



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

GABRIELA GONÇALVES MACHADO

ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DA BAROPODOMETRIA NA
AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

UBERABA- MG

2020

Gabriela Gonçalves Machado

Análise da confiabilidade da baropodometria na avaliação do equilíbrio de indivíduos com deficiência visual

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Linha 1: Processo de Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica do Sistema Musculoesquelético, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Nuno Miguel Lopes de Oliveira.

UBERABA- MG

2020

Catálogo na fonte:

Biblioteca da Universidade Federal do Triângulo Mineiro

M131a Machado, Gabriela Gonçalves
Análise da confiabilidade da baropodometria na avaliação do equilíbrio de indivíduos com deficiência visual / Gabriela Gonçalves Machado. -- 2020.
74 f. : il., tab.

Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2020
Orientador: Prof. Dr. Nuno Miguel Lopes de Oliveira

1. Transtornos da visão. 2. Equilíbrio postural. 3. Reprodutibilidade dos testes. I. Oliveira, Nuno Miguel Lopes de. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 617.75

Gabriela Gonçalves Machado

Análise da confiabilidade da baropodometria na avaliação do equilíbrio de indivíduos com deficiência visual

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Linha 1: Processo de Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica do Sistema Musculoesquelético, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

_____ de _____ de _____.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Nuno Miguel Lopes de Oliveira

Prof^a. Dra. Suraya Gomes Novais Shimano

Prof. Dr. Marcelo Tavella Navega

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelo dom da vida, por sempre me abençoar e por me proporcionar pais maravilhosos, que estão ao meu lado nos melhores e piores momentos.

Agradeço ao meu pai e minha mãe por me apoiarem e serem tão presentes em todas as etapas da minha vida, por serem meu alicerce e meus maiores exemplos. A minha vó e meus irmãos, por sempre acreditarem e torcerem por mim. Eu amo cada um de vocês.

Agradeço ao meu orientador por todos os conhecimentos compartilhados, por todas as oportunidades oferecidas, por toda paciência e confiança.

Aos alunos da graduação, ao Instituto de Cegos do Brasil Central (ICBC) e aos voluntários por toda contribuição na pesquisa, por me acolherem e me receberem tão bem, sem vocês nada seria possível.

As minhas amigas e minha prima por todo suporte e companheirismo durante essa fase, com certeza vocês deixaram tudo mais leve.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo fomento concedido.

“Só se vê bem com o coração, o essencial é
invisível aos olhos.”

Antoine de Saint-Exupéry

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Previamente a este trabalho, foi publicado um estudo piloto o qual subsidiou a abordagem do presente estudo e seu resumo está apresentado no apêndice. Além disso, o grupo de pesquisa sobre deficiência visual, o Grupo PROMOVER, do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, desenvolveu um artigo abordando todos os trabalhos realizados pelo grupo e encontra-se em processo de submissão.

Com base no exame qualificação do mestrado, este que foi apresentado em formato de resultados parciais, foi submetido o artigo dois relacionado aos objetivos específicos do estudo e seu resumo encontra-se no apêndice.

A partir do objetivo geral do estudo será apresentada a defesa da dissertação em formato de artigo, seguindo os elementos definidos e divulgados pelo colegiado do programa.

RESUMO

Pessoas com deficiência visual são susceptíveis a déficits de equilíbrio, alterações posturais e baixos índices de qualidade de vida. Perante isto, fazem-se necessárias abordagens específicas para essa população, sendo então desenvolvidos alguns estudos durante o mestrado. O primeiro artigo foi o estudo piloto com o objetivo de avaliar o equilíbrio, a postura e a qualidade de vida (QV) de pessoas com deficiência visual que não praticavam atividade física. Participaram 8 adultos com deficiência visual e foram realizadas avaliações: posturais, por meio de biofotogrametria, de equilíbrio na baropodometria, em apoio bipodal (AB), unipodal direito (AUD), unipodal esquerdo (AUE) e, da qualidade de vida pelo questionário *World Health Organization Quality of Life Instruments – Whoqol Bref*. Observou-se que esses indivíduos apresentam anteriorização da cabeça, protrusão de ombros, anteroversão pélvica, déficit de equilíbrio com maiores oscilações do centro de pressão no eixo anteroposterior (AP) em relação ao laterolateral (LL) e baixos índices de qualidade de vida nos domínios de relações sociais e ambiente. Um segundo artigo foi desenvolvido pelo grupo PROMOVER, no modelo de ensaio teórico, abordando todos os 18 trabalhos já publicados pelo grupo, referentes às adaptações de escalas, métodos de avaliação, validação de questionários e propostas de intervenção, envolvendo crianças, adultos e idosos com deficiência visual. Com o objetivo de avaliar o equilíbrio, possíveis assimetrias de indivíduos com deficiência visual, comparar indivíduos com baixa visão e cegueira, verificar se existe correlação entre a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e a baropodometria na avaliação do equilíbrio desta população, foi produzido o terceiro artigo. Participaram desse estudo 33 pessoas com deficiência visual, sendo 20 com baixa visão e 13 com cegueira. Os participantes foram avaliados por meio da EEB e da baropodometria, em AB, AUD e AUE. Posteriormente realizou-se a correlação entre os métodos de avaliação, de acordo com as tarefas de AB e apoios unipodais. Não foi observada diferença significativa no equilíbrio de indivíduos com baixa visão ou cegueira. Os deficientes visuais apresentaram um baixo a moderado risco de quedas na EEB e nos dados da baropodometria foi observado uma maior oscilação do centro de pressão AP em relação ao LL. Na correlação entre as variáveis da baropodometria e a EEB, obtiveram-se correlações fracas a

