

## CORRELAÇÃO DO CONTROLE POSTURAL E AUMENTO DA IDADE EM IDOSAS ATIVAS

*Correlation of postural control and age increase in active elderly*

**RESUMO:** O controle postural depende dos sistemas vestibular, visual e somatosensorial para a manutenção do equilíbrio dinâmico e estabilização do centro de massa corporal dentro da base de suporte dos pés. O processo do envelhecimento tem demonstrado efeitos sobre a integração sensorial e nas respostas motoras eferentes devido as alterações do sistema neuromuscular.

**Objetivo:** Avaliar o controle postural de idosas ativas em relação ao avanço da idade. **Métodos:** A amostra composta de 51 idosas, dividida em dois grupos (G1 e G2) de acordo com a faixa etária para a análise de comparação, sendo G1= 60 à 70 anos e o G2= 71 à 86 anos. A oscilação do centro de massa corporal foi avaliada através da estabilometria e o equilíbrio dinâmico através do instrumento clínico escala de equilíbrio de Berg, então os dados foram correlacionados com a idade e comparados entre os grupos. **Resultados:** A idade média dos grupos foi de 65,7 ( $\pm 3,03$ ) para G1 e 74,7 ( $\pm 3,85$ ) para G2. O G1 apresentou valores médios de oscilação do centro de massa de 1,64 ( $\pm 0,84$ )  $\text{cm}^2$ , enquanto que G2 apresentou valores médios de 2,41 ( $\pm 1,24$ )  $\text{cm}^2$ , a diferença foi estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Já na escala de equilíbrio de Berg, G1 apresentou escore médio de 52,5 ( $\pm 2,80$ ), enquanto que G2 mostrou escore médio de 51,4 ( $\pm 3,06$ ), e não foi encontrada diferença estatisticamente significativa. **Conclusão:** Foi identificado uma maior oscilação corporal com o avanço de idade dessas idosas.

**Palavras-chave:** Equilíbrio Postural. Envelhecimento. Acidentes por quedas.

**ABSTRACT:** The postural control depends on the vestibular, visual and somatosensory systems for the maintenance of the dynamic balance and the body mass center stabilization within the support base given by the feet. The aging process has demonstrated effects on sensory integration and efferent motor responses due to the neuromuscular system changes. **Aim:** To evaluate the postural control in relation to increasing age in active elderly women.

**Methods:** The sample composed of 51 elderly women, divided into two groups (G1 e G2) according to the age group for the comparison analysis, G1 = 60 to 70 years and G2 = 71 to 86 years. The body sway was assessed through the stabilometry and the dynamic balance through the clinical instrument named Berg balance scale, so the data were correlated with age and compared between groups. **Results:** The average age of the groups was 65,7 ( $\pm 3,03$ ) years for G1 and 74,7 ( $\pm 3,85$ ) years for G2. The G1 subjects presented body sway average values of 1,64 ( $\pm 0,84$ )  $\text{cm}^2$ , while G2 presented average values of 2,41 ( $\pm 1,24$ )  $\text{cm}^2$ , the difference found was statistically significant ( $p < 0,001$ ). While the Berg balance scale, subjects from G1 presented average score of 52,5 ( $\pm 2,80$ ), while G2 subjects showed average score of 51,4 ( $\pm 3,06$ ), and no statistically significant difference was found. **Conclusion:** It was identified a greater body

**Kamila Fernandes da Silva<sup>1</sup>**  
**Rina Marcia Magnani<sup>2</sup>**

1- Fisioterapeuta, Graduada na Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia – ESEFFEGO, da Universidade Estadual de Goiás – UEG, Goiânia, Goiás, Brasil;

2- Fisioterapeuta, Docente da Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia – ESEFFEGO, da Universidade Estadual de Goiás – UEG, Laboratório de Pesquisa Musculoesquelética – LAPEME Goiânia, Goiás, Brasil;

E-mail: rinamagnani@gmail.com

**Recebido em:** 20/09/2019

**Revisado em:** 05/10/2019

**Aceito em:** 19/11/2019

## INTRODUÇÃO

O controle postural depende de integração multimodal sensorial dos sistemas vestibular, visual e somatosensorial para a manutenção do equilíbrio durante todas as posturas e locomoção. A resposta efetora da integração da informação sensorial desses sistemas a fim de manter o equilíbrio, envolve a coordenação de estratégias de adaptação por meio de movimentos a fim de estabilizar o centro de massa corporal dentro da base de suporte após a presença de perturbações do equilíbrio corporal<sup>1, 2</sup>.

