

Avaliação do equilíbrio postural em idosos utilizando plataforma de força: uma revisão sistemática

Evaluation of postural balance in the elderly using force platform: a systematic review

Evaluación del equilibrio postural en ancianos utilizando plataforma de fuerza: una revisión sistemática

Carolina da Silva Tavares Costa
Gabrielle Cordeiro da Silva Gonçalves
Estele Caroline Welter Meereis

RESUMO: O objetivo desta revisão foi verificar de que forma estão sendo realizadas as pesquisas que investigam o equilíbrio de idosos, utilizando-se a plataforma de força. Foi realizada busca por artigos indexados nas bases de dados SCIELO, MEDLINE e BVS, no período de 2011 a 2016. Foram selecionados 34 estudos para análise; destes, 27 estudos avaliaram a posição bipodal (olhos abertos e fechados); 25 estudos utilizaram o tempo de 0-30 segundos; e o tratamento, quando realizado, foi de treinamento de força e de equilíbrio.

Palavras-chave: Plataforma de força; Idosos; Equilíbrio postural; Fisioterapia.

ABSTRACT: *The aim of this study was to identify in which way the researches that investigate the balance of the elderly using the force platform are being carried out. We searched for articles indexed in the SCIELO, MEDLINE and VHL databases from 2011 to 2016. We selected 34 studies for analysis, of which 27 studies evaluated the bipodal position (open and closed eyes), 25 studies used time of 0-30 seconds and the treatment, when performed, was of strength and balance training.*

Keywords: *Force plate; Elderly; Postural balance; Physical therapy.*

RESUMEN: *El objetivo de esta revisión fue verificar de qué forma se están realizando las investigaciones que investigan el equilibrio de ancianos, utilizando la plataforma de fuerza. Se realizó búsqueda por artículos indexados en las bases de datos SCielo, MEDLINE y BVS, en el período de 2011 a 2016. Se seleccionaron 34 estudios para análisis; de estos, 27 estudios evaluaron la posición bipodal (ojos abiertos y cerrados), 25 estudios utilizaron el tiempo de 0 a 30 segundos, y el tratamiento, cuando fue realizado, fue de entrenamiento de fuerza y de equilibrio.*

Palabras clave: *Plataforma de fuerza; Ancianos; Equilibrio postural; Fisioterapia.*

Introdução

A população idosa mundial, segundo estudo tende a dobrar nos próximos 20 anos (Prata, & Scheicher, 2012), esse envelhecimento é um processo natural que envolve modificações tanto fisiológicas como estruturais e até comportamentais do ser humano (Ferraresi, Prata, & Scheicher, 2015).

As quedas são um dos principais problemas que aparecem com o envelhecimento, sendo consideradas uma das principais causas que acarretam incapacidades em idosos (Liu-Ambrose, *et al.*, 2015); isso pode ser relacionado com as perdas gradativas que ocorrem nos sistemas visual, vestibular, proprioceptivo com o passar dos anos (Walther, Rogowski, Schaaf, Hörmann, & Löhler, 2010).

Esse quadro leva a uma preocupação dos profissionais da saúde, pois com o aumento da população idosa, também há um aumento nas taxas de risco de quedas, as quais podem causar aumento de morbidade e mortalidade entre os idosos (Gomes, *et al.*, 2013). As quedas impactam de forma negativa o idoso, levando ao medo de novas quedas, perda de confiança e, por consequência, perda da independência funcional (Buttery, *et al.*, 2013; Silva, Barbosa, Castro, & Noronha, 2013).

O equilíbrio é influenciado por fatores internos e externos, sendo os fatores internos, as ações dos grupos musculares para manter a postura e realizar movimentos e externos, ação da gravidade e força de reação do solo na posição ereta (Freitas, & Duarte, 2006).

Os sistemas agem de forma integrada para manutenção do equilíbrio e, conseqüentemente, do controle postural; um deles é sistema nervoso, que vai gerar respostas neuromusculares importantes para que, por exemplo, na posição ereta e quieta, o centro de gravidade vertical que age sobre corpo mantenha-se na base de suporte, que é demarcado pelas laterais dos pés, evitando desequilíbrios e distúrbios nos movimentos (Zatsiorsky, 2002; Winter, 2009).

Com o envelhecimento, essa base de suporte não costuma sofrer alterações; porém, o limite de estabilidade, que é a parte funcional, ou seja, o quanto o indivíduo consegue manter o equilíbrio, utilizando a sua base de suporte, reduz significativamente (Horak, Diener, & Nashner, 1989).

Para avaliar o equilíbrio, usa-se a Posturografia, que quantifica as oscilações que um corpo realiza. Utiliza-se principalmente o Centro de Pressão (COP) nessa avaliação, que é uma resultante das forças verticais que agem sobre um corpo, captados por uma Plataforma de Força. Essa Plataforma é composta de uma placa com sensores de força de carga ou piezoelétrico, os quais medem componentes de força denominados: F_x , F_y e F_z , e também os componentes de momentos de força, caracterizados como: M_x , M_y e M_z , sendo x a direção médio-lateral; y a direção antero-posterior; e z a direção vertical para componentes de força e de momentos de força (Freitas, & Duarte, 2006).

O objetivo deste estudo é verificar os estudos que vêm sendo realizados, no intuito de investigar o equilíbrio em idosos, utilizando a plataforma de força, e elucidando como essas avaliações são realizadas com essa população.

Material e Métodos

Este artigo caracteriza-se como uma revisão sistemática, seguindo as recomendações da plataforma PRISMA. Os artigos encontrados foram publicados nos últimos 5 anos (2011 a 2016) nos idiomas inglês e português, em pesquisas realizadas em humanos, indexados nas bases de dados SciELO, MEDLINE e na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os termos utilizados para a busca dos artigos, de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), foram: “*postural balance*”, “*elderly*”, “*platform*”, “*force plate*”, “plataforma de força”, “idosos”, “equilíbrio postural”. Nessa pesquisa foram encontrados 118 artigos.

