



Muscle strengthening in the elderly to reduce falls

Anderson S. Carvalho^{1,6}; Ricardo P. Passos^{1,2}; Pedro P. Abdalla^{1,5}; Gustavo C. Martins^{1,9,10,11}; José Ricardo L. Oliveira¹; Klebson S. Almeida^{1,8}; Adriano A. Pereira¹; Alexandre F. Carvalho^{1,3}; Anderson Martelli⁴; Bráulio N. Lima¹; Luis F. Silio^{1,3}; Marcelo F. Rodrigues^{1,4}; Mariela S. Maneschy⁸; Uebister I. S. Guedes⁷; Carlos H. P. Filen^{1,2}; Keylla S. Pádua^{1,4}; Aghata C. L. Farias³; Suyane C. Oliveira³; Yasmin M. Pinheiro³; Adriana P. Errero²; Guanís B. Vilela Junior¹

ISSN: 2178-7514

Vol. 14 | Nº. 3 | Ano 2022

RESUMO

Quedas são eventos frequentes em idosos com déficit de força e massa muscular. Promovem institucionalização hospitalar, aumento do sedentarismo, sendo fator de risco para mortalidade em idosos. O objetivo foi analisar estudos que estabeleceram correlações entre programas de fortalecimento muscular e quedas, equilíbrio e desempenho de marcha em idosos. Uma revisão de literatura foi realizada em artigos científicos, livros, revistas e demais publicações científicas. As respostas foram positivas, mostrando a importância do exercício físico no cotidiano do idoso, pois melhora o desempenho físico, funcional e diminui o risco das quedas, por promoverem maior equilíbrio, melhora na mobilidade e qualidade de vida. Em conclusão, o fortalecimento muscular pode prolongar a independência física do idoso, reduzindo a chance de eventos agudos prejudiciais a sua saúde.

Palavras-chave: Idosos. Equilíbrio. Marcha.

ABSTRACT

Falls are frequent events in the elderly with a deficit in strength and muscle mass. They promote hospital institutionalization, increase in sedentary lifestyle, being a risk factor for mortality in the elderly. The objective was to analyze studies that established correlations between muscle strengthening programs and falls, balance and gait performance in the elderly. A literature review was carried out on scientific articles, books, magazines and other scientific publications. The answers were positive, showing the importance of physical exercise in the daily life of the elderly, as it improves physical and functional performance and reduces the risk of falls, by promoting greater balance, improved mobility and quality of life. In conclusion, muscle strengthening can prolong the physical independence of the elderly, reducing the chance of acute events harmful to their health.

Keywords: Elderly. Balance. Gait.

- 1 NPBOQV – UNIMEP
- 2 KROTON AEDU-FSU
- 3 Centro Universitário São Lucas, RO
- 4 UNIMOGI
- 5 Universidade de São Paulo – USP
- 6 Universidade Paulista – UNIP
- 7 Centro Universitário Jorge Amado - UNIJORGE
- 8 Universidade da Amazônia – UNAMA
- 9 Faculdade Euclides da Cunha - FEUC
- 10 Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos – UNIFEQB
- 11 UNIVERSIDADE BRASIL - CAMPUS DESCALVADO
- 12 Eugénios Health & Spa Club
- 13 Instituto Federal de Goiás-campus Jataí
- 14 Unifacs Universidade Salvador

Autor de correspondência

Anderson dos Santos Carvalho

E-mail: ander_uai@hotmail.com

DOI: [10.36692/v14n3-03R](https://doi.org/10.36692/v14n3-03R)

INTRODUÇÃO

O envelhecimento faz com que nosso corpo sofra modificações fisiológicas inevitáveis nos sistemas neuro, sensorial e esquelético⁽¹⁾. E com essas modificações são gerados desequilíbrios e algumas alterações que têm correlação com quedas, marchas e na maioria das vezes limitação funcional⁽¹⁾. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) nos últimos anos a população tem as maiores taxas de envelhecimento do que se tem registro. Talvez essa seja uma oportunidade para os profissionais de Educação Física, pois é um público com bastante potencialidade para adaptações e benefícios do exercício físico. Com o envelhecimento doenças crônicas tornam os idosos vulneráveis à perda de autonomia⁽²⁾.

