

Título completo do manuscrito: Força muscular, equilíbrio e flexibilidade em idosos ativos

Título resumido do manuscrito: Força muscular, equilíbrio, flexibilidade em idosos

Clarinda Fernanda da Silva Festas

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa, Porto, Portugal

I3ID-FP | clarinda@ufp.edu.pt

ORCID: 0000-0001-5244-1914

Fátima Mariana Macedo dos Santos

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa, Porto, Portugal

I3ID-FP | fatimas@ufp.edu.pt

ORCID: 0000-0001-6816 -2071

Maria da Conceição Antas de Barros Meneres Manso

Faculdade de Ciências da Saúde/Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal

I3ID-FP | cmanso@ufp.edu.pt

ORCID: 0000-0002-1774-1337

Cristina Teresa Torrão de Carvalho Mesquita

Escola Superior de Saúde/Instituto Politécnico do Porto ESS|P.PORTO;

CIR ESS|P.PORTO | ctmesquita@ess.ipp.pt

ORCID:0000-0003-0830-9064

Amanda Bolsato Glizente

amandaborsato_27@icloud.com

Resumo

Define-se envelhecimento como um processo natural, fisiológico, contínuo, progressivo e irreversível, levando à perda da autonomia funcional, a um declínio das capacidades físicas e mentais, necessárias para a realização das atividades de vida diária.

Este estudo deteve como objetivo avaliar e correlacionar os níveis de força muscular,

equilíbrio, flexibilidade em idosos sedentários (IS), praticantes de atividade física (IPAF), institucionalizados (II) e não institucionalizados (INI). Trata-se de um estudo observacional transversal com uma amostra de conveniência com 123 idosos, dos 65-94 anos, 78 mulheres (63,4%); 21 Idosos não são institucionalizados e 26 são idosos praticantes de atividade física. Avaliou-se a força muscular, a mobilidade funcional-equilíbrio, a flexibilidade e os níveis de atividade física. Realizou-se a análise descritiva e inferencial no programa IBM SPSS Statistics versão 28, como valor de significância de $p < 0,05$. A força muscular dos membros superiores (MMSS) e dos membros inferiores (MMII), a flexibilidade e o equilíbrio são significativamente superiores em idosos praticantes de atividade física $p < 0,001$.

A força muscular, a flexibilidade e o equilíbrio apresentaram resultados significativamente inferiores nos idosos institucionalizados $p < 0,001$. Foram encontradas diferenças significativas entre sexo, apresentando os homens mais força muscular dos membros superiores $p < 0,001$ e inferiores $p < 0,016$ e as mulheres maior flexibilidade $p < 0,001$.

Concluiu-se que existe uma perda da força muscular, da mobilidade funcional e da flexibilidade ao longo da idade. Os idosos com prática de atividade física apresentaram melhores resultados nas dimensões avaliadas comparativamente aos não ativos. Os idosos não institucionalizados apresentam mais força, mais flexibilidade e melhor equilíbrio.

Palavras-chave: idosos; força; equilíbrio e atividade física

Introdução

O envelhecimento constitui-se como um processo natural, fisiológico, contínuo, progressivo e irreversível, levando à perda da autonomia funcional, a um declínio das capacidades fisiológicas, físicas e mentais, necessárias para a realização das atividades de vida diária (Vasconcelos et al., 2020).

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial, resultante do aumento da expectativa de vida e das melhorias das condições de saúde. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), até 2050, o número de pessoas idosas com mais de 80 anos deverá quadruplicar.

Uma transformação demográfica desta magnitude, em especial nos países em desenvolvimento terá consequências, para cada um dos aspectos da vida individual, comunitária, nacional e internacional (ONU, 2020; Mendonça et al., 2021).

Diante dos factos, verifica-se que as políticas de saúde pública, usufruindo da tecnologia emergente, estão a ser direcionadas não só para o controlo de diversas doenças, mas também para a melhoria das condições de saúde de forma a potenciar uma melhor qualidade de vida com o avançar da idade (Freitas et al., 2006; Bohannon, 2019, Arruda et al., 2020).

