

# ANÁLISE DE CONFIABILIDADE ENTRE O USO DA FOTOGRAMETRIA COMPUTADORIZADA E DA PLATAFORMA WII BALANCE BOARD® PARA MENSURAÇÃO DA PROJEÇÃO DO CENTRO DE MASSA CORPORAL

RELIABILITY ANALYSIS BETWEEN THE USE OF PHOTOGRAMMETRY AND THE WII BALANCE BOARD PLATFORM. FOR MEASURING BODY MASS

ALMEIDA<sup>1</sup>, Juliana Lima; ALVES<sup>2</sup>, Ricardo da Silva

**Resumo | Introdução:** Diversos métodos permitem ser utilizados na avaliação do equilíbrio, porém o alto custo inviabiliza o uso na prática clínica. A plataforma Wii Balance Board® (WBB) e fotogrametria computadorizada possibilitam estimar parâmetros de equilíbrio postural. **Objetivo:** analisar a confiabilidade do uso da plataforma Wii Balance Board® e correlacionar com a fotogrametria computadorizada para obtenção do centro de massa corporal. **Metodologia:** Trata-se de um estudo longitudinal e correlacional. Foram avaliados 42 indivíduos (idade  $30,07 \pm 1,48$  anos; IMC:  $23,90 \pm 0,48$  kg/m<sup>2</sup>). Todos foram submetidos a avaliação do equilíbrio por meio da plataforma WBB e da fotogrametria computadorizada utilizando o Software de Avaliação Postural (SAPO). A confiabilidade (ICC) da avaliação por meio da WBB e SAPO foram realizadas da seguinte maneira: avaliação realizada pelo examinador 1, após uma semana, examinador 2 realizou uma nova avaliação, e após uma semana, foi realizada a reavaliação pelo examinador 1, possibilitando realizar análise interexaminador (1,2) e intraexaminador (1,1). **Resultados:** Para a plataforma Wii obtiveram boa confiabilidade (ICC 1,1: esquerda: 0,749; direita: 0,614; ICC 1,2: esquerdo= 0,507; ICC 1,2 direito= 0,770). Na correlação entre o SAPO para intraexaminador obtiveram boa confiabilidade no plano frontal e excelente no plano lateral (plano frontal: 0,880; plano lateral: 0,601) e para interexaminador obteve boa confiabilidade apenas no plano lateral (0,431), para o plano frontal não foi encontrado boa confiabilidade. **Conclusão:** A plataforma WBB apresentou bom e excelentes níveis de confiabilidade inter e intraexaminador para obtenção do COM, e com moderada a forte correlação significativa com o SAPO.

**Palavras-chave:** Idosos. Equilíbrio postural. Quedas. Terapia de exposição à realidade virtual.

**Abstract | Introduction:** Several methods allow it to be used in the assessment of balance, but the high cost makes its use in clinical practice unfeasible. The Wii Balance Board® (WBB) platform and computerized photogrammetry make it possible to estimate postural balance parameters. **Objective:** to analyze the reliability of the use of the Wii Balance Board® platform and correlate it with computerized photogrammetry to obtain the body mass center. **Methodology:** This is a longitudinal and correlational study. 42 individuals were evaluated (age  $30.07 \pm 1.48$  years; BMI:  $23.90 \pm 0.48$  kg / m<sup>2</sup>). All were submitted to balance assessment using the WBB platform and computerized photogrammetry using the Postural Assessment Software (SAPO). The reliability (ICC) of the evaluation through the WBB and SAPO were performed as follows: evaluation performed by examiner 1, after one week, examiner 2 performed a new assessment, and after one week, reassessment was performed by examiner 1, allowing perform inter-examiner (1,2) and intra-examiner (1,1) analysis. **Results:** For the Wii platform, they obtained good reliability (ICC 1.1: left: 0.749; right: 0.614; ICC 1.2: left = 0.507; ICC 1.2 right = 0.770). In the correlation between the SAPO for intra-examiner they obtained good reliability in

the frontal plane and excellent in the lateral plane (frontal plane: 0.880; lateral plane: 0.601) and for inter-examiner it obtained good reliability only in the lateral plane (0.431), for the frontal plane it was not found good reliability. **Conclusion:** The WBB platform presented good and excellent levels of inter and intra-examiner reliability for obtaining COM, and with moderate to strong significant correlation with SAPO.

**Keywords:** Elderly. Postural balance. Falls. Virtual reality exposure therapy.

<sup>1</sup>Discente do curso de Fisioterapia – Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS), Pouso Alegre (MG), Brasil

<sup>2</sup>Docente e fisioterapeuta na Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS), Pouso Alegre (MG), Brasil

**Correspondência para:** Ricardo da Silva Alves, Curso de Fisioterapia – Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS), Pouso Alegre (MG), Brasil

## 1. INTRODUÇÃO

O controle do equilíbrio postural exige uma integração de informações sensoriais vindas dos sistemas somatossensorial, vestibulares e visuais, que age em conjunto com sistema neuromuscular para manter o alinhamento corporal adequado em relação ao ambiente e estabilizar o centro de massa do corpo (COM) durante as perturbações, por meio de contrações musculares.<sup>1</sup>

O equilíbrio pode ser definido como a ação do COM, que é o ponto de aplicação da força gravitacional que resulta sobre o corpo,<sup>2</sup> e age verticalmente sobre a base de suporte corporal, que é delimitada pelas laterais dos pés. Essa base fornece estabilidade onde podem ser realizadas várias tarefas e movimentos sem que tenha a perda do equilíbrio.<sup>3</sup>

A avaliação do equilíbrio postural tem sido amplamente utilizada por meio de diversos instrumentos, destaca-se a plataforma de força, considerado padrão-ouro para avaliação do equilíbrio postural para obtenção do COM.<sup>4</sup> A estabilometria também é

considerada um método que permite registrar a oscilação do centro de pressão do corpo (COP) e estimar possíveis alterações posturais.<sup>5</sup> A oscilação do COM indica realmente o balanço natural do corpo, enquanto o COP é o resultado da resposta neuromuscular promovido pelo balanço do COM.<sup>4</sup> No entanto, esses métodos são eficientes para a avaliação do equilíbrio, o alto custo para a obtenção desse equipamento, e a baixa acessibilidade deste para a maioria dos profissionais de saúde, inviabilizam o seu uso na prática clínica. Portanto, torna-se necessário o uso de novas técnicas, de baixo custo, fácil acesso a maioria dos profissionais da área da saúde.

