

Efeitos do treinamento de força sobre o equilíbrio estático em idosos: uma análise sistemática

Effects of strength training on static balance in elderly people: a systematic review

Efectos del entrenamiento de fuerza acerca del equilibrio estático en los ancianos: una revisión sistemática

Franciele Kátia Furlin* e Mônica de Oliveira Melo**

Resumo: Juntamente com o avanço da idade, surgem alterações físicas como a perda da força muscular e do equilíbrio corporal, as quais podem comprometer a independência e a qualidade de vida do idoso. Apesar do fato de o treinamento resistido ser reconhecido como uma das modalidades capazes de promover melhorias no equilíbrio em idosos, os efeitos do treino de força sobre o equilíbrio estático em idosos não são completamente conhecidos. Assim, o objetivo desta revisão sistemática é compilar os resultados de estudos que investigaram a influência do treinamento resistido sobre o equilíbrio em idosos. A busca sistematizada foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus e SciELO. Para seleção dos estudos, foram usados os seguintes critérios de inclusão: tipo de estudo: transversal ou longitudinal; tipo de população: idosos; tipo de desfecho: equilíbrio avaliado por meio de estabilometria ou escalas de equilíbrio; tipo de treinamento: treinamento resistido. Como resultado, foram encontrados seis estudos que contemplaram esses critérios de inclusão. As características da amostra, o tipo de protocolo e método para avaliação do equilíbrio e os resultados do treinamento resistido foram sumarizados e apresentados em forma de tabela. De modo geral, os resultados demonstraram a eficiência de programas de treinamentos resistido para a melhoria do equilíbrio estático em idosos. No entanto, os tipos de protocolo de treinamento de força são amplos e variados, de modo que se desconhece o efeito de diferentes protocolos de treino de força desenvolvidos especificamente para o equilíbrio.

Palavras-chave: Envelhecimento. Treinamento de força. Equilíbrio corporal.

Abstract: Along with advancing age come physical changes such as loss of muscle strength and body balance, which can compromise the independence and quality of life of the elderly. Despite the fact that resistance training be recognized as one of the modalities that promote improvements in the balance in the elderly, the effects of strength training on static balance in elderly people are not completely known. The objective of this systematic review was to compile the results of studies investigating the influence of resistance training on balance in elderly subjects. A systematic search was conducted in the databases PubMed, Scopus and SciELO. To select the studies, we used the following inclusion criteria: type of study: cross-sectional or longitudinal, population: the elderly, type and outcome, assessed by equilibrium stabilometry or scales of balance, type of training: resistance training. As a result, we found 6 studies that address the criteria for inclusion. The characteristics of the sample, the type of protocol and method for assessment of balance and resistance training results were summarized and presented in tabular form. In general, the results demonstrated the effectiveness of resistance training program for the improvement of static balance in the elderly. However, the protocol type of strength training are wide and varied, so that it ignores the effect of different strength training protocols developed specifically for the balance.

Keywords: Aging, Strength training. Body balance.

Resumen: Junto con la edad vienen cambios físicos como la pérdida de la fuerza muscular y el equilibrio del cuerpo, lo que puede poner en peligro la independencia y la calidad de vida de los ancianos. A pesar de que el entrenamiento de resistencias es reconocida como una de las modalidades que promueven el equilibrio en las personas mayores mejoraron, los efectos del entrenamiento de fuerza en el equilibrio estático en personas de edad avanzada no se conocen por completo. El objetivo de esta revisión

* Graduada em Educação Física pela Universidade de Caxias do Sul (UCS).

