

# **Análise do equilíbrio em idosas após a realização dos exercícios de Frenkel**

*Balance analysis in elderly women after performing of Frenkel exercises*

**Cláudia Kelly Vieira Silva**

Graduada em Fisioterapia – Centro Universitário de Barra Mansa – UBM.

**Bruna Carla Pereira da Silva**

Graduada em Fisioterapia – Centro Universitário de Barra Mansa – UBM.

**Tatiana dos Anjos Pimentel**

Graduada em Fisioterapia – Centro Universitário de Barra Mansa – UBM.

**Juliana de Oliveira Souza**

Especialista em Fisioterapia do Trabalho e Ergonomia – Faculdade Unyleya – wPós.

**Priscila de Oliveira Januário**

Mestre em Bioengenharia - Universidade do Vale do Paraíba – Univap. Docente no Centro Universitário de Barra Mansa – UBM.

**Ariela Torres Cruz**

Mestre em Bioengenharia - Universidade do Vale do Paraíba – Univap. Docente no Centro Universitário de Barra Mansa – UBM.

## **Resumo**

A diminuição da habilidade para controlar a postura e a marcha é um dos principais problemas associados ao envelhecimento, podendo levar a ocorrência de quedas e limitações funcionais. A literatura mostra que as mulheres idosas apresentam maior propensão para quedas, chegando a um risco duas vezes maior do que entre os homens. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito dos exercícios de Frenkel no equilíbrio de idosas. Onze idosas com idade entre 60 e 76 anos, foram submetidas aos Exercícios de Frenkel por dezoito sessões, duas vezes por semana durante dois meses, e avaliadas antes e após o procedimento através da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB). Constatou-se que houve um aumento estatisticamente significativo na pontuação da escala após o tratamento ( $p=0,0014$ ) e consequentemente diminuição da possibilidade de quedas. Sendo assim, foi possível concluir que os exercícios de Frenkel contribuíram para a melhora do equilíbrio das participantes do estudo.

**Palavras-chave:** Equilíbrio Postural; Acidentes por Quedas; Idoso; Fisioterapia.

## **Abstract**

Decreased ability to control posture and gait is one of the major problems associated with aging, may lead to falls and functional limitations. The literature shows that older women are more prone to falls, reaching a risk twice as high as among men. This study aimed to evaluate

the effect of Frenkel exercises on the balance of the elderly. were submitted to the Frenkel Exercises for eighteen sessions, twice a week for two months, and evaluated before and after the procedure through the Berg Balance Scale (EEB). It was found that there was a statistically significant increase in the scoring score after treatment ( $p=0,0014$ ) and consequently a decrease in the possibility of falls. Thus, it was possible to conclude that the Frenkel exercises contributed to the improvement of the balance of the study participants.

**Keywords:** Postural Balance; Accidents by Falls; Elderly; Physiotherapy.

## INTRODUÇÃO

A longevidade é uma das grandes conquistas do século passado, um fenômeno mundial que, juntamente com a queda da fecundidade, ocasiona um drástico envelhecimento na população do planeta. Esse processo começou em épocas distintas, em países diferentes, e evoluiu em proporções variadas. No Brasil, os efeitos são ainda maiores em razão do pequeno período de tempo em que vem ocorrendo. Todo ano, 700 mil novos idosos são incorporados à população brasileira - a maior parte com doenças crônicas e alguns com limitações funcionais (VERAS, 2016).

O avanço da idade é, geralmente, acompanhado pelo declínio das funções biológicas, físico-motoras e cognitivas, com maior incidência de agravos à saúde (HAYTER et al., 2015). A diminuição da habilidade para controlar a postura e a marcha é um dos principais problemas associados ao envelhecimento, podendo levar a ocorrência de quedas e limitações funcionais. Considerada como um dos principais problemas de saúde pública entre os idosos, a queda causa complicações como: fraturas, insegurança, perda da independência, limitações de atividades diárias e isolamento social, sendo essas as principais razões da institucionalização precoce, gerando altos custos com medicações, tratamentos, reabilitações e internações prolongadas (OMS, 2010).