Outro recurso empregado para avaliação postural é a fotogrametria computadorizada.<sup>6</sup> Essa técnica é uma ferramenta útil, de baixo custo e de boa confiabilidade para avaliação postural<sup>7 8</sup> e acessível a maioria dos fisioterapeutas. Esse recurso tem sido muito utilizado na prática clínica para avaliação postural para quantificação de ângulos corporais e assimetrias corporais.<sup>7</sup>

Alves et al. (2017)<sup>9</sup> analisaram a confiabilidade do uso da fotogrametria

por meio do Software de Avaliação Postural (SAPO) através de teste-reteste. Os autores encontram excelentes níveis de confiabilidade da avaliação do SAPO para estimar a projeção do COM de indivíduos jovens. Em outro estudo, foi observado que a redução da força isométrica dos músculos dorsiflexores e flexores plantares observadas em idosos correlacionaram negativamente com os maiores valores de estimativa do momento de projeção do COM desses indivíduos.<sup>10</sup> No entanto, a fotogrametria possibilita registrar em um único momento a projeção do COM, mas por ser uma variável dinâmica necessita que instrumentos mais acessíveis sejam utilizados na avaliação do equilíbrio postural.

Recentemente, diversos estudos têm demonstrado a aplicação do uso de tecnologias e jogos de realidade virtual como ferramentas efetivas para aumentar o equilíbrio e a mobilidade em idosos,<sup>11</sup> <sup>12</sup> <sup>13</sup> pacientes com AVC,<sup>14</sup> entre outros. Os exercícios realizados por meio de videogames, são denominados exergaming, dispõe de tecnologias existentes e são relativamente baratos (por exemplo, Nintendo Wii e Xbox Kinect 360), estão ganhando cada vez mais interesse no campo de treinamento de fitness e mobilidade.<sup>15</sup>

Especificamente para o Nintendo Wii, a plataforma Wii Balance Board® (WBB) pode se conectar ao console Wii. A plataforma dispõe de sensores de pressão que detectam a pressão do corpo sobre a plataforma. Esses sensores de pressão permitem, por meio da descarga de peso, determinar a distribuição do centro de pressão e observar as modificações e a distribuição de carga à medida que ocorre a transferência de peso corporal de uma região para outra da plataforma.<sup>16</sup> Até o

presente momento não foram encontrados estudos que utilizaram essa ferramenta para avaliação do equilíbrio postural. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo é avaliar a confiabilidade inter e intraexaminador da plataforma Wii Balance Board® para estimar a projeção do COM.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O público-alvo foi composto por indivíduos jovens e adultos, de ambos os sexos, residentes no município de Pouso Alegre. Os participantes deste estudo foram recrutados nas seguintes instituições: os jovens foram recrutados a partir da comunidade local da cidade de Pouso Alegre e acadêmicos da Universidade do Vale do Sapucaí; adultos foram recrutados nos ambulatórios de atendimento fisioterapêutico pertencentes a Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre- MG e na comunidade local da cidade de Pouso Alegre.

Trata-se de um estudo longitudinal e correlacional. Os participantes do estudo foram alocados em seus respectivos grupos por conveniência. Os grupos foram formados por um grupo jovem (GJ), formado por indivíduos entre 18 a 30 anos e um grupo adulto (GA), composto por adultos entre 31 a 59 anos. As avaliações e reavaliações foram realizadas no Laboratório de Motricidade Humana, UNIVÁS – Pouso Alegre/MG.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: participantes de ambos os sexos com idade entre 18 e 59 anos, que concordaram em participar do estudo assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram excluídos deste estudo, participantes, de ambos os sexos, que apresentam doenças ou aqueles que estão sob tratamento medicamentoso que afetem o equilíbrio e pós cirúrgicos. Foram excluídos aqueles que apresentaram dificuldades cognitivas referente a execução dos instrumentos de avaliação e de treinamento a que foram submetidos, portadores de doenças infectocontagiosas graves, doenças incapacitantes que restrinjam os movimentos com os membros superiores e inferiores, portadores de miopatias e doenças com reconhecida alteração do colágeno, portadoras de anormalidades neurológicas e aqueles que por motivos pessoais não aceitaram participar. Foram excluídos aqueles que possuíam contato ou conhecimento prévio sobre ambientes virtuais e/ou participaram de programas ou projetos de inclusão digital.

Com os grupos formados foram realizadas as mensurações da projeção do centro de massa obtidos por meio da fotogrametria computadorizada e da plataforma Wii Balance Board®.

Foram utilizadas a Escala Internacional de Eficácia de Quedas, o Questionário Internacional de Atividade Física na versão curta e a Ficha de Avaliação montada para este estudo para coleta dos dados e avaliação na primeira semana.

A estimativa da projeção do COM foi mensurada por meio da técnica de fotogrametria, com auxílio de três câmeras fotográficas profissionais, marca NIKON®, 14.1 Megapixel, posicionadas em torno do participante e sincronizadas para disparo único. Foram utilizados marcadores de 30mm de diâmetro posicionados sobre as seguintes referências anatômicas: tragus da orelha; acrômio; espinha íliaca

ântero-superior; trocânter maior do fêmur; linha articular do joelho; maléolo lateral e região entre a cabeça do segundo e terceiro metatarso, bilateralmente. As coletas das imagens fotográficas foram realizadas em espaço calmo e apropriado. No plano fotográfico, foi utilizado um fio de prumo de 1m de comprimento com uma marcação de 0,10m (Figura 1).

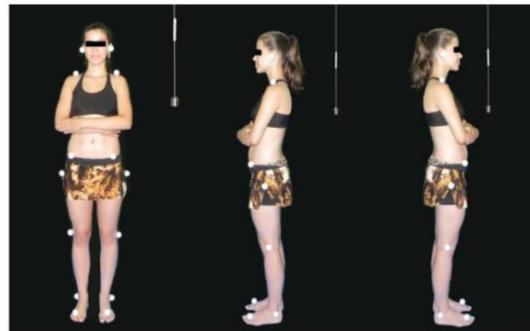


Figura 1: Pontos anatômicos utilizados nas análises nas vistas anterior, lateral esquerda e lateral direita, segundo o protocolo do SAPO. No detalhe o fio de prumo de 1m com a marcação de 0,10m. Fonte: ALVES et al., 2017

Cada participante foi posicionado previamente em ortostatismo por 20s sobre um tapete de espuma vinílica acetinada (E.V.A.) com os membros inferiores posicionadas a uma distância de 0,10m entre os maléolos tibiais. Os registros fotográficos foram realizados com os olhos abertos e direcionados a uma parede branca. As câmeras foram posicionadas a uma distância de 2,40m da voluntária e, perpendicularmente, a uma altura de 1,20m do solo. Cada câmera obteve uma imagem correspondente as vistas anterior, lateral direita e lateral esquerda, conforme Figura 2.