** Professora nos cursos de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade de Caxias do Sul (UCS). Pesquisador no Núcleo de Pesquisa em Ciências e Artes do Movimento Humano da UCS.

sistemática fue recopilar los resultados de los estudios que investigan la influencia del entrenamiento de resistencia en el equilibrio de los ancianos. Una búsqueda sistemática se realizó en PubMed, Scielo y Scopus. Para las elección de los estudios, se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: 1) Tipo de estudio: la Cruz o longitudinal, tipo de población: personas mayores, tipo de resultado: Balance evaluados por estabilometría o equilibrio escalas, tipo de formación: El entrenamiento de resistencia. Como resultado, se encontró seis estudios que contemplan los criterios de inclusión. Las características de la muestra, el tipo de protocolo y método para la evaluación del balance y los resultados del entrenamiento de resistencia fueron resumidos y presentados en forma de tabla. En general, los resultados demostraron la eficacia de los programas de entrenamiento de resistencia para la mejora de la balanza estática en individuos de edad avanzada. Sin embargo, los tipos de protocolo de entrenamiento de la fuerza son amplias y variadas, por lo que no se conoce el efecto de diferentes protocolos de entrenamiento de fuerza desarrollados específicamente para mantener el equilibrio.

Palabras Clave: Envejecimiento. Entrenamiento de fuerza. Equilibrio.

Introdução

Cresce o número de idosos no mundo todo, principalmente em países desenvolvidos, devido a melhores condições de vida e saúde.¹ Segundo McArdle,² a expectativa de vida dos idosos americanos pode chegar até a idade de 80 anos. Além disso, espera-se que, em 2020, 20% da população atinja mais de 65 anos e, em 2040, que 1,3 milhão de cidadãos alcancem a idade de 100 anos ou mais.

No Brasil, uma pessoa é classificada como idosa ou que está na faixa etária da chamada “terceira idade”, quando alcançar a idade de 60 anos. Já, em países desenvolvidos, uma pessoa é considerada idosa quando atinge uma idade acima de 65 anos.^{3,4} No entanto, outros autores propõem uma definição mais fisiológica do envelhecimento, de modo que o consideram como um processo degenerativo que consiste num declínio progressivo das capacidades física e mental.^{4,5} De acordo com a literatura, é comum observar algumas das seguintes alterações físicas com o avanço da idade: diminuição da força e do equilíbrio estático devido à diminuição de massa muscular corporal, distúrbios do sono, estresse, distúrbios do ritmo cardíaco, diminuição do metabolismo corporal, entre outros.^{6,7}

Além disso, com o aumento do número de idosos, ocorre uma elevação no de doenças associadas ao envelhecimento, tais como: hipertensão arterial, insuficiência cardíaca, diabete *melito* tipo II, obesidade, *mal de Alzheimer*, *mal de Parkinson* e depressão.⁶ Outra alteração importante com o avanço da idade é a sarcopenia. A sarcopenia é definida como o declínio substancial da massa muscular, acarretando, principalmente, a diminuição da força muscular.⁸

Dentre os aspectos fisiológicos associados ao envelhecimento, um deles, que tem chamado a atenção dos autores, é a diminuição do equilíbrio corporal. O declínio do equilíbrio corporal pode levar à perda da independência do idoso devido ao aumento de quedas, menor habilidade de conter movimentos rápidos e inesperados e insegurança para realizar tarefas simples, como: caminhar, sentar, levantar, subir e descer escadas.^{5,9}

No entanto, é possível, por meio da prática regular de atividades físicas minimizar os efeitos decorrentes do processo de envelhecimento, como é o caso do equilíbrio. Um

dos meios pelo qual a atividade física pode restaurar o equilíbrio é através de exercícios de força (ginástica e musculação), ativação da mobilidade por meio de mobilizações articulares, caminhadas e verticalização da postura através de alongamentos.⁶ Além das atividades físicas citadas, também podem ser desenvolvidos com idosos programas de exercícios físicos como *Tai Chi Chuan*, pilates e *ioga*, com o intuito de manter e/ou melhorar o equilíbrio corporal.^{10,11,12}

Com relação aos efeitos do treinamento resistido, ou força sobre o equilíbrio, a literatura apresenta poucos estudos específicos. Sabe-se que o treinamento resistido com a utilização de cargas, como na prática de musculação, pode gerar um aumento de força muscular devido ao ganho de massa muscular corporal. Acredita-se que, com o ganho de força muscular, os idosos obtêm maior segurança e independência ao caminhar, e que isso pode estar associado à melhoria do equilíbrio corporal.^{1,3}