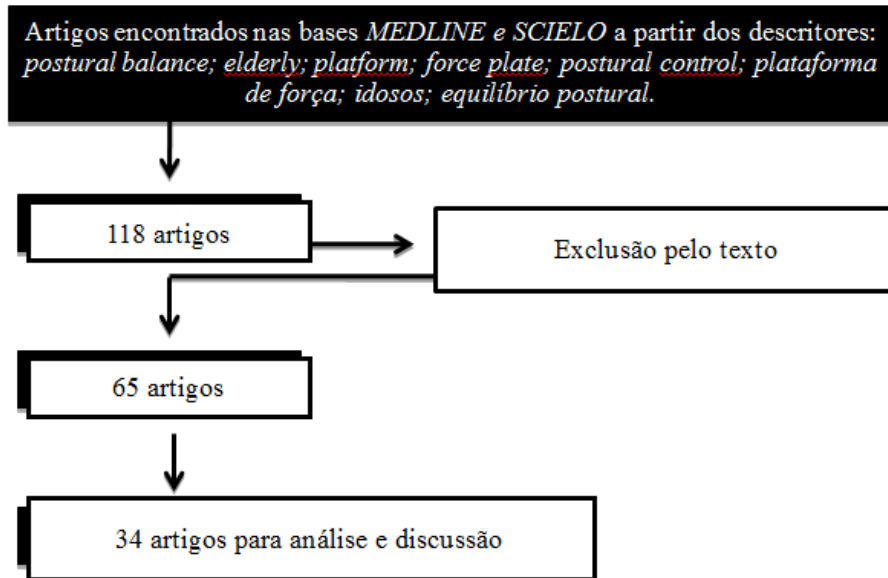
A seleção dos artigos foi realizada por dois avaliadores independentes, e foram adotados os seguintes critérios de elegibilidade:

- Idosos saudáveis, sem patologias associadas;
- Estudos que avaliassem o equilíbrio com plataforma de força relacionadas ou não com a incidência de quedas;
- Texto completo disponível nas bases de dados.

Como critérios de exclusão, foram observados os seguintes itens:

- Idosos com idade inferior a 60 anos;
- Idosos com patologias como: Parkinson, Alzheimer;
- Estudos que avaliaram o equilíbrio sem uso de plataforma de força;
- Estudos que avaliaram o equilíbrio com plataforma de força com tarefas dinâmicas;
- Estudos de caso; teses, dissertações;

Após essa análise, foram selecionados, para a pesquisa, 34 estudos, como ilustra o fluxograma da pesquisa realizada na Figura 1.

Figura 1: Seleção dos artigos pesquisados nas bases eletrônicas.

Resultados e Discussão

Foram selecionados 34 estudos que avaliaram o equilíbrio em idosos, utilizando-se a plataforma de força, verificando as variáveis do COP.

A seguir, o quadro 1 ilustra a análise dos estudos selecionados para a revisão sistemática, dispostos em ordem alfabética.

Estudos	Participantes		Avaliação do equilíbrio								Objetivo do estudo relacionado a avaliação do equilíbrio de idosos	
			Apoio bipodal				Apoio unipodal					Tempo de coleta (seg)
	N	Idade (anos)	COPap (Y) (cm)	COPml (X) (cm)	COPv (cm/s)	COP Area95% (cm ²)	COPap (Y) (cm)	COPml (X) (cm)	COP v (cm/s)	COP Area95% (cm ²)		
Alfieri, <i>et al.</i> (2012)	46 F/M	> 60	-	-	-	-	-	-	-	GF: 62.7 ± 269.8 GM: 66.8 ± 273.4	10	Comparar o treinamento multissensorial e de força no equilíbrio e pico de torque de idosos
Andrade, <i>et al.</i> (2014)	13 F/M	65.8 ± 4.5	-	-	-	FP	-	-	-	-	40	Investigar os efeitos de uma tarefa cognitiva no controle postural em pacientes com Alzheimer, com Parkinson e idosos saudáveis.
Araújo, <i>et al.</i> (2011)	17 F/M	60 – 84	OA: GC: 1.94±0.4 GE: 1.76±0.30	OA: GC: 0.80±0.22G GE: 1.10±0.34	-	OA: GC: 0.56±0.24 GE: 0.61±0.23	-	-	-	-	30	Verificar o efeito da equoterapia no equilíbrio de idosos
Blaszczyk (2016)	54 F/M	64 ± 8	OA:0.78 ± 0.06 OF:0.84± 0.05	OA:0.47 ± 0.08 OF:0.40± 0.08	OA:12,2 ± 4,7 OF:17.4± 7.2	-	-	-	-	-	26	Verificar se as medidas do COP, podem ser utilizadas na avaliação clínica para o envelhecimento e a doença de Parkinson
Chevutshi, <i>et al.</i> (2015)	19 F	83.1 ± 6	FP	FP	-	OA:7,79 ± 5,92	-	-	-	-	25	Avaliar os efeitos imediatos da mobilização do tornozelo no controle postural em idosos.
Da Silva, Borges, <i>et al.</i> (2014)	59 Idosos	GC: 67 ± 7.70 GE: 68 ± 8.33	FP	FP	-	-	-	-	-	-	-	Investigar a influência da dança de salão sobre o equilíbrio postural de idosos institucionalizados.
Daniel, <i>et al.</i> (2015)	56 F	>60	FP	FP	-	OA:GE: 4,53±2,42 GC: 4,73±2,50	-	-	-	-	20	Determinar os efeitos da atividade física sobre o equilíbrio estático em mulheres idosas.
Freitas, <i>et al.</i> (2013)	77 F	64,7 ± 8,2	-	-	-	-	OA:1,80 ± 0,64	OA:2,25 ± 1,27	FP	OA:1,53 ± 1,50	60	Verificar o impacto da prática de atividade física no equilíbrio estático e dinâmico de idosos.
De Oliveira, <i>et al.</i> (2014)	74 F	>60	-	-	FP	OA: MT:1.8 ± 1.1	-	-	FP	OA: MT:14 ± 6.4 AG:12 ± 4.3	30	Avaliar o efeito de três exercícios diferentes (mini-trampolim- MT, ginástica aquática- AG e ginástica