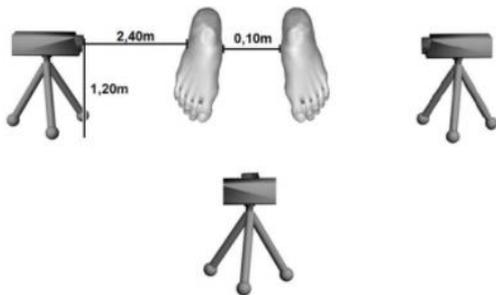


Figura 2: Posicionamento dos tripés, câmeras e voluntário no momento de coleta das fotografias nas vistas anterior, lateral direita e lateral esquerda.  
Fonte: ALVES et al, 2017.

As avaliações foram conduzidas por dois examinadores previamente treinados e familiarizados com Software para Avaliação Postural (SAPO), v. 0.68. O procedimento de teste consistiu de três etapas: primeira etapa, o avaliador 1 realizou o procedimento de coleta das imagens fotográficas e armazenou em um computador e entregou ao outro examinador. A segunda etapa consistiu após uma semana, em que o avaliador 2 foi responsável por realizar a coleta das fotos e entregá-las ao examinador 1. A terceira etapa, foi realizada após uma semana, em que o avaliador 1 foi encarregado de repetir as coletas das imagens fotográficas.

As orientações dadas aos examinadores foram: Abrir o SAPO > Criar Novo Projeto > Abrir imagem (vista anterior inicialmente) > ok > calibrar vertical e escala da imagem (conforme o fio de prumo na foto) > realizar uma reta sobre a marcação no fio de prumo > Aplicar > Calibração deste traço: 0,10m > Calibrar > Confirmar a calibração e rotação da imagem > sim > ok > Sair > Análises > Marcação de pontos na imagem pelo protocolo.

Após realizar as marcações nas vistas anterior, lateral direita e lateral esquerda, o relatório de análises foi gerado, obtendo-se: COM, Assimetria

nos planos frontal e sagital, e a Posição de projeção do COM relativo à posição média dos maléolos nos planos frontal e lateral. A marcação dos pontos anatômicos no software seguiu os critérios estabelecidos pelo SAPO, conforme a Figura 2.

## 2.1 ANÁLISE DA PROJEÇÃO DO CENTRO DE MASSA DO CORPO (COM) PELA WII BALANCE BOARD®

Para obtenção da projeção do COM foi montada uma cabine com uma TV de 42" e um console Nintendo Wii (Nintendo, Tokyo, Japan) equipado com a plataforma Wii Balance Board® (Nintendo, Tokyo, Japan), com o jogo Wii Fit Plus®. Cada participante foi posicionado em ortostatismo sobre a plataforma com uma distância entre os maléolos de 0,10m. O indivíduo foi instruído a permanecer o mais imóvel possível, devendo permanecer em pé sobre a plataforma com o olhar direcionado para um marcador padrão de 30mm posicionado a sua frente, de modo a manter o olhar fixo, os MMSS permaneceram ao lado do tronco, tronco ereto e MMII ereto. Os resultados foram expressos em porcentagem da distribuição do COM em relação ao lado direito e esquerdo. Foram realizadas três coletas, com um 1 min de descanso entre as coletas. Os resultados foram expressos em média a partir das três coletas. Na Figura 3, segue o modelo de obtenção da projeção do COM pela *Wii Balance Board®*.

As coletas foram realizadas por dois avaliadores previamente treinados e familiarizados com o equipamento. O avaliador 1 realizou uma avaliação do equilíbrio postural por meio da

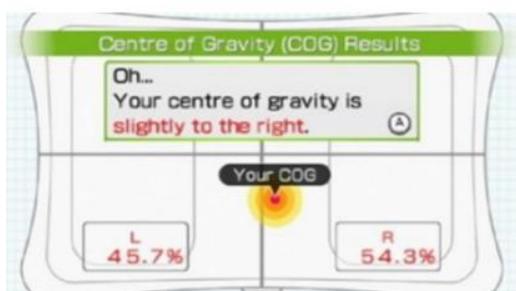


Figura 3: Demonstração da projeção do COM sobre a plataforma *Wii Balance Board*

Legenda: COG: centro de gravidade representando o COM; L: esquerda (left); R: direita (right).

Plataforma *Wii Balance Board*®. Após uma semana, o avaliador dois foi responsável por realizar a coleta e registrar os valores de projeção do COM. Após uma semana, o avaliador 1 repetiu as coletas para obtenção de projeção do COM. Assim foi possível realizar a análise interexaminador (1,2) e análise intraexaminador (1,1).

## 2.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados sócio-demográficos e clínicos dos participantes foram organizados em tabelas, com auxílio do programa Microsoft Office Excel.

Para a análise estatística, foi utilizado o software Statistical Package for the Social Science (SPSS, IBM Corp, Chicago, IL, USA), v. 20.0, para Windows. Inicialmente os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov ou de Shapiro-Wilk. Os dados das variáveis foram expressos em média e desvio padrão.

A concordância dos resultados intra e interavaliador foi analisada por meio do Coeficiente de Correlação Intraclasse - Tipo 1,1 e tipo 1,2 – (CCI). A interpretação do CCI foi realizada de acordo com Lexell<sup>45</sup> sendo considerados como: confiabilidade de <0,40, pobre; 0,40-0,75, boa e >0,75, excelente. O Intervalo de Confiança 95%

(IC95%) foi calculado, sendo considerados excelentes valores acima de 0,7046.