Apesar da importância dessa prática – treinamento de força – na diminuição da perda de equilíbrio corporal e na preservação das capacidades físicas fundamentais para uma boa qualidade de vida e independência do idoso, foram encontrados poucos estudos que se preocuparam em avaliar as diferenças no equilíbrio entre idosos praticantes de musculação e idosos sedentários utilizando uma plataforma de força.^{9,14}

Entende-se que o conhecimento acerca dos efeitos do treino de força sobre o equilíbrio é importante, pois pode ajudar o profissional a elaborar programas de treinamento mais adequados ao idoso, que precisa melhorar seu equilíbrio.⁵ Do ponto de vista do idoso, a manutenção ou melhoria do equilíbrio postural, tanto em repouso como em movimento, poderá acrescentar-lhe maior segurança e autonomia para a realização das atividades da vida diária e evitar quedas e acidentes devido ao desequilíbrio corporal.

Tendo em vista que poucos estudos foram encontrados sobre os temas *idosos e equilíbrio* e considerando a importância da prática de musculação sobre a manutenção e/ou melhoria do equilíbrio, o objetivo desta revisão sistemática é compilar os resultados de estudos que investigaram a influência da musculação sobre o equilíbrio de idosos, no sentido de verificar se a literatura apresenta um consenso sobre esse tema.

Materiais e métodos

Bases de dados e estratégia de busca

A busca sistematizada dos artigos utilizados no presente estudo foi realizada nas bases de dados *PubMed*, *Scopus* e *SciELO*. As seguintes combinações de descritores foram utilizadas: envelhecimento ou idosos, musculação ou treinamento de força ou exercício resistido, equilíbrio ou equilíbrio dinâmico ou equilíbrio estático.

Seleção dos estudos

Somente foram selecionados artigos escritos em língua inglesa e língua portuguesa publicados entre 1990 e 2011. Os estudos foram selecionados por um avaliador, inicialmente com base no título e no resumo dos mesmos e,

subsequentemente, para os eleitos, com base nos critérios de inclusão, a partir da leitura dos resumos.

Os seguintes critérios de inclusão para os artigos foram estabelecidos: 1) *desenho experimental*: estudos transversais e/ou estudos experimentais; 2) *tipo de intervenção*: presença de, pelo menos, uma intervenção com o uso de exercícios resistidos; 3) *tipo de população*: indivíduos idosos, preferencialmente saudáveis; e 4) *desfecho avaliado*: equilíbrio, preferencialmente avaliado pela técnica de estabilometria. Como segunda opção, foram aceitos estudos que analisaram o equilíbrio usando escalas subjetivas de equilíbrio previamente validadas pela literatura.

Foram excluídos estudos que somente investigaram efeitos de outras atividades físicas, e não do treinamento resistido, ou treino de força, ou que não investigaram o desfecho desejado (equilíbrio).

Extração de dados e análise da qualidade dos estudos

Os artigos que contemplaram os critérios de inclusão e que apresentaram seus resultados de forma clara foram usados para extração de resultados. Assim, foram colhidos dos estudos somente os valores referentes ao equilíbrio, mesmo que o estudo tivesse investigado outra variável concomitantemente.

A análise da qualidade dos estudos foi realizada de forma descritiva. Nesse caso, foram considerados a qualidade da descrição dos protocolos de avaliação do equilíbrio e dos resultados; a realização (ou não) de cálculo amostral para definição da amostra e apresentação do poder observado; a realização de testes estatísticos; a presença (ou não) de grupo-controle e a apresentação de valores de média e de, pelo menos, um dado de variabilidade.

Síntese e análise dos dados

Os resultados dos estudos, suas respectivas metodologias, protocolos de avaliação e características das amostras usadas foram sumarizados e estão apresentados no Quadro 1. Devido à variabilidade das metodologias empregadas nos artigos, não foi desenvolvida uma análise estatística dos dados.

Resultados e discussão

Seleção dos estudos

Através dos descritores utilizados, foram encontrados, nas bases de dados, 1.816 artigos; destes, 1.760 foram excluídos a partir do título e do tema de pesquisa, restando 56 para serem submetidos à leitura dos resumos ou integralmente para seleção definitiva.