A Organização Mundial da Saúde (2010) classificou a queda como a segunda principal causa de morte por lesão acidental ou não intencional, depois dos acidentes rodoviários. A ocorrência de quedas no mundo oscila de 15% a 32%, já dados do Brasil indicam a estimativa de 56% com um

episódio de queda e, destes, 16% são recorrentes. O episódio de queda pode estar relacionado com fatores intrínsecos (aspectos fisiológicos, músculo esqueléticos e psicossociais) e fatores extrínsecos (relacionados ao ambiente) (SANDOVAL et al., 2013; SOARES et al., 2014; AMBROSE; PAUL; HAUSDORFF, 2013).

Dados da literatura mostram que, as mulheres idosas apresentam maior propensão para quedas, chegando a um risco duas vezes maior do que entre os homens. Estudos sugerem que o declínio físico-funcional, o distúrbio motor e as consequências das doenças crônicas são diferentes entre homens e mulheres, contribuindo para um maior risco de quedas em mulheres do que em homens (SOARES et al., 2014). Acredita-se que isso aconteça devido a alguns fatores como: quantidade de massa magra e de força muscular menor do que em homens; maior perda de massa óssea devido à redução de estrógeno durante o processo de envelhecimento, aumentando a probabilidade de osteoporose e maior prevalência de doenças crônicas (LEBRÃO; LAURENTI, 2005; SANTOS; ANDRADE, 2005).

Na visão de Gontijo e Leão (2014), a Fisioterapia pode contribuir ativamente para minimizar os custos com despesas hospitalares, atuando na prevenção e promoção da saúde. Diversos protocolos de exercícios fisioterapêuticos podem ser utilizados para a melhora do equilíbrio em idosos (PRENTICE; VOIGHT, 2003). Os exercícios de Frenkel foram criados em 1889, por um médico suíço. Eles foram desenvolvidos para pacientes portadores de ataxia sensorial em razão de perdas de propriocepção e coordenação, e constitui-se uma série de exercícios com dificuldades progressivas e ritmadas visando melhora do controle proprioceptivo e situação locomotora. Eles podem ser desempenhados de forma unilateral ou bilateral, executados em posição de decúbito dorsal, sentada, em pé ou caminhando, e aplicados, quer aos membros inferiores, quer aos membros superiores. Os movimentos são de início mais lento, com os olhos abertos e depois progredindo com os olhos fechados, exigindo concentração (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2010).

O alto custo relacionado às lesões e às possíveis limitações da funcionalidade impõe o desenvolvimento de uma política pública de saúde voltada a prevenção de quedas em pessoas idosas. A prevenção é mais custo-efetiva do que pagar os custos relacionados ao tratamento das intercorrências consequentes das lesões por quedas (SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO, 2010). A importância de se realizar este estudo está na tentativa de buscar uma abordagem fisioterápica que possa minimizar o risco de quedas em idosos, podendo contribuir para melhorar a qualidade de vida na velhice e reduzir a incidência de morbidade e mortalidade por quedas. Com base no assunto, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito dos exercícios de Frenkel no equilíbrio de idosas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo experimental foi realizado em um Centro de Reabilitação no interior do estado do Rio de Janeiro, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Barra Mansa (UBM) sob parecer número 1.075.929, respeitando todos os princípios éticos que norteiam a pesquisa, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os documentos internacionais e a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

Os critérios de inclusão foram: mulheres com idade igual ou superior a 60 anos, que estivessem em tratamento fisioterápico no Centro de Reabilitação supracitado, com uma adequada compreensão e competências de comunicação, com escore abaixo de 56 pontos na Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), que não estivessem sob outro tratamento para melhora do equilíbrio, que realizassem os mesmos exercícios supervisionados pela mesma fisioterapeuta e que aceitassem participar do estudo de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O sexo feminino

foi escolhido como critério de inclusão porque estudos mostram que o risco de quedas é maior entre as mulheres idosas (CUNHA; LOURENÇO, 2014).

Os critérios de exclusão foram: idosas que apresentassem doenças que interferissem no equilíbrio (acidente vascular encefálico (AVE), vestibulopatias, esclerose múltipla, doença de Parkinson e etc.), distúrbios visuais e/ou auditivos não corrigidos e alterações musculoesqueléticas e cognitivas que impedissem a realização adequada da avaliação e dos exercícios e idosas que necessitassem de dispositivos auxiliares durante a marcha (muletas, andador e bengalas).