Para correlacionar os dados obtidos entre a Plataforma WBB e SAPO foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (r), caso a amostra apresentasse distribuição normal, caso contrário, será utilizado o teste de correlação de Rho Serman (r). Foram adotados os seguintes parâmetros de interpretação: valores acima de 0,50, como forte correlação, valores entre 0.30 até 0.50, como moderado correlação, e valores entre 0,00 a 0,29 como fraca correlação.

## 3. RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os dados sociodemográficos dos indivíduos avaliados neste estudo.

Tabela 1: Dados sociodemográficos dos participantes do estudo.

Variáveis	n=42
Idade (anos)	30,07 (1,488)
Massa (kg)	68,96 (2,15)
Altura (m)	1,69 (0,16)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,90 (0,48)
Cintura (cm)	80,82 (2,11)
Quadril (cm)	41,42 (2,43)
RCQ	0,84 (0,03)

Legenda: kg: quilogramas; m: metros; IMC: índice de massa corporal; kg/m<sup>2</sup>: quilogramas por metro quadrado; RCQ: relação cintura/quadril.

Na tabela 2 são apresentados os resultados das avaliações da Plataforma WBB e do SAPO. Pode-se observar bom e excelente nível de confiabilidade inter e intraexaminador para as variáveis analisadas, exceto a análise do SAPO no plano frontal.

Tabela 2: Análise de confiabilidade Inter e Intraexaminador das Plataformas WBB e SAPO

		Interexaminador (1,2)	Nível	Intraexaminador (1,1)	Nível
Wii	Esquerda	0,507 (0,089 – 0,733)	B	0,749 (0,536 – 0,864)	B
	Direita	0,770 (0,575 – 0,875)	E	0,614 (0,287 – 0,791)	B
SAPO	PF	0,161 (0,144 – 0,371)	P	0,880 (0,694 – 0,902)	E
	PS	0,431 (0,050 – 0,692)	B	0,601 (0,263 – 0,784)	B

Legenda: SAPO: fotogrametria computadorizada; PF: plano frontal; PS: plano sagital; B: bom; P: pobre; E: excelente.

Na tabela 3 são apresentados os dados correlacionais entre o uso da Plataforma WBB e o SAPO no plano

sagital. Foi observado moderada e alta correlação significativa inter e intraexaminador do uso dos instrumentos utilizados no estudo.

Tabela 3: Análise de correlação (r) entre o uso da Plataforma WBB e SAPO para os lados direito (D) e esquerdo (E) no plano sagital

		Intraexaminador (1,1)	Interexaminador (1,2)
D	r	0,406	0,457
	p	0,010	0,003
E	r	0,588	0,321
	p	<0,001	0,041

Legenda: p: nível de significância da correlação.

#### 4. DISCUSSÃO

Quando se avaliar a qualidade de um instrumento, a confiabilidade deve ser o principal critério utilizado, desde que criticamente observado a consistência e reprodutibilidade para diferentes usuários em diversas situações e sob condições distintas. A confiabilidade de um instrumento refere-se alguns atributos como a equivalência, precisão, estabilidade e consistência interna de suas medidas.<sup>17</sup> Nesse estudo analisou-se a confiabilidade intra e interavaliador da plataforma WBB e

SAPO quando utilizado para avaliar a projeção do centro de massa dos voluntários jovens e adultos. Observa-se que o uso da plataforma WBB apresentou bons níveis de confiabilidade intra e interavaliador para estimar a projeção do COM.

Em estudo prévio, o SAPO foi validado como uma ferramenta com excelentes níveis de confiabilidade para estimativa da projeção do COM de indivíduos adultos.<sup>9</sup> Embora a fotogrametria seja uma técnica de simples manuseio, quando acompanhada de tutoriais para

avaliação postural,<sup>18</sup> sendo recomendado a realização do procedimento de fixação dos marcadores por um único avaliador previamente treinado.<sup>19</sup> Portanto, esses achados reforçam que a fotogrametria realizada por mais de um avaliador pode levar a desfechos diferentes.

Para avaliação do equilíbrio postural são utilizadas as plataformas de força, considerado método padrão-ouro para avaliação da projeção do COM.<sup>3,20</sup> Outros métodos tem sido incorporados para avaliação da projeção do COM, como sensores de pressão por meio da estabilometria<sup>21</sup> ou sensores piezoelétrico.<sup>3,20</sup> A plataforma WBB contém componentes semelhantes a uma plataforma de força, com quatro sensores de carga baseados em extensômetro, capazes de obter dados sobre movimentos no COP e comunicação sem fio com um computador via Bluetooth.<sup>22</sup>

Chang et al<sup>23</sup> mostrou excelente confiabilidade para idosos, mas pobre para jovens saudáveis, ao usar o WBB que contrastou com seus resultados moderados a excelentes para pessoas jovens e saudáveis quando usam sua referência de critério. Por outro lado, Chang et al<sup>24</sup> encontraram resultados mistos, dependendo do tipo de ensaio realizado, mas relatou confiabilidade teste-reteste muito semelhante achado

independentemente se um WBB ou uma plataforma de força foi usado. Clark et al. (2010)<sup>22</sup> também relataram confiabilidade semelhante entre um WBB e plataformas de força, no entanto medidas de repetibilidade, como o mínimo das pontuações de mudança detectáveis foram maiores com o uso do WBB. Em resumo, a confiabilidade parece ser comparável às plataformas de força para avaliar o equilíbrio em pé e os fatores que influenciam a confiabilidade em uma plataforma de força também devem ser considerados cuidadosamente ao usar o WBB.

O COM é uma variável que representa a oscilação natural do corpo na posição ortostática.<sup>4</sup> Nesse sentido, a plataforma WBB apresenta uma vantagem sobre a fotogrametria, pois consegue mensurar a oscilação do COM durante o período do registro da avaliação e transcrever em porcentagem o deslocamento lateral dessa variável. No presente estudo, os índices de confiabilidade intra e interavaliador do uso da plataforma WBB para estimar a projeção do COM foram superiores a ICC= 0,50. Os nossos achados se encontram dentro dos valores obtidos por estudos prévios que encontraram ICC 0,27 até 0,997.<sup>22,26,27</sup>

A plataforma WBB apresenta maior facilidade e praticidade, com

configuração simples, barata, mais acessível e apresenta padronizações mais simples. Além disso, a plataforma WBB tem apresentado boa confiabilidade na avaliação de indivíduos em diversas condições de saúde, como em casos de AVE, esclerose múltipla e em diferentes faixas etárias.<sup>22</sup> Nesse sentido, o presente estudo demonstrou que esse instrumento pode ser viável para avaliação do COM em diferentes situações.