moderadas entre as variáveis em condições de apoio bipodal. O quarto artigo foi desenvolvido com o objetivo de analisar a confiabilidade da baropodometria em um protocolo de avaliação de equilíbrio para pessoas com deficiência visual. Participaram do estudo 38 voluntários, alocados em três grupos: sendo 13 no grupo controle (GCO), composto por indivíduos sem deficiência visual, 15 no grupo baixa visão (GBV), 10 no grupo cegueira (GCE). A confiabilidade da baropodometria apresenta uma variabilidade em suas medidas, em todos os grupos, sendo mais confiável em condições unipodais. Concluiu-se que a baropodometria apresenta-se como um método confiável, porém deve-se ter cautela na escolha do posicionamento e da variável a ser analisada.

Palavras chave: Deficiência visual. Equilíbrio postural. Reprodutibilidade dos testes.

ABSTRACT

Visually impaired people can be susceptible to balance deficits, postural changes and low levels of quality of life. In view of this, specific approaches are needed for this population, and then some studies are developed during the master's degree. The first article was a pilot study with the objective of evaluating the balance, posture and quality of life of people with visual impairments. Eight visually impaired adults participated and evaluations were performed: postural, through biophotogrametry, balance in baropodometry, in bipedal support (BS), right unipodal (RU), left unipodal (LU) and quality of life through the World Health Organization Quality of Life Instruments – Whoqol Bref questionnaire. It was observed that these individuals present anteriorization of the head, protrusion of shoulders, pelvic anteroversion, deficit of balance with greater oscillations of the center of pressure in the anteroposterior (AP) axis in relation to the laterolateral (LL) and low indices of quality of life in the domains of social relations and environment. A second article was developed, by the PROMOVER group, in the model of theoretical essay, addressing all 18 works already published by the group, concerning adaptations of scales, evaluation methods, validation of questionnaires and intervention proposals, involving children, adults and the elderly with visual impairment. A third article was developed with the objective of evaluating the balance, possible asymmetries of individuals with visual impairment, compare individuals with low vision and blindness and check if there is a correlation between the Berg Balance Scale (BBS) and baropodometry in the evaluation of the balance of this population. 33 people with visual impairment participated in this study, 20 with low vision and 13 with blindness. Participants were evaluated using BBS and baropodometry, in BS, RU and LU. Subsequently, the correlation between the evaluation methods was performed, according to the tasks of BS and unipodal support. There was no significant difference in the balance of individuals with low vision or blindness. The visually impaired had a low to moderate risk of falls in BBS and in the baropodometry data a greater oscillation of the AP pressure center was observed in relation to the LL. In the correlation between the variables of baropodometry and BBS, weak to moderate correlations were obtained between the variables in conditions of bipedal support.

The fourth article was developed with the aim of analyzing the reliability of baropodometry in a balance assessment protocol for people with visual impairment. 38 volunteers participated in the study, allocated in three groups: 13 in the control group (CG), composed of individuals without visual impairment, 15 in the low vision group (LVG), 10 in the blindness group (BG). The reliability of baropodometry has variability in its measurements, being more reliable in unipodal conditions. It was concluded that baropodometry presents itself as a reliable method, but care must be taken when choosing the position and the variable to be analyzed.

Keywords: Visual impairment. Postural balance. Reproducibility of results.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

REVISÃO DE LITERATURA

Figura 1 - Interface do <i>software S-Plate</i> com a representação das áreas de pressões plantares	24
---	----

ARTIGO COMPLETO

Figura 1 - Etapas da seleção dos participantes.....	33
Figura 2 - Posicionamento de apoio bipodal	35
Figura 3 - Posicionamento de apoio unipodal	35

LISTA DE TABELAS

REVISÃO DE LITERATURA

Tabela 1	Graus de comprometimento visual e graus de acuidade visual corrigida	16
----------	--	----

ARTIGO COMPLETO

Tabela 1	Caracterização dos participantes com deficiência visual	37
Tabela 2	Análise descritiva, confiabilidade relativa e absoluta das variáveis da baropodometria no nos grupos vidente, baixa visão e cegueira	38
Tabela 3	Análise descritiva, confiabilidade relativa e absoluta das variáveis da baropodometria no grupo deficiência visual	39

LISTA DE SIGLAS

AB -	Apoio bipodal
AP -	Anteroposterior
AUD -	Apoio unipodal direito
AUE -	Apoio unipodal esquerdo
CCI -	Coeficiente de Correlação Intraclasse
CID 10 -	Classificação Internacional de Doenças - Versão 10
COP -	Centro de pressão
DP -	Desvio padrão
EEB -	Escala de Equilíbrio de Berg
EPM -	Erro padrão de medida
GBV -	Grupo baixa visão
GCE -	Grupo cegueira
GCO -	Grupo controle
GDV -	Grupo deficiência visual
ICBC -	Instituto de Cegos do Brasil Central
IMC -	Índice de massa corporal
LL -	Laterolateral
MEEM -	Mini Exame do Estado Mental
OMS -	Organização Mundial da Saúde
SNC -	Sistema nervoso central
TCLE -	Termo de consentimento livre e esclarecido
UFTM -	Universidade Federal do Triângulo Mineiro