As principais condições associadas à velhice bem-sucedida, segundo Neri (2004), são o baixo risco de doenças e de incapacidades funcionais relacionados com as doenças, mantendo um envolvimento ativo com a vida.

O bem-estar psicológico ocupa também um lugar de grande importância no processo de envelhecimento, sendo necessário combater a solidão, a falta de motivação, a diminuição da autoestima e o aumento da ansiedade que emerge nesta população. Por isso, a satisfação com a vida é um componente do bem-estar subjetivo que auxilia no processo do envelhecimento saudável (Freitas et al., 2006; Adams et al., 2016).

Relativamente às perdas motoras, estas podem ocorrer em diferentes ritmos e intensidades, dependendo dos fatores aos quais o indivíduo está exposto.

Essas alterações têm como consequência a diminuição da capacidade funcional, tornando o indivíduo mais suscetível a quedas e fragilidade, entre outras comorbidades (Andreis et al., 2018). Muitos idosos convivem com a redução da funcionalidade, específica para cada indivíduo. A baixa massa muscular está associado à perda de força e à limitação da mobilidade em idosos e conseqüentemente a uma diminuição da capacidade intrínseca do idoso, podendo afetar seu desempenho muscular (OMS, 2015).

Uma vez que a autonomia do idoso não é garantida, a sua qualidade de vida pode sofrer impactos diretos afetando a realização de atividades que causam bem-estar e a manutenção de hábitos que contribuam para a socialização e valorização da vida (Santos et al., 2020).

Os exercícios de fortalecimento muscular combinados com suplementação proteica são aconselhados para prevenir a sarcopenia e a fragilidade em idosos, aumentando o ganho de massa magra e conseqüentemente aumentando sua função (Wilson et al.,

2017; Morton et al., 2018).

Os exercícios, que incluem uma abordagem de capacidades físicas e motoras, trazem benefícios tanto para manutenção quanto para a melhoria da funcionalidade do indivíduo idoso. Assim, para além de minimizar a sarcopenia, contribuem para um melhor desempenho cardiorrespiratório, manutenção do equilíbrio e flexibilidade (Bouaziz et al., 2016).

Vários estudos apontam que a prática de atividade física, em idosos, atua diretamente na preservação das capacidades funcionais e cognitivas, contribuindo para um retardar da fragilidade. Por outro lado, os programas que trabalham a combinação de força, alongamento, equilíbrio e exercícios aeróbicos têm demonstrado ser mais eficazes na manutenção da mobilidade e no desempenho musculoesquelético em idosos frágeis (Lopez et al., 2017; Izquierdo et al., 2017).

Os exercícios fisioterapêuticos controlam e previnem o agravamento das doenças crônicas degenerativas, reinserindo o idoso nas suas atividades diárias, de acordo com suas capacidades. Quando realizada em grupo, a prática de exercícios traduz-se não só em benefícios físicos como também favorece o bem-estar psicológico e reintegração social (Santos et al., 2017).

O objetivo deste estudo foi avaliar e correlacionar os níveis de força muscular, mobilidade funcional-equilíbrio, flexibilidade em idosos sedentários (IS), idosos praticantes de atividade física (IPAF), idosos institucionalizados (II) e idosos não institucionalizados (INI).

Métodos

Realizou-se um estudo observacional transversal com parecer positivo pela Comissão de Ética (Conselho Nacional de Saúde) – Plataforma Brasil (CAAE:23064719.7.00005281).

O estudo foi realizado em utentes numa clínica privada de fisioterapia e utentes numa instituição de longa duração no município de Petrópolis, Rio de Janeiro.

A amostra de conveniência foi constituída por 123 idosos, entre os 65-94 anos, 78 dos quais eram mulheres (63,4%). Do total, 21 (17,1%) idosos eram não institucionalizados e 26 (21,1%) eram praticantes de atividade física.