O envelhecer está junto com o declínio na funcionalidade do dia a dia. Dessa maneira, o envelhecimento resulta em diversos fatores, estilo de vida, genética, fatores internos, doenças crônicas e com isso uma queda na funcionalidade. Quando começa a ocorrer perda de massa muscular, 70% dos idosos sofrem com fraqueza e redução da força, com o passar dos anos essa porcentagem aumenta. Estimasse que grande parte dos idosos sofram com perda de funcionalidade nos membros inferiores⁽³⁾.

A perda de funcionalidade relacionada com quedas pode refletir na institucionalização do idoso. Um idoso quando sofre algum tipo de queda e é hospitalizado pode adquirir outras doenças e isso pode afetar sua motivação de ser independente, trazendo traumas e um

envelhecimento precoce. O sedentarismo tem uma parcela grande nesse desfecho⁽²⁾. Assim, a implementação de exercícios simples é capaz de minimizar o sedentarismo⁽¹⁾. A falta de exercício traz redução de autonomia pela perda fisiológica de massa muscular, isso se deve ao fato da sarcopenia que atinge milhares de idosos⁽²⁾.

A prevenção se torna interessante, sendo o melhor “remédio” para prevenção de quedas na população idosa⁽⁴⁾. Com o auxílio da implementação de exercícios a prevenção de quedas dos idosos no domicílio e fora pode ser realizada com um trabalho individualizado. É necessário sempre respeitar as individualidades, e levar em conta os princípios do treinamento físico⁽⁵⁾. Com isso o desempenho de cada um com o tempo tende a melhorar e o essencial é que o indivíduo consiga realizar suas funções em casa, que possa trazer equilíbrio, mobilidade e no caminhar melhorando a autonomia e suas capacidades físicas como flexibilidade e força evitando as quedas⁽⁶⁾.

O fortalecimento muscular auxilia na mobilidade e no equilíbrio. Isso contribui na melhora do estilo de vida e contribui para uma vida ativa, retardando o envelhecimento devido aos hábitos saudáveis, aptidão física e uma taxa menor de mortalidade⁽⁷⁾. Programas de treino mesmo com baixa intensidade podem promover ganho de massa muscular em poucas semanas e melhoria da dor, maior motivação no cotidiano e redução da fraqueza e melhor postura, além de reduzir o desequilíbrio⁽²⁾.

Preservar e ajudar a restabelecer o ânimo com a realização dos exercícios é

papel do profissional de Educação Física, e o acompanhamento profissional faz total diferença para que o idoso não sofra nenhum tipo lesão. Por isso a importância do acompanhamento frequente ⁽⁷⁾. O exercício sempre terá papel de prevenção em qualquer momento ou fase da vida, nunca é tarde para desenvolver e melhorar a força e potência muscular ^(8,9).

Assim, esta revisão bibliográfica teve como objetivo analisar estudos que estabeleceram correlações entre programas de fortalecimento muscular e quedas, equilíbrio e desempenho de marcha em idosos. A hipótese é que o fortalecimento muscular em conjunto com o treinamentos de equilíbrio, força e o alongamento previnem reduções e promovem manutenção da massa muscular, força, equilíbrio, capacidade funcional (mobilidade), melhora no controle de doenças crônicas, síndrome da fragilidade, quedas, fraturas e lesões, dependência, hospitalização e mortalidade, além de melhora na composição do peso corporal, fadiga, fraqueza e o desempenho mental dos idosos.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão narrativa que utilizou os bancos de dados do Google Acadêmico e Scielo. Os descritores utilizados foram: Idosos, treinamento físico, envelhecimento, quedas, equilíbrio. Foram selecionados: a) estudos clínicos, de caso e aleatorizados, além de estudos de revisão relacionados com o tema; b) estudos publicados no idioma português. Foram excluídos

os artigos com informações incompletas, ineficientes ou com irrelevância nos critérios metodológicos. Inicialmente, os artigos foram selecionados conforme os critérios descritos. Após a seleção, foram analisados os títulos, resumos e textos completos. Os estudos foram organizados em quadros com o intuito de sistematizar os achados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Definição de termos

Idosos

Idoso é o indivíduo que possui mais de 60 anos nos países em desenvolvimento ou aquele com mais de 65 anos nos países desenvolvidos ⁽¹⁰⁾.