SUMÁRIO

1	REVISÃO DE LITERATURA	15
1.1	DEFICIÊNCIA VISUAL	15
1.2	EQUILÍBRIO	18
1.2.1	Deficiência visual e equilíbrio	20
1.2.2	Avaliações de equilíbrio	22
1.3	BAROPODOMETRIA.....	23
1.4	ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DE INSTRUMENTOS	25
2	ARTIGO COMPLETO	27
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS	49
	APÊNDICES	56
	ANEXOS	64

1 REVISÃO DE LITERATURA

Inclui fundamentação dos temas referentes ao artigo apresentado, como deficiência visual, equilíbrio, avaliações de equilíbrio e confiabilidade de instrumentos.

1.1 DEFICIÊNCIA VISUAL

A deficiência visual engloba perdas totais (cegueira) ou parciais da visão (baixa visão ou visão subnormal), resultante de causas congênitas ou adquiridas, onde mesmo após correções óticas ou cirúrgicas, há limitações de seu desempenho normal e em consequência, os indivíduos apresentam comprometimento funcional e dificuldades na realização de tarefas (BRASIL, 2008a; OTTAIANO et al., 2019).

A função visual possui quatro classificações, de acordo com a Classificação Internacional de Doenças versão 10 (CID 10) (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2002) sendo: visão normal, deficiência visual moderada, deficiência visual grave e cegueira. As deficiências visuais moderada e grave formam o grupo baixa visão ou visão subnormal.

São utilizados dois parâmetros para avaliar a deficiência visual, a acuidade visual, que é aquilo que se enxerga a determinada distância e campo visual, o qual é a amplitude da área alcançada pela visão. Considera-se uma pessoa cega em vários graus de visão residual, englobando tanto aquelas que possuem incapacidade total para ver quanto as que possuem um prejuízo da visão o qual é incapacitante para exercer atividades diárias (OTTAIANO et al., 2019).

É considerada baixa visão ou visão subnormal distúrbios que apresentem, no melhor olho, uma acuidade visual corrigida menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou um campo visual menor do que 20° no melhor olho com a melhor correção óptica, categorias 1 e 2 da CID 10. Considera-se cegueira quando os valores de acuidade visual estão abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10°, categorias 3 ao 5 do CID 10 (tabela 1) (BRASIL, 2008b; OTTAIANO et

al., 2019; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2002).

Globalmente, o número estimado de indivíduos com deficiência visual em 2010 foi de 285 milhões, sendo 39 milhões cegos e 246 milhões com baixa visão (BOURNE et al., 2017; OTTAIANO et al., 2019; PASCOLINI; MARIOTTI, 2012).

Na revisão sistemática com meta-análise de Bourne e colaboradores (2017) estimou-se que em 2015 havia, 36 milhões de pessoas cegas e 216,6 milhões de pessoas com baixa visão. Esta redução da prevalência de deficiência visual entre 2010 a 2015, pode estar relacionada a pequenos investimentos realizados neste período. Porém destaca-se o aumento dos casos desde 1990 a 2015.

Tabela 1 – Graus de comprometimento visual e graus de acuidade visual corrigida

Acuidade visual com a melhor correção visual possível	Máxima menor que	Mínima igual ou maior que
Graus de comprometimento visual		
1	6/18 3/10 (0,3) 20/70	6/60 1/10 (0,1) 20/200
2	6/60 1/10 (0.1) 20/200	3/60 1/20 (0.05) 20/400
3	3/60 1/20 (0.05) 20/400	1/60* 1/50 (0.02) 5/300 (20/1200)
4	1/60* 1/50 (0.02) 5/300 (20/1200)	Percepção de luz
5	Ausência da percepção de luz	
9	Indeterminado ou não especificado	

Nota: * Conta dedos a um metro

Fonte: OMS/CID-10

No Brasil, 45,6 milhões de pessoas (cerca de 23,9%) declararam ter alguma deficiência, sendo a deficiência visual a de maior índice, atingindo 3,5% da população, seguido por problemas motores (2,3%), intelectuais (1,4%) e auditivos (1,1%) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010; BRASIL, 2008). Em Uberaba, Minas Gerais (MG), 1% da população, 2.908 pessoas, declararam ter alguma deficiência, sendo a deficiência visual relatada por 14%, ou seja, 423 pessoas (UBERABA, 2011)

Os principais fatores de risco de deficiência visual estão relacionados à idade, ao sexo e as condições socioeconômicas. Em relação à idade, é

observada uma desigualdade nas faixas etárias, tendo um maior índice de deficiência visual em indivíduos com idade superior a 50 anos (OTTAIANO et al., 2019; PASCOLINI; MARIOTTI, 2012). De acordo com o sexo, há um risco significativamente maior para o sexo feminino em relação ao masculino, devido a uma maior expectativa de vida dessa população e, em algumas situações de vulnerabilidade, como por exemplo não terem acesso a serviços de saúde. As condições socioeconômicas estão relacionadas ao risco de deficiência visual, pois cerca de 90% dos casos se encontram em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento (OTTAIANO et al., 2019).