Como critérios de inclusão foram considerados: idosos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 65 anos, sedentários ou praticantes de atividade física (de acordo

com a classificação do IPAQ); idosos residentes numa instituição de longa permanência. Como critérios de exclusão foram considerados: os idosos que após a avaliação do seu estado mental, pelo Teste Mini Mental State Examination (MMSE), apresentassem incapacidade de compreensão para responderem aos questionários; os idosos com incapacidades físicas, alterações neurológicas ou ortopédicas que os impedissem de realizar os testes de avaliação de força, equilíbrio e funcionalidade e aqueles que não assinassem o termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Instrumentos de avaliação

Para avaliar a aptidão física foi utilizado o protocolo de avaliação Senior Fitness Test, proposto por Rikli e Jones. O equilíbrio/mobilidade funcional foi avaliado pelo teste Timed Up And Go (TUG). Para avaliar a flexibilidade, foi utilizado o Banco do Weels, proposto por Wells e Dilon. O nível de atividade física foi avaliado através do questionário IPAQ (International Physical Activity Questionnaire). O Mini Mental State Examination (MMSE) foi utilizado como instrumento de avaliação cognitiva.

Força - Rikli e Jones

Para avaliar a força e a resistência do membro superior através do teste de flexão e cotovelo de Rikli e Jones (2002), o participante foi orientado para sentar-se com as costas direitas e encostadas e pés assentes no chão. Com seu braço dominante, o participante realizou uma flexão de antebraço em um movimento completo de flexão e extensão do antebraço. O teste tem início com o antebraço em extensão ao lado da cadeira e ao sinal de “iniciar” o participante gira gradualmente a palma da mão para cima, enquanto faz a flexão do antebraço completando o movimento. Para que os movimentos fossem realizados com precisão, o avaliador apoiou sua mão por trás do cotovelo, a fim de que o indivíduo saiba quando atingiu a extensão total. A orientação foi dada para a realização do maior número possível de flexões dentro de 30 segundos, com a certeza de que o indivíduo avaliado respeitaria os limites de amplitude de movimento de extensão completa à flexão completa. Foram contabilizadas somente as flexões corretas (Rikli e Jones, 1999). Para avaliar a força de membros inferiores com o teste de levantar e sentar da cadeira, o participante a ser avaliado permaneceu sentado, com as costas apoiadas e direitas, pés afastados e apoiados no chão. Os membros

superiores cruzados e apoiados no peito. Num intervalo de 30 segundos, o participante recebeu a instrução de realizar o máximo de repetições possíveis, levantando-se da cadeira para a posição vertical em sua extensão máxima. O avaliador contabilizou o número de repetições corretas, orientando o participante para um melhor desempenho possível. A pontuação foi obtida pelo número total de execuções corretas dentro de 30 segundos (Rikli e Jones, 1999).

Flexibilidade – Banco de Weels

Para avaliar a flexibilidade o participante foi posicionado sentado num colchão com as pernas estendidas e a planta dos pés contra o Banco de Weels (BW), com os joelhos e cotovelos estendidos, descalço, com os ombros flexionados e mãos sobrepostas. Os participantes foram orientados a realizar uma flexão de tronco, inclinando-se e projetando-se lentamente para frente, até onde fosse possível, devendo tocar o ponto máximo da escala que alcançar com as mãos. Foram realizadas 3 tentativas com intervalo de 1 minuto entre cada uma, sendo considerada apenas a melhor marca. Os valores são expressos em centímetros e correspondem à localização dos dedos das mãos de acordo com a marcação da régua (Wells et Dilon, 1952).

Mobilidade Funcional - TUG

No teste Timed Up and Go (TUG), o participante inicia na posição sentado em uma cadeira com o apoio lateral de braço, sendo instruído que se levante sem apoio nos braços da cadeira, caminhe 3 metros em linha reta, guiando-se pela marcação feita com fita adesiva no chão, girar e voltar andando no mesmo percurso, retornando à cadeira sentando-se em seguida, sendo o seu desempenho, analisado através da contagem do tempo necessário para realizá-las. A cronometragem foi iniciada após o sinal de partida e finalizada quando o participante se colocou novamente na posição inicial, sentado com as costas apoiadas na cadeira. O teste foi realizado uma vez para familiarização e uma segunda vez para registo do tempo. Os resultados foram interpretados da seguinte forma: até 10 segundos de execução da tarefa - classificação sem alteração de equilíbrio (com baixo risco de quedas); entre 11 e 20 segundos de execução - classificação sem

alteração importante de equilíbrio (apresenta alguma fragilidade e risco médio de quedas); entre 20 e 30 segundos - com necessidade de intervenção (com risco de quedas); mais de 30 segundos - mobilidade alterada (alto risco de quedas) dependente em atividades de vida diária (AVD'S) (Podsiadlo e Richardson, 1991).

Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

O IPAQ avaliou os níveis da prática de atividade física, medindo o tempo gasto em diferentes atividades físicas, com um tempo mínimo de 10 minutos de atividades diárias, podendo ser classificados em 3 níveis de atividade física: baixo (considerados sedentários), moderado e intenso (considerados ativos) (Matsudo et al., 2001). A partir dos resultados os idosos foram classificados como sendo ativos ou sendo sedentários.

Procedimentos Estatísticos

A análise de dados foi realizada utilizando o programa da IBM SPSS Statistics vs 28.0 para Windows (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). As variáveis categóricas foram descritas através de contagens e respectiva percentagem. As quantitativas foram analisadas utilizando a mediana e 1º e 3º quartis (dado que não apresentaram distribuição normal) e amplitude (mínimo e máximo). Para estas a média e respetivo desvio padrão foi também calculado para permitir comparação com outros estudos publicados. A comparação da medida de tendência central (mediana) de variáveis dependentes por dois grupos independentes foi realizada através do teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

A relação entre a idade dos participantes e o respetivo valor das 4 variáveis de condição física foi avaliado através do coeficiente de correlação de Spearman. Para a avaliação da força de associação considerou-se, de acordo com Hinkle et al. (2003), que valores absolutos entre $0 \leq r_s \leq 0,30$ revelam uma relação (positiva/negativa) pequena/inexistente, $0,30 \leq r_s \leq 0,50$ revelam uma relação (positiva/negativa) razoável, $0,5 \leq r_s \leq 0,70$ uma relação (positiva/negativa) moderada, $0,70 \leq r_s \leq 0,90$ uma relação (positiva/negativa) forte e entre $0,90 \leq r_s \leq 1,00$ uma relação (positiva/negativa) muito forte/excelente. Os valores de p inferiores a 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados

A caracterização da amostra está representada na tabela 1., salientando-se uma média de idade de 76,2 ($\pm 7,3$) anos. A maior parte dos participantes, 63,4%, são do sexo feminino, 78,9% era sedentária e a grande maioria não era institucionalizada (82,9%).

Tabela 1

Caracterização da amostra

	Categoria	resultado
Sexo	Feminino, n (%)	78 (63,4%)
	Masculino, n (%)	45 (36,6%)
Idade (anos)	média (DP)	76,2 (7,3)
	Me (Q1; Q3)	75 (70-82)
	min-max	65-92
Atividade Física	Não, n (%)	97 (78,9%)
	Sim, n (%)	26 (21,1%)
Institucionalizado	Não, n (%)	102 (82,9%)
	Sim, n (%)	21 (17,1%)

Na tabela 2 encontra-se a comparação das variáveis de força, flexibilidade e equilíbrio em praticantes de atividade física e em idosos em situação de institucionalização. Verifica-se existirem valores significativamente superiores para praticantes de atividade física na força dos MMSS; dos MMII; na flexibilidade e melhor equilíbrio. No que concerne à institucionalização verificamos valores significativamente inferiores na força dos MMSS, dos MMII, na flexibilidade e pior equilíbrio nos idosos institucionalizados.

