

A UTILIZAÇÃO DA BAROPODOMETRIA COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO

Augusto Brugnera, Jéssica Luana Dornelles da Costa,
Rômulo Augusto Scherer, Daniela Beatriz da Silva, Fabian Arruda Barbosa,
Bruno De Maman, Caroline Pieta Dias, Carlos Leandro Tiggemann

Resumo: O objetivo do presente estudo foi de avaliar a utilização da Baropodometria como instrumento de avaliação do equilíbrio em mulheres idosas. O estudo foi constituído por uma amostra de 26 mulheres idosas ($66,38 \pm 4,65$ anos), todas saudáveis. Foram realizados três testes para avaliar o equilíbrio, em dois momentos (teste e reteste): Timed Up-and-go (TUG), Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e Baropodometria. A análise estatística foi realizada por meio da estatística descritiva (média \pm desvio padrão), comparações e correlações (SPSS, $p \leq 0,05$). Na comparação das médias entre teste e reteste, todas as variáveis da baropodometria apresentaram valores semelhantes entre os dois momentos, enquanto que os valores de correlação indicaram correlações significativas somente quando realizados com os olhos fechados. Na correlação da baropodometria com os demais testes de equilíbrio, somente três correlações significativas ($p < 0,05$) foram encontradas, sendo EEB com baro - pés afastados e olhos fechados ($r = 0,414$), pés juntos e olhos abertos ($r = 0,404$), assim como, baro - pés juntos e olhos fechados e TUG hab ($r = 0,398$). O Coeficiente de variação dos dados da baropodometria indicou uma variação entre 63% e 117%. Conclui-se que a baropodometria parece ser um instrumento possível de ser utilizado para avaliação do equilíbrio, demonstrando captar minuciosamente as oscilações.

Palavras-chave: Baropodometria. Idosas. Equilíbrio.

INTRODUÇÃO

A crescente expectativa de vida e melhora das condições de saúde, conduziram o crescimento da população idosa (RUWER et al., 2005). Com o número de idosos aumentando, as doenças crônicas e degenerativas associadas ao envelhecimento vêm crescendo cada vez mais (MACIEL e GUERRA, 2005). Sabe-se que envelhecimento, associa-se a várias alterações, como a perda da funcionalidade, mobilidade, autonomia, saúde e, desse modo sua qualidade de vida também é afetada (CARVALHO e SOARES, 2004).

Decorrente do processo de envelhecimento, o equilíbrio corporal é uma das funções mais prejudicadas (KARUKA et al., 2011). Estima-se que a

população acima dos 65 anos atinja em torno de 85% a prevalência de queixas de falta de equilíbrio (FIGUEIREDO et al., 2007). Em decorrência da falta de equilíbrio, estima-se que um terço das pessoas acima dessa idade, poderá sofrer uma queda ou mais no transcorrer de um ano, sendo a queda um dos problemas importantes da saúde dos idosos (MÚJDECI et al., 2012).

A manutenção do equilíbrio corporal envolve vários mecanismos, como o vestibular (labirinto posterior), proprioceptivo (músculos, tendões, articulações, pele) e visual (olhos). O sistema nervoso é o responsável por organizar todas as informações relacionadas a estes sistemas, que incluem o planejamento das respostas dos sistemas motores relacionados ao envio de informações para os mecanismos periféricos. Com o avanço do envelhecimento os mecanismos responsáveis pelo envio destas informações tornam se prejudicados, ocasionando a tontura e o desequilíbrio (SOLDERA, 2013).

Entre os instrumentos desenvolvidos para avaliar o equilíbrio estão as escalas funcionais e os equipamentos por sistemas (GONÇALVES, RICCI, COIMBRA, 2009), existindo diversos instrumentos capazes de avaliá-los, sendo que os mesmos podem ser classificados como testes de campo, através de diferentes metodologias e protocolos, classificados como subjetivos, observacionais, funcionais, cronometrados e estáticos (SABCHUK et al., 2012). Dentre os testes para mensurar o equilíbrio, podem ser destacados a escala de equilíbrio de Berg (BBS), a escala de equilíbrio e mobilidade orientada pelo desempenho, o levantar e caminhar cronometrado (TUG), e o teste de alcance funcional (SABCHUK et al., 2012). Além disso, alguns equipamentos eletrônicos também tem se proposto a mensurar o equilíbrio de uma forma objetiva e precisa como o *Balance Master System*® e a Plataforma de força (SILVA, 2014).