Participaram do estudo 11 idosas, com idade entre 60 e 76 anos, que foram submetidas a uma avaliação antes e após o término do tratamento, por meio da EEB. Para a avaliação foram utilizados os seguintes equipamentos: duas cadeiras (uma com braços e outra sem braços), um cronômetro, uma fita métrica e um banquinho. Para cada tarefa, foram dadas instruções por meio de comando verbal e se necessário, a atividade era demonstrada para as idosas.

A EEB foi criada em 1992 por Berg e adaptada para a língua portuguesa em 2004. A escala é simples, rápida e segura para utilizar em idosos e os elementos que a compõem são representativos de atividades da vida diária: sentado para em pé; em pé sem apoio; sentado sem apoio com os pés no chão; em pé para sentado; realizando transferências, em pé sem apoio com os olhos fechados; em pé sem ajuda com os pés juntos; inclinado para frente com um membro superior estendido; pegando objetos do chão; olhando para trás sobre os ombros direito e esquerdo; girando 360°; pisando em um banquinho alternando os pés; em pé sem apoio com um dos pés à frente e em pé sobre apenas um dos membros (BERG, 1992; MIYAMOTO; LOMBARDI; BERG; RAMOS; NATOUR, 2004).

A escala avalia o equilíbrio estático e dinâmico baseada em 14 itens e com uma pontuação máxima de 56. Cada item possui uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos. A capacidade em realizar a atividade de modo independente é expressa na escala através da

pontuação 4; quando há necessidade de supervisão por parte do avaliador a pontuação é 3; quando o indivíduo necessita de segurança e auxílio moderado a pontuação é 2; quando há necessidade de auxílio e o tempo de permanência na postura de equilíbrio é mínima a pontuação é 1 e se o indivíduo for incapaz de realizar a tarefa de maneira independente a pontuação é 0. Assim, quanto menor for a pontuação, maior é o risco de quedas (BERG, 1992).

Entre os escores 56 e 54, cada ponto a menos na EEB está associado a um aumento de 3 a 4% no risco de quedas e entre 54 e 46, há um aumento de 6 a 8% de chances. O escore de 45 pontos permite separar indivíduos com risco baixo e moderado de quedas e escore igual ou menor que 36 está associado a 100% de risco de quedas (CHIU; AU-YEUNG; LO SK, 2003).

Após a avaliação inicial, as idosas foram submetidas individualmente aos exercícios de Frenkel. Cada exercício foi repetido por 8 vezes e as caminhadas foram feitas por 1 minuto. Foram realizadas 18 sessões, 2 vezes por semana em um período de 2 meses. Os exercícios progredem das posturas deitada e sentada para posturas de maior desafio, em pé e caminhando. É permitido aumentar a dificuldade, num mesmo exercício com os olhos fechados. A concentração e a repetição são fundamentais (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2010).

As idosas iniciaram o protocolo de exercícios na posição deitada, onde foram orientadas a fazerem os seguintes movimentos: flexão de quadril e joelho e extensão de cada perna, apoiando o pé plano; abdução do quadril e adução de cada perna com o pé plano, joelho flexionado e depois joelho estendido; flexão do quadril e do joelho e extensão de cada perna, calcanhares levantados do tatame; calcanhar de cada perna na perna oposta (dedos, tornozelo, crista da tíbia, patela); calcanhar de cada perna no joelho oposto, escorregando pela crista da tíbia até o tornozelo; flexão do quadril e do joelho e extensão de ambas as pernas, pernas juntas e movimentos recíprocos de ambos os membros, aumentando a velocidade com o tempo. Progredindo para a posição sentada, as idosas realizaram:

