



Correlação entre idade, equilíbrio e risco de quedas em indivíduos saudáveis

Mayara Cordeiro de Faria¹ (IC)*, Georgia Silva Menezes¹ (IC), Franassis Barbosa de Oliveira¹ (PQ)

¹Universidade Estadual de Goiás (UEG), Avenida Anhanguera n°3228, Leste Vila Nova, Goiânia-GO, Brasil. E-mail: maycfaria.fisio@gmail.com

Resumo: O equilíbrio é uma parte complexa da vida, que quando afetado aumenta o risco de quedas. Os objetivos deste estudo foram correlacionar idade e equilíbrio, correlacionar idade e risco de quedas e analisar a relação entre equilíbrio, idade e atividade física de indivíduos saudáveis. Trata-se de um estudo transversal analítico realizado com 37 indivíduos saudáveis de diferentes faixas etárias. Foram utilizados os testes Berg Balance Scale (BBS) e o International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). A análise dos dados foi efetuada com o uso do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versão 20.0). Foi realizada análise descritiva dos dados, a normalidade com o teste de Shapiro-wilk e para correlação o índice de correlação de Spearman. Considerou-se o intervalo de confiança de 95% e um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Houve correlação moderada e negativa entre a idade e a BBS, correlação fraca e positiva entre idade e risco de quedas, correlação fraca e negativa entre BBS e IPAQ e correlação forte e negativa entre a BBS e risco de quedas. Conclui-se que indivíduos com maior idade possuem pior equilíbrio e maior risco de quedas, já o nível de atividade física não interferiu no equilíbrio dos indivíduos deste estudo.

Palavras-chave: Equilíbrio Postural. Grupos Etários. Acidentes por Quedas. Atividade Física.

Introdução

O equilíbrio é uma parte crítica e complexa da vida cotidiana, definido como a capacidade do indivíduo em controlar a postura ereta sob diferentes condições e a capacidade de sentir suas limitações de estabilidade (TRUEBLOOD *et al.*, 2018), através da inter-relação das forças da gravidade, dos músculos e das forças inerciais (MORAES *et al.*, 2014). Para manter o equilíbrio em ortostatismo vários sistemas interagem, tais como o sistema nervoso, os sistemas sensoriais e o sistema motor (PASMA *et al.*, 2017).



Não está claro qual sistema determina principalmente a piora do controle postural, visto que as funções físicas, sensoriais e cognitivas se degradam com o envelhecimento, aumentando o risco de quedas não intencionais em idosos (SAFTARI e KWON, 2018; WIESMEIER *et al.*, 2017). A morbidade relacionada às quedas tem várias implicações além de fraturas, como prejuízos físicos e psicológicos, gerando incapacidades e diminuição da mobilidade (MENEZES e BACHION, 2008).

Apesar da perturbação de equilíbrio ser maior devido à senescência, a estabilidade postural em indivíduos jovens saudáveis também pode ser comprometida, principalmente quando existe redução da base de suporte (ALBERTSEN *et al.*, 2017).

O aumento da incidência de quedas vem sendo relacionada ao exercício físico, onde indivíduos sedentários, associado ao processo natural do envelhecimento apresentam diminuição da capacidade funcional, interligando-se ao déficit de equilíbrio (PIMENTEL e SCHEICHER, 2009; SILVA; DUARTE; ARANTES, 2011). Afirma-se que o treinamento físico permite reduzir o comprometimento do equilíbrio relacionado com a idade, agindo sobre a resposta motora através do aumento da força muscular, principalmente de membros inferiores (SILVA *et al.*, 2017).

Para suprir boa qualidade de vida aos idosos, deve-se compreender os processos degenerativos associados ao envelhecimento, com relevância ao controle postural e quedas nessa população (UEDA; CARPES, 2013), de modo a diagnosticar e intervir no equilíbrio prejudicado com intervenções direcionadas a instabilidade postural (PASMA *et al.*, 2017).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é correlacionar idade e equilíbrio assim como correlacionar a idade com o risco de quedas e analisar a relação entre equilíbrio, idade e atividade física de indivíduos saudáveis.