Segundo Moreira e Moreira (2004) a baropodometria também é um equipamento por sistema, utilizada no diagnóstico e avaliação da pressão plantar, registrando os pontos de pressão exercidos do corpo. Essa técnica posturográfica pode ser utilizada tanto na posição estática, de repouso, em movimento ou deambulação. De acordo com Schäfer et al. (2010) a baropodometria é um método que avalia o equilíbrio corporal através da medição da oscilação postural, o qual é representada pelo deslocamento do centro de pressão, detectadas por sensores e analisadas nas condições sensoriais de cada sujeito. Quanto menor o controle postural, maior é a oscilação do corpo.

Em estudo realizado por Schäfer et al. (2010) a baropodometria foi utilizada para avaliar o equilíbrio semi-estático em 19 acadêmicos do curso de fisioterapia, com o objetivo de analisar a influência que a visão tem sobre esse parâmetro. O resultado do estudo demonstrou que dos 19 indivíduos, a alteração dos olhos abertos ou fechados apresentou pouco impacto na avaliação do equilíbrio, ou seja, a visão apesar de ser sugerida como importante fator com o equilíbrio semi-estático, no presente estudo não apontou uma relação significativa.

Alguns critérios são considerados importantes na escolha de um teste, entre eles, que possam medir aquilo com o qual se propõem a medir, que um teste se relacione com outros testes que visam mensurar a mesma variável, e que possam ser reproduzíveis em diferentes momentos e diferentes avaliadores (FURLANETTO et al., 2011). Desta forma, o objetivo deste estudo foi de verificar os níveis de reprodutibilidade da Baropodometria, bem como, sua correlação com instrumentos de avaliação do equilíbrio em mulheres idosas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa classifica-se como um estudo descritivo, comparativo e correlacional, tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade do Vale do Taquari – Univates (parecer número 1.567.120). Foi assinado pelas participantes um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), no qual estavam cientes do estudo e concordaram em participar da pesquisa por sua livre e espontânea vontade.

A amostra foi caracterizada não probabilística voluntária por conveniência, sendo selecionadas 31 mulheres com idade entre 60 a 77 anos, todas aparentemente saudáveis, sendo que cinco delas foram excluídas por não possuírem dados completos de avaliação. A amostra foi recrutada via meios de comunicação tais como internet, folders, panfletos e visita ao centro de Convivência de Idosos. Como critérios de inclusão os sujeitos deveriam: (1) serem saudáveis e responderem negativamente ao questionário de prontidão de aptidão física (PAR-Q); (2) ausência de histórico de doenças cardiovasculares (a exceção de hipertensão arterial controlada por medicamento), endócrinas, metabólicas, neuromusculares e articulares (a exceção de quadros leves de artrite e/ou artrose); (3) não estar em tratamento à base de medicamentos de uso contínuo ou eventual que poderiam afetar o equilíbrio. As 26 mulheres apresentaram valores médios de $66,38 \pm 4,65$ anos de idade, índice e massa corporal (IMC) de $30,19 \pm 4,85$ kg/m², massa corporal de $71,40 \pm 12,34$ kg e estatura de $1,54 \pm 0,06$ m. A amostra foi caracterizada quanto ao nível de atividade física por meio da aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ, 2005), indicando 20 (76,9%) das idosas como ativas e seis (23,1%) sedentárias.

Os testes de equilíbrio foram realizados nas dependências do complexo esportivo da UNIVATES, no turno da tarde, sendo realizados os testes (T1) num dia e os retestes (T2) após uma semana. Todos os testes foram realizados por avaliadores aptos e devidamente treinados. A avaliação do equilíbrio consistiu em três testes físicos específicos, sendo eles: a Baropodometria, Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), *Time Up and Go* (TUG).