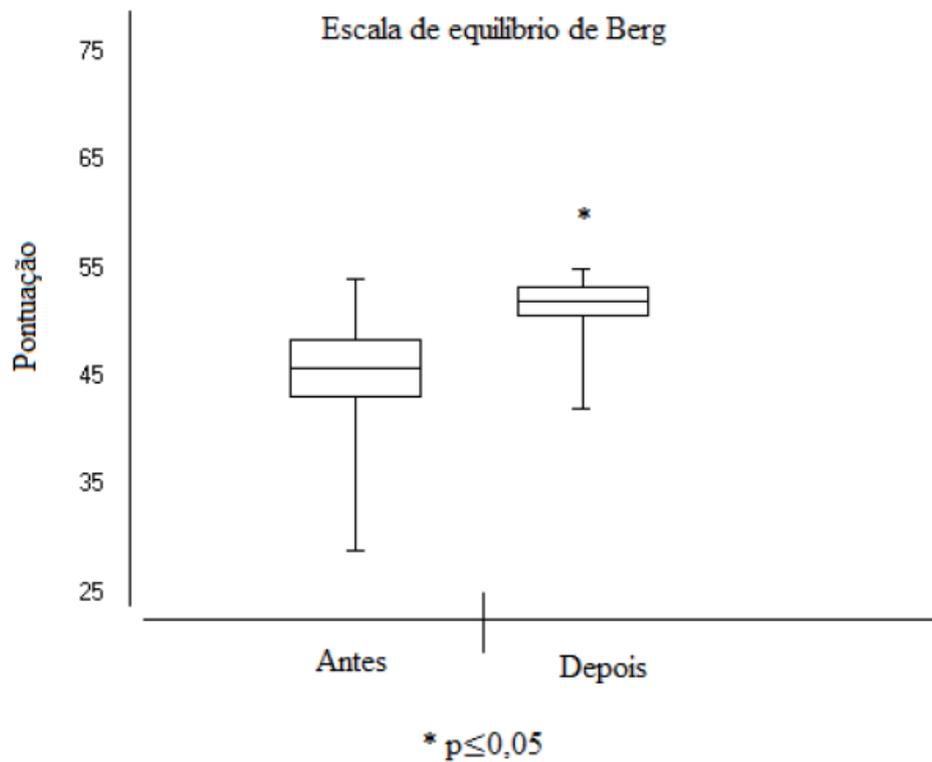
extensão e flexão do joelho de cada membro, evoluindo para marcação do tempo; abdução e adução do quadril e alternância dos pés em um alvo específico marcado no chão. Passando da posição sentada para em pé, as idosas foram orientadas a levantar e sentar em uma contagem específica. Na posição em pé, os exercícios evoluíram para: colocação do pé em algo específico marcado no chão e transferência de peso para o membro. Para finalizar a sessão, as idosas caminharam de lado e para frente numa contagem específica (marcas no chão foram usadas como alvos para controlar o posicionamento dos pés, o comprimento da passada e a largura dos passos). Após a caminhada, deveriam virar e as marcas no chão foram úteis para manter uma base de apoio estável (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2010).

Após a coleta, os dados foram exportados para um sistema de banco de dados e posteriormente analisados pelo Software Bioestat 5.0. Para verificar se estes seguiam uma distribuição normal, foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Portanto, foi aplicado o teste paramétrico "t" de Student para observações pareadas (dependentes) com nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

## **RESULTADOS**

Das idosas atendidas no centro de reabilitação, 15 aceitaram fazer parte desta pesquisa. Dentre elas, 2 não puderam participar, pois se enquadraram nos critérios de exclusão e outras 2 não compareceram ao tratamento. Assim, foram selecionadas 11 idosas aptas a participar do estudo.

Durante a análise dos valores da EEB, verificados antes e após o procedimento proposto, foi possível observar que houve um aumento estatisticamente significativo na pontuação da escala após o tratamento ( $p=0,0014$ ) (Figura 1).



**Figura 1:** Pontuação da EEB antes e após o tratamento.

De acordo com a interpretação dos escores da EEB das participantes do estudo, durante a 1ª avaliação, 18,2% (n=2 idosas) apresentaram um alto risco para a ocorrência de quedas, 9% (n=1 idosa) apresentava risco moderado e 72,8% (n=8 idosas) apresentavam baixo risco. Após 2 meses, observou-se na 2ª avaliação que nenhuma delas apresentava um alto risco para a ocorrência de quedas, 9% (n=1 idosa) apresentava risco moderado e 91% (n=10 idosas) apresentavam baixo risco (Tabela 1).