Outra vantagem em relação ao uso da plataforma WBB se refere ao tempo de coleta das análises, em que foram relatados que os ensaios WBB foram realizados por 30s, sendo similares aos testes de avaliação do equilíbrio postural. O tempo de coleta com a plataforma WBB foram superiores aos critérios de referência para avaliação do equilíbrio postural por meio da plataforma de força<sup>27</sup> e pela estabilometria,<sup>21</sup> que ambas as técnicas apresentaram um tempo de coleta 20s.

Embora a plataforma WBB seja um recurso de baixo custo e produção em grande escala, também apresenta algumas limitações que influencia na sua validade. De acordo com Clark et al. (2010)<sup>22</sup> torna-se importante o uso de procedimentos de filtragem e amostragem de dados sejam projetadas para minimizar os erros criados por esses fatores, o que se torna limitado nas

plataformas WBB. Nesse sentido, melhorias na exatidão, precisão ou resolução da variável do equilíbrio postural obtido instantaneamente teria pouco efeito em medidas estabilométricas, o que de certa forma poderia melhorar a sensibilidade da plataforma WBB em comparação com o sistema de referência.<sup>28</sup> Salientamos que no presente o estudo, os procedimentos de filtragem e amostragem não foram utilizados, porém demonstrou ser um instrumento com benefícios potenciais e pode ser capaz de superar essas limitações.<sup>22</sup>

Este estudo apresenta algumas limitações. A primeira limitação se refere a limitação da fotogrametria para estimar apenas um momento da projeção do COM no momento do registro fotográfico, o que pode não representar a medida total da oscilação do COM do voluntário, embora tenham demonstrado moderada correlação com a plataforma WBB. O segundo ponto está atribuído a padronização dos pés durante a coleta dos dados, o que pode ter gerado modificações da posição corporal, o que sugere que novos estudos com posicionamento dos pés de forma confortável podem levar a outros desfechos. Outra limitação está relacionada a ausência de avaliação do COM pela plataforma WBB.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a plataforma WBB apresentou bom e excelentes níveis de confiabilidade inter e intraexaminador para obtenção do COM, e com moderada a forte correlação significativa com a fotogrametria computadorizada analisada por meio SAPO. Portanto, o uso da plataforma WBB é viável no contexto clínico, porém necessita de mais investigações sobre o comportamento dessa ferramenta em outras condições clínicas.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Dunsky A, Zeev A, Netz Y. Balance Performance Is Task Specific in Older Adults. *BioMed Research International* [Internet]. 2017 [cited 30 November 2020];2017:1-7. Available from: <https://doi.org/10.1155/2017/6987017>
2. Winter D. *Biomechanics and motor control of human movement*. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons; 2005.
3. Duarte M, Freitas S. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2010;14(3):183-192.
4. Mochizuki L, Amadio A. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2003;2003(3):77-83.
5. Viguier M, Dupui P, Montoya R. Posture analysis on young women before and after 60 days of  $-6^\circ$  head down bed rest (Wise 2005). *Gait & Posture*. 2009;29(2):188-193.
6. Tommaselli A, da Silva J, Hasegawa J, Galo M, Dal Poz A. Fotogrametria: aplicações a curta distância. *FCT 40 anos Perfil científico educacional* [Internet]. 1999 [cited 30 November 2020];:147-159. Available from: [https://www.researchgate.net/profile/Mauricio\\_Galo/publication/312189195\\_Fotogrametria\\_Aplicacoes\\_a\\_curta\\_distancia/links/595ad65445851511773d31e9/Fotogrametria-Aplicacoes-a-curta-distancia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mauricio_Galo/publication/312189195_Fotogrametria_Aplicacoes_a_curta_distancia/links/595ad65445851511773d31e9/Fotogrametria-Aplicacoes-a-curta-distancia.pdf)
7. Iunes D, Castro F, Salgado H, Moura I, Oliveira A, Bevilaqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Revista Brasileira de Fisioterapia* [Internet]. 2005 [cited 30 November 2020];9(3):7. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/284695881\\_Confiabilidade\\_intra\\_e\\_interexaminadores\\_e\\_repetibilidade\\_da\\_avaliacao\\_postural\\_pela\\_fotogrametria](https://www.researchgate.net/publication/284695881_Confiabilidade_intra_e_interexaminadores_e_repetibilidade_da_avaliacao_postural_pela_fotogrametria)
8. Sacco I, Alibert S, Queiroz B, Pripas D, Kieling I, Kimura A et al. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2007;11(5):411-417.
9. Alves R, Pereira I, Iunes D, Rocha C, Botelho S, Carvalho L. Análise intra e interavaliadores da projeção do centro de massa do corpo obtido por fotogrametria. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2017;24(4):349-355.

10. Alves R, Pereira I, Rocha C, Pereira S, Iunes D, Carvalho L. Relação entre a força isométrica dos músculos da perna e um momento do centro de massa mensurado por fotogrametria. *Saúde*. 2015;5(1):14.
11. Williams B, Doherty N, Bender A, Mattox H, Tibbs J. The Effect of Nintendo Wii on Balance: A Pilot Study Supporting the Use of the Wii in Occupational Therapy for the Well Elderly. *Occupational Therapy In Health Care*. 2011;25(2-3):131-139.
12. Jorgensen M, Laessoe U, Hendriksen C, Nielsen O, Aagaard P. Efficacy of Nintendo Wii Training on Mechanical Leg Muscle Function and Postural Balance in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2013;68(7):845-852.
13. Larsen L, Schou L, Lund H, Langberg H. The Physical Effect of Exergames in Healthy Elderly—A Systematic Review. *Games for Health Journal*. 2013;2(4):205-212.
14. Gatica-Rojas V, Cartes-Velásquez R, Guzmán-Muñoz E, Méndez-Rebolledo G, Soto-Poblete A, Pacheco-Espinoza A et al. Effectiveness of a Nintendo Wii balance board exercise programme on standing balance of children with cerebral palsy: A randomised clinical trial protocol. *Contemporary Clinical Trials Communications*. 2017;6:17-21.
15. Nitz J, Kuys S, Isles R, Fu S. Is the Wii Fit™ a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. *Climacteric*. 2010;13(5):487-491.
16. Tanaka K, Parker J, Baradroy G, Sheehan D, Holash J, Katz L. A comparison of exergaming interfaces for use in rehabilitation programs and research. *The Journal of the Canadian Game Studies Association* [Internet]. 2012 [cited 30 November 2020];6(9):69-81. Available from: <https://journals.sfu.ca/loading/index.php/loading/article/view/107/118>
17. Kimberlin C, Winterstein A. Validity and reliability of measurement instruments used in research. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 2008;65(23):2276-2284. Ferreira EAG, Duarte M, Maldonado EP, Burke TN, Marques AP. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics*. 2010;65(7):675-81.
18. Rosário J. Photographic analysis of human posture: A literature review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2014;18(1):56-61.
19. Albuquerque C, Bessa Y. Desenvolvimento de uma plataforma de força para estudo do equilíbrio humano. [Internet]. 2015;:69. Disponível em: [http://fga.unb.br/articles/0001/0352/\\_V1\\_TCC2\\_Caio\\_Andre\\_Albuquerque\\_100008615.pdf](http://fga.unb.br/articles/0001/0352/_V1_TCC2_Caio_Andre_Albuquerque_100008615.pdf)
20. Silva Alves R, Iunes D, Pereira I, Borges J, Prado Mariano K, Carvalho L. Correlation Between the Trajectory of the Center of

