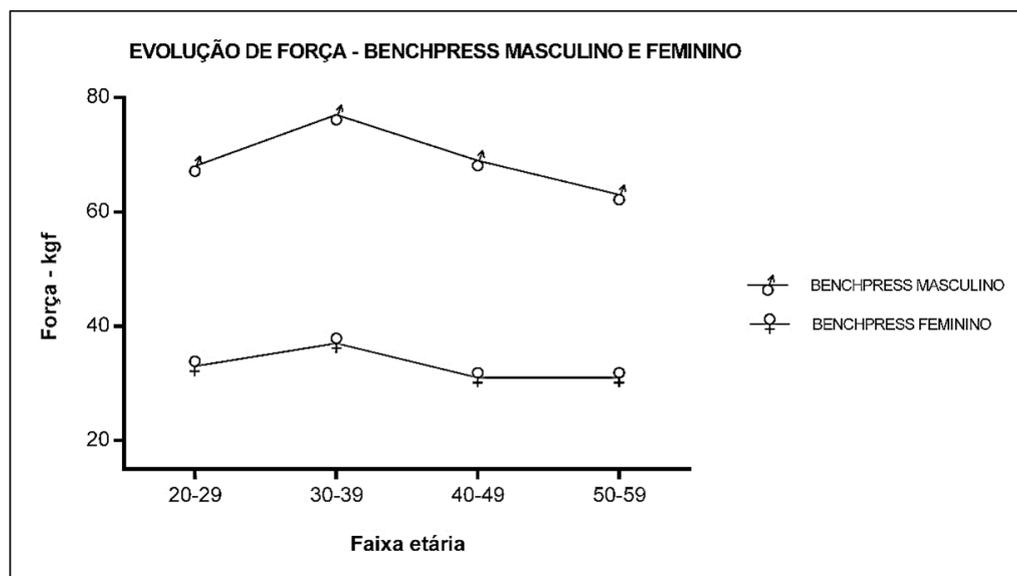


Figura 3 - Evolução de força por faixa etária - membros superiores mulheres e homens

Resultados de análises estatísticas

Não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre as faixas etárias dos dois subgrupos, quando analisada ANOVA para amostras independentes e no teste de post-hoc Tukey para comparações múltiplas. Entretanto para o grupo mulheres no exercício benchpress, Bartlett's test, houve diferença estatística significativa (**) $p = 0,0094$.