						AG:1.4 ± 0.9 GG: 1.7 ± 1.2 OF: MT: 1.6 ± 1.2 AG: 1.1 ± 0.7 GG:1.6 ± 1					GG: 10 ± 3.9		geral no chão- GG) sobre o equilíbrio postural em mulheres idosas.
Dorneles, <i>et al.</i> (2015)	20 F	>60	OA: 28±11 OF: 28± 11	OA: 10± 17 OF: 6,0± 23	-	-	-	-	-	-	-	30	Comparar o equilíbrio postural de mulheres de diferentes idades.
Gil, <i>et al.</i> (2011)	124 F/M	>60	-	-	-	-	-	-	-	FP	OA: 22.6 ± 24	30	Correlacionar as medidas da plataforma de força com dois testes funcionais de equilíbrio em idosos.
Hill, <i>et al.</i> (2015)	9 F	70,2 ± 7,8	FP	FP	-	-	-	-	-	-	-	36	Comparar os efeitos de três tratamentos equilíbrio em idosos.
Kouzaki, <i>et al.</i> (2012)	20 M	65-75	-	-	FP	-	-	-	-	-	-	70	Examinar a deterioração relacionada à idade no controle postural.
Lion, <i>et al.</i> (2014)	128 Idosos	73,6 ± 5,6	-	-	-	FP	-	-	-	-	-	25	Avaliar o efeito da capacidade cognitiva em tarefas posturais simples e complexas.
Ma, <i>et al.</i> (2015)	15 F/M	70,1 ± 3,7	OF: 3,84 ± 1,0	OF: 3,44 ± 1,16	-	-	-	-	-	-	-	90	Investigar o uso da medida de força plantar para treinamento em dispositivos portáteis.
Mainenti, <i>et al.</i> (2014)	58 F	61-72	FP	FP	FP	FP	-	-	-	-	-	60	Verificar se a oscilação corporal está associada aos ângulos articulares de tornozelo e joelho em idosas.
Masani, <i>et al.</i> (2014)	23 F/M	66.2 ± 5.0	-	-	FP	-	-	-	-	-	-	90	Relacionar COP e centro de massa durante a posição quieta.
Meereis, <i>et al.</i> (2013)	8 F	62,95 ± 2,87	FP	FP	FP	-	-	-	-	-	-	30	Avaliar a influência da hidrocinestoterapia no equilíbrio de idosas institucionalizadas.
Oliveira, <i>et al.</i> (2015a)	63 F/M	>60	-	-	-	-	-	-	-	FP	OA: BD: 9,95	30	Comparar a capacidade funcional de exercício e o controle postural

										ND: 7,85 AD: 8,49		em indivíduos idosos.	
Oliveira, <i>et al.</i> (2015b)	94 F/M	>60	-	-	-	-	-	-	-	FP	FP	30	Avaliar se idosos com maior risco de quedas possuem déficit de equilíbrio, postura.
Parreira, <i>et al.</i> (2013)	18 F/M	>65	-	-	-	-	-	-	-	FP	OA: 12.5± 4.7	30	Avaliar o impacto da fadiga do extensor do tronco no equilíbrio.
Pau, <i>et al.</i> (2014)	34 Idosos	>65	FP	FP	FP	FP	-	-	-	-	-	30	Avaliar os efeitos da atividade física vigorosa e leve (VPA, LPA) no equilíbrio, marcha e STS em idosos saudáveis.
Pereira, <i>et al.</i> (2014)	23 F/M	66,8±5,4	OA: 1.8±1.1 OF: 3.0±2.2	OA: 1.3±1.2 OF: 2.9±3.2	-	-	OA: 3.1±1.8	OA: 3.2±3.2	-	-	-	30	Comparar o equilíbrio postural estático de indivíduos de três faixas etárias.
Petrella, <i>et al.</i> (2012)	56 F	60 a 85	FP	FP	-	-	-	-	-	-	-	60	Comparar o equilíbrio de idosas com ou sem histórico de quedas.
Rugelj, <i>et al.</i> (2014a)	26 F/M	69,8 ± 5,6	-	-	OA: 1.51±0.33 OF: 1.86±0.44	OA: 5.29±2.35 OF: 5.57±1.91	-	-	-	-	-	70	Avaliar a influência da iluminação sobre o equilíbrio postural de adultos jovens e idosos.
Rugelj, <i>et al.</i> (2015b)	15 F	73,2 ± 6,5	OA: 0,62 ± 0,19 OF: 0,62 ± 0,16	OA: 0,57 ± 0,08 OF: 0,62 ± 0,14	OA: 1,86 ± 0,36 OF: 2,67 ± 0,66	OA: 4,11 ± 1,45 OF: 4,72 ± 2,12	-	-	-	-	-	60	A confiabilidade do teste de interação sensorial modificada em uma plataforma de força.
Sabchuk, <i>et al.</i> (2012)	18 F/M	69,3 ± 7,0	FP	FP	-	-	-	-	-	-	-	60	Comparar um conjunto de testes de equilíbrio (TC) com plataforma de força em jovens e idosos.
Siqueira, <i>et al.</i> (2015)	108 F	70,10 ± 06,29	OA: 2,33 ± 0,66 OF: 2,73 ± 1,02	OA: 1,92 ± 0,66 OF: 2,22 ± 0,80	FP	OA: 2,78 ± 2,27 OF: 3,70 ± 3,29	-	-	-	-	-	60	Investigar as associações entre o estado nutricional, equilíbrio e força muscular em idosos.
Stemplewski, <i>et al.</i> (2012a)	17 M	68.4 ± 2.9	-	-	FP	-	-	-	-	-	-	30	Avaliar as alterações no controle postural (PC) durante a posição de pé em homens idosos com fadiga induzida por exercício.
Stemplewski, <i>et al.</i> (2013b)	17 M	72.9 ± 4.79	-	-	FP	-	-	-	-	-	-	30	Comparar o equilíbrio de idosos com diferentes níveis de atividade física.
Teixeira, <i>et al.</i> (2010)	23 F	67,56 ± 5,28	OA: 1,41 ± 0,58	OA: 1,85 ± 5,34	OA: 4,15 ± 4,31	OA: 3,95 ± 15,0	-	-	-	-	-	20	Analisar o equilíbrio de idosas com e sem queixa de tontura.