Além disso, 80% dessas causas são evitáveis, fato que chamou a atenção da Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2010, declarando a deficiência visual como um grave problema de saúde global (OTTAIANO et al., 2019).

Segundo dados globais, as causas mais recorrentes de deficiência visual são ametropia não corrigida (43%) e catarata (33%), seguindo por glaucoma (2%), degeneração macular relacionada à idade (1%), retinopatia diabética (1%), tracoma (1%) e opacidades da córnea (1%), salvo um grande índice de causas indeterminadas (18%) (PASCOLINI; MARIOTTI, 2012).

As principais causas de baixa visão são ametropia não corrigida relacionada a retinopatia da prematuridade, catarata e degeneração macular relacionada a idade. Na cegueira as principais causas são catarata, ametropia não corrigida e glaucoma (OTTAIANO et al., 2019).

Com o aumento populacional e do envelhecimento, associados ao aumento de doenças sistêmicas que afetam os olhos, entre elas a diabetes mellitus e doenças oculares crônicas (degeneração macular relacionada à idade, retinopatia diabética e glaucoma), demandam de altos custos, adesão ao tratamento e cuidados de longa duração. No entanto, serviços especializados a essa população ainda não estão disponíveis em todos os países e, muitas vezes, estão concentrados apenas em grandes cidades, favorecendo o aumento do risco de deficiência visual (OTTAIANO et al., 2019).

Em Uberaba (MG), foi fundado em 1942 o Instituto de Cegos do Brasil Central (ICBC), uma das primeiras instituições voltadas para a educação do deficiente visual no Brasil e terceira de Minas (LEÃO JÚNIOR; GATTI, 2016). Atualmente é um centro de referência em atendimentos de deficientes visuais, o qual possui diversos departamentos de assistência a essa população, como o

social, o esportivo, a educação, a reabilitação visual e o da saúde. Os atendimentos são diários e gratuitos para todas as faixas etárias. A instituição possui em média 180 deficientes visuais cadastrados, provenientes de vários municípios das regiões do país, sendo a grande maioria do Triângulo Mineiro (INSTITUTO DE CEGOS DO BRASIL CENTRAL, 2020)

1.2 EQUILÍBRIO

O equilíbrio é um processo que envolve o processamento e a integração de estímulos sensoriais e o planejamento e a execução dos movimentos para atingir um objetivo em posição ereta. É a capacidade de manter o centro de gravidade sobre a base de apoio em um determinado ambiente (UMPHRED, 2011).

O centro de gravidade está relacionado diretamente ao equilíbrio, podendo ser definido como um ponto no corpo onde a somatória das forças gravitacionais equivalem a zero (DUARTE; FREITAS, 2010; UMPHRED, 2011). Em uma pessoa em pé normal ele se localiza na coluna vertebral aproximadamente ao nível de S2 (UMPHRED, 2011).

A base de apoio é a área submetida à pressão em consequência do peso corporal e da gravidade, sendo composta pelos pés, quando em posição ortostática, e quando sentada, composta pelas coxas e quadris. O tamanho da base de apoio interfere na tarefa, ou seja, uma base de apoio maior facilita a tarefa, uma base de apoio menor dificulta a tarefa (UMPHRED, 2011). Toda base de apoio possui uma delimitação da distância em que o corpo pode mover-se sem perder o equilíbrio (manter o centro de gravidade dentro da base de apoio), o que é chamado de limite de estabilidade (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; UMPHRED, 2011).

Alcança-se o estado de equilíbrio quando o organismo consegue manter-se e controlar posturas e posições, porém podem ocorrer oscilações constantes mesmo mantendo os pés mais estáveis possíveis. O equilíbrio é classificado como estático ou dinâmico, sendo o estático referente à capacidade de manter o corpo em uma determinada posição, e o equilíbrio dinâmico referente à capacidade de manter o equilíbrio durante uma tarefa, considerando o corpo em movimento (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; UMPHRED, 2011).

Um corpo em equilíbrio depende da aplicação de forças e momentos de força (torques) atuando sobre ele, essas forças podem ser classificadas em externas e internas (BARELA, 2000; DUARTE; FREITAS, 2010). As forças externas são relacionadas à força gravitacional que atua sobre todo o corpo e a força de reação do solo, a qual atua sobre os pés em uma postura ereta. As forças internas podem ser perturbações fisiológicas, como batimento cardíaco e respiração, ou perturbações decorrentes a ativação muscular necessária para a manutenção da postura e movimentos do corpo (DUARTE; FREITAS, 2010). Com isso, pode-se dizer que o corpo humano está em constante desequilíbrio (BARELA, 2000; DUARTE; FREITAS, 2010). Em condições normais, as forças e momentos de força, resultam em pequenas oscilações do corpo, sendo quase imperceptíveis em um adulto saudável (DUARTE; FREITAS, 2010).