A informação sensorial é responsável por informar a oscilação corporal seguido de uma integração dessa informação no sistema nervoso central (SNC), onde há um processamento gerando uma resposta satisfatória e esperada. Quando isso não ocorre adequadamente ou há um mau funcionamento desse processo, gera ao corpo a instabilidade postural ou desequilíbrio<sup>3</sup>. O envelhecimento é um processo complexo que envolve distintos fatores como, tipo genético, estilo de vida e doenças crônicas influenciando a vida de cada pessoa com o passar da idade<sup>4</sup>. Idosos apresentam redução na velocidade de condução nervosa e a integração das informações sensoriais e a capacidade de compensar as respostas eferentes, prejudicando o equilíbrio<sup>5</sup>.

Ademais, estudos mostraram que a redução de massa muscular e densidade óssea apresentam efeitos no controle do equilíbrio e marcha<sup>6</sup> e que os déficits senis motores, como perda da potência e velocidade de contração muscular aumentam com a idade<sup>7</sup>. O Colégio

Americano de Medicina do Esporte define a sarcopenia como a perda de força e potência muscular necessária para as habilidades motoras de elevar-se, subir escadas, manter o equilíbrio e evitar obstáculos e tropeções e a mesma tem sido relacionada com fator influenciador no risco de quedas em idosos<sup>4</sup>. Assim, compreender os fatores relacionados a queda ou a instabilidade que o sistema não pode lidar é comumente um objeto de estudo, devido ao impacto da queda na saúde pública e qualidade de vida, especialmente da população idosa<sup>8, 9</sup>.

Um instrumento clínico muito comumente usado para avaliar a dependência e o risco de queda da população idosa é a escala de equilíbrio de Berg (EEB), teste utilizado para monitorar a função referente ao equilíbrio estático e dinâmico, e ainda estimar o risco de eventuais quedas<sup>10</sup>, sendo que o escore com pontuação abaixo de 49 tem aproximadamente dez vezes mais chances de sofrer quedas<sup>11</sup>. A estabilometria, também chamada estabilografia ou estatocinesiografia é um método instrumentada de análise e registro do equilíbrio postural que permite avaliar o equilíbrio corporal e quantificar as oscilações posturais na posição ortostática em uma plataforma de força com monitorização dos deslocamentos do centro de pressão (CoP) nas direções mediolateral e anteroposterior<sup>12</sup>.

Devido aos efeitos deletérios da ocorrência de quedas, especialmente na população idosa, diversos estudos tem empregado intervenções na busca da redução do risco de quedas. Estudos comprovaram a eficácia de treino regular de força e equilíbrio

em idosos reduzindo em 15 a 50% o risco de quedas<sup>13,14</sup>. Da mesma forma, o treinamento de reeducação proprioceptiva, mostrou um aumento na pontuação do escore total na escala de equilíbrio de Berg, com consequente melhora do equilíbrio estático e dinâmico, e da qualidade da execução das atividades de vida diária<sup>11</sup>.

Assim, neste estudo avaliamos idosas ativas e praticantes regulares de exercício físico, por meio de avaliação clínica e instrumentada do equilíbrio, a fim de entender os efeitos cumulativos do processo do envelhecimento para controle da postura. O objetivo do estudo foi avaliar o controle postural de idosas ativas em relação ao aumento da idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram da pesquisa transversal uma amostra de 51 idosas recrutadas da comunidade acadêmica de uma universidade pública da capital goiana. A pesquisa foi realizada no laboratório de avaliação musculoesquelética da Universidade Estadual de Goiás (UEG), no período de Abril à Junho de 2015. Para a análise de comparação entre faixa etárias, a amostra foi dividida em 2 grupos, sendo que o primeiro grupo incluiu idosas com idade entre 60 e 70 anos (G1) e o segundo grupo a faixa etária foi de 71 a 86 anos de idade (G2). Foram inclusos idosos (a partir de 60 anos) ativos matriculados no programa Universidade Aberta da Terceira Idade (UNATI) da UEG. Os critérios de exclusão incluíram disfunções do sistema neurológico, musculoesquelético e cardiorrespiratório que impossibilitasse a postura ortostática e deambulação independente; diagnóstico e/ou tratamento de crises