Tabela 2*Comparação da força, flexibilidade e equilíbrio vs atividade física e institucionalização*

	Atividade Física			Institucionalizados			
	não	sim	p*	não	sim	p*	
N	97	26		102	21		
média (DP)	11,0 (3,7)	14,5 (3,7)		12,7 (3,4)	7,0 (3,2)		
Força MMSS (repetições)	Me (Q1; Q3)	11 (9-13)	14 (12-17,3)	<0,001*	12,5 (10-14)	7 (5-10)	<0,001*
	min-max	0-21	5-22		7-22	0-11	
média (DP)	9,1 (2,8)	11,8 (2,1)		10,5 (2,3)	5,8 (2,2)		
Força MMII (repetições)	Me (Q1; Q3)	9 (7-11)	12 (10-13,3)	<0,001*	11 (9-12)	6 (4-7,5)	<0,001*
	min-max	1-14	8-16		4-16	1-9	
média (DP)	23,8 (7,4)	34,7 (5,0)		27,7 (7,7)	18,2 (6,6)		
Flex. Wells (cm)	Me (Q1; Q3)	24 (19-29)	35,5 (31-38)	<0,001*	27,5 (23-34)	18 (15-21,5)	<0,001*
	min-max	0-44	19-42		10-44	0-31	
média (DP)	14,2 (5,1)	9,2 (1,9)		11,9 (4,2)	19 (4,8)		
TUG (s)	Me (Q1; Q3)	13 (10-17,5)	9 (7,8-10)	<0,001*	10 (9-13,3)	21 (14-23)	<0,001*
	min-max	7-26	7-14		7-25	11-26	

Nota: * valor de significância $p < 0,05$; teste U de Mann-Whitney

Na tabela 3, observa-se que a força dos MMSS e MMII é significativamente superior no sexo masculino (13 vs. 10 repetições, e 11 vs 9 repetições, respetivamente). No que respeita à flexibilidade, as participantes femininas apresentaram valores significativamente superiores comparativamente aos participantes masculinos (28 vs 21 cm), onde tendencialmente a população feminina se destaca. Na análise do equilíbrio não se encontraram diferenças significativas entre os participantes masculinos e femininos.

Tabela 3*Comparação da força, flexibilidade e equilíbrio por sexo*

		Sexo		
		Feminino	Masculino	p*
	n	78	45	
Força MMSS (repetições)	média (DP)	10,4 (3,2)	14,0 (4,1)	
	Me (Q1; Q3)	10 (9-13)	13 (10,5-17,5)	<0,001*
	min-max	0-17	5-22	
Força MMII (repetições)	média (DP)	9,2 (2,9)	10,5 (2,8)	
	Me (Q1; Q3)	9 (7,8-11,3)	11 (9-12,5)	0,016*
	min-max	1-14	4-16	
Flex. Wells (cm)	média (DP)	27,8 (7,0)	23,0 (9,5)	
	Me (Q1; Q3)	28 (23-33,3)	21 (14-29,5)	0,001*
	min-max	0-39	10-44	
TUG (s)	média (DP)	12,8 (4,7)	13,8 (5,6)	
	Me (Q1; Q3)	11,5 (9-15)	12 (9-18)	0,483
	min-max	7-26	7-25	

Nota: * valor de significância $p < 0,05$; teste U de Mann-Whitney

Na tabela 4, observamos uma correlação significativa e negativa das variáveis, força de MMSS e MMII ao longo da idade, contudo a prática de atividade física e a não institucionalização apontam para um efeito protetor do exercício na perda de força.

Na análise da flexibilidade, obtivemos a mesma correlação negativa, com perdas da flexibilidade ao longo da idade, verificando-se também o efeito protetor da prática do exercício físico para uma diminuição menos abrupta da flexibilidade. Por outro lado, verificou-se que a institucionalização dos idosos está correlacionada com uma maior perda da flexibilidade.

No que se refere ao equilíbrio, verificamos que os valores de tempo de execução do teste TUG aumentou com a idade o que representa menor equilíbrio. Mais uma vez também se verificou que a prática de atividade física favorece o equilíbrio nos idosos, assim como os idosos não institucionalizados apresentam um melhor equilíbrio.

Tabela 4

Correlação da força, flexibilidade e equilíbrio em praticantes de Atividade Física e Institucionalização (Sedentários) ao longo da idade.