			OF: 2,02 ± 1,02	OF: 1,10 ± 0,77	OF: 4,42 ± 2,31	OF: 1,90 ± 2,19						
Veiga Bruniera, <i>et al.</i> ,(2014a)	36 F	60-85	OA: A:1,63±0,48 S: 2,5±1,3 OF: A:2,10±0,59 S:2,75±1,16	OA: A:1,8±0,8 S:2,14±1,1 OF: A:2,11±1,06 S:2,13±0,94	OA: A:1,6±0,8 S:1,89±1 OF: A:1,83±1,02 S:1,85±0,86	OA: A:2,4±1,43 S:3,7±2,52 OF: A:2,98±1,37 S:3,78±2,35	-	-	-	-	30	Avaliar o equilíbrio corporal de idosas ativas (A) e sedentárias (S) institucionalizadas.
Veiga Bruniera, <i>et al.</i> (2014b)	20 Idosos	70,3 ± 3,2	OA: 4,55 ± 0,9	OA: 2,05 ± 0,65	OA: 5,19± 1,61	-	-	-	-	-	20	Verificar a recuperação do equilíbrio após uma perturbação inesperada em idosos e adultos.
Victor, <i>et al.</i> (2014) ⁴⁶	56 F/M	>60	-	-	-	-	-	-	FP	OA: G1:10.02± 3.30 G2:19.33± 7.21	30	Comparar o equilíbrio de idosos que praticam (G1) e que não praticam exercício físico regular (G2).

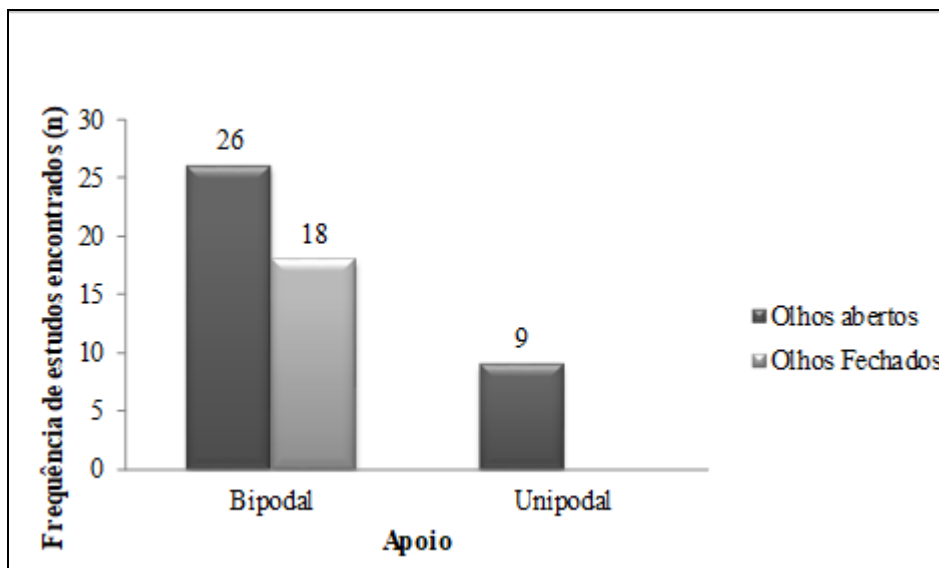
Em relação à forma de avaliação, os estudos foram distintos, como ilustrados na figura 1. Dentre eles, 27 avaliaram os indivíduos na posição ereta, em apoio bipodal; sendo que 26 estudos avaliaram na condição de olhos abertos (Blaszczyk, 2016; Masani, Vette, Abe, Nakazawa, 2014); Stemplewski, Maciaszek, Tomczak, & Osiński, 2013b; Stemplewski, *et al.*, 2012a; Dorneles, Silva, & Mota, 2015; Teixeira, Teixeira, Lemos, Lopes, & Mota, 2010; Veiga Bruniera, & Rodacki, 2014a; Pereira, *et al.*, 2014; Sabchuk, Bento, & Rodacki, 2012; Araujo, *et al.*, 2011; Daniel, *et al.*, 2015; Veiga Bruniera, *et al.*, 2014b; Meereis, Favretto, Souza, Gonçalves, & Mota, B., 2013; Petrella, *et al.*, 2012; Siqueira, & Geraldles, 2015; Mainenti, Rodrigues, Sousa, Silva, & Ferreira, 2014; Andrade, *et al.*, 2014; Rugelj, Hrastnik, Sevšek, & Vauhnik, 2015b; Hill, Oxford, Duncan, & Price, 2015); De Oliveira, da Silva, Dascal, & Teixeira, 2014); Pau, Leban, Collu, & Migliaccio, 2014; Rugelj, Gomišček, & Sevšek, 2014a; Da Silva Borges, *et al.*, 2014; Chevutschi, D'Houwt, Pardessus, & Thevenon, 2015); Lion, *et al.*, 2014; Kouzaki, & Masani, 2012).

Dentre os 27 estudos, 18 deles avaliaram na condição de olhos fechados (Blaszczyk, 2016; Dorneles, *et al.*, 2015; Teixeira, *et al.*, 2010; Veiga Bruniera, *et al.*, 2014a; Pereira, *et al.*, 2014; Sabchuk, *et al.*, 2012; Meereis, *et al.*, 2013; Petrella, *et al.*, 2012; Siqueira, *et al.*, 2015; Mainenti, *et al.*, 2014; Ma, *et al.*, 2015; Rugelj, *et al.*, 2015b; Hill, *et al.*, 2015; De Oliveira, *et al.*, 2014; Pau, *et al.*, 2014; Rugelj, *et al.*, 2014a; Lion, *et al.*, 2014; Kouzaki, *et al.*, 2012).