convulsivas e demências, e apresentar histórico de lesão ou cirurgia musculoesquelética nos últimos 12 meses. O consentimento para participar voluntariamente da pesquisa foi por meio do TCLE, após serem esclarecidos todas as dúvidas. Este estudo está de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução 196/1996, do Conselho Nacional de Saúde). A pesquisa foi aprovada da pesquisa foi realizada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Secretaria do Estado de Saúde sob parecer de número 1.090.761.

Para a avaliação do nível de atividade física foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão curta. A escala clínica de avaliação do equilíbrio aplicada foi a escala de equilíbrio de Berg (EEB), a qual compreende 14 tarefas relacionadas ao dia-a-dia envolvendo o equilíbrio estático e dinâmico, sendo a pontuação medida a partir do tempo e qualidade da execução da tarefa imposta.

A estabilometria foi medida a partir de uma plataforma de força com sensor de quartzo piezoelétrico Midcaptures com software Footwork, que permite a visualização, aquisição e registro da oscilação do CoP nos eixos x (anteroposterior) e y (mediolateral). Durante a coleta da estabilometria, as voluntárias foram solicitadas a permanecer em posição ortostática bipodal com os braços ao longo do corpo, olhos abertos, descalças e com base de sustentação plantar sobre a plataforma delimitada a partir de marcador onde os pés foram posicionados em angulação de 30° entre si e 04 cm de distância entre os calcâneos. As voluntárias mantiveram os olhos abertos orientados para um marcador na altura dos

olhos a 1,5 metros à frente da plataforma e a coleta foi por um período de 60 segundos, realizada no laboratório de avaliação musculoesquelética da Universidade Estadual de Goiás (UEG), no período de Abril à Junho de 2015.

A análise descritiva e inferencial foi realizada pelo software Jamovi (v.0.9) considerando nível de significância de  $p < 0,05$ . A normalidade da distribuição dos dados foi calculada a partir do teste Shapiro-Wilk. Os dados da amostra global apresentaram distribuição normal e foram analisados a partir do teste de correlação de Pearson entre idade e as avaliações do equilíbrio. A análise comparativa realizada entre os dois grupos amostrais formados a partir da faixa etária não apresentaram normalidade na distribuição dos dados e foram calculadas por meio do teste não paramétrico de Mann-Whitney.

## RESULTADOS

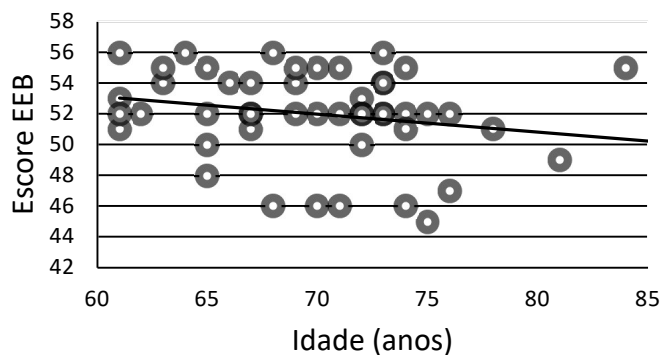
As características dos grupos amostrais empregados na análise comparativa estão apresentadas na tabela 1. A totalidade dos voluntários eram do sexo feminino e foi selecionada da comunidade acadêmica dentre idosos matriculados no programa UNATI da UEG, assim, todas as participantes praticavam regularmente mais de uma modalidade de exercício físico e em relação ao nível de atividade física medido pelo IPAQ pudemos observar que da amostra geral, 64,7% ( $n=33$ ) foram classificadas como ativas, 25,5% ( $n=13$ ) foram classificadas como muito ativas e 9,8% ( $n=5$ ) apresentaram escore referente a irregularmente ativas.