**Tabela 1:** Comparação do risco de ocorrência de queda antes e após 2 meses, de acordo com o escore da EEB.

	<b>Antes</b>	<b>Após 2 meses</b>
<b>Risco para a ocorrência de queda</b>	<b>N (%)</b>	<b>N (%)</b>
Alto risco	2 (18,2)	0 (0)
Risco moderado	1 (9)	1 (9)

## DISCUSSÃO

Participaram deste estudo 11 mulheres com idade média de 67,72 anos ( $\pm 5,15$ ). Um estudo mostra que aproximadamente entre os 65 e 75 anos ocorre a perda do controle no equilíbrio corporal (BITTAR; PEDALINI; BOTTINO; FORMIGONI, 2002). Observa-se na literatura que a idade avançada está associada a um número maior de quedas, assim como com o aumento do risco do evento. Durante o processo de envelhecimento é verificada diminuição da força muscular e da elasticidade, prejuízo da estabilidade e dinâmica articular, alterações do sistema sensorial, vestibular, somatossensorial e nervoso. Essas alterações implicam em comprometimento dos mecanismos de controle postural, alterando a postura, marcha e equilíbrio (ABREU; CALDAS, 2008; HORAK, 2006; TOLEDO; BARELA, 2010).

Embora existam outros meios de avaliar o risco de quedas em idosos, a EEB possui maior abordagem do controle motor, avaliando equilíbrio estático e dinâmico, transferências e atividades de vida diárias (AVD) (RODINI et al., 2008). Além disso, autores afirmam que a EEB apresenta maior confiabilidade e validade quando comparada a outros instrumentos de avaliação (NETO; RASO; BRITO, 2015).

Autores afirmaram que idosos que se queixavam de desequilíbrio, possuíam baixa pontuação na EEB. Estudos mostram que o treino proprioceptivo aperfeiçoa o equilíbrio de idosos e as respostas posturais; e quando há melhora na interação sensorial, há uma redução significativa no risco de quedas. Com os dados observados no presente estudo, sugere-se que o aumento da pontuação da EEB das participantes após a realização dos exercícios, poderia reduzir o risco de quedas das mesmas. Concordando com os resultados desta pesquisa, um estudo mostrou que ocorreu um aumento importante no escore total da EEB de 50,8 para 53,6 após o treino

proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos (BRETAN; PINHEIRO; CORRENTE, 2010; NASCIMENTO; PATRIZZI; OLIVEIRA, 2012).

De acordo com a literatura o idoso perde massa muscular e tem redução das fibras musculares, especialmente do tipo II que apresenta como função contração rápida e significativa na execução de força e potência sustentada, mas não é o principal fator a ser levado em consideração (SHERRINGTON; LORD; FINCH, 2004). Hernandes e Barros (2004) mostram que o fortalecimento não é tão eficaz em um treino que objetiva a melhora do equilíbrio, quando usado de forma isolada. Os exercícios de Frenkel, realizados nesta pesquisa, englobam tanto exercícios ativos que auxiliam no fortalecimento, quanto exercícios que podem desenvolver a coordenação motora e equilíbrio.

Outro enfoque dos exercícios foi a marcha; a eficiência desta diminui com o avançar da idade devido a alterações na força muscular e a diminuição da altura do passo, o alargamento da base de sustentação, a diminuição da velocidade da marcha, além do aumento da fase de apoio e do tempo de duplo suporte (TEIXEIRA et al., 2002). Carvalho e Soares (2004) também correlacionaram a alteração no padrão de marcha com o déficit muscular. Outras atividades podem sofrer alterações, devido à diminuição deste parâmetro, por isso são importantes exercícios que possuem a marcha no protocolo (FARIA et al., 2003), assim como os exercícios de Frenkel, realizados nesta pesquisa.

Os exercícios de Frenkel foram primeiramente desenvolvidos para abordagem de ataxia sensorial em razão de perdas de propriocepção, visando tratar incoordenação e distúrbio cerebelar ou proprioceptivo. É importante salientar que na literatura existem diversos estudos que abordam a realização dos exercícios de Frenkel em alterações neurológicas, havendo uma escassez dos que associam esses exercícios com a população idosa (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2010).