		Atividade Física		Institucionalizados	
		não	sim	não	sim
Força MMSS (repetições)	r_s	-0,584	-0,704	-0,450	-0,208
	p	<0,001	<0,001	<0,001	0,367
Força MMII (repetições)	r_s	-0,664	-0,625	-0,466	-0,498
	p	<0,001	<0,001	<0,001	0,022
Flex. Wells (cm)	r_s	-0,475	-0,488	-0,283	-0,446
	p	<0,001	0,012	0,004	0,042
TUG (s)	r_s	0,472	0,614	0,304	0,450
	p	<0,001	<0,001	0,002	0,041

Nota: *valor de significância $p < 0,05$ teste de correlação de Spearman

Discussão

Neste estudo verificamos que os idosos ativos apresentaram resultados melhores a nível da força, flexibilidade e equilíbrio do que os idosos sedentários. Estes resultados mostram que os idosos praticantes de atividade física, combinados ou não com exercícios específicos de fortalecimento muscular, melhoram as competências físicas e motoras (Wilson et al., 2017; Morton et al., 2018), contribuindo para um melhor desempenho funcional e melhorias no equilíbrio (Bouaziz et al., 2016). São vários os estudos que demonstraram que a prática de atividade física em idosos atua diretamente na preservação das competências funcionais e cognitivas minimizando as fragilidades inerentes ao envelhecimento, como por exemplo o risco de queda (Carvalho et al., 2022; Souza et al., 2021; Medeiros et al., 2022 e Lima et al., 2021; Lopez et al., 2017; Izquierdo et al., 2017).

Ao analisar as diferenças entre sexos verificamos que o sexo masculino apresentou melhores resultados relativamente às variáveis da força, tanto a nível dos membros superiores como dos inferiores, contudo, na flexibilidade, o sexo masculino apresentou piores resultados comparativamente ao sexo feminino. Estes resultados são semelhantes aos de outros estudos realizados por outros autores (Santos et al., 2017).

Handelsman et al. (2018) também verificou no seu estudo resultados semelhantes, uma justificativa será a de que a força e massa muscular do sexo masculino se deve às especificidades biológicas, com maior produção e circulação de testosterona que ocorre desde a puberdade. Também segundo Tórtora e Derrickson (2012), o homem possui um desempenho aeróbico superior à mulher, além da musculatura esquelética.

Por outro lado, enquanto o fator hormonal proporciona ao homem um desenvolvimento muscular superior, em contrapartida, as mulheres tendem a ser mais flexíveis que os homens. Tal deve-se, principalmente, à distribuição periférica de gordura corporal, devido a uma menor densidade dos tecidos, permitindo assim uma maior amplitude nos movimentos, tal como aconteceu no nosso estudo, com valores de flexibilidade superiores no sexo feminino.

Em relação ao equilíbrio não foram encontradas diferenças significativas entre sexo.

Uma das principais limitações deste estudo foi a amostra de conveniência e não ter sido possível classificar o tipo de exercício que os praticantes realizavam ao longo do tempo. Sugerimos que se realizem mais estudos onde se consiga controlar e especificar o tipo de exercício que os idosos realizam, assim como, realizar estudos randomizados e controlados ao longo do tempo. Seria também interessante saber qual a medicação que os idosos tomam pois poderá ser um viés a controlar devido aos efeitos colaterais dos medicamentos ao nível da força muscular e equilíbrio.

Conclusão

Concluiu-se que os idosos praticantes de atividade física apresentam mais força, mais flexibilidade e melhor equilíbrio do que os idosos sedentários.

Concluiu-se que os idosos institucionalizados tem menos força muscular, menos flexibilidade e menor equilíbrio.

Referências

- Adams, T. R.; Rabin, L. A.; Silva, V. G.; Katz, M. J.; Fogel, J. & Lipton, R. B. (2016). *Social support buffers the impact of depressive symptoms on life satisfaction in old age. Clinical Gerontologist. 39(2), 139-157.*
- Andreis, L.M.; Guidarini, F.C.S.; Garcia, C.L.P.; Machado, A.F. & Neto, F.R. (2018). *Desenvolvimento motor de idosos: estudo comparativo de sexo e faixa etária.*

Cad. Bras. Ter. Ocup. São Carlos, v. 26, n. 3, p. 601-607.