**Tabela 1:** Valores médios e desvios padrão encontrados em relação aos grupos com a massa, idade e altura. Fonte: próprio autor.

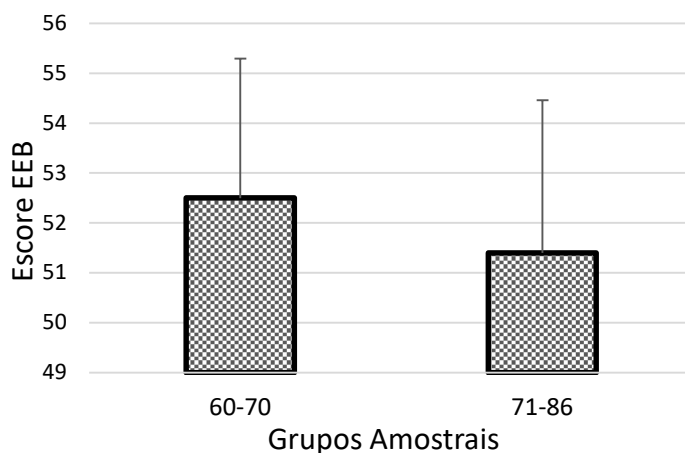
	G1	G2	VALOR DE P
MASSA	66,3 ±11,5	61,1 ±9,16	0,087
IDADE	65,7 ±3,03	74,7 ±3,85	<0,001*
ALTURA	154 ±4,86	155 ±6,73	0,835

Na figura 1 estão apresentados a distribuição do escore da EEB de acordo com a idade dos participantes e foi encontrada baixa correlação e negativa ( $r=-0,209$ ) não significativa estatisticamente ( $p=0,154$ ). A figura 2 mostra os valores médios do escore da EEB nos

dois grupos amostrais e a comparação não apresentou diferença estatística significativa ( $p=0,196$ ). Mesmo sem significância estatística, o G1 apresentou escore médio maior (52,5) comparado ao grupo mais idoso (G2) (51,4).



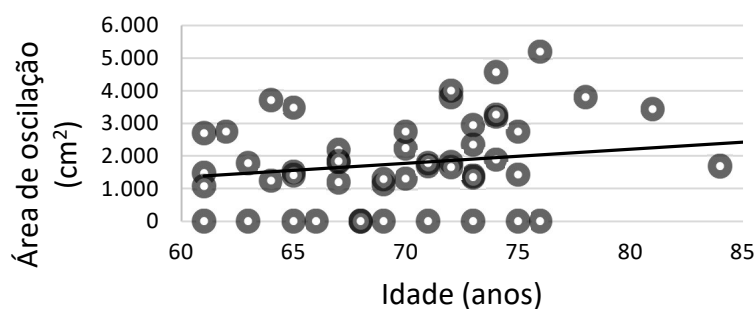
**Figura 1:** Correlação linear entre o escore da EEB e a idade das idosas ativas



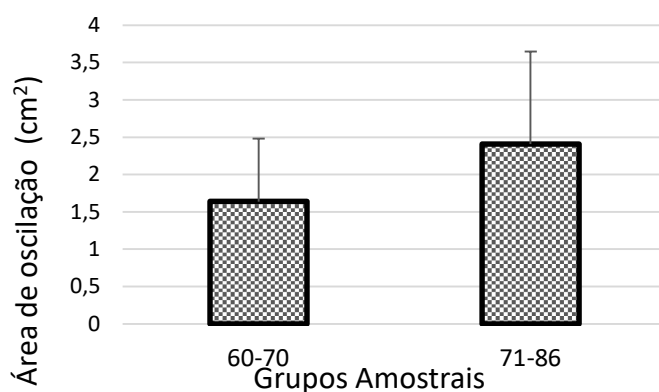
**Figura 2:** Valores médios e desvios padrão do escore da EEB nos dois grupos amostrais estudados.