Os artigos foram excluídos por não atenderem aos requisitos de inclusão, ou então, por possuírem algum dos itens excludentes. Assim, foram excluídos 11 estudos por utilizarem outros programas de treinamento físico além do treinamento de força,

cinco por terem utilizado algum elemento farmacológico, comprometendo os reais efeitos da prática do treinamento de força sobre o equilíbrio, 22 por se tratarem de artigos de revisão de literatura, 14 por não terem sido publicados em revista científica.

Depois de concluídas todas as fases de seleção, um total de seis artigos foi recrutado para compor a amostra do presente estudo de revisão sistemática.

Análise da qualidade dos estudos

Com relação à avaliação da qualidade dos estudos, a maioria descreveu adequadamente a amostra do estudo, realizou testes estatísticos para comparação de dados e apresentou os resultados em valores de média e desvio padrão. Os artigos não descrevem o cálculo amostral para determinação do tamanho da amostra e não revelaram o poder observado na estatística. Não há relatos detalhados sobre o recrutamento da amostra e as intenções de tratamento nos estudos.

É possível destacar, no entanto, que os estudos usaram diferentes métodos para avaliação do equilíbrio, e diferentes protocolos de treinamento resistido foram usados. Acredita-se que essas diferenças possam interferir na interpretação dos resultados.

Estudos futuros deveriam usar critérios mais rígidos na seleção da amostra e testar os efeitos de diferentes protocolos de treinamento resistido sobre o equilíbrio. Para comparação entre os estudos, o ideal é que fossem usados os mesmos métodos de avaliação. Sugere-se, fortemente, o uso de establiometria por ser um método mais fidedigno e reprodutível, pois compara as avaliações subjetivas por meio de escalas de equilíbrio.

Efeito do treinamento de força sobre o equilíbrio corporal em idosos

O objetivo principal do presente estudo é comparar o equilíbrio corporal de idosos praticantes de variados tipos de treinamento de força e de idosos sedentários. Buscou-se, por meio dessa revisão sistemática, relacionar estudos que comprovam a eficiência de programas de treinamentos de força, que têm como prioridade a utilização de cargas de forma progressiva, como meio de manutenção e melhora do equilíbrio corporal.

O resumo dos resultados encontrados está apresentado no quadro 1. Dentre os seis estudos incluídos na revisão sistemática, todos apresentam efeitos positivos dos programas de treinamento de força sobre o equilíbrio corporal em idosos.

Estudos de Kraemer e Tairova⁵ e Teixeira et al.¹⁵ avaliaram o equilíbrio corporal estático usando testes establiométricos sobre uma plataforma de força; foi mostrada a eficiência da prática regular do treinamento de força em idosos sobre o equilíbrio corporal estático.

Pedro e Amorim¹⁶ e Silva et al.¹⁷ também encontram diferenças significativas no equilíbrio de idosos praticantes de musculação, se comparados a idosos sedentários. No entanto, esses autores utilizaram testes convencionais de equilíbrio, como Escala de Equilíbrio de Tinetti e de Berg. A partir dos achados, os autores concluíram que o

aumento da força dos músculos dos membros inferiores pode ser importante para os idosos manterem o controle postural ao realizarem atividades da vida diária.

Embora esse não tenha sido o foco principal da presente revisão sistemática, cabe mostrar que, em estudo realizado com idosas osteoporóticas, Aveiro et al.¹⁸ compararam o equilíbrio pré e pós-período de um programa de exercícios de fortalecimento muscular de membros inferiores, no qual se verificaram melhoras significativas no equilíbrio estático, após teste de equilíbrio segundo o Protocolo de Caromano.

Outro estudo, realizado por Zambaldi et al.,¹⁹ utilizou um programa de treinamento específico de equilíbrio, a partir de exercícios físicos variados, como exercícios localizados de membros inferiores com utilização de cargas, sem progressão; exercícios de coordenação motora, como jogos com bola, movimentos de dança e curso de obstáculos. Constataram-se efeitos positivos na melhora no equilíbrio em grupo de idosas, após testes de equilíbrio como Escala de *Berg*, *Timed Up e Go*, *Chair Stand* e *Marcha Tendem*.