Avaliaram em apoio unipodal com a condição de OA - 9 estudos (Oliveira, *et al.*, 2015a; Oliveira, *et al.*, 2015b; Pereira, *et al.*, 2014; Freitas, Rogério, Yamacita, Vareschi, & Silva, 2013; Gil, *et al.*, (2011); Victor, *et al.*, (2014); De Oliveira, *et al.*, (2014); Parreira, *et al.*, (2013); Alfieri, *et al.*, (2012).

Figura 1 a seguir – Posição dos pés e condição visual utilizadas nas avaliações

Figura 1 – Posição dos pés e condição visual utilizadas nas avaliações



A partir da análise, pode-se perceber uma tendência dos autores em avaliar, no mesmo estudo, os indivíduos tanto na condição de olhos abertos, como na condição de olhos fechados quando em apoio bipodal (Blaszczyk, 2016; Dorneles, *et al.*, 2015; Teixeira, *et al.*, 2010; Veiga Bruniera, *et al.*, 2014a; Pereira, *et al.*, 2014; Sabchuk, *et al.*, 2012; Meereis, *et al.*, 2013; Petrella, *et al.*, 2012; Siqueira, *et al.*, 2015; Mainenti, *et al.*, 2014; Rugelj, *et al.*, 2015b; Hill, *et al.*, 2015; De Oliveira, *et al.*, 2014; Pau, *et al.*, 2014; Rugelj, *et al.*, 2014a; Lion, *et al.*, 2014; Kouzaki, *et al.*, 2012).

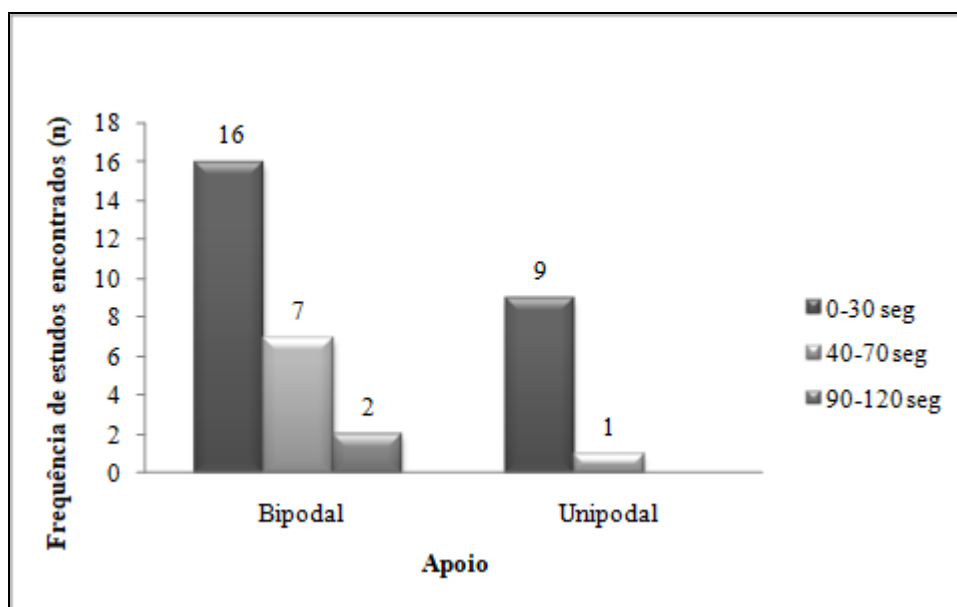
Enquanto que nos estudos que avaliaram o apoio unipodal houve preferência pela condição olhos abertos (Oliveira, *et al.*, 2015a; Oliveira, *et al.*, 2015b; Pereira, *et al.*, 2014; Freitas, *et al.*, 2013; Gil, *et al.*, 2011; Victor, *et al.*, 2014; De Oliveira, *et al.*, 2014; Parreira, *et al.*, 2013; Alfieri, *et al.*, 2012).

A figura 2 ilustra o tempo de avaliação encontrado nos estudos. Na posição bipodal, 16 estudos realizaram a avaliação no tempo de 0-30 segundos (Blaszczyk, 2016; Stemplewski, *et al.*, 2013b; Stemplewski, *et al.*, 2012a; Dorneles, *et al.*, 2015; Teixeira, *et al.*, 2010; Veiga Bruniera, *et al.*, 2014a; Pereira, *et al.*, 2014; Araujo, Nélida, Juliana, Marcio, & Marisete, 2011; Daniel, *et al.*, 2015; Veiga Bruniera, *et al.*, 2014b; Meereis, *et al.*, 2013; Hill, *et al.*, 2015; De Oliveira, *et al.*, 2014; Pau, *et al.*, 2014; Chevutschi, *et al.*, 2015; Lion, *et al.*, 2014); 7 estudos de 40-70 segundos (Sabchuk, *et al.*, 2012; Petrella, *et al.*, 2012; Siqueira, *et al.*, 2015; Mainenti, *et al.*,

2014; Andrade, *et al.*, 2014; Rugelj, *et al.*, 2015b; Rugelj, *et al.*, 2014a; Kouzaki, *et al.*, 2012); e 2 estudos de 90-120 segundos (Masani, *et al.*, 2014; Ma, *et al.*, 2015).

Em apoio unipodal, 8 estudos avaliaram no tempo de 0-30 segundos (Oliveira, *et al.*, 2015a; 2015b; Pereira, *et al.*, 2014; Gil, *et al.*, 2011; Victor, *et al.*, 2014; De Oliveira, *et al.*, 2014; Parreira, *et al.*, 2013; Alfieri, *et al.*, 2012); e apenas 1 estudo (De Freitas, *et al.*, 2013) avaliou no tempo de 40-70 segundos.