- Arruda, N. B. M. , Silva, L. M. L., Araújo, A. C. R., Silva, A. E. A. O., Angelim, M. K. S. C., Araújo, A. J. S. , et. al. (2020). *Associação entre o tempo de internação e indicadores de massa muscular em idosos hospitalizados. Brazilian Journal of Development*, 6(4), 21832–21847. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-377>.
- Bohannon, R. W. (2019). *Considerations and practical options for measuring muscle strength: A narrative review. BioMed research International*. Article ID 8194537, 10 pages.
- Bouaziz, W.; Lang, P. O.; Schmitt, E.; Kaltenbach, G.; Geny, B. & Vogel, T. (2016). *Benefícios para saúde de programas de treinamento multicomponentes em idosos: Uma revisão sistemática. Int. J. Clin. Pract.*; 70(7): 520-36.
- Carvalho, A.S.; Passos, R.P.; Abdalla, P.P.; Martins, G.C.; Oliveira, J.R.L.; Almeida, K.S. et. al. (2022). *Fortalecimento muscular em idosos visando a redução de quedas. Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida, Vol. 14(3)*.
- Freitas, I.; Albuquerque, R.F.M. & Alencar, I. (2021). *O método pilates na melhora do equilíbrio da população idosa brasileira. Revisão de literatura. Research Society and Development*, 10 (11).
- Freitas, E. V. D.; Py, L.; Neri, A. L.; Cançado, F. A. X.; Doll, J.& Gorzoni, M. L. (2006). *Tratado de Geriatria e Gerontologia. In: Tratado de Geriatria e Gerontologia. (Pp. iii1573), 18-383*.
- Handelsman, D.J.; Hirschberg, A.L. & Bemon, S. (2018). *Circulating testosterone as the hormonal basis of sex differences in athletic performance. Endocrine reviews*. 39(5), 803-829.
- Hinkle D.E, Wiersma W. & Jurs S.G. (2003). *Applied Statistics for the Behavioral Sciences* 5th ed. Boston: Houghton Mifflin.
- Izquierdo, M.; Herrero, C. A.; Zambm, F. F.; Martínez, V. N.; Alonso, B. C. & Rodríguez, M. L. M. (2017). *Guía práctica para la prescripción de un programa de entrenamiento físico multicomponente para la prevención de la fragilidad y caídas em mayores de 70 años. VIVIFRAIL: Navarra, Spain*.
- Lima, R.V.N.; Cardoso, I.; Medeiros, L.L.E.; Ferreira, J.S.& Alen car, G.P. (2021). *Efeitos do treinamento de força na capacidade funcional e saúde de idosos: Uma revisão*

- integrativa. Research Society and Development. 10 (12).*
- Lopez, P.; Izquierdo, M.; Radaelli, R.; Shurzzi, G.; Grazioli, R.; Pinto, R. S. et. al. (2017). *Effectiveness of Multimodal Training on Functional Capacity in Frail Older People: A Meta-Analysis of Randomized Controls Trials. Journal of Aging and Physical Activity. 1-36.*
- Medeiros. I.; Pereira, L.; Pinto, V. & Viana, G.D. (2022). *Efeito do exercício físico no envelhecimento: Diferenças nas aptidões físicas entre idosos ativos e sedentários. Jornal de Investigação Médica. 3(1).*
- Mendonça, J. M. B. D.; Abigailil, A. P. D. C.; Pereira, P. A. P. Yuste, A. & Ribeiro, J. H. D. S. (2021). *O sentido de envelhecer para o idoso dependente. Ciência e Saúde Coletiva, 26: 57- 65.*
- Morton, R.W.; Murph, K.T.; McKellar, S.R.; Schoenfeld, B.J.; Henselmans, M.; Helms, E.; Aragon, A.A. et. al. (2018). *Uma revisão sistemática, meta-análise e meta regressão do efeito da suplementação de proteína nos ganhos induzidos pelo treinamento de resistência em massa muscular e força em adultos saudáveis. Br. J. Sports. Med. 52: 576-384.*
- Neri, A. L.; Yassuda, M. S. & Cachioni, M. (2004). *Velhice bem-sucedida: Aspectos afetivos e cognitivos. Psico-USF. 9(1), 109-110.*
- Organização Mundial da Saúde (OMS) (2015). *Relatório mundial de envelhecimento e saúde.* <https://sbgg.org.br/wpcontent/uploads/2015/10/OMS-ENVELHECIMENTO-2015-port.pdf>
- Organização das Nações Unidas (ONU). (2002). *Plano de Ação Internacional para o envelhecimento.* Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos.
- Podsiadlo, D. & Richardson, S. (1991). *O cronometrado "Up and Go". Um teste de mobilidade funcional básica para idosos frágeis. Journal of the American Geriatrics Society. V. 39, n. 2, 142-148.*
- Rikli, R.E. & Jones, C.J. (1999). *Development and validation of a functional fitness test for Community- residing older adults. Journal of Aging and physical activity. 7(2), 129-161.*
- Rikli, R. E. & Jones, C. J. (2002). *Senior fitness test manual. Development and validation of a functional fitness test for Community- residing older adults. Champaign, IL: Human Kinetics. Journal of Aging and physical activity. 24-30.*