Em geral, apesar do fato de que cada um dos estudos incluídos na revisão sistemática utilizou uma metodologia de avaliação diferente, para testar o equilíbrio, ou seja, Kraemer e Tairova⁵ e Teixeira et al.¹⁵ utilizaram plataforma de força, Silva et al.,¹⁷ Zambaldi et al.¹⁹ e Pedro e Amorim¹⁶ utilizaram a Escala de *Berg*; e Aveiro et al.¹⁸ utilizaram a Escala de Caromano, os seis estudos relacionados comprovaram a expectativa teórica de que o treinamento de força melhora o equilíbrio corporal de idosos. Ressalta-se ainda que, no estudo de Aveiro et al.,¹⁸ a amostra foi composta por idosas osteoporóticas, fato que compromete a comparação dos resultados com demais estudos, que usaram amostra composta por sujeitos saudáveis.

Acredita-se que há diversas razões para a busca de métodos e tipos de treinamento que visam à manutenção e à melhoria do equilíbrio corporal em idosos. Kraemer e Tairova⁵ e Cruz, Oliveira e Melo⁹ afirmam que, com a preservação do equilíbrio corporal, os idosos preservam também sua independência física para a realização das atividades da vida diária, como, por exemplo, sentar, levantar, subir e descer escadas. O equilíbrio na vida do idoso se torna um fator de relevante importância, pois evita quedas acidentais, que podem ocasionar graves fraturas e lesões articulares.

Conforme Kraemer, Marcon e Tairova,²⁰ o hábito de praticar atividades físicas regularmente, bem como exercícios de alongamento, relaxamento e respiratórios, ajuda a manter o equilíbrio corporal. Também podem ser realizados exercícios específicos para melhorar o equilíbrio corporal, como realizar pequenos percursos com os olhos vendados, iniciando, primeiramente, com um olho aberto e o outro fechado e, depois, de algum tempo, treinar com ambos os olhos fechados e realizar exercícios de balançar os membros superiores e inferiores.

Matsudo et al.¹⁰ afirmam que, para idosos frágeis ou debilitados, deve ser priorizado o treinamento de força e de equilíbrio que garanta as condições para iniciar um programa de caminhada, ou seja, o treinamento de força deve anteceder o treinamento aeróbio, devido à falta de força geral dos músculos em idosos.

Fleck¹³ destaca também outros benefícios da prática regular de musculação para idosos, como o aumento da densidade mineral óssea e o ganho de potência muscular, este último devido ao aumento do número de fibras do tipo II, correspondentes às fibras de contração rápida, as quais se destinam à execução de movimentos rápidos dos músculos.

Em acordo, Garret e Kirkendall²¹ e Spirduso²² afirmam que o treinamento de força pode aumentar o equilíbrio corporal pelo aumento de força nos músculos envolvidos na caminhada, assim como diminuir o risco de quedas em pessoas idosas.

Fiatorone et al.²³ apud Fleck¹³ comprovam em seu estudo que exercícios resistidos de alta intensidade melhoram significativamente a potência para subir escadas, o equilíbrio e a atividade espontânea.

Spirduso²² sugere que, para que haja uma diminuição do risco de quedas, devido à melhora do equilíbrio corporal em idosos, é necessário manter um programa de exercícios que aumente significativamente a força, além de uma composição corporal eficiente para a locomoção.

Mazo, Lopes e Benedetti³ recomendam o treinamento de força para idosos com uma frequência semanal de duas a três horas, intensidade de moderada a alta, de 60% a 80% de 1 RM (repetição máxima de carga) para ganhos significativos de força muscular. No entanto, ainda precisa ser avaliado se os ganhos de força obtidos por esse tipo de protocolo é o melhor para se obter os mesmos ganhos com relação ao equilíbrio.

Entende-se que a importância de conhecer os efeitos do treinamento de força sobre o equilíbrio do idoso está na possibilidade de evitar as consequências provocadas pelo desequilíbrio postural de idosos, como quedas e fraturas osteoarticulares.⁵ Além disso, a manutenção ou melhoria do equilíbrio postural, tanto em repouso como em movimento, pode proporcionar a essa população especial uma melhor qualidade de vida, principalmente devido à maior segurança e autonomia que os idosos podem adquirir, por meio da prática de exercícios físicos, ao exercerem suas atividades diárias.