Material e Métodos

Delineamento do estudo



Estudo transversal analítico, realizado na Universidade Estadual de Goiás (UEG – Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia de Goiás (ESEFFEGO), nos anos de 2017 e 2018. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEG (CEP) sob o parecer 2.333.232/2017, seguindo as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde).

Amostra

Indivíduos saudáveis com idade superior à 18 anos, com amostragem do tipo conveniência de frequentadores da Universidade Estadual de Goiás. Para serem incluídos neste estudo os participantes tiveram que apresentar: idade igual ou superior à 18 anos, ambos os sexos, ter capacidade de deambular de forma independente e possuir pontuação a partir de 18 pontos no Mini-Exame do Estado Mental (BRUCKI *et al.*, 2003). Os critérios de exclusão foram: indivíduos com problemas ortopédicos de extremidade inferior e/ou uso de órteses ou próteses de membros inferiores; lesões nos membros inferiores que pudessem influenciar a locomoção ou postura (bolhas, úlceras ou deformações); qualquer doença que impedia a deambulação; doenças neurológicas (Doença de Parkinson, Doença de Alzheimer, Acidente Vascular Encefálico); vestibulopatias; condições de saúde instáveis ou graves; incapacidade de entender instruções verbais; deficiência visual sem correção e aqueles que faziam uso de dispositivo auxiliar de marcha (bengalas, muletas, andadores), uma vez que estas interferem diretamente no equilíbrio dos participantes.

Materiais e procedimentos

Os indivíduos vinculados a UEG-ESEFFEGO foram contatados e convidados pessoalmente ou por meio de divulgação em redes sociais a participar do estudo. Aqueles que atenderam aos critérios da pesquisa e aceitaram participar do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Na sequência foi realizada a aplicação da ficha de anamnese que envolvia dados pessoais, como nome, telefone, data de nascimento, idade, peso, altura, medicamentos utilizados, presença de alguma doença e o auto relato de fraqueza muscular e desequilíbrio.

Na sequência realizaram-se os demais procedimentos:



1. Avaliação das funções cognitivas com o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) que é um instrumento utilizado para detecção de perdas cognitivas (BRUCKI *et al.*, 2003). O instrumento é composto por sete categorias com o objetivo de avaliar funções cognitivas específicas, sendo elas orientação para tempo, orientação para local, registro de três palavras, atenção e cálculo, lembrança das três palavras, linguagem e capacidade construtiva visual, de forma que o escore total pode variar de um mínimo de zero até um máximo de 30 pontos, com valores menores que 18 referindo-se a comprometimento cognitivo de gravidade leve; valores entre 10 e 18 comprometimento cognitivo de gravidade moderada e valores menores que 10 podem indicar comprometimento cognitivo de gravidade elevada (SANTOS; BORGES; MENEZES, 2013).
2. *Berg Balance Scale* (BBS) - Escala de Equilíbrio de Berg – validada para o brasileiro com intuito de avaliar o equilíbrio estático e dinâmico (MIYAMOTO *et al.*, 2004). É usada para avaliar e monitorar o equilíbrio de idosos e pacientes frágeis independentemente da idade. Seus itens são pontuados em uma escala ordinal de 5 pontos, variando de zero (incapazes de realizar) a quatro (desempenho normal), no qual a gama total de pontuação é de zero a 56, onde valores maiores referem-se a melhor equilíbrio (SCALZO *et al.*, 2009). Pontuações na amplitude de 56 a 54, cada ponto a menos é associado a um aumento de 3 a 4% no risco de quedas; de 54 a 46, a alteração de um ponto é associada a um aumento de 6 a 8% de chances; e abaixo de 36 pontos, o risco de quedas é quase de 100% (BERTOLDI; SILVA; FAGANELLO-NAVEGA, 2013). Existe relação entre a pontuação da BBS e histórico de desequilíbrio, cuja a sensibilidade é de 91% e especificidade de 82%, com ausência de história de desequilíbrio e BBS < ou = 42, ou com presença de história de desequilíbrio e BBS < ou = 51, ambas situações com risco de queda de 50%, avaliada através do Índice de Possibilidade de Quedas (IPQ) (SHUMWAY-COOK *et al.*, 1997).
3. *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) – Questionário Internacional de Atividade Física - validado no Brasil (MATSUDO *et al.*, 2001).