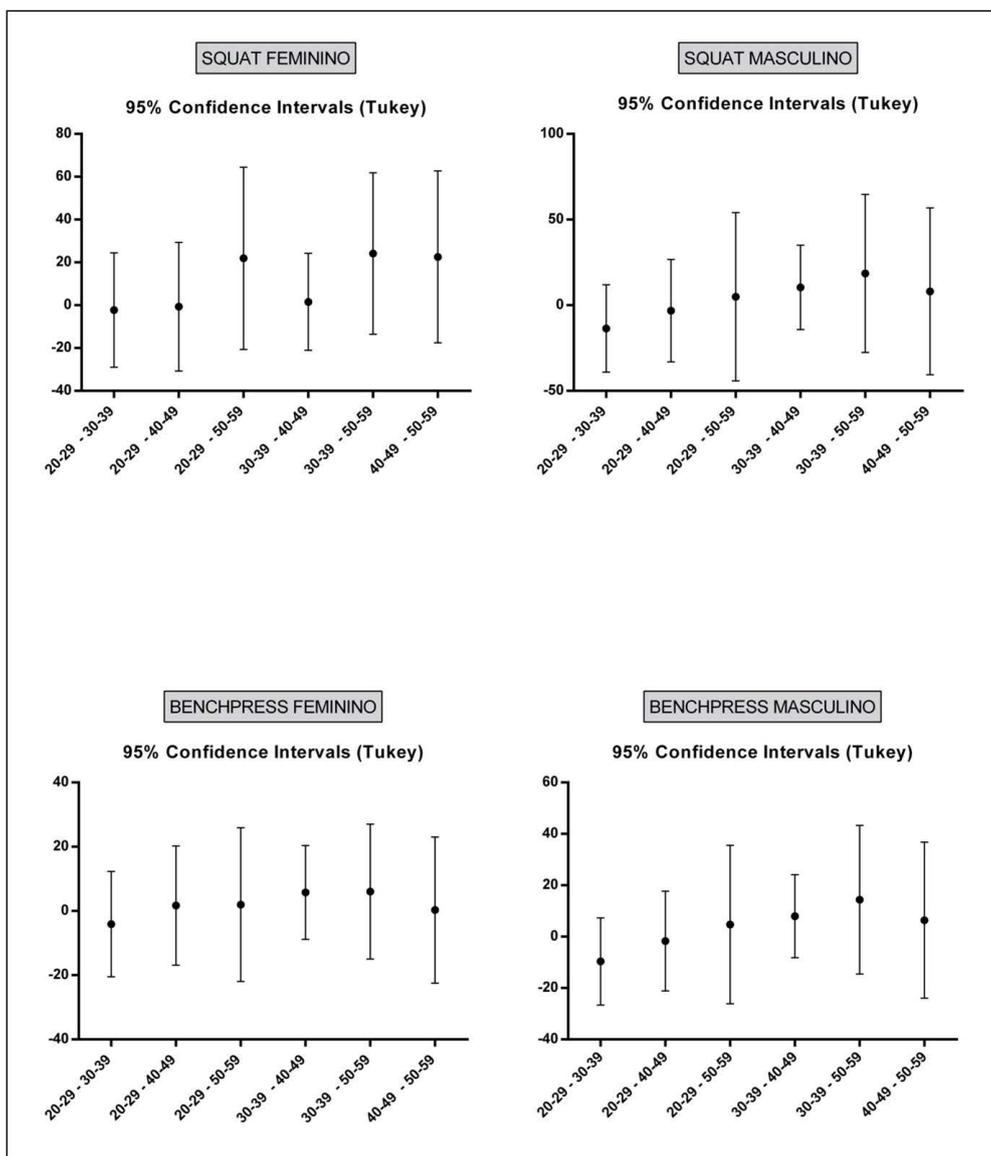


Figura 4 – Teste de post-hoc Tukey para comparações múltiplas

Discussão

A população avaliada demonstra a tendência de perda de força com o passar da idade, destacadamente a partir do grupo 30-39 para homens e mulheres, apesar de não serem estatisticamente significantes os dados deixam evidente a perda de força. Notadamente pode-se destacar também baixos níveis seguindo as referências para classificação de saúde funcional. Seguindo referências de Kraemer e Fleck [16], a força de modo geral é uma capacidade biomotora importante para manutenção da saúde em relação ao funcionamento fisiológico e capacidade funcional. De forma relativa, são classificados como níveis saudáveis a capacidade de aplicação de força nos valores referentes a 1x kgf/peso corporal para MS e 1,5x kgf/peso corporal para MI [17]. Observando as médias MI e MS em relação às de peso corporal, todos os avaliados apresentam valores abaixo quando comparados aos dados dessa referência supracitada.

Corroborando os achados deste estudo, podemos enfatizar dados da literatura que apontam o envelhecimento como um conjunto de alterações estruturais e funcionais desfavoráveis ao organismo, que geram perda da capacidade de adaptação [18]. Essas alterações significam a perda de fibras musculares, perda da força muscular e funcionalidade, sendo significativas também no sistema neuromuscular, tendendo para atrofia muscular [10].

Segundo Queiroga [20], pesquisas utilizando força de preensão manual, para verificar os efeitos do envelhecimento nos índices de força e resistência, também revelaram uma correlação negativa com a evolução da idade. Outros estudos [21] apontam a possibilidade de adiar o agravamento desse declínio através da prática de atividades físicas. Na comparação entre gêneros, a principal divergência no valor absoluto de força parece ser em virtude das medidas antropométricas. A literatura apresenta resultados em diversos cenários, indicando menores valores de força muscular em mulheres, relacionados às diferenças no aspecto de tamanho corporal e massa muscular, e exibem aproximadamente dois terços da força absoluta dos homens [22,23]. Para além, se tratando da produção de hormônios, encontram-se resultados muito diferentes entre homens e mulheres, influenciando diretamente na produção total de força muscular [24-26]. Considerando os valores de IMC e %G, insta citar estudos realizados tendo como amostra idosos de ambos os gêneros, que apontam não ser comprovado correlação significativa entre essas medidas e desempenho de força muscular [27-30].