Envelhecimento

O fenômeno do envelhecimento afeta todos os seres humanos, sendo um processo dinâmico, progressivo e irreversível, ligados intimamente a fatores biológicos, psíquicos e sociais ⁽¹¹⁾. Fisiologicamente o envelhecimento trata de uma série de alterações, os efeitos estão ligados a idade avançada, capacidade de manter o equilíbrio e caracteriza-se quando todas as funções fisiológicas gradualmente comecem a declinar ⁽¹²⁾.

Treinamento Físico

O conceito do treinamento físico é bastante amplo, mas pode ser caracterizado por ser repetitivo, sistemático, sendo composto por exercícios progressivos que

visam aperfeiçoamento do desempenho ⁽⁵⁾. É compreendido como um processo organizado nos seus aspectos morfológicos e funcionais, impactando diretamente sobre a capacidade de execução de tarefas que envolvem demandas motoras, sejam elas esportivas ou não ⁽⁵⁾. O treinamento físico em geral é regido por alguns princípios norteadores que fundamentam sua aplicação; sendo eles: princípio da individualidade biológica (cada organismo reage de forma particular, gerando adaptações específicas), adaptação (quando o organismo está adaptado há um equilíbrio, quando se encontra adaptado se encontra num equilíbrio dinâmico denominado homeostase), sobrecarga (é um estímulo de treinamento o aumento regular e progressivo que possibilitara o aumento do seu rendimento), continuidade-reversibilidade (as modificações são transitórias ou passageiras, todas suas características secundárias ou adquirida nesse processo de treino, perdem-se ou retorna-se após períodos de inatividade), a especificidade (baseia na sua particularidade nas suas características, ele deve ser o mais específico possível ou semelhante do que pretende melhorar) ⁽¹³⁾.

Treinamento de força muscular/resistido

Trata-se de um método específico para melhoria da saúde, forma física e desempenho, no qual um indivíduo treina contra uma variedade de cargas, podendo ser essas cargas o peso corporal, aparelhos de musculação, pesos livres (halteres e dumbbells), bandas elásticas e medicine balls ⁽¹⁴⁾.

Quedas

Queda é definida como um evento inesperado ou onde o indivíduo cessa seu movimento em qualquer nível ⁽¹⁵⁾. A queda está relacionada a falta de equilíbrio, coordenação, força muscular e ambientes inadequados, doenças cardiovasculares, pisos escorregadios, trombar em outras pessoas, subir em objetos para alcançar algo, queda da cama ou problemas sem ou com degraus ⁽¹⁶⁾. No contexto, as quedas entre idosos representam um importante problema de saúde pública, morbidades e seus custos tanto para o sistema de saúde quanto para o idoso e seus familiares ⁽¹⁷⁾.

Equilíbrio

O equilíbrio é um processo complexo da integração da visão, sensação vestibular e periférica dos comandos centrais e resposta neuromusculares e da força muscular e do tempo de reação ⁽⁶⁾. O equilíbrio promove a melhoria funcionalidade e autonomia e qualidade de vida, além disso pode sim reduzir a frequência de quedas e fraturas, através do aumento de força muscular, a mobilidade e flexibilidade e estabilidade articular e coordenação ^(8,18). A escala de Berg (1992) é uma forma de avaliar o equilíbrio e é baseada em 14 itens comum da vida diária tais elas ficar de pé, levantar, sentar, virar e avaliar o controle postural, incluindo o estável e que requerem diferenças forças, equilíbrio e flexibilidade ^(18,19). A avaliação possui uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos. A pontuação máxima no teste é 57. Os pontos são subtraídos caso o

tempo ou a distância para completar uma tarefa não sejam atingidos ou o sujeito necessite de supervisão para execução. O teste é tido como simples e fácil de compreender e seguro para avaliação ⁽¹⁸⁾.