Gráfico 2 – Tempo de avaliação nas diferentes posições dos pés nas avaliações



A figura 3 ilustra os tratamentos realizados nos estudos, os quais também não foram homogêneos, sendo em grande parte tratamentos combinados. O treinamento de força foi enfatizado em cinco estudos (Daniel, *et al.*, 2015; Victor, *et al.*, 2014; De Oliveira, *et al.*, 2014; Parreira, *et al.*, 2013; Alfieri, *et al.*, 2012);

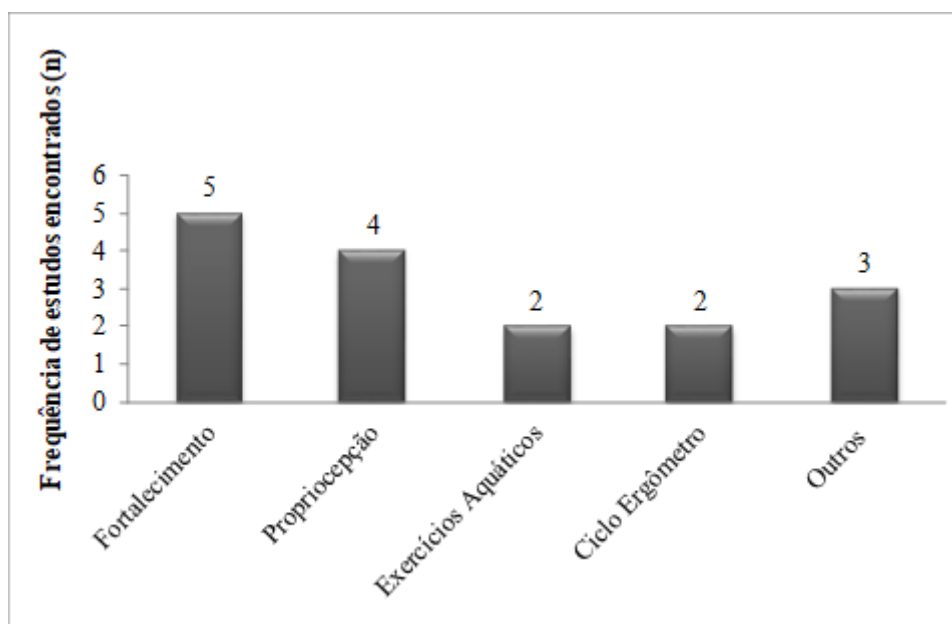
O treino proprioceptivo foi verificado em quatro estudos (Victor, *et al.*, 2014; De Oliveira, *et al.*, 2014; Pau, *et al.*, 2014; Alfieri, *et al.*, 2012);

Em dois estudos foram realizados exercícios aquáticos (Meereis, *et al.*, 2013; De Oliveira, *et al.*, 2014). Dois estudos utilizaram ciclo ergômetro (Stemplewski, *et al.*, 2013b; Stemplewski, *et al.*, 2012a).

A quinta coluna (outros) representa três tipos de tratamento que se diferenciam dos demais, sendo eles: Mobilizações articulares talocrurais e subtalares bilaterais em uma frequência de 10 repetições para cada movimento (Chevutschi, *et al.*, 2015); equoterapia com circuitos que continham superfícies distintas com mudanças de direção

e alteração na marcha dos cavalos (Araujo, *et al.*, (2011)); e Dança consistindo em 3 sessões de 50 minutos por semana.

Gráfico 3 – Frequência dos tratamentos realizados nos diferentes estudos



Além dos achados explícitos nos gráficos 1, 2 e 3, a Tabela 1 nos traz a diversidade encontrada na literatura que, em 16 estudos, apesar de utilizarem a avaliação com a plataforma de força, buscando os valores da COP, seus resultados não são padronizados em média e desvio-padrão (Masani, *et al.*, 2014; Stemplewski, *et al.*, 2013b; Stemplewski, *et al.*, 2012a; Oliveira, *et al.*, 2015b; Sabchuk, *et al.*, 2012; Daniel, *et al.*, 2015; Meereis, *et al.*, 2013; Petrella, *et al.*, 2012; Mainenti, *et al.*, 2014; Andrade, *et al.*, 2014; Hill, *et al.*, 2015; Pau, *et al.*, 2014; Da Silva Borges, *et al.*, 2014; Chevutschi, *et al.*, 2015; Lion, *et al.*, 2014; Kouzaki, *et al.*, 2012).

Como limitações, podem ser apontadas a restrição de idioma, a restrição temporal, uma vez que foram selecionados estudos dos últimos cinco anos (2011-2016), além da exclusão de literatura cinzenta, como teses e dissertações. No entanto, essas restrições se fizeram necessárias, a fim de buscar uma literatura atual e de caráter científico de qualidade.

Conclusões

Conclui-se a partir dos resultados encontrados, que a forma mais utilizada para avaliação do equilíbrio com plataforma de força em idosos é em apoio bipodal, na condição de olhos abertos, no tempo de 30 segundos.

Sugere-se ser uma tendência de forma de avaliação nesse contexto. São necessários, porém, novos estudos, a fim de consolidar os encontrados nesta revisão sistemática da literatura.

Referências

- Alfieri, F. M., Riberto, M., Gatz, L. S., Ribeiro, C. P., Lopes, J. A., & Battistella, L. R. (2012). Comparison of multisensory and strength training for postural control in the elderly. *Clinical interventions in aging*, 7, 119-125. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.2147/CIA.S27747.
- Andrade, L. P. de, Rinaldi, N. M., Coelho, F. G. de M., Tanaka, K., Stella, F., & Gobbi, L. T. B. (2014). Dual task and postural control in Alzheimer's and Parkinson's disease. *Motriz: Revista de Educação Física*, 20(1), 78-84. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65742014000100012>.
- Araujo, T. B., Nélide, A. S., Juliana, N. C., Marcio, M. P., & Marisete, P. S. (2011). Effect of equine-assisted therapy on the postural balance of the elderly. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 15(5), 414-419. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552011005000027>.
- Błaszczuk, J. W. (2016). The use of force-plate posturography in the assessment of postural instability. *Gait & Posture*, 44, 1-6. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1016/j.gaitpost.2015.10.014.
- Buttery, A. K., Husk, J., Lowe, D., Treml, J., Vasilakis, N., & Riglin, J. (2013). Older people's experiences of therapeutic exercise as part of a falls prevention service: survey findings from England, Wales and Northern Ireland. *Age and Ageing*, 43(3), 369-374. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1093/ageing/aft182.
- Chevutshi, A., D'Houwt, J., Pardessus, V., & Thevenon, A. (2015). Immediate Effects of Talocrural and Subtalar Joint Mobilization on Balance in the Elderly. *Physiotherapy Research International*, 20(1), 1-8. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1002/pri.1582.
- Da Silva Borges, E. G., de Souza Vale, R. G., Cader, S. A., Leal, S., Miguel, F., Pernambuco, C. S., & Dantas, E. H. (2014). Postural balance and falls in elderly nursing home residents enrolled in a ballroom dancing program. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 59(2), 312-316. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1016/j.archger.2014.03.013.