Ainda de acordo O'Sullivan e Schimitz (2010), esses exercícios envolvem posturas de maior desafio e devem ser desempenhados devagar e de forma

sincronizada, primeiro utilizando a visão para guiar os movimentos atenciosamente e depois aumentando a dificuldade, realizando os mesmos com os olhos fechados, uni e bilateralmente. As repetições são importantes para que haja o aprendizado motor. Por esse motivo, utilizou-se nesse estudo repetições dos exercícios em todos os atendimentos com aumento progressivo da dificuldade. Outro fator importante é que esses exercícios cooperam para uma percepção corporal mais perfeita, logo, reflete numa melhor percepção do posicionamento do corpo durante as atividades auxiliando também no controle postural (SALDANHA; CALDAS, 2004).

Quanto ao tempo e frequência do tratamento, Ribeiro e Pereira (2005) realizaram intervenção em nove semanas, com frequência de duas vezes por semana e duração de uma hora cada. Em outro estudo as terapias foram realizadas em grupo, duas vezes por semana com uma hora de duração cada, por um período de oito semanas (ZAMBALDI et al., 2007). O procedimento utilizado no presente estudo se assemelha a outros, já que neste foram realizadas dezoito sessões, totalizando nove semanas, duas vezes por semana, porém, os exercícios foram supervisionados e realizados individualmente.

Como limitação do estudo destaca-se o reduzido tamanho amostral. De acordo com Miot (2011), se o tamanho da amostra do estudo for muito restrito (<30), isso compromete o desempenho dos testes estatísticos. Considera-se também como fator limitante a falta de outros recursos terapêuticos na intervenção do estudo.

## **CONCLUSÃO**

Após a análise dos resultados, foi possível concluir que os exercícios de Frenkel contribuíram para um aumento estatisticamente significativo na pontuação da escala de equilíbrio de Berg das participantes do estudo, sugerindo que houve uma melhora do equilíbrio, podendo assim reduzir o risco de quedas. Assim verificamos que a influência destes exercícios na aprendizagem motora de idosas foi positiva, e que esse protocolo de

exercícios pode ser utilizado quando se objetiva o ganho de equilíbrio e indiretamente a prevenção de quedas. Porém, sugerem-se que sejam realizados outros estudos que abordem a mesma temática, com um número maior de participantes, outras formas de avaliação e comparação com outros tratamentos para enriquecer os resultados.

## REFERÊNCIAS

AMBROSE, A. F.; PAUL, G.; HAUSDORFF, J. M. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*, v. 75, n. 1, p. 51-61, 2013.

BERG, K. O. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 73, n. 11, p. 1073-80, 1992.

BITTAR, R. S. M.; PEDALINI, M. E. B.; BOTTINO, M. A.; FORMIGONI, L. G. Síndrome do desequilíbrio do idoso. *Revista de Atualização Científica*, v. 14, n. 1, p. 119-28, 2002.

BRETAN, O.; PINHEIRO, R. M, CORRENTE, JE. Avaliação funcional do equilíbrio e da sensibilidade cutânea plantar de idosos moradores da comunidade. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngol.*, v. 76, n. 2, p. 219-224, 2010.

CARVALHO, J.; SOARES, J. M. C. Envelhecimento e força muscular: breve revisão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 4, n. 3, p. 79-93, 2004.

CHIU, A. Y. Y.; AU-YEUNG, S. S. Y.; LO, S. K. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people. *Disabil. Rehabil.*, v. 25, n. 1, p. 45-50, 2003.

CUNHA, A. A.; LOURENÇO, R. A. Quedas em idosos: prevalência e fatores associados. *Revista HUPE*, v. 13, n. 2, p. 21-9, 2014.

FARIA, J. C.; MACHALA, C. C.; DIAS, R. C, DIAS, J. M. D. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. *Revista Acta Fisiatrica*, v. 10, n. 3, p. 133-137, 2003.

GONTIJO, R. W.; LEÃO, M. R. C. Eficácia de um Programa de Fisioterapia Preventiva para Idosos. *Revista Médica de Minas Gerais*, v. 23, n. 2, p. 173-180, 2013.