- Pressure and Thermography of Cancer Patients Undergoing Chemotherapy. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2019;18(3):180-187.
21. Clark R, Mentiplay B, Pua Y, Bower K. Reliability and validity of the Wii Balance Board for assessment of standing balance: A systematic review. *Gait & Posture*. 2018;61:40-54.
22. Chang J, Levy S, Seay S, Goble D. An Alternative to the Balance Error Scoring System. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2014;24(3):256-262.
23. Chang W, Chang W, Lee C, Feng C. Validity and Reliability of Wii Fit Balance Board for the Assessment of Balance of Healthy Young Adults and the Elderly. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013;25(10):1251-1253.
24. Monteiro-Junior R, Ferreira A, Puell V, Lattari E, Machado S, Otero Vagheti C et al. Wii Balance Board: Reliability and Clinical Use in Assessment of Balance in Healthy Elderly Women. *CNS & Neurological Disorders - Drug Targets*. 2015;14(9):1165-1170.
25. Park D, Lee G. Validity and reliability of balance assessment software using the Nintendo Wii balance board: usability and validation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2014;11(1):99.
26. Castelli L, Stocchi L, Patrignani M, Sellitto G, Giuliani M, Prosperini L. We-Measure: Toward a low-cost portable posturography for patients with multiple sclerosis using the commercial Wii balance board. *Journal of the Neurological Sciences*. 2015;359(1-2):440-444.
27. Wolf S, Barnhart H, Ellison G, Coogler C. The Effect of Tai Chi Quan and Computerized Balance Training on Postural Stability in Older Subjects. *Physical Therapy*. 1997;77(4):371-381.
28. Huurnink A, Fransz D, Kingma I, van Dieën J. Response to Letter to the Editor: On “Comparison of a laboratory grade force platform with a Nintendo Wii Balance Board on measurement of postural control in single-leg stance balance tasks” by Huurnink, A., et al. [*J. Biomech*. 46 (2013) 1392–1395]: Are the conclusions stated by the authors justified?. *Journal of Biomechanics*. 2014;47(3):760-762

## ANEXO I

### FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Massa corporal: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Circunferência cintura: \_\_\_\_\_ Circunferência quadril: \_\_\_\_\_

Relação cintura quadril (RCQ): \_\_\_\_\_

Prática de atividade física: ( ) SIM ( ) NÃO ( ) NÃO SABE INFORMAR

Se sim: Qual tipo de atividade física: \_\_\_\_\_

Frequência (quantas vezes por semana): \_\_\_\_\_

Duração (quanto minutos por dia): \_\_\_\_\_

Profissão atual: \_\_\_\_\_

Presença de doenças: ( ) SIM ( ) NÃO ( ) NÃO SABE INFORMAR

Se SIM, qual: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

Qual o nome do medicamento: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

Foi submetido a algum tipo de cirurgia: ( ) SIM ( ) NÃO ( ) NÃO SABE

Se sim, qual o local: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

Apresenta Hipertensão arterial: ( ) SIM ( ) NÃO ( ) NÃO SABE

Apresenta Colesterol Alto (dislipidemia): ( ) SIM ( ) NÃO ( ) NÃO SABE

Apresenta doença respiratória: ( ) SIM ( ) NÃO ( ) NÃO SABE

Quantas horas você dorme? \_\_\_\_\_

Apresenta algum distúrbio de sono: ( ) SIM ( ) NÃO ( ) NÃO SABE

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

Sofreu entorse de tornozelo: ( ) SIM ( ) NÃO ( ) NÃO SABE

Presença de quedas no último ano: ( ) SIM ( ) NÃO ( ) NÃO SABE

Medo de quedas: ( ) SIM ( ) NÃO ( ) NÃO SABE

Frequência de quedas: ( ) 1 queda ( ) 2 quedas ( ) 3 quedas ou mais.

Motivo das quedas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Houve fraturas em decorrência de queda?  SIM  NÃO  NÃO SABE

tontura  Déficit visual  Déficit auditivo

## ANEXO II

### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte

do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes

países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em

relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta

fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que você

faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte

das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor

responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que

fazem respirar MUITO mais forte que o normal - atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que

o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10

minutos contínuos de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos

contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro,

por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no

total você gastou caminhando por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer

ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos

na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade

que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR

NÃO INCLUA CAMINHADA)

dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos

10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no

quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar

MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos

quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho,

na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em

ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

\_\_\_\_\_horas \_\_\_\_minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

\_\_\_\_\_horas \_\_\_\_minutos

### ANEXO III

ESCALA INTERNACIONAL DE EFICÁCIA DE QUEDAS			
<b>NOME:</b>	<b>Sexo:</b>	<b>Prontuário:</b>	
	<b>Idade:</b>	<b>Data da Lesão:</b>	
<b>Lado Dominante ou parético: (D) (E)</b>		<b>Data da Avaliação:</b>	
<b>Diagnóstico:</b>		<b>Avaliador:</b>	

Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre o quanto você está preocupado com a possibilidade de cair. Para cada uma das atividades a seguir, por favor, marque a alternativa que mais se aproxima da sua própria opinião para mostrar o quanto você está preocupado com a possibilidade de uma queda se você realizasse essa atividade. Por favor, responda considerando como você comumente faz essa atividade. Se você comumente não faz a atividade (ex: alguém faz as compras para você), por favor, responda como você acha que estaria preocupado em cair se fizesse a atividade.