Daniel, F. de N. R., Vale, R. G. de S., Nodari Júnior, R. J., Giani, T. S., Bacellar, S., Batista, L. A., & Dantas, E. H. M. (2015). Static balance of elderly women submitted to a physical activity program. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 18(4), 735-742. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14181>.

De Oliveira, M. R., da Silva, R. A., Dascal, J. B., & Teixeira, D. C. (2014). Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: a randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 59(3), 506-514. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1016/j.archger.2014.08.009.

Dorneles, P. P., Silva, F. S. da, & Mota, C. B. (2015). Comparação do equilíbrio postural entre grupos de mulheres com diferentes faixas etárias. *Fisioterapia e Pesquisa*, 22(4), 392-397. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.590/1809-2950/14270622042015.

Ferraresi, J. R., Prata, M. G., & Scheicher, M. E. (2015). Avaliação do equilíbrio e do nível de independência funcional de idosos da comunidade. *Revista brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 18(3), 499-506. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14051>.

Freitas, S. M. S. F., & Duarte, M. (2006). Capítulo 1, Métodos de análise do controle postural. *Laboratório de Biofísica, Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo*.

Freitas, E. R. F. S. de, Rogério, F. R. P. G., Yamacita, C. M., Vareschi, M. de L., & Silva, R. A. da. (2013). Prática habitual de atividade física afeta o equilíbrio de idosas? *Fisioterapia em Movimento*, 26(4), 813-821. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://www.scielo.br/pdf/fm/v26n4/a10v26n4.pdf>.

Gil, A. W. O., Oliveira, M. R., Coelho, V. A., Carvalho, C. E., Teixeira, D. C., & Silva Jr, R. A. da. (2011). Relationship between force platform and two functional tests for measuring balance in the elderly. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 15(6), 429-435. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <https://constellation.uqac.ca/4294/1/Relationship%20between%20force%20platform%20and%20two%20functional%20tests%20for%20measuring%20balance%20in%20the%20elderly.pdf>.

Gomes, G. A. de O., Cintra, F. A., Batista, F. S., Neri, A. L., Guariento, M. E., Sousa, M. da L. R. de, & D'Elboux, M. J. (2013). Elderly outpatient profile and predictors of falls. *Sao Paulo Medical Journal*, 131(1), 13-18. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-31802013000100003>.

Hill, M. W., Oxford, S. W., Duncan, M. J., & Price, M. J. (2015). The effects of arm crank ergometry, cycle ergometry and treadmill walking on postural sway in healthy older females. *Gait & Posture*, 41(1), 252-257. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1016/j.gaitpost.2014.10.014.

Horak, F. B., Diener, H. C., & Nashner, L. M. (1989). Influence of central set on human postural responses. *Journal of Neurophysiology*, 62(4), 841-853. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2809706>.

Kouzaki, M., & Masani, K. (2012). Postural sway during quiet standing is related to physiological tremor and muscle volume in young and elderly adults. *Gait & Posture*, 35(1), 11-17. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.03.028.

Lion, A., Spada, R. S., Bossler, G., Gauchard, G. C., Anello, G., Bosco, P., Calabrese, S., Iero, A., Stella, G., Elia, M., & Perrin, P. P. (2014). "Postural first" principle when balance is challenged in elderly people. *International Journal of Neuroscience*, *124*(8), 558-566. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/00207454.2013.864288>.

Liu-Ambrose, T., Davis, J. C., Hsu, C. L., Gomez, C., Vertes, K., Marra, C., Brasher, P., Dao, E., Khan, K. M., Cook, W., Donaldson, M. G., Rhodes, R., & Dian, L. (2015). Action Seniors! - secondary falls prevention in community-dwelling senior fallers: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, *16*(1), 144. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <https://doi.org/10.1186/s13063-015-0648-7>.

Ma, C. Z., Wan, A. H., Wong, D. W., Zheng, Y. P., & Lee, W. C. (2015). A vibrotactile and plantar force measurement-based biofeedback system: Paving the way towards wearable balance-improving devices. *Sensors*, *15*(12), 31709-31722. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.3390/s151229883.

Mainenti, M. R. M., Rodrigues, E. de C., Sousa, R. C. M. de, Silva, D. T. R. da, & Ferreira, A. de S. (2014). Lower limb joint alignment and postural control in elderly women. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, *16*(3), 287-297. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n3p287>.

Masani, K., Vette, A. H., Abe, M. O., Nakazawa, K. (2014). Center of pressure velocity reflects body acceleration rather than body velocity during quiet standing. *Gait & Posture*, *39*(3), 946-952. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1016/j.gaitpost.2013.12.008.

Meereis, E. C. W., Favretto, C., Souza, J. de, Gonçalves, M. P., & Mota, C. B. (2013). Influência da hidrocinesioterapia no equilíbrio postural de idosas institucionalizadas. Rio Claro, SP: *Motriz*, *19*(2), 269-277. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://www.scielo.br/pdf/motriz/v19n2/04.pdf>.

Oliveira, M. R. de, Inokuti, T. T., Bispo, N. N. da C., Oliveira, D. A. de A. P., Oliveira, R. F. de, & Silva Jr, R. A. da. (2015b). Elderly individuals with increased risk of falls show postural balance impairment. *Fisioterapia em Movimento*, *28*(2), 269-276. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.028.002.AO07>.