A baropodometria estática foi realizada através do baropodômetro eletrônico, (Footwork IST Informatique da marca Arkipélago), que consiste em uma base rígida com dimensões de 575x450x25mm, constituído de 2.704

sensores capacitivos piezelétricos de pressão de 7,62 x7,62mm, capazes de registrar individualmente até 100N/cm² de pressão, dispostos em uma área de 400x400mm de superfície ativa. O equipamento é composto por um conversor analógico digital de 16 bits e frequência de amostragem de 150Hz. Documenta as análises com imagens de pontos de pressão plantar medidos, o qual armazena todas as informações adquiridas a nível estático, verificando a postura do indivíduo nessa posição, bem como as disfunções funcionais do equilíbrio e estabilidade postural, sendo que as aquisições das imagens são precisas, instantâneas, repetíveis e não invasivas. A baropodometria estática fornece o valor da superfície plantar em centímetros quadrados (cm²), bem como a realização da estabilometria (BANKOFF et al., 2007). Em análises estabilométricas, as oscilações do centro de pressão são aleatórias e não estruturadas (DUARTE, 2000). Segundo Martins (2010) a estabilometria consiste em avaliar as oscilações do corpo, em indivíduos mantidos em pé, sobre uma plataforma durante um tempo determinado. Desta forma, os sujeitos foram instruídos a permanecerem em apoio bipodálico, com os pés ligeiramente separados por uma largura confortável (de acordo com a largura dos ombros) e com os braços relaxados ao longo do corpo. O teste foi aplicado na posição estática, sendo dividido em quatro etapas: o primeiro com pés afastados e olhos abertos (PAOA), o segundo pés afastados e olhos fechados (PAOF), o terceiro de pés juntos e olhos abertos (PJOA), e por último, pés juntos e olhos fechados (PJOF). O teste foi executado uma vez para cada indivíduo, tendo duração de 30 segundos cada teste, aplicados um após o outro, sem intervalo. Para o reteste foi usado o mesmo padrão do teste.

O teste TUG consistiu em colocar os sujeitos sentados numa cadeira (43 cm de altura, com costas apoiadas), os sujeitos levantaram da mesma (sem ajuda das mãos), caminharam e contornaram um cone posicionado no solo a 3 m de distância e voltaram a se sentar (com as costas apoiadas). Foram realizadas duas tentativas em cada uma das velocidades, sendo uma máxima (somente caminhando) e habitual (considerada aquela frequentemente utilizada no dia a dia), com intervalo de 3 minutos entre cada tentativa, sendo registrado menor tempo de cada velocidade (TIGGEMANN et al., 2016). A mobilidade funcional é um termo usado para refletir as manobras de equilíbrio e marcha utilizados em todos os dias da vida, logo, o TUG se mostra uma ferramenta útil para a previsão de nível de mobilidade funcional dos idosos (COOK et al., 2000).

A EEB avalia o equilíbrio funcional, com base em 14 itens comuns para a vida cotidiana. Nessa escala a pontuação máxima é de 56 e cada item tem uma escala ordinal que consiste em cinco opções variando de 0 a 4 pontos de acordo com o nível de dificuldade, onde quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio do sujeito. O teste caracteriza-se por ser fácil de administrar, simples e seguro para avaliar sujeitos idosos (BERG et al., 1989).

Os dados foram apresentados por meio da estatística descritiva mínimo, máximo, média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi testada por

meio do teste de Shapiro-Wilk, sendo constatados dados não paramétricos para todas as variáveis da baropodometria e normalidade para todas as demais. Para avaliar a associação entre as variáveis entre os dois momentos (T1 e T2) o teste de correlação intraclasse (ICC) foi utilizado. A correlação de Spearman foi aplicada para verificar a associação entre os diferentes testes (somente com dados do momento T2). A comparação entre as médias entre os dois momentos (T1 e T2) foi realizada por meio do teste de Wilcoxon, para os dados não paramétricos, e o teste t pareado para os dados paramétricos. O coeficiente de variação (CV) foi calculado por meio da relativização em percentual entre o desvio padrão e a média das variáveis. Um nível de significância de $p \leq 0,05$ foi utilizado, por meio do pacote estatístico SPSS v. 18.0.

RESULTADOS

Na comparação entre os dois momentos de avaliação (T1 vs T2), somente o TUG, tanto na velocidade habitual como máxima, apresentou diferenças significativas, sendo similares para as demais variáveis (tabela 1).

Tabela 1. Média, desvio padrão (DP) das variáveis e valor de p (valor de significância): TUG, EEB e Baropodometria.