Atividades	Não estou preocupado	Um pouco preocupado	Moderadamente preocupado	Muito Preocupado
1. Limpar a casa (ex., esfregar, varrer, aspirar)	1	2	3	4
2. Vestir-se ou despir-se	1	2	3	4
3. Preparar refeições diárias	1	2	3	4
4. Tomar banho (banheira ou chuveiro)	1	2	3	4
5. Ir às compras	1	2	3	4
6. Sentar-se ou levantar-se da cadeira	1	2	3	4
7. Subir ou descer escadas	1	2	3	4
8. Andar pela vizinhança	1	2	3	4
9. Alcançar algum objeto acima da sua cabeça ou no chão	1	2	3	4
10. Atender ao telefone antes que pare de tocar	1	2	3	4
11. Andar em superfícies escorregadias (molhadas ou enceradas)	1	2	3	4
12. Visitar um amigo ou parente	1	2	3	4
13. Andar em um local onde haja multidão	1	2	3	4
14. Andar em superfícies irregulares (chão com pedras, piso mal conservado ou sem asfalto)	1	2	3	4
15. Subir ou descer uma rampa	1	2	3	4
16. Sair para eventos sociais (atividades religiosas, encontros familiares, reunião do clube)	1	2	3	4
<b>TOTAL</b>				

## APÊNDICE - Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa – “**Análise comparativa entre o uso da fotogrametria computadorizada e da plataforma Wii Balance Board® para mensuração da projeção do centro de massa corporal**”. Caso você concorde em participar, favor assinar ao final do documento. Sua participação não é obrigatória, podendo a qualquer momento desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador (a) ou com a instituição. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e endereço do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas sobre o projeto e sobre sua participação.

**TÍTULO DA PESQUISA:** Análise comparativa entre o uso da fotogrametria computadorizada e da plataforma Wii Balance Board® para mensuração da projeção do centro de massa corporal.

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** Ricardo da Silva Alves; Jonas Isac da Rosa; Bruna Leonel Carlos; Juliana Lima Almeida.

**ENDEREÇO:** Av. Cel. Alfredo Custódio de Paula, 320, Faculdade de Medicina, Pouso Alegre-MG.

**TELEFONE:** (35) 99827-3093

**OBJETIVOS:** Comparar o uso da plataforma Wii Balance Board® com a fotogrametria computadorizada para estimar a projeção de massa corporal. Analisar a projeção do centro de massa corporal por meio da fotogrametria de idosos. Analisar a projeção do centro de massa corporal por meio da plataforma Wii Balance Board®. Comparar as análises de projeção do centro de massa corporal obtidos entre plataforma Wii Balance Board® com a fotogrametria computadorizada. Realizar análise intraexaminador e interexaminador do uso da plataforma Wii Balance Board® como método de avaliação do equilíbrio postural. Desenvolver protocolos de treinamento de equilíbrio utilizando a plataforma Wii Balance Board®.

**JUSTIFICATIVA:** Estima-se que entre um terço a metade das pessoas com mais de 65 anos caem pelo menos uma vez por ano. As quedas acidentais são a principal causa de mortes por lesões e a causa mais comum de lesões não-fatais, como fraturas e admissões hospitalares por trauma. As quedas ou incidentes associados contribuem por mais de 44% de todos os danos a saúde, e muitas vezes estão relacionadas à perda de equilíbrio. No Brasil, aproximadamente 25% das pessoas com idade superior a 65 anos caem a cada ano, e cerca de 20% das quedas requerem atenção médica. As causas mais comuns de quedas podem ser ocasionadas por acidentes que levam a consequências graves, desde medo de quedas, fraturas, perda de independência ou até mesmo mortalidade. No Brasil estima-se que ocorra uma média anual de até 1,6 quedas por pessoa, sendo média de 0,7 quedas decorrente da perda da capacidade física. As consequências negativas físicas, psicológicas e econômicas resultantes das quedas podem levar a duas possíveis estratégias: primeiro, usar tecnologias para detecção e prevenção de quedas. A segunda estratégia ocorre que a maioria dos estudos visam melhorar o nível de atividade física e do equilíbrio postural em idosos por meio do uso dos exergames e intervenções interativas. Em geral, é importante que um programa de exercícios de prevenção de queda

não seja apenas seguro e eficaz, mas também agradável e fácil de executar, demonstrando a necessidade de um exercício inovador de prevenção de queda.

**PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:** Você participará de um procedimento de avaliação de equilíbrio, e o grupo será determinada pela faixa etária, sendo dividido em Grupo Jovem (GJ), Grupo Adulto (GA) e Grupo Idoso (GI). Todos os grupos participarão de uma avaliação do equilíbrio por meio da fotogrametria computadorizada. Para a fotogrametria, em você será empregado marcadores posicionados em referências anatômicas. Após você será posicionado em pé, e serão coletadas três registros fotográficos em vista anterior e lateral direita e lateral esquerda. Após uma semana será feita uma nova avaliação pelo mesmo avaliador, e após 1 semana o avaliador 2 realizará a mesma avaliação. Para avaliar o equilíbrio por meio do Nintendo Wii, o indivíduo será posicionado sobre uma plataforma pertence ao Nintendo Wii, sendo que os pés estarão distribuídos equidistantes sobre a plataforma. Com o voluntário em pé e em repouso será feito o registro. Será realizado o mesmo procedimento de coleta do equilíbrio, como será realizado para a fotogrametria. Em cada momento de avaliação você participará de uma avaliação por meio de uma escala de Eficácia de Quedas-FES I-Brasil, para avaliação da percepção de quedas. Em seguida será realizada uma avaliação de teste de força muscular de membros inferiores por meio do teste de sentar e levantar 5 vezes. Após será realizado o equilíbrio estático por meio da fotogrametria computadorizada e avaliação por meio da Wii Balance Board,

Os participantes serão alocados em seus respectivos grupos obedecendo às condições do de faixa etária, sendo os grupos formados por: Grupo Jovem (GJ), formado por voluntários entre 18 a 30 anos, Grupo Adulto (GA), formado por voluntários com idade entre 31 a 59 anos, Grupo idoso (GI), formado por voluntários idosos com idade igual e/ou superior a 60 anos. Todas as sessões de avaliações serão executadas no laboratório de Motricidade Humana, e se permitido, será realizado o registro de um vídeo e/ou fotográfico dos participantes para posterior utilização em aula para demonstração das atividades.