É um instrumento publicado na versão curta e na versão longa, que permite estimar o tempo semanal gasto em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa, em diferentes contextos do cotidiano, como trabalho, transporte, tarefas domésticas e lazer, e ainda o tempo gasto na posição sentada (BENEDETTI *et al.*, 2007). Neste estudo, utilizamos a versão curta que abrange atividades físicas como caminhada e atividades físicas de intensidades moderada e vigorosa, além da inatividade física, referente a posição sentada. A classificação do nível de atividade física leva em consideração a frequência, duração e intensidade das atividades e são estratificadas cinco categorias: inativo (sedentário), insuficiente ativo A, insuficiente ativo B, ativo e muito ativo (MELO; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2009).

Análise estatística

Os dados coletados foram transcritos em uma planilha do Excel®. A análise dos dados foi efetuada com o uso do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 20.0). Foi realizada uma análise descritiva dos dados, para avaliar a normalidade utilizou-se o teste de Shapiro-wilk e para correlação, o índice de correlação de Spearman. Em toda análise considerou-se um intervalo de confiança de 95% e um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Foram recrutados o total de 42 indivíduos para a pesquisa, porém cinco foram excluídos por não finalizarem a avaliação do equilíbrio, de forma que a amostra final foi composta por 37 participantes, sendo doze do sexo masculino e 25 do sexo feminino. No resultado do teste MEEM os participantes apresentaram uma média de 27,05 pontos, com a pontuação máxima de 30 pontos e a mínima de 21 estando aptos cognitivamente. Em relação a deambulação todos realizavam de forma independente.

Os dados referentes a idade, massa, altura e Índice de Massa Corporal (IMC) da amostra estão representados na Tabela 1.



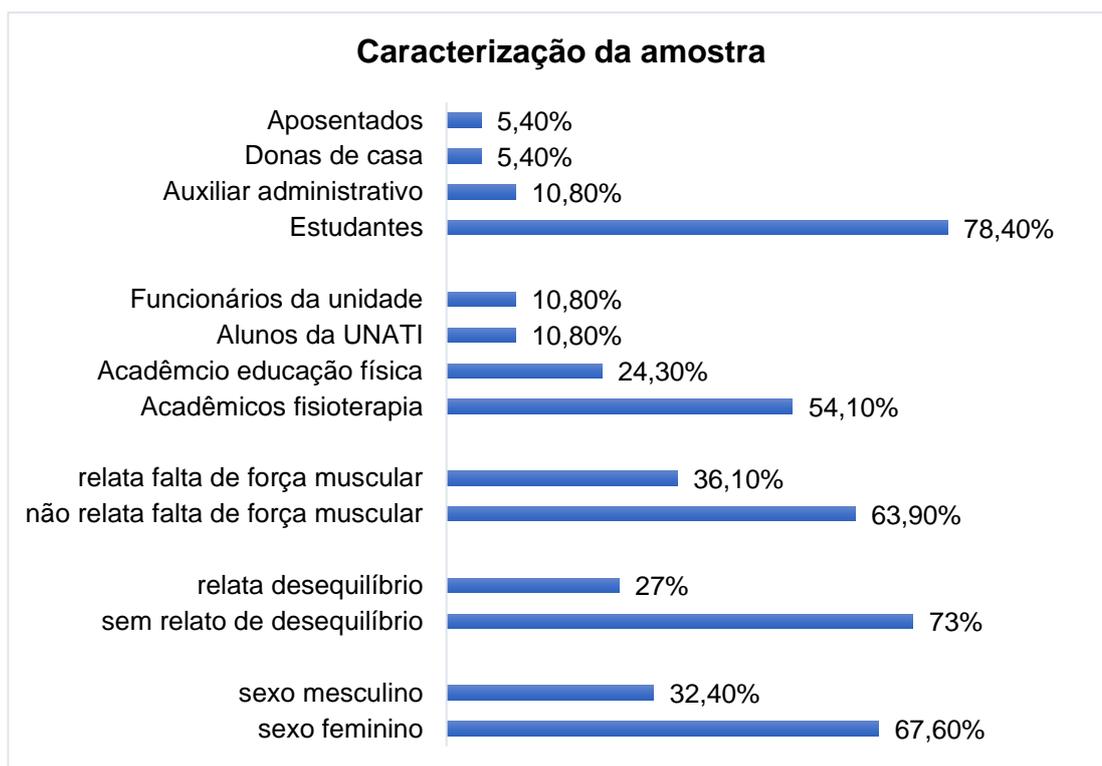
Tabela 1 – Características antropométricas dos participantes.