Um corpo na posição ortostática pode oscilar na direção anteroposterior (AP) ou laterolateral (LL) e para que ocorra a manutenção do equilíbrio nessas condições, são geradas algumas estratégias. Em oscilações AP, o controle postural ocorre por meio de três estratégias: a estratégia do tornozelo, a estratégia do quadril e a estratégia do passo. Já na condição de oscilações LL, utiliza-se: o deslocamento do peso, usando o quadril para compensação do peso (NASHNER; MCCOLLUM, 1985; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

A manutenção do equilíbrio, estático ou dinâmico, depende da integração e processamento de sistemas sensoriais periféricos, visuais e vestibulares do sistema nervoso central (SNC), bem como área de apoio, posicionamento dos pés, características musculares e restrições das tarefas (RUHE; FEJER; WALKER, 2010). A sua manutenção se dá em dois momentos, primeiro quando o SNC recebe as informações dos sistemas sensoriais e o segundo quando o SNC responde de forma reflexa, o que leva as reações para reestabelecer o equilíbrio. Quando um desses momentos não funciona, ocorre limitação do controle postural. Em suma, a manutenção do equilíbrio ocorre através da condução de informações específicas em relação ao corpo no espaço pelos sistemas sensoriais até o SNC e este organiza estas informações e envia impulsos para que ocorra o controle postural através do sistema músculo esquelético (BARELA, 2000).

Na posição em pé, e em condições normais, o sistema somatossensorial predomina no controle do equilíbrio, porém em situações de perturbação, o

sistema visual se torna mais significativo. Como os indivíduos com deficiência visual apresentam um déficit na capacidade visual, ocorrerá uma maior instabilidade postural quando o feedback somatossensorial for reduzido (JETER et al., 2015).

1.2.1 Deficiência visual e equilíbrio

Os indivíduos com deficiência visual podem apresentar vários problemas associados, pois utilizam outra informação sensorial para ajustar padrões de movimento e postura, tornando-os mais instáveis (SANCHEZ et al., 2017). Vários estudos já observaram que esses indivíduos promovem adaptações posturais, como a anteriorização da cabeça ((MACHADO et al., 2019; SANCHEZ et al., 2017; SILVA et al., 2011), protrusão de ombros, anteroversão pélvica (MACHADO et al., 2019), escoliose estruturada (CATANZARITI et al., 2001), rotação de tronco, inclinação da cabeça e alteração na consciência corporal em decorrência a ausência de informação horizontal (SILVA et al., 2011).

Cabe destacar que a visão exerce uma importante função na estabilidade postural dos indivíduos, o qual é a capacidade de se restaurar ou reestabelecer o equilíbrio corporal independente do movimento e posição do corpo (PARREIRA; GRECCO; OLIVEIRA, 2017). Diante disso, a ausência da visão pode levar a um equilíbrio prejudicado, tanto em tarefas estáticas quanto dinâmicas (PARREIRA; GRECCO; OLIVEIRA, 2017; SOARES et al., 2011).

Sá e Bim (2012) avaliaram o equilíbrio de duas crianças com deficiência visual total e oito crianças com baixa visão com idade entre 5 a 13 anos, de ambos os sexos, por meio da estabilometria, antes e após aplicação de um protocolo de exercícios fisioterapêuticos. Os resultados demonstraram um déficit de equilíbrio pré-intervenção e uma melhora após a aplicação do protocolo. Ao encontro do estudo transversal de Matos, Matos e Oliveira (2010), onde também avaliaram o equilíbrio de oito crianças com deficiência visual e oito videntes, de ambos os sexos, por meio da estabilometria, e observaram um prejuízo do equilíbrio estático nas crianças com deficiência visual em comparação as crianças videntes.

Oliveira e Barreto (2005) avaliaram o equilíbrio estático de adultos com deficiência visual e videntes, com idade entre 18 a 40 anos, de ambos os sexos,

por meio de uma plataforma de força e verificaram uma alteração significativa do equilíbrio estático em indivíduos com deficiência visual.

Ao avaliar o equilíbrio de adultos com deficiência visual, na baropodometria, Machado e colaboradores (2019) observaram uma maior oscilação do centro de pressão (COP) AP em relação ao LL, nesses indivíduos, tanto em apoio unipodal direito quanto no esquerdo.

Alguns estudos demonstram que pessoas com cegueira apresentam uma maior instabilidade AP em relação a indivíduos videntes com olhos fechados em postura bípede (GIAGAZOGLU et al., 2009; OZDEMIR; POURMOGHADDAM; PALOSKI, 2013) e em relação a apoios unipodais, independente da perna de apoio, pessoas com cegueira apresentam maior instabilidade AP e LL quando comparado com pessoas videntes (NAKATA; YABE, 2001).

Schwesig et al. (2011) encontraram que o controle postural de indivíduos com deficiência visual é afetado, mas o sistema somatossensorial e vestibular realizam compensações, especialmente nos indivíduos com deficiência visual congênita. Porém, nos casos adquiridos essas compensações não são suficientes para gerar um melhor equilíbrio comparado com indivíduos videntes.

Isso mostra que tanto na postura estática quanto dinâmica, o sistema visual não consegue ser facilmente substituído ou compensado por outros sistemas, contudo, ainda não está claro até que ponto as modalidades sensoriais podem substituir a visão por meio da plasticidade a longo prazo (SCHMID et al., 2007).

