



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO

**A UTILIZAÇÃO DA BAROPODOMETRIA COMO INSTRUMENTO
DE AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO**

Augusto Brugnera

Lajeado, junho de 2017

Augusto Brugnera

A UTILIZAÇÃO DA BAROPODOMETRIA COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO

Artigo apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Centro Universitário UNIVATES, como parte de exigência para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Leandro
Tiggemann

Lajeado, 18 de junho 2017

A UTILIZAÇÃO DA BAROPODOMETRIA COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO

Augusto Brugnera¹

Carlos Leandro Tiggemann²

Resumo: A crescente expectativa de vida da população no mundo, assim como no Brasil, conduziu o crescimento da população idosa. Este estudo teve como objetivo avaliar a utilização da Baropodometria como instrumento de avaliação do equilíbrio em mulheres idosas. O estudo foi constituído por uma amostra de 26 idosas, com idade entre 60 e 75 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 encontraram valores semelhantes. A correlação entre teste e reteste, somente os dados de olhos fechados apresentaram correlação. Na correlação da baropodometria com os demais testes de equilíbrio, somente três correlações significativas 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 70,23% 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.

¹ Acadêmico, Centro Universitário UNIVATES, Curso de Educação Física Bacharelado, augustoguto9@hotmail.com.

² Professor, Centro Universitário UNIVATES, Curso de Educação Física Bacharelado, cltiggemann@univates.br.

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 (MÜJDECI *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). Dentre os testes de equilíbrio, existem 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 (POMA), o levantar e caminhar cronometrado (TUG), e o teste de alcance funcional (AF). (SABCHUK *et al.*, 2012). Existem também equipamentos eletrônicos capazes de 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 Shäfer *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.

O estudo realizado por Shäfer *et al.* (2010) utilizou a baropodometria 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 com os olhos abertos, demonstrou que dos 19 indivíduos, somente sete apresentaram um bom equilíbrio, já na avaliação efetuada com os olhos fechados dois indivíduos apresentaram bom 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.

Para a escolha dos testes de equilíbrio, alguns critérios são considerados importantes, por exemplo, que os mesmos se relacionem entre si, que possam ser reproduzíveis em diferentes momentos, assim como, possam medir aquilo com o qual se propõem a medir, (FURLANETTO *et al.*, 2011). O objetivo deste estudo foi verificar a utilização da Baropodometria como instrumento de avaliação do equilíbrio em mulheres idosas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa classifica-se como um estudo descritivo, comparativo e correlacional, utilizando os dados após as coletas, para comparar o fenômeno em diferentes situações (CHEMIM, 2012), tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) do Centro Universitário 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 de $66,38 \pm 4,65$ anos (60 a 77 anos), todas aparentemente saudáveis, sendo que 5 foram excluídas por não possuírem dados completos. A amostra foi recrutada via meios de comunicação tais como internet, folders, panfletos e visita ao centro de Convivência de Idosos. Como critério de inclusão para participação do estudo, os sujeitos deveriam: (1) não ter praticado treinamento de força pelo mínimo 6 meses antes do começo do estudo; (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 índice e massa corporal (IMC) de $30,19 \pm 4,85$ kg/m² (21,60 a 39,56 kg/m²), massa corporal de $71,40 \pm 12,34$ kg (47,80 a 99,70 kg) e estatura de $1,54 \pm 0,06$ m (1,44 a 1,65 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 6 (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). Consiste em uma base rígida com dimensões de 575x450x25mm, constituído de 2.704 sensores capacitivos piezelétricos de pressão de 7,62x7,62mm, 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 das idosas 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. Deste 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: máxima e habitual, 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 (quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio). 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, e a correlação de Spearman entre os diferentes testes (somente com dados do momento T2). A comparação entre as médias dos dois momentos (T1 e T2) foi realizada por meio do teste de Wilcoxon, para os dados não paramétricos e 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 $p < 0,05$ será 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 – PJOF (cm ²)	4,77 $\pm$ 3,35	5,57 $\pm$ 4,52	0,501

*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; 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 - PJOF.

Tabela 2: Valores de correlação Intraclass nos diferentes testes.