O deslocamento do centro de massa de acordo com a idade está apresentado na figura 3 e mostrou estatisticamente significativa ( $p=0,044$ ) baixa correlação positiva ( $r=0,242$ ). A figura 4 mostra os valores médios da área de deslocamento do centro de massa para os dois

grupos estudados e foi observada diferença estatística significativa ( $p<0,001$ ). A área de deslocamento do centro de massa observada no G1 apresentou valor médio de  $1,64 (\pm 0,84)$   $\text{cm}^2$ , enquanto que o G2 apresentou valor médio de oscilação de  $2,41 (\pm 1,24)$   $\text{cm}^2$ .



**Figura 3:** Correlação linear entre o deslocamento do centro de massa e a idade das idosas ativas.



**Figura 4:** Valores médios e desvios padrão da área de deslocamento do centro de massa dos dois grupos amostrais.

## DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar o controle postural de idosas ativas em relação ao aumento da idade e a hipótese era de que o aumento da idade tivesse efeitos nos achados dos instrumentos, tanto clínico quanto instrumentado, utilizados no estudo. A nossa hipótese foi parcialmente respondida, a comparação entre os dois grupos etários analisados não apresentou diferença estatística para os achados da EEB, porém a comparação foi estatisticamente diferente entre os grupos para a medida a área de deslocamento da oscilação do centro de massa. A correlação dos dados de equilíbrio com a idade se mostrou negativa e não significativa para EEB e positiva e estatisticamente significativa para a variável da

estabilometria, onde o aumento da idade também aumentou a área de oscilação do centro de massa.

Os sistemas da tríade sensorial que colaboram com o nosso controle postural, o sistema efector e o processamento central sofrem alterações ou diminuição de função decorrente do processo de envelhecimento<sup>15</sup>. A causa específica do déficit de equilíbrio em idosos é difícil de saber, sendo mais comum a partir dos 65 aos 75 anos de idade, sendo que o comprometimento de todos os sistemas depende de variados fatores<sup>16</sup>.

Com o aumento da idade, o controle postural diminui devido à baixa velocidade de condução nervosa, redução da integração sensorial e diminuição da integridade do sistema

musculoesquelético que compromete o controle das respostas adaptativas, gerando instabilidade<sup>16, 17, 18, 19</sup>. Nossos achados mostram que o aumento da idade mostrou efeitos sobre a oscilação do centro de massa, onde quanto mais idoso, maior a área da oscilação do centro de massa. Um estudo da oscilação corporal em relação a linha referencial vertical, que avaliou a amostra divididas em 2 grupos por faixa etária (60 a 70 anos e 71 a 80 anos) mostrou que o grupo mais novo teve em graus, 12,2% de oscilação ântero-posterior do tronco, enquanto que o grupo mais velho apresentou 69,2%, concluindo que a oscilação corporal foi influenciada pelo avanço da idade<sup>20</sup>.

Estudos mostram que idosos com 60 anos ou mais, apresentam prevalência de 27,6% de risco de cair. Quanto mais independente o idoso, mais comumente é submetido a situações desafiadoras, aumentando assim o risco de cair, e quanto mais dependentes ele for, maior o risco de queda devido ao declínio do condicionamento para superar situações desafiadoras<sup>21</sup>. A fragilidade dos idosos relacionada ao equilíbrio na ocorrência de quedas representa 32% e esse déficit no controle postural, aumenta 42% do risco de acontecer novas quedas<sup>22, 23, 24, 25</sup>.

Um estudo com uma amostra de 107 indivíduos saudáveis de 16 a 80 anos, observou características do equilíbrio postural e mostrou que quanto mais velho o indivíduo, maior sua oscilação corporal interferindo no equilíbrio e aumentando o risco de quedas<sup>26</sup>. Em um estudo com 111 idosos com idade média de 70 anos, foi comprovado que idosos apresentando maior risco de quedas (avaliação feita através do FES-Brasil), tem um pior controle de estabilidade

corporal, por meio da estabilometria, quando comparados aos que não apresentam risco de cair<sup>27</sup>.