O teste de Tinetti é usado também para avaliar o equilíbrio, além de anomalias na marcha ⁽²⁰⁾. Os testes consistem em 15 itens, nove para equilíbrio e seis para marcha. O Teste Tinetti classifica aspectos da marcha como a velocidade, as distâncias dos passos, a simetria e o equilíbrio em pé, o girar com os olhos fechados. A contagem de cada exercício varia 0 a 2 ou 0 a 3. A pontuação total equilíbrio do corpo e da marcha é 28, sendo de 12 pontos para a marcha e 16 para o equilíbrio.

Marcha

A atividade física, somada a outras medidas gerais de saúde são determinantes para minimizar o envelhecimento. A realização de exercícios físicos regular e a capacidade de manter um desempenho funcional adequado previnem distúrbios da marcha e do equilíbrio nos idosos. A marcha é caracterizada por uma diminuição no passo, na velocidade e no aumento da base ⁽²¹⁾.

O Teste da Marcha Estacionária de 2 minutos (TME2') tem a função de analisar a capacidade funcional ⁽²²⁾. Ele mensura o número máximo de elevações do joelho que o indivíduo realiza em 2 minutos de marcha estacionária. A altura mínima do joelho é nivelada para cada participante, correspondendo ao ponto médio entre a patela e a espinha ilíaca (ântero superior). O avaliador conta os números de elevações do

joelho direito e auxiliando em caso de perda de equilíbrio. Os avaliados são avisados quando se passou um minuto e quando restam 30 segundos para o término do teste.

O teste Timed Up and Go (TUG) ⁽²²⁾ tem objetivo de avaliar o desempenho da mobilidade. Os pacientes ficam em uma cadeira normal (45 cm de altura) com as costas encostadas. Eles são instruídos a ficar em pé, e andar rapidamente com segurança por três metros em uma linha reta no chão e retornar a cadeira sentado na posição inicial ⁽²²⁾.

Impacto do envelhecimento sobre o organismo humano

O envelhecimento impacta sobre a fisiologia do corpo humano, compreendendo uma série de alterações das funções orgânicas devido aos efeitos da idade avançada o organismo fazendo com que o mesmo perca a capacidade de manter o equilíbrio e que todas as funções fisiológicas comecem a declinar como composição e forma do corpo.

A pele é constituída por duas camadas: epiderme e derme. A epiderme formada por células enquanto da derme e constituída por tecido conjuntivo o colágenas e elásticas que dão firmeza e elasticidade. Com o envelhecimento essas fibras se alteram e a elastina torna-se porosa, perdendo elasticidade e dando aspecto da pele ressecada, que é mais frequente no idoso ^(12,23).

O pico de massa óssea é alcançado na faixa de idade 35 a 40 anos, sendo maior em homens do que nas mulheres. Alguns anos

após esse pico começa a ocorrer perda de massa óssea, que ao ano é em média de 3,3% nos homens e 1% nas mulheres. Nas mulheres, após a menopausa essa perda aumenta em até dez vezes⁽²³⁾.

Os discos intervertebrais são formados pelo núcleo pulposo e um anel fibroso. Em jovens o núcleo pulposo tem grande quantidade de água, fibras colágenas finas e proteoglicanos. Em idosos há perda desses componentes, mas aumento das fibras colágenas em número e espessura. As fibras colágenas do anel fibroso ficam mais delgadas diminuindo a espessura do disco, o que aumenta as curvaturas da coluna, elevando a incidência de cifose prejudicando o equilíbrio e modificando o foco da visão de idosos⁽²³⁾. Há redução do tecido muscular esquelético inclusive do número de células, da área de secção transversa e do peso corporal. A perda de células musculares com o envelhecimento está associada com a intensidade e frequência da prática de atividade física, com o estado nutricional e com a genética. A individualidade biológica impacta no processo de atrofia dos diferentes músculos esqueléticos do organismo⁽²³⁾. Com o envelhecer ocorre também redução da massa cerebral e atrofia cortical, declínio dos neurônios entre algumas outras alterações⁽¹²⁾. O sistema nervoso fisiologicamente é o mais comprometido com o processo do envelhecimento, sendo ele responsável por diferentes movimentos. O cérebro diminui de peso e de tamanho. Nota-se a redução de até 10% aos 70 anos e cerca de 15 a 20% aos 90 anos de idade⁽²⁴⁾.