Testes	Média \pm DP		P
	T1	T2	
TUG Hab. (seg)	8,76 \pm 1,15	8,20 \pm 0,97	0,005*
TUG Máx. (seg)	7,27 \pm 0,83	6,83 \pm 0,83	0,013*
EEB (pontos)	51,35 \pm 3,32	51,08 \pm 3,15	0,474
BARO – PAOA (cm ²)	1,44 \pm 1,69	1,56 \pm 1,53	0,829
BARO – PAOF (cm ²)	1,79 \pm 1,66	1,81 \pm 1,47	0,603
BARO – PJOA (cm ²)	3,54 \pm 2,23	3,77 \pm 2,83	0,869
BARO – PJOA (cm ²)	4,77 \pm 3,35	5,57 \pm 4,52	0,501

TUG = *Timed Up and Go*; EEB = *Escala de equilíbrio de Berg*; BARO = *Baropodometria*; PAOA = *Pés afastados, olhos abertos*; PAOF = *Pés afastados, olhos fechados*; PJOA = *Pés juntos, olhos abertos*; PJOA = *Pés juntos, olhos fechados*; T1 = *Teste*; T2 = *Reteste*. * *diferença significativa ($p \leq 0,05$)*.

Na tabela 2 encontram-se os dados de correlação entre T1 e T2 das variáveis avaliadas, sendo encontradas correlações significativas nos testes TUG Hab e máx, EEB, BARO - PAOF e BARO - PJOA.

Tabela 2: Valores de correlação Intraclasse nos diferentes testes.

Testes	Momento T1 x T2
TUG Hab.	0,638*
TUG Máx.	0,497*
EEB	0,831*
BARO – PAOA	0,150
BARO – PAOF	0,799*
BARO – PJOA	0,239
BARO – PJOF	0,746*

TUG = *Timed Up and Go*; EEB = *Escala de equilíbrio de Berg*; BARO = *Baropodometria*; PAOA = *Pés afastados, olhos abertos*; PAOF = *Pés afastados, olhos fechados*; PJOA = *Pés juntos, olhos abertos*; PJOF = *Pés juntos, olhos fechados*; T1 = *Teste*; T2 = *Reteste*. * nível de significativa de ($p \leq 0,01$).

A tabela 3 apresenta os dados de correlação entre os diferentes testes, indicando associação de EEB com PAOF e PJOA, bem como, entre PJOF e TUG Hab.

Tabela 3: Valores de correlação Inter Teste entre os diferentes testes.

Testes	PAOA	PAOF	PJOA	PJOF
TUG Hab.	0,099	-0,277	-0,114	-0,398*
TUG Máx.	0,100	-0,355	-0,049	-0,140
EEB	0,052	0,414*	0,404*	0,290

TUG = *Timed Up and Go*; BERG = *Escala de equilíbrio de Berg*; BARO = *Baropodometria*; PAOA = *Pés afastados, olhos abertos*; PAOF = *Pés afastados, olhos fechados*; PJOA = *Pés juntos, olhos abertos*; PJOF = *Pés juntos, olhos fechados*. * nível de significativa de ($p \leq 0,05$);

O coeficiente de variação em T1 e T2 dos dados da baropodometria indicou uma variação entre 63% e 117% (tabela 4).

Tabela 4: Valores do coeficiente de variação (%).

Testes	Coeficiente de Variação (%)
BARO T1 – PAOA	117,36
BARO T1 – PAOF	92,74
BARO T1 – PJOA	63,28
BARO T1 – PJOF	70,23
BARO T2 – PAOA	96,23

BARO T2 – PAOF	81,22
BARO T2 – PJOA	75,07
BARO T2 – PJOF	81,15

BARO = Baropodometria; PAOA = Pés afastados, olhos abertos; PAOF = Pés afastados, olhos fechados; PJOA = Pés juntos, olhos abertos; PJOF = Pés juntos, olhos fechados; T1 = Teste; T2 = Reteste.

DISCUSSÃO

A finalidade do presente estudo foi avaliar a utilização da baropodometria como instrumento de avaliação do equilíbrio em mulheres idosas. Na comparação entre os dois momentos (teste - T1 e reteste - T2), somente o teste TUG obteve diferença nas médias entre os dois momentos, sendo que nas demais variáveis, as médias se mantiveram semelhantes entre os dois momentos. Possivelmente, pelo fato do teste TUG se tratar de um teste dinâmico e possuir característica funcional, tenha estimulado o efeito de aprendizagem entre os dois momentos, fato que justifica a diferença entre as médias. No estudo de Tiggemann et al. (2011), o qual observaram que mesmo após duas sessões de familiarização, ocorreram pequenos incrementos na força na variável do teste de uma repetição máxima na fase de reteste, sendo justificado possivelmente devido ao efeito de aprendizagem do gesto motor. Em outro estudo, realizado em idosos e treinamento de força, o teste funcional de sentar e levantar cinco vezes em uma cadeira foi utilizado (SCHLICHT et al., 2001). Os autores discutem que os resultados encontrados foram influenciados por um efeito de aprendizagem, apresentando diminuição de aproximadamente 15%, entre duas tentativas.