Um estudo identificou que idosos classificados com maior risco de quedas no EEB apresentaram 2,5 (95%) maior chance de identificar duas ou mais quedas no ano anterior. Assim também mostrou que quanto maior a idade pior o equilíbrio, demonstrando maior capacidade de identificar riscos de quedas sofridas no último ano quando comparado a estabilometria<sup>28</sup>. Os achados do estudo acima citado diferem dos observados na presente pesquisa, onde detectou-se que a medida da oscilação corporal dada pela área de oscilação do centro de massa foi estatisticamente diferente entre os grupos amostrais e apresentou correlação positiva significativa com a idade da amostra global, sugerindo que o parâmetro da estabilometria pode ser utilizado como fidedigno instrumento de avaliação do equilíbrio corporal e conseqüente risco aumentado de quedas. Já a EEB embora tenha mostrado redução do escore para os sujeitos mais velhos não apresentou diferença entre os grupos amostrais estudados e nem tão pouco na correlação com a idade, que também mostrou que o aumento da idade aumenta o risco de quedas e reduz o escore da EEB.

De modo geral a melhora no equilíbrio postural de idosos tem sido observada com a prática de exercício físico. Em um estudo seguindo protocolo que incluíam exercícios de aquecimento, equilíbrio, fortalecimento e alongamento, mostrou grande evolução no equilíbrio de acordo com a escala de percepção subjetiva de esforço de Borg e na

percepção corporal de idosos não institucionalizados, mostrando significância na redução do risco de quedas fazendo com que permaneçam ativos<sup>29</sup>. A amostra avaliada neste estudo era considerada ativa e praticante regular de exercício físico, porém de toda forma foi observado redução do equilíbrio com o aumento da idade, reforçando assim, a necessidade de protocolos de intervenção preventiva e de exercício físico regular para desempenho musculoesquelético para a população idosa a fim de melhorar a independência e funcionalidade e reduzir o risco de quedas.

## CONCLUSÕES

Concluiu-se que o avanço da idade aumenta o déficit de equilíbrio corporal e consequentemente o risco de ocorrência de quedas. Os efeitos significantes do aumento da idade foi observado somente para a medida da estabilometria, enquanto que não foi observada diferença significativa entre os grupos e correlação para a medida do instrumento clínico EBB. Os efeitos do envelhecimento sobre o equilíbrio corporal aparentam impactar toda a população idosa, inclusive os mais ativos, já que a amostra estudada era praticante regular de exercício físico e em sua maioria era ativa e muito ativa de acordo com a atividade física diária.

## REFERÊNCIAS

- 1- McGeehan MA, Woollacott MH, Dalton BH. Vestibular control of standing balance is enhanced with increased cognitive load. *Exp Brain Res*. 2017;235:1031-1040.
- 2- Albalwi AA, Johnson EG, Alharbi AA, Daher NS, Cordett TK, Ambode OI, Alshehri FH. Effects of Head Motion on Postural Stability in Participants with Chronic Motion Sensitivity (2017). Loma Linda University Electronic Theses, Dissertations & Projects. 362.
- 3- Dmitry V, Gage WH. Strategic Differences in Balance Recovery between Athletes and Untrained Individuals. *J J Sport Med*. 2014;1(1):003.
- 4- Cooperativa do Fitness [homepage na internet]. Colégio Americano de Medicina Esportiva - Posicionamento Oficial. Exercício e atividade física para pessoas idosas [acesso em 23 mar. 2019]. Disponível em: <http://cdof.com.br/acsm19.htm>.
- 5- Chien JH, Mukherjee M, Kent J, Stergiou N. Mastoid vibration affects dynamic postural control during gait in healthy older adults. *Sci Rep*. 2017;27(7): 41547.
- 6- Gasparotto LPR, Falsarella GR, Coimbra AMV. As quedas no cenário da velhice: conceitos básicos e atualidades da pesquisa em saúde. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2014;17(1):201-209.
- 7- Sturnieks DL, St George R, Lord SR. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiol Clin*. 2008;38(6):467-478.
- 8- Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK. Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Arch of physical medicine and rehabilitation*. 2001;82(8):1050-1056.
- 9- Faulkner KA, Cauley JA, Studenski SA, Landsittel DP, Cummings SR, Ensrud KE, et al. Lifestyle predicts falls independent of physical risk factors. *Osteoporos Int*. 2009;20(12):2025-2034.
- 10- Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989;41:304-311.
- 11- Silva AFF, Vieira MML, Sampaio TCFVS. Reeducação proprioceptiva no equilíbrio de idosos. *Revista Interdisciplinar Ciências Médicas*. 2018;1(2):54-60.
- 12- Silveira KEM, Matas SLA, Perracini MR. Avaliação do desempenho dos testes functional reach e lateral reach em amostra populacional brasileira. *Ver. Bras. Fisioter*. 2006;10(4):381-389.
- 13- Uusi-Rasi K, Kannus P, Karinkanta S, Pasanen M, Patil R, Lamberg-Allardt C, et al. Study protocol for prevention of falls: a randomized controlled trial of effects of vitamin D and exercise on falls prevention. *BMC Geriatr*. 2012;12:1-7.
- 14- Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;15(2):1-4.
- 15- Müller DVK, Tavares GMS, Schneider RH. Análise do equilíbrio corporal em idosos classificados em diferentes faixas etárias através da posturografia dinâmica computadorizada (PDC). *Revista Kairós Gerontologia*. 2016;19(22):61-83.