De forma prática a pesquisa sugere que programas votados para manutenção ou ganhos de força se fazem necessários a partir de uma certa faixa etária, tanto para homens quanto para mulheres. Como limitação do estudo merece destaque o que tange comparação dos níveis de força de indivíduos sedentários e ativos em treinamento estruturado com ênfase na manutenção ou ganho de força.

Conclusão

A população avaliada demonstra tendência para perda de força com o passar da idade, além de apontar baixos níveis de força, conforme as referências, para classificação de saúde funcional. Esses achados sugerem a necessidade real de avaliações e programas de treinamento de força para a população em geral, em especial para idosos, com objetivo de minimizar os riscos de doenças, melhorar qualidade de vida, autonomia e mobilidade funcional.

Conflito de interesses

Não houve conflito de interesses.

Fontes de financiamento

Não houve fontes de financiamento externas para este estudo.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Affonso HO; **Coleta de dados:** Neto AB, Affonso HO, Souza MB; **Análise e interpretação dos dados:** Affonso HO; **Análise estatística:** Affonso HO; **Redação do manuscrito:** Affonso HO, Souza MB; **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Affonso HO

Referências

- Rodrigo R, Adriano A, Priscila G. Relatório do ranking das capitais brasileiras amigas da atividade física. *Veja Saúde* [Internet]. 2018 [citado 2022 jul 22]. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/fitness/relatorio-do-ranking-das-capitais-brasileiras-amigas-da-atividade-fisica/?fbclid=iwar3aktlopuqsagnfidhexgt5ohpkgaxpqc9p1onr3ycdvftwtlanos8b5rjs>
- Ana C. IBGE: 40,3% dos adultos são considerados sedentários no Brasil. *Agência Brasil* [Internet]. 2020 [citado 2022 jul 22]. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-11/ibge-403-dos-adultos-sao-considerados-sedentarios-no-brasil#:~:text=A%20Pesquisa%20Nacional%20de%20Sa%C3%bade,do%20que%20150%20minutos%20por>
- Simone B. 48,3% dos brasileiros das capitais não fazem nenhuma atividade física. *Veja* [Internet]. 2023 [citado 2023 mar 15]. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/483-dos-brasileiros-das-capitais-nao-fazem-nenhuma-atividade-fisica/>
- Sabrina B. Mais de 60% dos brasileiros estão sedentários na pandemia. *Veja* [Internet]. 2021 [citado 2022 jul 12]. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/estudo-mais-de-60-dos-brasileiros-estao-sedentarios-na-pandemia/>
- Hunter GR, mccarthy JP, Bamman MM. Effects of resistance training on older adults. *Sports Med.* 2004;34(5):329-48. doi: 10.2165/00007256-200434050-00005
- Ministério da Saúde. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. *Vigitel Brasil* [Internet]. 2021 [citado 2022 jul 2]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel/vigitel-brasil-2021-estimativas-sobre-frequencia-e-distribuicao-sociodemografica-de-fatores-de-risco-e-protecao=-para-doencas-cronicas#:~:text=Vigitel%20Brasil%202021%20%3A%20vigil%C3%a2ncia%20de,em%202021%20%2F%20Minist%C3%a9rio%20da%20Sa%C3%bade%2C>
- Oliveira F, Moreira D. Força de preensão palmar e diabetes mellitus. *Rev Bras Clin Med.* [Internet]. 2009 [citado 2022 jul 2];7:251-255. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2009/v7n4/a251-255.pdf>
- Tavares M, Filho B, Barbosa H, Vanderley I. Perfil de força de preensão manual em pacientes idosos com câncer de próstata. *Scientia Medica.* 2020;30:1-12. doi: 10.15448/1980-6108.2020.1.35399
- Werle S, Goldhahn J, Drerup S, Simmen BR, Sprott H, Herren DB. Age- and gender-specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult Swiss population. *J Hand Surg Eur Vol.* 2009;34(1):76-84. doi: 10.1177/1753193408096763
- Spiriduso W. Dimensões físicas do envelhecimento. *Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia.* [Internet] Barueri, SP: Manole; 2005. [citado 2022 out 12]. 482 p. Il. ID: dan-1787 Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/BIUS/article/view/884>
- Carvalho J, Soares J. Envelhecimento e força muscular: breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.* 2004;4(3):79-93. doi: 10.5628/rpcd.04.03.79
- Correia PP et al. Função neuromuscular no idoso: a importância do treino de força. In Barreiro J, Espanha M, Correia PP, eds. *Actividade física e envelhecimento.* Lisboa: Faculdade Motricidade Humana; 2006. p.135-53.
- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169
- Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* 1978;40(3):497-504. doi: 10.1079/bjn19780152
- Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc.* [Internet] 1980 [citado 2023 abr 10]; 12:175-82. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih>