O fato de apenas um teste ter encontrado diferença nas médias entre as tentativas, provavelmente se deve ao tipo de equilíbrio avaliado. O equilíbrio postural atua constantemente durante as diversas situações, ou seja, no equilíbrio estático a estabilidade corporal atua de uma determinada maneira, diferentemente do equilíbrio dinâmico (REBELATTO et al., 2008; SILVEIRA et al., 2006; NUNES et al., 2016). Assim, possivelmente a baropodometria e a EEB, por se tratarem de testes que avaliam o equilíbrio estático, apontaram resultados com melhor capacidade de reprodução. Desta forma, podemos especular que tais resultados foram influenciados também pelo tipo de teste aplicado.

Em relação ao comportamento das variáveis nos testes de equilíbrio, quanto aos dados de correlação entre a fase teste e reteste, somente os testes de baropodometria com os olhos fechados apresentaram correlações significativas, não sendo encontrado quando os olhos encontravam-se abertos. Quanto à importância da visão, sabe-se que o sistema visual fornece importantes informações sobre o ambiente e objetos, tornando-se essencial para o equilíbrio (RIBEIRO, 2009). Contudo, embora se saiba da importância da visão, o

equilíbrio corporal possui maior estabilidade quando os dois pés se encontram sobre o solo, possivelmente pelas informações periféricas vindas dos pés que intervêm a fim de informar o sistema nervoso sobre as posições e movimentos do corpo, em relação ao meio ambiente (SCHIMIDT et al., 2003). Assim, na falta ou ausência da visão, sugere-se que os indivíduos sejam capazes de compensar essa deficiência importante para o equilíbrio por meio de outros sistemas capazes de ajustar essa necessidade (VRIELING et al., 2008).

Neste sentido, especula-se que algum fator visual possa ter interferido para que os testes não tenham se reproduzido com os olhos abertos. Em estudo que teve como objetivo avaliar o histórico de quedas em sujeitos com mais de 65 anos de idade, os autores concluíram que a visão, apesar de ser um órgão sensorial que fornece a maior parte das informações ambientais para a manutenção do equilíbrio, também é responsável por fatores relacionados à distração, dispersão ou falta de atenção, sendo estes alguns dos principais elementos para a ocorrência das quedas (GUIMARÃES e FARINATTI, 2005). Além disso, indivíduos com idade mais avançada possuem maior capacidade de alterar rapidamente os estímulos sensoriais a fim de estabilizar o equilíbrio corporal (O'CONNOR et al., 2008), o que pode ter contribuído para uma resposta mais reprodutível, além da possibilidade de que algum fator visual possa ter influenciado em tais resultados.

Quanto à associação da baropodometria com os demais testes de equilíbrio, o que se constatou foi que o teste TUG habitual, dentre as oito possibilidades de correlação, somente apresentou correlação na BARO - PJOE. Já no teste de EEB, das quatro possibilidades de correlação, duas foram significativas, BARO - PAOF e BARO - PJOA, ambas de forma moderada. Segundo Souza et al. (2014), o teste TUG possui como finalidade medir o equilíbrio dinâmico, o qual utiliza mudanças da posição sentada para em pé, avaliando a estabilidade e mudanças de direção durante a caminhada. Assim, o equilíbrio estático difere do equilíbrio dinâmico por se tratar da manutenção de uma postura particular do corpo com o mínimo de oscilação, enquanto no equilíbrio dinâmico a manutenção da postura, no decorrer do desempenho de uma habilidade motora, desordena a orientação do corpo (FIGUEIREDO et al., 2007; ECKERT et al., 1993; BANKOFF et al., 2004). Desse modo, supõe-se que o fato dos testes avaliarem capacidades semelhantes, porém distintas, seja o fator dos resultados encontrados.