A hipótese compensatória, aborda que em lesões da visão periférica ocorrem alterações plásticas nas modalidades sensoriais restantes a fim de gerar estratégias alternativas para atingir o equilíbrio (THÉORET; MERABET; PASCUAL-LEONE, 2004). Porém, na hipótese do déficit, nenhuma informação sensorial é capaz de substituir a função do sistema visual no equilíbrio (SCHMID et al., 2007).

1.2.2 Avaliações de equilíbrio

Constantemente são realizadas avaliações de equilíbrio em populações variadas por meio de diversas ferramentas (ROBBINS et al., 2017) utilizando métodos qualitativos e quantitativos (DUARTE; FREITAS, 2010).

Dentre estes métodos, considera-se padrão ouro a plataforma de força, onde por meio dela é possível obter parâmetros de estabilidade postural (estabilometria) (MANCINI; HORAK, 2010), a partir da quantificação gráfica e numérica das oscilações posturais (UMPHRED, 2011), porém é um recurso de alto custo (RODOWANSKI, 2016).

A plataforma de força é um instrumento composto por sensores de força utilizado para avaliar o COP, o qual é o ponto de aplicação da resultante das forças exercendo sobre a área de apoio (DUARTE; FREITAS, 2010).

Vários parâmetros são derivados do COP, os quais são utilizados para quantificar o controle postural e fornecer informações sobre o equilíbrio, como a base de apoio, valores máximos e mínimos de amplitude, excursão total do COP, amplitude e velocidade média, análise de tempo e frequência. Porém, ainda não há um consenso na literatura sobre qual variável representa de forma mais precisa as alterações no controle postural (PALMIERI et al., 2002).

Palmieri e colaboradores (2002), sugerem o uso das variáveis capazes de detectar alterações AP e LL, como a amplitude e velocidade média do COP. A amplitude média está relacionada ao valor médio sobre todos os pontos capturados do COP e é uma medida representativa do controle postural. A velocidade é descrita como a distribuição do deslocamento do COP ao longo do tempo. Considera-se que valores mais altos nessas variáveis represente uma diminuição do controle postural.

Vários estudos utilizaram a plataforma de força para avaliar o equilíbrio de indivíduos com deficiência visual (GIAGAZOGLU et al., 2009; JUODZBALIENE; MUCKUS, 2006; MAEDA et al., 1998; MATOS; MATOS; OLIVEIRA, 2010; OLIVEIRA; BARRETO, 2005; RUSSO et al., 2017; SÁ; BIM, 2012; SIOUD; KHALIFA; HOUEL, 2019), contudo, existem outros meios avaliação do equilíbrio como: a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) (BERG et al., 1989; MIYAMOTO et al., 2004), Teste de Equilíbrio de Tinetti (Performance Oriented Mobility Assessment - POMA) (GOMES, 2003), Timed Up and Go (CABRAL, 2011), Balance Evaluation Systems Test (HORAK; WRISLEY; FRANK, 2009) e a baropodometria, esta que também fornece parâmetros de estabilometria semelhante a uma plataforma de força (MENEZES et al., 2012).

Apesar da EEB não ser específica para indivíduos com deficiência visual, ela já é utilizada nessa população (FRADE et al., 2014; NADAI; GONÇALVES,

2019; SOARES et al., 2011) realizando adaptações em determinadas tarefas (NADAI; GONÇALVES, 2019; SOARES et al., 2011). Também existem estudos que utilizaram a baropodometria na avaliação do equilíbrio dessa população (MACHADO et al., 2019; URQUIZO, 2018).

1.3 BAROPODOMETRIA

A baropodometria é um método de avaliação de estabilidade postural, o qual utiliza sensores de pressão ou de força para medir a área de pressão plantar em duas modalidades, na postura semiestática e em comportamentos dinâmicos durante a marcha (BAUMFELD et al., 2017), por meio de registros do deslocamento do COP (ROSÁRIO, 2014).

Na análise estática posiciona-se o indivíduo sobre a plataforma, a qual realiza a leitura da pressão exercida em uma determinada área onde são obtidas variáveis da área de apoio, pico de pressão, pressão média e a porcentagem de contato (MACOVEI, ACASANDREI, MEZEI, 2013). A análise dinâmica é realizada com o indivíduo realizando a marcha, assim, no momento em que ele pisa na plataforma o software realiza os cálculos de pressão, duração e área (SOUZA et al., 2014).

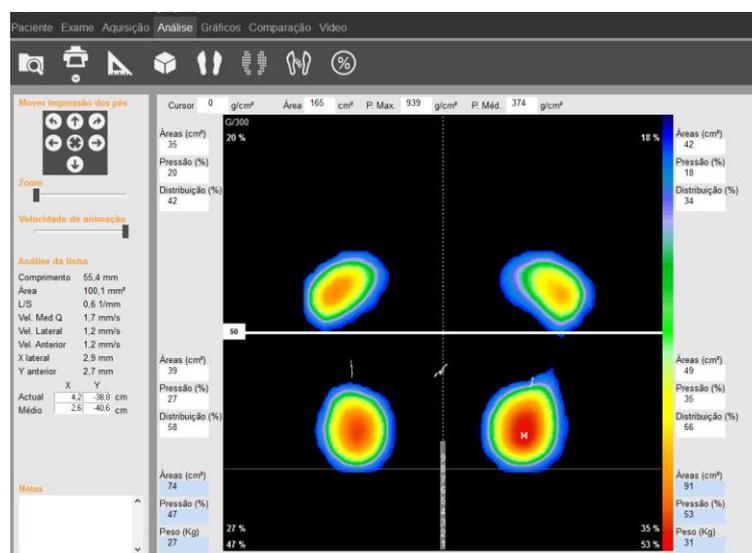
O baropodômetro pode ser encontrado em modelo de plataformas, palmilhas ou pista de marcha. Nas plataformas, mede-se a pressão entre o solo e os pés; nas palmilhas mede-se a pressão entre calçados e pés e na pista de marcha avalia-se as pressões plantares durante a marcha (ROSÁRIO, 2014).