Influência do Treinamento de força sobre a ocorrência de quedas, no equilíbrio e desempenho de marcha em idosos

Normalmente, os efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho da marcha e da mobilidade funcional em idosos é um processo onde previne-se a sarcopenia e osteopenia⁽²⁵⁾.

A atividade física quando praticada em frequência e intensidade adequadas contribui indiretamente para redução das quedas, pois melhora a mobilidade e estabilidade postural⁽⁶⁾.

Os efeitos dos exercícios de fortalecimento muscular de alta intensidade (45 a 50% de 1RM para adaptação e 80% no treinamento) em idosos (n=10), com idade média de 80 anos, durante 7 semanas promove ganhos de força muscular significativos, sendo de até 160% na força de quadríceps⁽²⁶⁾.

Trinta e oito senhoras com média de idade de 69 anos participantes de um programa de atividade física desenvolvido na Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) foram testadas quanto a Força de membros inferiores, agilidade corporal, avaliação antropométrica (IMC - índice de massa corporal), testes neuro motores: força de membros inferiores (FMI), teste de levantar da cadeira em 30 segundos⁽²²⁾, teste de sentar e levantar-se da cadeira e locomover pela casa⁽²⁷⁾. O medo de cair está presente na vida das idosas, mesmo após o programa em que obtiveram melhoras significativas em suas capacidades neuro motoras, esse medo permaneceu.

A perda de força muscular é caracterizada como responsável pela mudança na mobilidade e capacidade funcional ⁽²⁵⁾. Portanto, é preciso que a força muscular seja estimulada. Matsudo (2001) argumenta que a fraqueza em membros superiores tem sido correlacionada com a independência funcional

dos indivíduos, e também com a diminuição no andar e os riscos de incapacidade física ⁽²⁾.

No Quadro 1 reportamos os estudos encontrados que abordaram treinamento de força e seus efeitos sobre a ocorrência de quedas, no equilíbrio e desempenho de marcha em idosos.

Quadro 1. Estudos que abordaram o treinamento de força e seus efeitos sobre a ocorrência de quedas, no equilíbrio e desempenho de marcha em idosos.