A utilização da baropodometria na análise do equilíbrio corporal é uma tecnologia recente e de poucos estudos, sendo ainda necessários vários estudos para comprovar sua eficácia (MARTINS, 2010). Entre um dos parâmetros utilizados para avaliar a variabilidade das respostas entre os sujeitos, está o coeficiente de variação. Este coeficiente é obtido pela razão do desvio padrão pela média, sendo relativizado em percentual, sendo a medida estatística mais utilizada pelos pesquisadores para avaliar com precisão os experimentos (AMARAL, 1997). Constatou-se neste estudo, que a baropodometria

apresentou grandes valores de coeficiente de variação, ou seja, valores com grande variabilidade entre os diferentes sujeitos (63% e 117%). Fato que vem ao encontro do estudo de Bankoff et al. (2007), o qual teve como objetivo estudar a relação entre a postura corporal e o equilíbrio corporal postural em 16 sujeitos masculinos, através do baropodômetro eletrônico. Dados semelhantes ao estudo de Almeida et al. (2015), os quais utilizaram a baropodometria para investigar a simetria postural e a distribuição de carga em crianças pré-escolares, sendo constatado oscilação do coeficiente de variação entre 29% a 82%. Dessa forma, percebe-se que a baropodometria é um instrumento que permite captar com boa precisão a variação dos sujeitos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a baropodometria parece ser um instrumento possível de ser utilizado para avaliação do equilíbrio, sendo que apresentou médias semelhantes, assim como, boa correlação com olhos fechados entre dois momentos, porém não com os olhos abertos. Tratando-se da associação com diferentes testes, a baropodometria demonstrou baixa correlação, indicando que possivelmente os testes utilizados meçam aspectos diferentes. Além disso, a baropodometria demonstrou ser capaz de captar minuciosamente as oscilações entre os sujeitos, apresentando alto valor de variabilidade.

Em relação a aplicação prática deste estudo, entende-se que a baropodometria possa ser um instrumento importante na análise do equilíbrio estático, com boa capacidade de avaliar sutis diferenças, principalmente quando realizado com os olhos fechados. A aplicação de testes em situações com um controle do ambiente externo parece ser importante, podendo este fator ter interferido nos resultados deste estudo. Assim, muitos fatores podem interferir na avaliação do equilíbrio corporal, sendo que outros estudos devem ser conduzidos para uma melhor compreensão do comportamento desta variável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulysnara O. et al. Postural and Load Distribution Asymmetries in Preschoolers. **Journal Motricidade**, v. 11. n. 4, 2015.

AMARAL, Alexandre M. MUNIZ, Joel A. SOUZA, Maurício. Avaliação do coeficiente de variação como medida de precisão na experimentação com citros. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 12, p. 1221 – 1225, 1997.

BANKOFF, Antonia D. P. et al. Estudo do equilíbrio corporal postural através do sistema de baropodometria eletrônica. **Revista Conexões**, v. 2, n. 2, p. 87-104, 2004.

BANKOFF, Antonia D. P. et al. Postura e equilíbrio corporal: um estudo das relações existentes. **Revista movimento e percepção**. v. 7, n. 10, p. 89-104, 2007.

BERG, Katherine. et al. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. **Physiotherapy Canadá**. v. 41, n. 6, 304-311, 1989.

CARVALHO, Joana. SOARES, José JC. Envelhecimento e força muscular – breve revisão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 4, n. 3, p. 79-93, 2004.

COOK, Anne. et al. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. **Journal of the American Physical Therapy Association**, v. 80, n. 9, p. 896-903, 2000.

DUARTE, Marcos. **Análise estabilográfica da postura ereta humana quase estática**. Dissertação (Livre Docência em Educação Física) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

ECKERT, Helen M. **Desenvolvimento Motor**. 3ª edição, São Paulo: Editora Manole, 1993.

FIGUEIREDO, Karyna M. O. B. LIMA, Kênio C. GUERRA, Ricardo O. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 4, p. 408-413, 2007.

FURLANETTO, Tássia S. CHAISE, Fabiana O. CANDOTTI, Cláudia T. LOSS, Jefferson F. Fidedignidade de um protocolo de avaliação postural. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 22, n. 3, p. 411-419, 2011.

GONÇALVES, Daniela. et al. Equilíbrio funcional de idosos da comunidade: comparação em relação ao histórico de quedas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 4, p. 316-323, 2009.

GUIMARÃES, Joanna M. N. FARINATTI, Paulo T. V. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 11, n. 5, p. 299 – 305, 2005.