	Média	DP	Máxima	Mínima
Idade (anos)	28,46	15,97	76	18
Massa corporal (kg)	62,4	10,21	80,0	42,0
Altura (m)	1,63	0,09	1,80	1,50
IMC (kg/cm ²)	23,44	3,86	33,7	16,0

Fonte: Próprio autor, 2018. DP – Desvio padrão.

A caracterização da amostra está representada na Figura 1.

Figura 1 – Caracterização da amostra segundo profissão, vínculo com a ESEFFEGO, auto relato de força muscular, auto relato de desequilíbrio e sexo.



Fonte: Próprio autor, 2018. % porcentagem

No estudo, 36,1% dos indivíduos relataram falta de força muscular global. A diminuição da força muscular prejudica a mobilidade levando à dependência



funcional, contribuindo para que ocorram instabilidades e quedas, principalmente em indivíduos idosos (MENEZES e BACHION, 2008).

A prática de atividade física inclui ganhos de força muscular, melhora do equilíbrio e do desempenho da marcha, aumento da flexibilidade e do consumo máximo de oxigênio, proporcionando maior independência para a realização de atividades de vida diária, evitando-se o ciclo: envelhecimento, menor capacidade funcional e sedentarismo (MENEZES e BACHION, 2008), que possuem papel significativo no aumento da incidência de quedas (PIMENTEL e SCHEICHER, 2009).

Tabela 2 – Descrição do nível de atividade física - IPAQ.

	%
Muito ativo	25
Ativo	63,9
Irregularmente ativo A	5,6
Irregularmente ativo B	5,6

Fonte: Próprio autor, 2018. % porcentagem.

Os resultados deste estudo, mostraram que 63,9% dos indivíduos foram classificados em ativos, corroborando com outros estudos que evidenciaram que o nível de atividade física de indivíduos jovens e jovens adultos avaliados com IPAQ, mostrou-se em maioria em uma faixa de ativo para muito ativo (MATSUDO *et al.*, 2001) e em uma amostra com indivíduos de 15 a 19 anos, 69,1% foram classificados como ativo ou muito ativo (MELO; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2009).

Apesar deste estudo não verificar correlação entre o equilíbrio e o nível de atividade física, outros estudos afirmam que idosos sedentários têm maior risco de quedas e pior desempenho na BBS do que idosos ativos, indicando uma diferença de até 40% de probabilidade de quedas entre os grupos, onde o grupo sedentário relata maior número de quedas, porém no grupo ativo essa ocorrência não é nula (PIMENTEL e SCHEICHER, 2009). Em outro estudo, observou-se que idosas com diferentes níveis de atividade física possuem diferenças no risco de quedas, onde idosas classificadas como moderadamente ativas e ativas possuem menor risco de quedas quando comparadas a idosas inativas (SILVA; DUARTE; ARANTES, 2011).