Autor (ano)	Título	Objetivo	Testes utilizados	Principais achados	Conclusão
Silva e Matsuda (2002) ⁽²⁶⁾	Efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho da marcha e da mobilidade funcional em idosos	Verificar os efeitos de um programa de exercícios físicos na marcha e na mobilidade funcional de idosos	Equilíbrio e mobilidade funcional (Time Up and Go Test [TUGT])	Aumento no comprimento dos passos esquerdo ($0,71 \pm 0,19$ p/ $0,80 \pm 0,19$ cm) e direito ($0,73 \pm 0,17$ p/ $0,81 \pm 0,17$ cm), e diminuição do tempo no TUGT ($13,92 \pm 3,84$ p/ $9,46 \pm 1,68$ s). Os idosos classificados antes como médio risco de quedas ($10,1 < \text{TUGT} < 20$ s) passaram a ter baixo risco ($\text{TUGT} < 10$ s)	O programa de exercícios de força, equilíbrio e propriocepção foi capaz de melhorar o desempenho físico e funcional dos idosos diminuindo o risco de quedas
Rebelatto e Castro (2012) ⁽²⁷⁾	Efeito do programa de revitalização de adultos sobre a ocorrência de quedas	Verificar o efeito do primeiro ano do Programa de Revitalização de Adultos no n° de episódios de quedas e a sua relação com a evolução da força muscular, da flexibilidade e do equilíbrio dinâmico	Equilíbrio dinâmico (velocidade máxima ao andar), Força muscular (força de prensão manual), Flexibilidade (Banco de Wells) e Quedas (questionário)	Houve aumento significativo no índice de força muscular, equilíbrio corporal e flexibilidade	Após um ano, o n° de quedas não reduziu de forma significativa. Entre os participantes que caíram pelo menos uma vez a evolução do número de quedas se deu de maneira inversa à evolução da força e do equilíbrio dinâmico, mas não apresentou relação com a evolução da flexibilidade
Albino et al. (2012) ⁽²⁸⁾	Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosos	Verificar a influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosos	Equilíbrio (Escala de Berg) e Flexibilidade (Sentar e alcançar)	Escala de Berg aumentou de $53 \pm 1,82$ para $55,85 \pm 0,37$ pontos. Houve também aumento significativo no índice de força muscular, após o período de treinamento ($p = 0,003$)	Em ambos os grupos, o equilíbrio se mostrou significativamente maior após os programas de treinamento. Os dois treinamentos produziram melhoras nos índices de equilíbrio corporal, o que pode reduzir a incidência de quedas e da perda da independência física
Prado et al. (2010) ⁽²⁹⁾	A influência dos exercícios resistidos no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosos	Avaliar o equilíbrio, a mobilidade funcional e a qualidade de vida de idosos submetidas a um programa de exercícios resistidos	Equilíbrio (escala de Berg), Mobilidade (TUGT) e Qualidade de vida (VHOQOL – BREF)	A escala de Berg melhorou de $54 \pm 2,16$ p/ $55 \pm 1,41$ pontos e o TUGT de $7293 \pm 509,09$ p/ $6725,33 \pm 50,86$ ms. Houve aumento de força em até 200%,	O programa de exercícios resistidos foi eficaz no aumento do equilíbrio, mobilidade funcional e domínio físico e psicológico da qualidade de vida das idosas, não tendo impacto nos domínios social e ambiental
Pedro e Amorim (2008) ⁽³⁰⁾	Análise comparativa da massa e força muscular e do equilíbrio entre indivíduos idosos praticantes e não praticantes de musculação	Realizar uma análise comparativa da massa e força muscular e equilíbrio entre idosos praticantes e não praticantes de musculação	Equilíbrio (Escala de Berg e Tinetti)	o grupo treinamento apresentou valores maiores na escala de Berg ($53,9$ vs $39,6$) e Tinetti ($27,6$ vs $19,4$) quando comparados com os sedentários	Concluiu-se que o treinamento de força pode ser efetivo no equilíbrio de indivíduos idosos

CONCLUSÃO

O treinamento de força é capaz de melhorar o desempenho físico, funcional, equilíbrio, mobilidade e alguns domínios da qualidade de vida em idosos. Não encontramos evidências de redução direta no número de quedas, contudo, o treino de força contribui para fatores que podem ser preventivos para quedas, prolongando a independência física dos idosos.