IPAQ (2005). **Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire**. Disponível em: <<http://www.ipaq.ki.se/>>. Acesso em 15 outubro, 2016.

KARUKA, Aline H. SILVA, José A. M. NAVEGA, Marcelo T. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 15, n. 6, p. 460-466, 2011.

MACIEL, Alvaro. C. C. GUERRA, Ricardo. O. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 13, n. 1, p. 37-44, 2005.

MARTINS, Maria S. E. **Eficiência da estabilometria e baropodometria estática na avaliação do equilíbrio em pacientes vestibulopatas**. Dissertação (mestrado). Universidade de Brasília, 2010.

MOREIRA, M. MOREIRA, N. Comparação das estratégias posturais pelo exame baropodométrico. **Revista Terapia Manual**, v. 3, n. 1, p. 228-234, 2004.

MÜJDECI, Banu. AKSOY, Songul. ATAS, Ahmet. Evaluation of balance in fallers and non-fallers elderly. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 78, n. 5, p. 104-109, 2012.

NUNES, Natália. et al. Avaliação do medo de cair e equilíbrio de idosos ativos e não ativos: um estudo comparativo. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 24, n. 2, p. 173 – 181, 2016.

O'CONNOR, Kathryn.W. et al. Postural adaptations to repeated optic flow stimulation in older adults. **Gait e Posture**, v. 28, n.3, p. 385-39, 2008.

REBELATTO, José R. et al. Equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos senescentes e o índice de massa corporal. **Revista de Fisioterapia e Movimento**, v. 21, n. 3, p. 69-75, 2008.

RIBEIRO, Telmo V. **Estudo do equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos idosos**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Desporto – Universidade do Porto. Porto, 2009.

RUWER, Sheelen L. ROSSI, Angela. G. SIMON, Larissa. F. Equilíbrio no idoso. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, n. 3, 298-303, 2005.

SABCHUK, Renata A. C. BENTO, Paulo C. B. RODACKI, André L. F. Comparação entre testes de equilíbrio de campo e plataforma de força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 6, p. 404-408, 2012.

SCHÄFER, Gabriel. S. et al. Avaliação do equilíbrio semi-estático de acadêmicos do curso de fisioterapia através da baropodometria. **V Congresso Paranaense de Fisioterapia**, 2010.

SHIMIDT, Ademir et al. Estabilometria: Estudo do equilíbrio postural através da baropodometria eletrônica. **Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte**, v. 13, 2003.

SCHLICHT, Jeffrey. CAMAIONE, David N. OWEN, Steven V. Effect of Intense Strength Training on standing Balance, Walking Speed, and Sit-to-Stand Performance in older adults. **Journal of Gerontology**, v. 56, n. 5, p. 281-286, 2001.

SILVA, Nathalia P. O. **Validade e reprodutibilidade do wii balance board para avaliação do equilíbrio vertical estático: um novo método de avaliação**. Dissertação (mestrado). Natal, 2014.

SILVEIRA, Carolina R. A. MENUCHI, Marcos R. T. P. SIMÕES, Carolina S. CAETANO, Maria J. D. GOBBI, Lilian T. B. Validade de construção em testes de

equilíbrio: ordenação cronológica na apresentação das tarefas. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 8, n. 3, p. 66 – 72, 2006.

SOLDERA, Cristina L. C. **Participação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, do risco de quedas e do medo de cair em idosos e longevos**. Tese (doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, 2013.

SOUZA, Lucas K. et al. Comparação dos níveis de força e equilíbrio entre idosos praticantes de musculação e de hidroginástica. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 19, n. 5, p. 647 - 648, Set/2014.

TIGGEMANN, Carlos L. et al. Effect of traditional resistance and power training using rated perceived exertion for enhancement of muscle strength, power, and functional performance. **The Official Journal of the American Aging Association**, v. 38, n. 42, p. 1-12, 2016.

TIGGEMANN, Carlos L. **Comparação entre métodos de determinação da carga e de velocidade de execução do treinamento de forças nas adaptações neuromusculares e no desempenho de capacidades funcionais em mulheres idosas: ensaio clínico randomizado**. Tese (doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2013.

VRIELING, Aline. H. VAN. et al. **Balance control on a moving platform in unilateral lower limb amputees**. *Gait Posture*, v. 28, p. 222 – 228, 2008.