Conecta-se um cabo USB ao baropodômetro e a um computador com um *software* específico, onde registram-se as impressões plantares, similares às impressões produzidas em um podoscópio (BAUMFELD et al., 2017; ROSÁRIO, 2014), dividindo em pé direito e esquerdo e subdividindo-os em três regiões: ante pé, médio pé e retro pé (ROSÁRIO, 2014).

Por meio da baropodometria é possível obter dados referentes à distribuição de carga dos pés, tempo de contato com o solo e pico de pressão (BAUMFELD et al., 2017). As áreas de pressões capturadas são representadas por cores diferentes (figura 1), sendo a cor vermelha para áreas de maior pressão, a cor azul para as de menor pressão e as demais cores são correspondentes a áreas de pressões intermediárias (RESENDE et al., 2017).

De acordo com o mapeamento dessas pressões, é possível observar alterações posturais e plantares (ROBBINS et al., 2017; ROSÁRIO, 2014), pois a distribuição de carga nos pés reflete na postura e no equilíbrio humano, onde modificações nos mesmos podem levar a alterações posturais e biomecânicas (PROTETTI et al., 2012). Deste modo, a partir dessas avaliações, também é possível direcionar a confecção de palmilhas ortopédicas (BAUMFELD et al., 2017).

Figura 1 – Interface do *software S-Plate* com a representação das áreas de pressões plantares



Fonte: Da Autora, 2020

As variáveis mais analisadas na baropodometria são área de distribuição plantar, velocidade média AP e LL, amplitude de oscilação AP e LL (BAUMFELD et al., 2017).

De acordo com Rosário (2014) a baropodometria ainda não possui uma padronização em seus parâmetros de avaliação devido a diferentes concepções nos estudos, populações variadas e a escassez de informações apresentadas. Essa falta de padronização também depende do tipo de sensor, a matriz de resolução, a gama de pressão, frequência de amostragem, formas de calibração e de processamentos dos dados absolutos (GIACOMOZZI, 2010).

1.4 ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DE INSTRUMENTOS

A confiabilidade é um atributo imprescindível em um instrumento de avaliação, pois significa a precisão do método e a consistência dos seus dados em avaliações repetidas. Ela é definida como a razão da variabilidade entre sujeitos ou objetos à variabilidade total de todas as medidas da amostra e fornece informações sobre a quantidade de erro inerente a qualquer diagnóstico, pontuação ou medição (KOTTNER et al., 2011)

Todo instrumento deve fornecer resultados fidedignos, válidos e confiáveis em suas avaliações. Isto é possível em razão da confiabilidade e validade do instrumento, os quais são as propriedades de medidas mais utilizados (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2018).

Existem diversas formas de se analisar a confiabilidade, sendo pelo método teste e reteste o qual é a repetição de um teste ou medição em um mesmo indivíduo, a fim de comparar seus resultados; aplicar dois testes ou medições equivalentes comparando os resultados e o *Split-half reliability*, o qual subdivide os testes ou medições, o que nem sempre é possível, e examina a consistência dos resultados entre as duas partes (MARTINS, 2006).

Por meio do método teste reteste é possível avaliar a confiabilidade intra examinadores, quando o mesmo examinador realiza a avaliação em dois momentos nos mesmo indivíduos, ou inter examinadores, quando dois examinadores diferentes realizam a avaliação nos mesmos indivíduos em um mesmo período (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2018).

É importante salientar que a confiabilidade não é uma propriedade de medida fixa, demonstrando que ela pode variar entre os tipos de população e pelos diferentes contextos. Isto aponta a necessidade de avaliar a similaridade entre as populações e verificar se é indispensável a análise dessa propriedade no determinado estudo (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2018).

A análise da confiabilidade de um método pode ser por dois processos: confiabilidade relativa e absoluta. A confiabilidade relativa refere-se a relação linear entre as medidas. O teste mais relatado na literatura para verificar esta confiabilidade em variáveis contínuas é o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), o qual fornece uma estimativa de relação entre as medições. Um método

é confiável se apresentar CCI alto, este que varia entre 0-1 (BRUTON; CONWAY; HOLGATE, 2000; LEXELL; DOWNHAM, 2005), sendo um CCI pequeno ($\leq 0,25$), baixo (0,26-0,49), moderado (0,50-0,69), alto (0,7-0,89) e muito alto (0,9-1,0) (KELLAR; KELVIN 2012).