REFERÊNCIAS

1. Bassey EJ. Physical capabilities, exercise and aging. *Reviews in Clinical Gerontology*. 1997;7(4):289-97.
2. Faria JdC, Machala CC, Dias RC, Dias JMD. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. *Acta fisiátrica*. 2003;133-7.
3. Garcia PGL, de Souza PF, Gomes MES, de Almeida Cascão T, Roiz LSC, Santos EO, et al. Sarcopenia e queda em idosos. *Brazilian Journal of Development*. 2022;8(1):2774-9.
4. Bassey EJ. The benefits of exercise for the health of older people. *Reviews in Clinical Gerontology*. 2000;10(1):17-31.
5. Barbanti VJ, Tricoli VAA, Ugrinowitsch C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. *Revista Paulista de Educação Física*. 2004;18(esp.):101-9.
6. Silva Ad, Almeida GJ, Cassilhas RC, Cohen M, Peccin MS, Tufik S, et al. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2008;14:88-93.
7. Brandalize D, Almeida PHFd, Machado J, Endrigo R, Chodur A, Israel VL. Efeitos de diferentes programas de exercícios físicos na marcha de idosos saudáveis: uma revisão. *Fisioterapia em Movimento*. 2011;24:549-56.
8. Ruzene JRS, Navega MT. Avaliação do equilíbrio, mobilidade e flexibilidade em idosos ativos e sedentários. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2014;17:785-93.
9. Oliveira ACd, Oliveira NMD, Arantes PMM, Alencar MA. Qualidade de vida em idosos que praticam atividade física-uma revisão sistemática. *Revista brasileira de geriatria e gerontologia*. 2010;13:301-12.
10. OMS. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Organização Pan-Americana da Saúde; 2005.
11. Fecine BRA, Trompieri N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *InterSciencePlace*. 2012;1(20).
12. Chagas AM, Rocha ED. Aspectos fisiológicos do envelhecimento e contribuição da Odontologia na saúde do idoso. *Revista Brasileira de Odontologia*. 2012;69(1):94-6.
13. CHIESA LC. Princípios do treinamento desportivo e da musculação.[sd]. 2008.
14. Lloyd RS, Faigenbaum AD, Stone MH, Oliver JL, Jeffreys I, Moody JA, et al. Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *Br J Sports Med*. 2014;48(7):498-505.
15. Lamb SE, Jørstad Stein EC, Hauer K, Becker C, Europe PoFN, Group OC. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005;53(9):1618-22.
16. Fabrício SCC, Rodrigues RAP, Costa Junior MLd. Causas e conseqüências de quedas de idosos atendidos em hospital público. *Revista de saúde Pública*. 2004;38:93-9.
17. Fernandes AMBL, Ferreira JJa, Stolt LROG, Brito GEGd, Clementino ACCR, Sousa NMD. Efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho da marcha e da mobilidade funcional em idosos. *Fisioterapia em Movimento*. 2012;25:821-30.
18. Miyamoto ST, Lombardi Júnior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian journal of medical and biological research*. 2004;37:1411-21.
19. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JJ, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique*. 1992;83 Suppl 2:S7-11.
20. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*. 1986;34(2):119-26.
21. Guimarães LT, Galdino D, Martins F, Vitorino D, Pereira K, Carvalho E. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários. *Revista neurociencias*. 2004;12(2):68-72.
22. Jones CJ, Rikli RE. Measuring functional. *The Journal on active aging*. 2002;1(24-30).
23. Rosa L, Zuccolotto MC, Bataglion C, Coronatto E. Odontogeriatria-a saúde bucal na terceira idade. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF*. 2008;13(2).
24. Colussi CF, Freitas SFTd. Aspectos epidemiológicos da saúde bucal do idoso no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2002;18:1313-20.
25. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2001;7:2-13.
26. Binder EF, Yarasheski KE, Steger-May K, Sinacore DR, Brown M, Schechtman KB, et al. Effects of progressive resistance training on body composition in frail older adults: results of a randomized, controlled trial. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2005;60(11):1425-31.
27. de Castro Teixeira D, Junior SRRP, de Lima DF, Gomes SC, Brunetto AF. Efeitos de um programa de exercício físico para idosos sobre variáveis neuro-motoras, antropométrica e medo de cair. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2007;21(2):107-20.

28. Silva VFd, Matsuura C. Efeitos da prática regular de atividade física sobre o estado cognitivo e a prevenção de quedas em idosos. *Fit Perf J*. 2002;1(3):39-45.
29. Rebelatto JR, Castro A. Efeito do programa de revitalização de adultos sobre a ocorrência de quedas dos participantes. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2007;11:383-9.
30. Albino ILR, Freitas CdlR, Teixeira AR, Gonçalves AK, Santos AMPVd, Bós ÂJG. Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2012;15:17-25.
31. do Prado RA, Teixeira ALC, Langa CJSO, Egydio PRM, Izzo P. A influência dos exercícios resistidos no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosos. *O mundo da saúde*. 2010;34(2):183-91.
32. Pedro EM, Amorim DB. Análise comparativa da massa e força musculare do equilíbrio entre indivíduos idosos praticantes e não praticantes de musculação. *Conexões*. 2008;6:174-83.

OBSERVAÇÃO: Os autores declaram não existir conflitos de interesse de qualquer natureza.