Na Tabela 3 podemos observar os valores referentes à análise do equilíbrio e o risco de quedas dos participantes.

Tabela 3 – Análise dos valores da BBS e acerca do IPQ (%) dos participantes.

	Média	DP	Máxima	Mínima
BBS	55,19	±1,37	56	50
IPQ (%)	10,81	±12,60	45	3

Fonte: Próprio autor, 2018. DP – Desvio padrão.

Uma pontuação de 56 na BBS está associada a uma probabilidade prevista de 10% de quedas (SHUMWAY-COOK *et al.*, 1997). Em nosso estudo, tivemos média de aproximadamente 55 pontos na BBS e de 10,81% de risco de quedas, corroborando com o estudo anterior, mostrando que pontuações altas na BBS não isenta o risco de quedas.

Na Tabela 4 observa-se as correlações entre idade e equilíbrio, idade e risco de quedas, equilíbrio e atividade física e do equilíbrio e risco de quedas.

Tabela 4 – Correlação da idade com a BBS e o IPQ (%), BBS com o IPQ (%) e o IPAQ dos participantes.

	r**	p*
Idade X BBS	-0,407	0,012*
Idade X IPQ (%)	0,222	0,187
BBS X IPAQ	-0,278	0,101
BBS X IPQ (%)	-0,688	0,000*

Fonte: Próprio autor, 2018. Teste de correlação de Spearman, $p < 0,05$; **Coeficiente de correlação.

Na análise de correlação entre a idade e o equilíbrio, avaliado através da BBS foi verificada uma correlação estatisticamente significativa, moderada e negativa, sendo que, quanto maior a idade pior foi o equilíbrio dos participantes. Houve uma correlação fraca e positiva entre a idade e o risco de quedas, de forma que, quanto maior a idade maior o risco de quedas. Este dado corrobora com outro estudo, que mostra que independente do sexo, indivíduos com maior idade possuem maior déficit de equilíbrio e maior prevalência de quedas (SIQUEIRA *et al.*, 2007).



Quanto a correlação do equilíbrio e do risco de quedas observou-se uma correlação estatisticamente significativa, forte e negativa, confirmando que, quanto menor o equilíbrio maior o risco de quedas dos participantes. O equilíbrio de indivíduos institucionalizados é ainda menor, com pontuação abaixo de 45 na BBS, indicando nove vezes mais chances de quedas, quando comparado com indivíduos da comunidade (ALVES; SCHEICHER, 2011).

Quando se avalia outras faixas etárias, percebe-se que crianças de dez e onze anos apresentam melhor estabilidade postural do que crianças de oito e nove anos, resultado que é atribuído ao processo de maturação (MORAES *et al.*, 2014), já o controle postural de adolescentes de dezesseis anos é melhor do que de indivíduos com idades entre treze e quinze anos (ESTEVAN *et al.*, 2018), mostrando que o equilíbrio também pode ser deficitário em indivíduos jovens e esse equilíbrio tende a melhorar com o crescimento. Essa afirmação corrobora com outro estudo, que relatou que o equilíbrio em mulheres da faixa etária de 24 a 30 anos é melhor que em mulheres de 19 a 22 anos, já que na última faixa etária o controle postural pode ainda não estar totalmente desenvolvido (LEMOS; DAVID; MOTA, 2011).