**RISCOS E DESCONFORTOS:** Sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais. Salientamos que seja possível desconforto muscular devido ao esforço realizado na avaliação e durante o início dos exercícios. Quanto ao risco de quedas, durante a avaliação do equilíbrio estático com os olhos abertos e fechados e em qualquer atividade física, serão tomadas as seguintes providências: os participantes terão a aferição da pressão arterial e sobre suas condições de saúde antes e após a prática do protocolo de exergames, assim como durante as avaliações. Serão disponibilizados sobre o local das práticas das avaliações e das atividades físicas por exergames, dispositivos auxiliares e tapetes de EVA para minimizar o impacto e promoção de proteção contra possíveis escoriações durante a execução dos procedimentos. Os voluntários serão orientados quanto aos resultados observados e possível redução da sintomatologia, caso seja necessário serão encaminhados para tratamento específico após o período de intervenção. Pedimos que nos informe, pois iremos interromper os procedimentos que estiverem sendo realizados e providenciaremos meios para evitar e/ou reduzir algum dano que você venha a sentir, lembrando que você está livre a deixar o estudo em qualquer fase da pesquisa, caso queira, sem nenhum tipo de custo ou necessidade de justificativa. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres

Humanos, conforme a Resolução no 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos utilizados nesse estudo oferece riscos à sua dignidade.

**BENEFÍCIOS:** Espera-se que por meio dos métodos de análise do equilíbrio postural utilizados não ocorra diferenças entre métodos. Espera-se que na análise de confiabilidade interexaminador e intraexaminador ocorra um nível de confiabilidade boa para ambas as técnicas. Além disso, espera-se que uma melhor condição de equilíbrio estático em jovens e adultos se comparado ao idosos. Pretende-se com isso contribuir para o desenvolvimento de estratégias de proteção, promoção da saúde e qualidade de vida nesta população, por meio de novos modelos de prática de atividade física.

**CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE:** Não haverá nenhum gasto com sua participação. Você não terá nenhum tipo de despesa em participar deste estudo, assim como nada será pago por sua participação.

**CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA:** Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente o pesquisador, orientador e co-orientadores terão conhecimento dos dados.

Assinatura do Pesquisador Responsável: \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que li as informações contidas neste documento, fui devidamente informado (a) pelo pesquisador–Ricardo da Silva Alves – dos procedimentos que serão utilizados, dos riscos e dos desconfortos, dos benefícios, do custo/reembolso dos participantes, da confidencialidade da pesquisa, concordando ainda em participar da mesma.

Foi-me garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento.

Declaro, ainda, que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento, devidamente assinado.

Poderei consultar o pesquisador responsável (acima identificado) ou o CEP-UNIVAS-MG, com endereço na Universidade do Vale do Sapucaí, Av. Cel. Alfredo Custódio de Paula, 320, Faculdade de Medicina, Pouso Alegre – MG, CEP - 37550-000, sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e sobre minha participação no mesmo. Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

Pouso Alegre, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Nome por extenso)

\_\_\_\_\_  
(Assinatura)

# ANÁLISE DE CONFIABILIDADE ENTRE O USO DA FOTOGRAMETRIA COMPUTADORIZADA E DA PLATAFORMA WII BALANCE BOARD® PARA MENSURAÇÃO DA PROJEÇÃO DO CENTRO DE MASSA CORPORAL

JULIANA LIMA ALMEIDA\*, RICARDO DA SILVA ALVES

## Introdução

Diversos métodos permitem ser utilizados na avaliação do equilíbrio, porém o alto custo inviabiliza o uso na prática clínica. A plataforma Wii Balance Board® (WBB) e fotogrametria computadorizada possibilitam estimar parâmetros de equilíbrio postural. Portanto, nosso objetivo é analisar a confiabilidade do uso da WBB e correlacionar com a fotogrametria computadorizada para obtenção do centro de massa corporal (COM).

## Metodologia

Trata-se de um estudo longitudinal e correlacional. Foram avaliados 42 indivíduos. Todos foram submetidos a avaliação do equilíbrio por meio da WBB e fotogrametria computadorizada por meio do Software de Avaliação Postural (SAPO). A confiabilidade (ICC) da avaliação por meio da WBB e SAPO foram realizadas da seguinte maneira: avaliação realizada pelo examinador 1, após uma semana, o examinador 2 realizou uma nova avaliação, após uma semana, foi realizada uma reavaliação do examinador 1, possibilitando realizar análise interexaminador (1,2) e intraexaminador (1,1).

## Resultados

Tabela 1: Análise de confiabilidade Inter e Intraexaminador das Plataformas WBB e SAPO

		Interexaminador (1,2)	Nível	Intraexaminador (1,1)	Nível
Wii	Esq.	0,507 (0,089 0,733)	B	0,749 (0,536 0,864)	B
	Dir.	0,770 (0,575 0,875)	E	0,614 (0,287 0,791)	B
SAPO	PF	0,161 (0,144 0,371)	P	0,880 (0,694 0,902)	E
	PS	0,431 (0,050 0,692)	B	0,601 (0,263 0,784)	B

Legenda: SAPO: fotogrametria computadorizada; PF: plano frontal; PS: plano sagital; B: bom; P: pobre; E: excelente.

## Conclusão

A plataforma WBB apresentou bom e excelentes níveis de confiabilidade inter e intraexaminador para obtenção do COM, e moderada a forte correlação significativa com o SAPO.

## Referências

- Alves R, Pereira I, lunes D, Rocha C, Botelho S, Carvalho L. Análise intra e interavaliadores da projeção do centro de massa do corpo obtido por fotogrametria. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2017;24(4):349-355.
- Clark R, Mentiplay B, Pua Y, Bower K. Reliability and validity of the Wii Balance Board for assessment of standing balance: A systematic review. *Gait & Posture*. 2018;61:40-54.