HAYTER, A. K. M.; JEFFERY, R.; SHARMA, C.; PROST, A.; KINRA, S. Community perceptions of health and chronic disease in South Indian rural transitional communities: a qualitative study. *Global Health Action*, v. 8, n. 25946, p. 1-8, 2015.

HERNANDES, E. S. C.; BARROS, J. F. Efeitos de um programa de atividades físicas e educacionais para idosos sobre o desempenho em testes de atividades da vida diária. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 12, n. 2, p. 43-50, 2004.

LEBRÃO, M. L.; LAURENTI, R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no município de São Paulo. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 8, n. 2, p. 127-141, 2005.

MIOT, H. A. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 10, n. 4, p. 275-8, 2011.

MIYAMOTO, S. T.; LOMBARDI, J. I.; BERG, K. O.; RAMOS, L. R.; NATOUR, J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian Journal of Medical Biological Research*, v. 37, n. 9, p. 1411-21, 2004.

NASCIMENTO, L. C. G.; PATRIZZI, L. J.; OLIVEIRA, C. C. E. S. Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. *Revista Fisioterapia em Movimento*, v. 25, n. 2, p. 325-331, 2012.

NETO, J. P.; RASO, W.; BRITO, C. A. F. Mobilidade funcional em função da força muscular em mulheres idosas fisicamente ativas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 21, n. 5, p. 369-71, 2015.

O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento*. São Paulo: Manole; 2010. p. 872.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Relatório final da OMS sobre prevenção de quedas na velhice. Secretaria de Estado da Saúde: São Paulo; 2010.

PRENTICE, W. E.; VOIGHT, M. L. *Técnicas em Reabilitação Musculoesquelética*. 1. ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.

RIBEIRO, A. S. B.; PEREIRA, J. S. Melhora do equilíbrio e redução da possibilidade de queda em idosas após os exercícios de Cawthorne e Cooksey. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 15, n. 3, p. 151-154, 2005.

RODINI, C.; FERREIRA, L. T. D.; PIRRÉ, G. E.; HINO, M.; ALFIERI, F. M.; RIBERTO, M.; MOREIRA, M. C. D. S. Estudo comparativo entre a Escala de Equilíbrio de Berg,

o Teste Timed Up & Go e o Índice de Marcha Dinâmico quando aplicadas em idosos hígidos. *Acta Fisiátrica*, v. 15, n. 4, p. 267-268, 2008.

SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. *Saúde do idoso: a arte de cuidar*. Rio de Janeiro: Interciência; 2004.

SANDOVAL, R. A.; SÁ, A. C. A. M.; MENEZES, R. L.; NAKATANI, A. Y. K.; BACHION, M. M. Ocorrência de quedas em idosos não institucionalizados: revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 16, n. 4, p. 855-863, 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO. 2010. Vigilância e prevenção de quedas em pessoas idosas. Disponível em: [[http://www.saude.sp.gov.br/resources/ccd/publicacoes/publicacoes-ccd/saude-e-populacao/35344001\\_site.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/ccd/publicacoes/publicacoes-ccd/saude-e-populacao/35344001_site.pdf)]. 04 de fevereiro de 2018.

SHERRINGTON, C.; LORD, S. R.; FINCH, C. F. Physical activity interventions to prevent falls among older people: update of the evidence. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 7, n. 1, p. 43-51, 2004.

SOARES, W. J. S.; DE MORAES, A. S.; FERRIOLLI, E.; PERRACINI, M. R. Fatores associados a quedas e quedas recorrentes em estudo: estudo de base populacional. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 17, n. 1, p. 49-60, 2014.

TEIXEIRA, C. S.; LINK, D. M.; RIBEIRO, J. K.; COSTA, V. P.; MOTA, C. B. Aspectos biomecânicos do caminhar em idosos. XVII Jornada Acadêmica Integrada. Anais Acadêmicos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM): Santa Maria; 2002.

VERAS, R. É possível, no Brasil, envelhecer com saúde e qualidade de vida? *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 19, n. 3, p. 381-382, 2016.

ZAMBALDI, P. A.; COSTA, T. A. B. N.; DINIZ, G. C. L. M.; SCALZO, P. L. 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 Fisiátrica*, v. 14, n. 1, p. 17-24, 2007.