Testes T1	Testes T2
TUG Hab. (seg)	0,638*
TUG Máx. (seg)	0,497*
EEB (pontos)	0,831*
BARO – PAOA (cm ²)	0,150
BARO – PAOF (cm ²)	0,799*
BARO – PJOA (cm ²)	0,239
BARO – PJOF (cm ²)	0,746*

*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; 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, houve associação PJOF e TUG Hab.

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

Testes	BARO - PAOA	BARO – PAOF	BARO – PJOA	BARO – 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 70,23% 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.* (2013), 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. Semelhante a isto, no estudo de Schlicht *et al.* (2001), os sujeitos foram divididos em dois grupos, treinamento de força e controle, sendo realizado o teste de sentar e levantar cinco vezes em uma cadeira. Os resultados encontrados foram influenciados por um poderoso efeito de aprendizagem, apresentando diminuição de 15% e 13% no tempo, entre duas tentativas, nos respectivos grupos.

O estudo de Alfieri *et al.* (2006), teve como objetivo verificar os efeitos de um programa regular de intervenção fisioterapêutica sobre a distribuição da pressão plantar. O estudo foi aplicado a 29 idosos, através de exames de baropodometria, aplicados em dois momentos, antes e após a intervenção. Os resultados encontrados verificaram que após a intervenção, a área de contato com a superfície plantar aumentaram significativamente para a posição bipodais, 7% com os olhos abertos e 6,5% com olhos fechados, não houve diferença significativa para posições unipodais. Também, apresentou diminuição de 8,5% em relação ao pico de pressão na posição bipodal.

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 melhor reproduzíveis. 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 dois tipos de teste da baropodometria não obtiveram correlação: pés juntos e pés afastados, ambos com olhos abertos, sendo que nos demais testes, todos obtiveram correlação. No que se refere à importância da visão, Ribeiro (2009) salienta que o sistema visual fornece importantes informações sobre o ambiente e objetos, tornando-se essencial para o equilíbrio. Schmidt *et al.* (2003) evidenciaram que apesar da importância da visão, o equilíbrio corporal possui maior estabilidade quando os dois pés se encontram sobre o solo. Dessa forma as informações periféricas vindas dos pés intervêm a fim de informar o sistema nervoso sobre as posições e movimentos do corpo, em relação ao meio ambiente. Na falta ou ausência da visão, Vrieling *et al.* (2008) enfatizaram que os indivíduos são capazes de compensar essa deficiência importante para o equilíbrio, por outros sistemas capazes de ajustar esse comprometimento. Ray (2008) reforça que o comprometimento da visão afeta de forma negativa o sistema vestibular, devido à escassa troca de informações. Dessa forma, o indivíduo deve fazer uso dos sentidos proprioceptivos como forma de suprir a falta de visão. O'Connor *et al.* (2008) afirmam que indivíduos com idade mais avançada possuem maior capacidade de alterar rapidamente os estímulos sensoriais a fim de estabilizar o equilíbrio corporal.

Deduza-se que algum fator visual possa ter interferido para que os testes não tenham se reproduzido com os olhos abertos. O estudo de Guimarães e Farinatti (2005) teve como objetivo avaliar o histórico de quedas em sujeitos com mais de 65 anos de idade. Os mesmos concluíram que a visão é um dos órgãos sensoriais que fornecem a maior parte das informações ambientais para a manutenção do equilíbrio. Entretanto os autores verificaram que a distração, dispersão ou falta de atenção foram os principais elementos para a ocorrência das quedas. Em vista disso, o fato abordado vem ao encontro do estudo de Ferreira (2016), onde a distração e a confusão visual podem estar associadas ao excesso de detalhes. Portanto, o fato de os resultados apresentarem correlação com os olhos fechados, e não com olhos abertos, entende-se que algum fator visual possa ter influenciado 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 – PJOF. 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, podemos imaginar que o fato de o equilíbrio estático não possuir correlação com o equilíbrio dinâmico, seja o fator dos resultados encontrados.