- 16- Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71(3):298-303.
- 17- Dias BB, Moça RS, Gênova TC, Tamborelli V, Pereira VV, Puccini PT. Aplicação da Escala de Equilíbrio de Berg para verificação do equilíbrio de idosos em diferentes fases do envelhecimento. *RBCEH.* 2009;6(2):213-224.
- 18- Baraúna MA, Barbosa SRM, Canto RST, Ventura-Silva RA, Silva CDC, Baraúna KMP. Estudo do equilíbrio estático de idosos e sua correlação com quedas. *Revista Fisioterapia Brasileira.* 2004;5(2):136-141.
- 19- Gazzolla JM, Perracini MR, Ganança MM, Ganança FF. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006;72(5): 683-690.
- 20- Aikawa AC, Braccialli LMP, Padula RS. Efeitos das alterações posturais e de equilíbrio estático nas quedas de idosos institucionalizados. *Rev. Ciênc. Méd.* 2006;15(3):189-196.
- 21- Siqueira FV, Facchini LA, Silveira DS, Piccini RX, Tomasi E, Thumé E, et al. Prevalence of falls in elderly in Brazil: a countrywide analysis. *Cad. Saúde Pública.* 2011;27(9):1819-1826.
- 22- Muir SW, Berg K, Chesworth B, Klar N, Speechley M. Quantifying the magnitude of risk for balance impairment on falls in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Epidemiol.* 2010;63(4):389-406.
- 23- Hausdorff JM, Edelberg HK, Cudkowicz ME, Singh MA, Wei JY. The relationship between gait changes and falls. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1997;45(11):1406.
- 24- Woo J, Ho SC, Lau J, Chan SG, Yuen YK. Age-associated gait changes in the elderly: pathological or physiological? *Neuroepidemiology.* 1995;14(2):65-71.
- 25- Winter DA, Patla AE, Frank JS, Walt SE. Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. *Phys. Ther.* 1990;70(6):340-347.
- 26- Liaw MY, Chen CL, Pei YC, Leong CP, Lau YC. Comparison of the static and dynamic balance performance in young, middle-aged, and elderly healthy people. *Chang Gung Med J.* 2009;32(3):297-304.
- 27- Richards CG, Bragança GCM, Menezes APS, Zago AC, Oliveira SHS. Características dos usuários de crack e cocaína atendidos no CAPS-AD no município de Bagé-RS. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão.* 2012;4(2).
- 28- Pereira VV, Maia RA, Silva SMCA. The functional assessment Berg Balance Scale is better capable of estimating fall risk in the elderly than the posturographic Balance Stability System. *Arq Neuropsiquiatr.* 2013;71(1):5-10.
- 29- Pereira LM, Gomes JC, Bezerra IL, Oliveira LS, Santos MC. Impacto do treinamento funcional no equilíbrio e funcionalidade de idosos não institucionalizados. *R. Bras. Ci. e Mov.* 2017;25(1):79-89.