Apesar disso, foram encontrados apenas seis estudos que investigaram os efeitos do treinamento resistido no equilíbrio. Porém faltam ainda estudos que investiguem a influência de diferentes tipos de protocolo de treino de força e que possam fornecer melhores subsídios para o treinador prescrever o programa diretamente voltado ao equilíbrio do idoso. Esse conhecimento poderia, por exemplo, ajudar o profissional da saúde a conhecer de forma mais precisa quais são os reais benefícios da atividade física sobre o equilíbrio e como encontrar meios de garantir o sucesso do programa de exercícios físicos voltados à manutenção ou à melhoria do equilíbrio em idosos.

Conclusão

Dentro das limitações, o presente estudo mostrou que o treinamento de força é efetivo para a melhoria do equilíbrio em idosos. No entanto, são necessários mais estudos transversais e experimentais, que investiguem a influência de diferentes tipos de protocolo de treino de força no equilíbrio dessa população.

Referências

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Trad. de Suzana Gontijo. 1. ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.
2. McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.
3. MAZO, G.Z.; LOPES, M.A.; BENEDETTI, T.B. *Atividade física e o idoso: concepção gerontológica*. Porto Alegre: Sulina, 2001.
4. PAPALIA, D.E. *Desenvolvimento humano*. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
5. KRAEMER, E.; TAIROVA, O. Equilíbrio postural de mulheres fisicamente ativas e sedentárias acima de 50 anos. *Rev. Bras. Fisiol. Exerc.*, v. 2, p. 543-554, 2008.
6. MANIDI, M.J.; MICHEL, J.P. *Atividade física para adultos com mais de 55 anos: quadros clínicos e programas de exercício*. Barueri: Manole, 2001.
7. ROCHA, J.C.C. *Hidroginástica: teoria e prática*. 3. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1999.
8. FARINATTI, P.T.V. *Envelhecimento, promoção de saúde e exercício: bases teóricas e metodológicas*. Barueri, SP: Manole, 2008.
9. CRUZ, A.; OLIVEIRA, E.M.; MELO, S.I.L. Análise biomecânica do equilíbrio do idoso. *Acta Ortop Bras.*, v. 15, n. 2, p. 96-99, 2010.
10. MATSUDO, S.;M.; MATSUDO, V.K.R.; NETO, T.L.B. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Rev Bras Med Esporte*, v. 7, n. 1, p. 2-13, 2001.
11. SANTOS, J.R.L. Pilates aprimorando o equilíbrio em idosos: revisão integrativa. *Rev. Port. Divulg.*, v. 12, p. 65-70, 2011.
12. SILVA, G.D.; LAGE, L.V. Ioga e fibromialgia. *Rev. Bras. Reumatol.*, v. 46, n. 1, p. 37-39, 2000.
13. FLECK, S. J. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
14. GAZZOLA, J. M. et al. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. *Rev. Bras. Otorring.*, set./out. 2006.
15. TEIXEIRA, C. S. et al. Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma investigação com mulheres idosas praticantes de diferentes modalidades. *Acta Fis*, v. 15, p. 156-159, 2008.
16. PEDRO, E. M.; AMORIM, D. B. Análise comparativa da massa e força muscular e do equilíbrio entre indivíduos idosos praticantes e não praticantes de musculação. *Conexões*, v. 6, p. 174-183, 2008.
17. SILVA, A. et al. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev. Bras. Med. Esp.*, v. 14, p. 88-93, 2008.
18. AVEIRO, M. C. et al. Efeitos de um programa de atividade física no equilíbrio e na força muscular do quadríceps em mulheres osteoporóticas visando uma melhoria na qualidade de vida. *Rev. Bras. Ciên. Mov.*, v. 12, p. 33-38, 2004.