A utilização da baropodometria na análise do equilíbrio corporal é uma tecnologia recente e de poucos estudos (MARTINS, 2010). De acordo com os conceitos de Amaral (1997), o coeficiente de variação é obtido pela razão do desvio padrão pela média, sendo relativizado em percentual, sendo que este parâmetro permite medir a variabilidade entre sujeitos de uma variável, sendo a medida estatística mais utilizada pelos pesquisadores para avaliar com precisão os experimentos. Constatou-se neste estudo, que o coeficiente de variação da baropodometria apresentou grande alteração, ou seja, valores com grande variabilidade entre os diferentes sujeitos. 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. Referente à avaliação estabilométrica, os dados encontrados no estudo também apresentaram altos valores dos coeficientes de variação, variando de 40% a 176,92%. Do mesmo modo, o estudo de Almeida *et al.* (2015) utilizou a baropodometria para investigar a simetria postural e a distribuição de carga em crianças pré-escolares, constatando 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 por meio do coeficiente de variação.

Aplicação prática: A baropodometria parece ser um instrumento interessante para análise do equilíbrio, porém este estudo ressalva que ela parece ter resultado melhores com os olhos fechados do que abertos, portanto recomenda-se que o teste seja feito com olhos fechados. Ao comparar o tipo de equilíbrio, a baroropometria por ser executada na posição estática, orienta-se comparar com testes que também medem equilíbrio estático, e em relação à ausência de correlação com os olhos abertos, sugere-se um estudo mais aprofundado para uma melhor investigação.

REFERÊNCIAS

- ALFIERI, Fábio M.; TEODORI, Rosana M.; GUIRRO, Rinaldo R. J. Estudo baropodométrico em idosos submetidos à intervenção fisioterapêutica. **Revista Fisioterapia em Movimento**, v. 19, n. 2, p. 67 – 64, 2006.
- ALMEIDA, Paulysnara O. PRUDENTE, Geisyani F. G. DE SÁ, Fabiane E. LIMA, Lidiane A. O. MORALEIDA, Fabianna R. J. CARDOSO, Kátia V. V. 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. CAMPELO, T. S. CIOL, P. ZAMAI, C. A. Postura e equilíbrio corporal: um estudo das relações existentes. **Revista movimento e percepção**. v. 7, n. 10, p. 89 - 104, 2007.
- BERG, K. O., 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.
- CHEMIN, Beatris F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos**: planejamento, elaboração e apresentação. 2. ed. Lajeado: Univates, 2012.
- SHUMWAY-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, M. **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, H. **Desenvolvimento Motor**. 3ªedição, São Paulo: Editora Manole, 1993.
- FERREIRA, Maria A. A importância da qualidade da sinalização para a estabilidade emocional e redução da sinistralidade no idoso. **Revista de sinalização e segurança rodoviária**. v. 8, p. 1 - 10, 2016.
- 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, DFF.; RICCI, NA.; COIMBRA, AMV. 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, A.C.C.; GUERRA, R.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, N. M. HAUSER, E. GRIEBLER, E. M. MARTINS, V.F. POSSAMAI, V.D. GONÇALVES, A. K. 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, K.W.; LOUGHLINA, P.J.; REDFERNA, M.S.; SPARTO, P.J. Postural adaptations to repeated optic flow stimulation in older adults. **Gait e Posture**. v. 28, n.3, p. 385-39, 2008.

RAY, T. C. Horvat, Michael. CROCE, Ronald. MASON, R. C. WOLF, L.S. The impact of vision loss on postural stability and balance strategies in individuals with profound vision loss. **Gait e Posture**, v, 28. p. 58-61, 2008.

REBELATTO, José Rubens. CASTRO, Alessandra P. SAKO, Fernando K. AURICHIO, Thaís R. 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 de Vasconcelos. **Estudo do equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos idosos**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Desporto – Universidade do Porto. Porto, 2009.

RUWER, L.S.; ROSSI, A.G.; SIMON, L.F. Equilíbrio no idoso. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.** 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, G. S; Nakayama G.K; RochaB. P; Silva, D.O; Domingos, K. C. & Ferreira, A. J. M. Avaliação do equilíbrio semi-estático de acadêmicos do curso de fisioterapia através da baropodometria. **V Congresso Paranaense de Fisioterapia**, 2010.

SHIMITD, A 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, LilianT. 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, A. H. VAN, Keeken H. G. SCHOPPEN, T. OTTEN, E. HOF A. L. HALBERTSMA J. P. K. POSTEMA, K. **Balance control on a moving platform in unilateral lower limb amputees.** Gait Posture, v. 28, p. 222 – 228, 2008.