- Santos, A. A. H.; Oliveira, A. L.; Kamimura, Q. P.; Oliveira, E. A. D. A. Q. (2020). *Longevidade: Tempo de escolhas. Brazilian Journal of Development. 6(10), 75204-75220.*
- Santos, S.B.; Santos, M.O. & Ferreira, L.L. (2018). *Influência da fisioterapia aquática na capacidade funcional e qualidade de vida de idosos hipertensos. Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde. N. 1, vol. 1.*
- Santos, S. T.; Souza, V. K.; Silva, R. P. R.; Sousa, M. M.; Melo, M. B. V. & Melo, R. C. P. (2017). *A importância da fisioterapia no grupo de idosos bem-estar. Cadernos de educação, Saúde e Fisioterapia. 4(8).*
- Skelton, D. A.; Rutherford, O. M.; Dinan-Young, S.& Sandlund, M. (2019). *Efeitos de uma intervenção de exercício de quedas na força, potência, capacidade funcional e osso em caidores frequentes mais velhos: Análise secundária FaME (Falls Management Exercise) RCT. Jornal de fragilidade, sarcopenia e quedas. 4(1), 11.*
- Souza, E.C.; Oliveira, A.C.; Lima, S. V..M.A.; Melo, G.C.& Araujo, K.C.G.M. (2021). *Impactos do isolamento social na funcionalidade de idosos durante a pandemia da COVID-19: Uma revisão integrativa. Research, Society and Development. 10(10).*
- Sturnieks, D.L.; George, R. & Lord, S.R. (2008). *Balance Disorders in the elderly. Clinical Neurophysiology. 38(6): 467-78.*
- Tortora, G.J. & Derrickson, B. (2012). *Principles of Anatomy and Physiology.* John Wiley and Sons, Hoboken.
- Vasconcelos, A. B. S.; Resende, N. A. G.; Nogueira, A. C.; Aragão, S. J. C.; Monteiro, M. R. P.; Junior, G. S. M. et. al. (2020). *O treinamento funcional e tradicional melhora a força muscular e reduz as citocinas pró-inflamatórias em mulheres mais velhas: Um ensaio clínico randomizado. Gerontologia experimental. 135.*
- Wells, K. F.& Dilon, E. K. (1952). *Sente e alcance – um teste de flexibilidade de costas e pernas. Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation. 23(1), 115-118.*
- Wilson, D.; Jackson, T.; Sapev, E. & Lord, J. M. (2017). *Frailty and sarcopenia: O papel potencial de um sistema imunológico envelhecido. Aging Res. Rev. 36, 1-10.*
- Wingerter, D. G.; Azevedo, U. N. D.; Marcaccini, A. M.; Alves, M. D. S. C. F.; Fereira, M. A. F. & Moura, L. K. B. (2018). *Produção científica sobre quedas e óbitos em*

idosos: Uma análise bibliométrica. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.
21(3), 320-329.

“Os autores declaram não existir qualquer conflito de interesse”.