gov/7402053/

16. Kraemer WJ, Fleck SJ, Evans WJ. Strength and power training: Physiological mechanisms of adaptation. *Exercise Sport Scienc Rev*. [Internet]. 1996 [citado 2022 abr 12];24:363-97. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8744256/>
17. Guedes D, Guedes J. Manual prático para avaliação em educação física. São Paulo: Manole; 2006.
18. Vieira S, Granja KSB, Exel AL, Calles ACN. A força muscular associada ao processo de envelhecimento. *Ciênc Biol Saúde*. [Internet]. 2015 [citado 2022 Nov 22];3(1):93-102. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsbiosauade/article/view/2569>
19. Roos MR, Ri/ce CL, Vandervoort AA. Age-related changes in motor unit function. *Muscle Nerve*. 1997;20(6):679-90. doi: 10.1002/(sici)1097-4598(199706)20:6<679::aid-mus4>3.0.co;2-5
20. Queiroga M. Avaliação da aptidão músculo-esquelética. In: Queiroga M. Testes e medidas para avaliação física relacionada à saúde em adultos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
21. Davini R, Nunes CV. Alterações no sistema neuromuscular decorrentes do envelhecimento e o papel do exercício físico na manutenção da força muscular em indivíduos idosos. *Braz J Phys Ther*. [Internet]. 2003;7(3):201-7. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-355041>
22. Morrow JR Jr, Hosler WW. Strength comparisons in untrained men and trained women athletes. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 1981 [citado 2022 jul 10];13(3):194-7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7253873/>
23. Doherty TJ. The influence of aging and sex on skeletal muscle mass and strength. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2001;4(6):503-8. doi: 10.1097/00075197-200111000-00007
24. Borst SE, De Hoyos DV, Garzarella L, Vincent K, Pollock BH, Lowenthal DT, Pollock ML. Effects of resistance training on insulin-like growth factor-I and IGF binding proteins. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(4):648-53. doi: 10.1097/00005768-200104000-00021
25. Kraemer WJ, Staron RS, Hagerman FC, Hikida RS, Fry AC, Gordon SE, et al. The effects of short-term resistance training on endocrine function in men and women. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1998;78(1):69-76. doi: 10.1007/s004210050389
26. Holloway JB, Baechle TR. Strength training for female athletes. A review of selected aspects. *Sports Med*. 1990;9(4):216-28. doi: 10.2165/00007256-199009040-00003
27. Roncato M, Galarza E, Freire B, Tiggemann CL, Dias CP. Correlação da força e composição corporal com a capacidade funcional em mulheres idosas. *Rev Bras Ciencia Mov*. 2014;22(1):122-30. doi: 10.18511/0103-1716/rbcm.v22n1p122-130
28. Pereira L, Prestes J, Melo G, Neto L, Funghetto S, Pires A, et al. A influência da composição corporal na força de homens idosos brasileiros. Brasília, DF. *Rev Bras Med Esporte*. 2015;21(3). doi: 10.1590/1517-869220152103132642
29. Trasser EM, Hofmann M, Franzke B, Schober-Halper B, Oesen S, Jandrasits W, et al. Strength training increases skeletal muscle quality but not muscle mass in old institutionalized adults: a randomized, multi-arm parallel and controlled intervention study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018;54(6):921-33. doi: 10.23736/S1973-9087.18.04930-4
30. Reid KF, Pasha E, Doros G, Clark DJ, Patten C, Phillips EM, et al. Longitudinal decline of lower extremity muscle power in healthy and mobility-limited older adults: influence of muscle mass, strength, composition, neuromuscular activation and single fiber contractile properties. *Eur J Appl Physiol*. 2014;114(1):29-39. doi: 10.1007/s00421-013-2728-2