19. ZAMBALDI, P. M. et al. Efeito de um treinamento de equilíbrio em um grupo de mulheres idosas da comunidade: estudo piloto de uma abordagem específica, não sistematizada e breve. *Acta Fis.*, v. 14, p.17-24, 2006.
20. KRAEMER, E. C.; MARCON, D.; TAIROVA, O. S. Equilíbrio postural de canoístas profissionais. *Motriz*, v. 15, n. 4, p. 797-803, 2009.
21. GARRETT, J. R.; KIRKENDALL, D. T. *A ciência do exercício e dos esportes*. Porto Alegre: Artmed, 2003.
22. SPIRDUSO, W. W. *Dimensões físicas do envelhecimento*. Barueri: Manole, 2005.
23. FIATORONE, M. A. et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *New England Journal of Medicine*, 1994.

Tabela 1 – Características dos estudos incluídos na revisão sistemática

1º AUTOR E ANO	AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO	AMOSTRA	INTERVENÇÃO OU TREINAMENTO	RESULTADOS PRINCIPAIS SOBRE EQUILÍBRIO
Kraemer (2008)	Teste de equilíbrio com plataforma de força	78 mulheres ativas, 64±8 anos 133 mulheres sedentárias, 64±10 anos	Treinamento de força – musculação	Mulheres fisicamente ativas obtiveram aumento de velocidade para transmitir, processar as informações e ativar a musculatura para controlar as oscilações, com ênfase no eixo anteroposterior, eixo onde ocorre o maior número de quedas, do que as mulheres sedentárias.
Teixeira (2010)	Teste de equilíbrio com plataforma de força	47 idosas, 24 com queixa de tonturas e 23 sem queixa de tonturas	Não houve	Não houve diferenças entre os grupos em nenhuma variável, porém a condição <i>olhos fechados</i> causou maiores perturbações no equilíbrio corporal das idosas. O aumento da dificuldade imposta pelas quatro condições de testes alterou a oscilação corporal das idosas avaliadas.
Silva (2008)	Escala de Equilíbrio de Berg, Teste de Tinetti e Timed UP e GO	61 idosos do gênero masculino, com idade entre 60 e 75 anos	Programa de exercícios resistidos por um período de 24 semanas e com frequência de 3 dias semanais, em dias alternados.	Verificou-se um melhor desempenho para o grupo experimental em relação ao controle para os testes Timed “UP e GO” e para o Tinetti Total e para o Tinetti marcha. Não houve diferença na Escala de Equilíbrio de Berg e no teste de Tinetti equilíbrio.
Aveiro (2004)	Uso de escalas subjetivas	16 idosas osteoporóticas (coluna e/ou fêmur), 67,2± 3,7 anos	Treinamento físico (caminhada, ginástica, alongamento) durante 12 semanas e frequência de 3 vezes semanais.	O programa de atividade física foi eficiente para melhorar o torque dos músculos extensores do joelho, o equilíbrio e a capacidade de vida de mulheres osteoporóticas, sugerindo que o programa de treinamento é efetivo e seguro para mulheres osteoporóticas.
Zambaldi (2006)	Testes de campo utilizados: Escala de Equilíbrio Funcional de Berg, Timed Up e Go, Chair Stand e Marcha Tandem	6 mulheres idosas com 79,17 ± 4,26 anos	Estimulação sensorial em superfície plantar, mobilidade axial e atividade anti-gravitacional. Marchas com variações de superfície, jogos com bolas, movimentos de dança e curso de obstáculos 2 vezes por semana, um hora por sessão por 8 semanas	Verificou-se que houve melhora no equilíbrio, a partir da análise dos resultados obtidos.
Teixeira (2008)	Teste de equilíbrio com plataforma de força	51 mulheres idosas, com 63,26 ± 9,63 anos	Praticavam hidroginástica por 5 anos	Houve diferenças significativas nas direções médio-lateral, tanto na amplitude quanto no deslocamento médio do centro de força entre os grupos, sendo as mulheres praticantes de ginástica o grupo que obteve menor instabilidade postural.
Pedro (2008)	Testes de equilíbrio de Tinetti e Berg	16 idosos acima de 65 anos praticantes e não praticantes de musculação	Musculação há mais de quatro meses, pelo menos 2 vezes na semana	Verificou-se que os idosos treinados em musculação apresentaram maiores valores de circunferências de braço e de coxa, das Escalas de Berg de Tinetti (Equilíbrio) e dos testes de repetição submáxima no Supino e no <i>Leg Press</i> em relação aos sedentários.