Oliveira, M. R., Vidotto, L. S., Gil, A. W., Merli, M. F., Probst, V. S., & Silva, R. A. da. (2015a). Can functional exercise capacity discriminate older individuals with poor postural control? *Motriz: Revista de Educação Física*, *21*(3), 250-255. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65742015000300005>.

Parreira, R. B., Amorim, C. F., Gil, A. W., Teixeira, D. C., Bilodeau, M., & da Silva, R. A. (2013). Effect of trunk extensor fatigue on the postural balance of elderly and young adults during unipodal task. *European Journal Of Applied Physiology*, *113*(8), 1989-1996. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1007/s00421-013-2627-6.

Pau, M., Leban, B., Collu, G., & Migliaccio, G. M. (2014). Effect of light and vigorous physical activity on balance and gait of older adults. *Archives of gerontology and geriatrics*, *59*(3), 568-573. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1016/j.archger.2014.07.008.

- Pereira, Y. S., Medeiros, J. M. de, Barela, J. Â., Barela, A. M. F., Amorim, C. F., Sousa, C. de O., Andrade, P. R. de, Ferreira, J. J. de A., & Santos, H. H. dos. (2014). Static postural balance in healthy individuals: Comparisons between three age groups. *Motriz: Revista de Educação Física*, 20(1), 85-91. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-657420140001>.
- Petrella, M., Neves, T. M., Reis, J. G., Gomes, M. M., Oliveira, R. D. R. de, & Abreu, D. C. C. de. (2012). Parâmetros do controle postural em mulheres idosas com ou sem histórico de quedas associadas ou não à osteoartrite de joelhos. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 52(4), s/p. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S0482-50042012000400004>.
- Prata, M. G., & Scheicher, M. E. (2012). Correlation between balance and the level of functional independence among elderly people. São Paulo, SP: *Sao Paulo Medical Journal*, 130(2), 97-101. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-31802012000200005>.
- Rugelj, D., Gomišček, G., & Sevšek, F. (2014a). The influence of very low illumination on the postural sway of young and elderly adults. *PloSone*, 9(8), e103903. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1371/journal.pone.0103903.
- Rugelj, D., Hrastnik, A., Sevšek, F., & Vauhnik, R. (2015b). Reliability of modified sensory interaction test as measured with force platform. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 53(6), 525-534. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1007/s11517-015-1259-x.
- Sabchuk, R. A. C., Bento, P. C. B., & Rodacki, A. L. F. (2012). Comparação entre testes de equilíbrio de campo e plataforma de força. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 18(6), 404-408. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v18n6/12.pdf>.
- Silva, J. M. N. da, Barbosa, M. F. da S., Castro, P. de O. C. N. de, & Noronha, M. M. (2013). Correlação entre o risco de queda e autonomia funcional em idosos institucionalizados. *Revista brasileira de geriatria e gerontologia*, 16(2), 337-346. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://www.scielo.br/pdf/rbgg/v16n2/13.pdf>.
- Siqueira, F. M. S., & Geraldês, A. A. R. (2015). Influence of nutritional status, distribution of body fat and muscle strength on stabilometry of the elderly. *Revista de Nutrição*, 28(6), 581-596. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/1415-52732015000600002>.
- Stemplewski, R., Maciaszek, J., Salamon, A., Tomczak, M., & Osiński, W. (2012a). Effect of moderate physical exercise on postural control among 65-74 years old men. *Archives of gerontology and geriatrics*, 54(3) e279-e283. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1016/j.archger.2012.02.012.
- Stemplewski, R., Maciaszek, J., Tomczak, M., Szeklicki, R., Sadowska, D., & Osinsk, W. (2013b). Habitual physical activity as a determinant of the effect of moderate physical exercise on postural control in older men. *American journal of men's health*, 7(1), 58-65. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: 10.1177/1557988312460268.
- Teixeira, C. S., Lemos, L. F. C., Lopes, L. F. D., & Mota, C. B. (2010). A influência dos sistemas sensoriais na plataforma de força: estudo do equilíbrio corporal em idosas com e sem queixa de tontura. *Revista CEFAC*, 12(6) 1025-32. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v12n6/79-09.pdf>.

Veiga Bruniera, C. A., Bento, P. C. B., Canevari, R. O., Rogério, F. R. P. G., & Rodacki, A. L. F (2014). Comparação da estabilidade postural em idosas residentes em instituição de longa permanência e praticantes de exercício físico. *Journal of Physical Education*, 25(2), 223-230. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v25i2.20235>.

Veiga Bruniera, C. A., & Rodacki, A. L. F. (2014). Respostas estabilométricas de jovens e idosos para recuperar o equilíbrio após uma perturbação inesperada controlada. *Journal of Physical Education*, 25(3), 345-351. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v25i3.21495>.

Victor, L. G. V., Oliveira, M. R. de, Teixeira, D. de C., Paes, M. A., Fujisawa, D. S., Bispo, N. de N. da C., Silva Junior, R. A. da. (2014). Postural control during one-leg stance in active and sedentary older people. *Motriz: Revista de Educação Física*, 20(3), 339-345. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65742014000300014>.

Walther, L. E., Rogowski, M., Schaaf, H., Hörmann, K., & Löhler, J. (2010). Falls and dizziness in the elderly. *Otolaryngologia Polska*, 64(6), 354-357. Recuperado em 30 dezembro, 2016, de: doi: 10.1016/S0030-6657(10)70586-2.

Winter, D. A. (1990). *Biomechanics and motor control of human movement*. (2^a ed.). USA: John Wiley & Sons.

Zatsiorsky, V. M. (2002). *Kinetics of human motion*. Human Kinetics.

Recebido em 08/01/2018

Aceito em 30/03/2018

Carolina da Silva Tavares Costa - Acadêmica do curso de Fisioterapia. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

E-mail: carolstc42@gmail.com

Gabrielle Cordeiro da Silva Gonçalves - Acadêmica do curso de Fisioterapia. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

E-mail: cordeirogab@gmail.com

Estele Caroline Welter Meereis – Docente do Departamento de Fisioterapia. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

E-mail: estelefisio@gmail.com