Em indivíduos saudáveis com idade de 22 a 34 anos, tarefas que necessitam de redução da base de apoio aumentam os deslocamentos posturais (ALBERTSEN *et al.*, 2017), assim como indivíduos com média de idade de 37 anos relatam medo de cair e presença de quedas em situações que necessitam de maior controle postural como subir e descer escadas (WIESMEIER *et al.*, 2017). A idade afeta o controle postural e de movimento em componentes específicos para o indivíduo manter-se na postura, onde pessoas com idade entre 20 a 35 anos exercem controle de movimento mais estreito e regular com pequena compensação de flexão/extensão dos joelhos e pessoas com idade entre 55 a 70 anos exercem controle de movimento mais rígido e regular utilizando movimentos da cabeça (HAID *et al.*, 2018).

Dessa forma, entende-se que indivíduos jovens adultos apesar de apresentarem pequeno déficit de equilíbrio, possuem melhor estabilidade postural que indivíduos mais jovens que estão em fase de desenvolvimento e de indivíduos mais velhos que estão em fase de senescência.



E ainda, houve uma correlação fraca e negativa entre o equilíbrio e o nível de atividade física, onde não podemos afirmar que o nível de atividade física influencia no equilíbrio. Essa relação pode não ter sido encontrada devido o estudo não dividir os grupos em sedentários e ativos para a análise. Em outro estudo, ao analisar 186 idosos que apresentaram algum tipo de doença decorrente do envelhecimento, apenas 36 idosos tiveram quedas nos últimos três meses, mostrando que mesmo na presença de doenças, se o idoso se manter ativo, os episódios de quedas podem ser menores (MAZO *et al.*, 2007).

Existem fatores de risco intrínsecos para quedas futuras, sendo alguns deles a presença de doenças e uso de medicamentos (MENEZES e BACHION, 2008). Segundo as condições de saúde dos participantes, houve relato de artrose (n=1), diabetes controlada (n=1), epilepsia (n=1) e pré-diabetes (n=1).

Uma limitação do estudo é a não separação de grupos por idade. Sugere-se novos estudos que dividam os indivíduos em grupos com diferentes faixas etárias para melhor monitorar a relação da idade com o equilíbrio e também o nível de atividade física nas diversas faixas etárias.

Considerações Finais

A idade interfere no equilíbrio e aumenta as chances de quedas, onde indivíduos com maior idade possuem pior equilíbrio e conseqüentemente maior será o risco de quedas. Em relação ao equilíbrio e o nível de atividade física, não podemos afirmar que indivíduos ativos possuem menor equilíbrio.

Referências

ALBERTSEN, I. M.; GHÉDIRA, M; GRACIES, J. M; HUTIN, É. Postural stability in young healthy subjects – Impact of reduced base of support visual deprivation and dual tasking. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, 2017.



ALVES, N. B.; SCHEICHER, M. E. Equilíbrio postural e risco para queda em idosos da cidade de Garça, SP. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.14, n.4, 2011.

BENEDETTI, T. R. B.; ANTUNES, P. C.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R.; MAZO, G. Z.; PETROSKI, E. L. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.13, n.1, 2007.

BERTOLDI, F. C.; SILVA.; FAGANELLO-NAVEGA. Influência do fortalecimento muscular no equilíbrio e qualidade de vida em indivíduos com doença de Parkinson. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.20, n.2, 2013.

BRUCKI, S. M. D.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P. H. F.; OKAMOTO, I. H. Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v.61, n.3-B, 2003.

ESTEVAN, I.; GANDIA, S.; VILLARRASA-SAPIÑA, I.; BERMEJO, J. L.; GARCÍA-MASSÓ, X. Working memory task influence in postural stability and cognitive function in adolescents. **Motor Control**, 2018.

HAID, T. H.; DOIX, A. C. M.; NIGG, B. M.; FEDEROLF, P. A. Age effects in postural control analyzed via a principal component analysis of kinematic data and interpreted in relation to predictions of the optimal feedback control theory. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v.10, 2018.

LEMOS, L. F. C.; DAVID, A. C.; MOTA, C. B. Equilíbrio postural de mulheres adultas em duas faixas etárias distintas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.19, n.3, 2011.



MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L. C.; BRAGGION, G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.6, n.2, 2001.

MAZO, G. Z.; LIPOSCKI, D. B.; ANANDA, C.; PREVÊ, D. Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.11, n.6, 2007.

MELO, F. A. P.; OLIVEIRA, F. M. F.; ALMEIDA, M. B. Nível de atividade física não identifica o nível de flexibilidade de adolescentes. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.14, n.1, 2009.

MENEZES, R. L.; BACHION, M. M. Estudo da presença de fatores de riscos intrínsecos para quedas, em idosos institucionalizados. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.13, n.4, 2008.

MIYAMOTO, S. T.; JUNIOR, I. L.; BERG, K. O.; RAMOS, L. R.; NATOUR, J. Brazilian version of the Berg Balance Scale. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.37, 2004.

MORAES, A. G.; DAVID, A. C.; CASTRO, O. G.; MARQUES, B. L.; CAROLINO, M. S.; MAIA, E. M. Comparação do equilíbrio postural unipodal entre crianças e adultos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.28, n.4, 2014.

PASMA, J. H.; KORDELAAR, J. V.; KAM, D.; WEERDESTeyN, V.; SCHOUTEN, A. C.; KOOIJ, H. V. D. Assessment of the underlying systems involved in standing balance: the additional value of electromyography in system identification and parameter estimation. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v.14, n.1, 2017.



PIMENTEL, R. M.; SCHEICHER, M. E. Comparação do risco de queda em idosos sedentários e ativos por meio da escala de equilíbrio de Berg. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.16, n.1, 2009.

SAFTARI, L. N.; KWON, O. S. Ageing vision and falls: a review. **Journal of Physiological Anthropology**, v.37, n.1, 2018.

SANTOS, F. P. V.; BORGES, L. L.; MENEZES, R. L. Correlação entre três instrumentos de avaliação para risco de quedas em idosos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n.4, 2013.

SCALZO, P. L.; NOVA, I. C.; PERRACINI, M. R.; SACRAMENTO, D. R. C.; CARDOSO, F.; FERRAZ, H. B.; TEIXEIRA, A. L. Validation of the Brazilian version of the Berg Balance Scale for patients with Parkinson's disease. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v.67, n.3-B, 2009.

SHUMWAY-COOK, A.; BALDWIN, M.; POLISSAR, N. L.; GRUBER, W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. **Physical Therapy**, v.77, n.8, 1997.

SILVA, E. C.; DUARTE, N. B.; ARANTES, P. M. M. Estudo da relação entre o nível de atividade física e o risco de quedas em idosas. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.18, n.1, 2011.

SILVA, P. C. R.; OLIVEIRA, V. H.; NETO, E. C. A.; AZEVEDO, K. P. M.; REBOUÇAS, G. M.; KNACKFUSS, M. I. Impacto do agachamento em superfície estável e instável sobre o equilíbrio estático e dinâmico de idosos. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v.10, n.4, 2017.



SIQUEIRA, F. V.; FACCHINI, L. A.; PICCINI, R. X.; TOMASI, E.; THUMÉ, E.; SILVEIRA, D. S.; VIEIRA, V.; HALLAL, P. C. Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. **Revista de Saúde Pública**, v.41, n.5, 2007.

TRUEBLOOD, P. R.; RIVERA, M.; LOPEZ, C.; BENTLEY, C.; WUBENHORST, N. Age-based normative data for a computerized dynamic posturography system that uses a virtual visual surround environment. **Acta Oto-Laryngologica**, v.138, n.7, 2018.

UEDA, L. S.; CARPES, F. P. Relação entre a sensibilidade plantar e controle postural em jovens e idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.15, n.2, 2013.

WIESMEIER, I. K.; DALIN, D.; WEHRLE, A.; GRANACHER, U.; MUEHLBAUER, J.; WEILLER, C.; GOLLHOFER, A.; MAURER, C. Balance training enhances vestibular function and reduces overactive proprioceptive feedback in elderly. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v.9, 2017.