A confiabilidade absoluta é a variação de medidas repetidas, sendo eficaz para descrever a precisão entre elas. Um método para capaz de verificar essa variabilidade nas medidas é o erro padrão da medida (EPM). O EPM varia de acordo com o assunto, mas considera-se que quanto menor o EPM, maior a confiabilidade. Outro método que também é capaz de avaliar a confiabilidade absoluta é o intervalo de confiança de 95%, por meio dele é possível aferir as alterações das médias da diferença entre as medidas (BRUTON; CONWAY; HOLGATE, 2000; LEXELL; DOWNHAM, 2005).

A partir dessa análise das médias por intervalo de confiança, é possível avaliar a presença de erros aleatórios e sistemáticos. Um erro aleatório está relacionado com mudanças ocorridas em decorrência ao método, equipamento e variação de características biológicas. Um erro sistemático é quando há uma mudança não aleatória nas médias entre os dois momentos de avaliação, ou seja, quando o voluntário realiza o teste melhor ou pior no segundo momento, podendo ser relacionado a alterações de comportamento, fadiga ou efeito de aprendizagem (BRUTON; CONWAY; HOLGATE, 2000; LEXELL; DOWNHAM, 2005).

No estudo de Alves et al. (2018) eles avaliaram a confiabilidade absoluta e relativa por meio de teste reteste da baropodometria em 33 indivíduos hígidos, com intervalo de uma semana entre as avaliações. Foram feitas análises semiestáticas e dinâmica, onde a maior parte das variáveis semiestáticas apresentaram confiabilidade alta, porém nas avaliações dinâmicas apresentaram confiabilidade de baixa à moderada.

Ainda há uma escassez de estudos que abordem a confiabilidade da baropodometria, evidenciando a necessidade de novos estudos nesta temática.

2 ARTIGO COMPLETO

Análise da confiabilidade da baropodometria na avaliação do equilíbrio de indivíduos com deficiência visual

Gabriela Gonçalves Machado¹
Nuno Miguel Lopes de Oliveira²

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia. Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) / Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

² Departamento de Fisioterapia Aplicada e Programa de Pós-graduação em Fisioterapia UFTM/ UFU.

RESUMO

Indivíduos com deficiência visual podem apresentar déficits de equilíbrio e existem diversos métodos descritos na literatura capazes de avaliá-lo. Diante da expansão do uso da baropodometria, da sua capacidade de avaliar dados estabilométricos e da escassez de estudos que abordem suas medidas psicométricas e avaliações padronizadas, o objetivo do estudo foi avaliar a confiabilidade relativa e absoluta da baropodometria em um protocolo de avaliação de equilíbrio para pessoas com deficiência visual. Estudo observacional, de corte transversal. Foram incluídos 38 indivíduos com idade a partir de 18 anos, de ambos os sexos, com e sem diagnóstico de deficiência visual, sendo alocados em três grupos: grupo controle (GCO) (n=13) composto por indivíduos sem deficiência visual, grupo baixa visão (GBV) (n=15), grupo cegueira (GCE) (n=10) e posteriormente realizada a junção do GBV e GCE, compondo o grupo deficiência visual (GDV) (n=25). Para avaliar a confiabilidade da baropodometria, utilizou-se o método teste e reteste, com um intervalo de sete dias. Os indivíduos foram avaliados em três condições, apoio bipodal, apoio unipodal direito e apoio unipodal esquerdo considerando as variáveis área, amplitude e velocidade média anteroposterior e laterolateral. Para confiabilidade relativa foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e para a confiabilidade absoluta o erro padrão da medida (EPM). Em relação a confiabilidade relativa, os CCIs das variáveis da baropodometria variaram de baixo a muito alto em todos os grupos, com melhor confiabilidade nas condições de apoios unipodais e maior índice no GCE. Na confiabilidade absoluta, 14 variáveis apresentaram boa confiabilidade. A baropodometria apresenta-se como um método confiável, porém deve-se ter cautela na escolha do posicionamento e da variável a ser analisada.

Palavras chave: Deficiência Visual. Equilíbrio Postural. Confiabilidade

ABSTRACT

Individuals with visual impairment may have balance deficits and there are several methods described in the literature capable of evaluating it. In view of the expansion of the use of baropodometry, its ability to assess stabilometric data and the scarcity of studies that address its psychometric measures and standardized assessments, the objective of the study was to assess the relative and absolute reliability of baropodometry in a balance assessment protocol for visually impaired people. Observational, cross-sectional study. Individuals aged 18 and over, of both sexes, with and without a diagnosis of visual impairment, were included in three groups: control group (CG) (n=13) composed of individuals without visual impairment, low vision group (LVG) (n=15), blindness group (BG) (n=10) and subsequently the LVG and BG were joined, making up the group visual impairment (VIG) (n=25). To evaluate the reliability of baropodometry, the test and retest method was used, with an interval of seven days. The individuals were evaluated in three conditions, support bipedal, right unipodal support and left unipodal support considering the variables area, amplitude and mean anteroposterior and laterolateral speed. For relative reliability, the Intraclass Correlation Coefficient (ICC) was used and for absolute reliability the standard error of measurement (SEM). Regarding the relative reliability, the ICCs of the baropodometry variables varied from low to very high in all groups, with better reliability in the conditions of unipodal supports and a higher index in the BG. In absolute reliability, 14 variables showed good reliability. Baropodometry is a reliable method, however, care must be taken when choosing the position and the variable to be analyzed.

Keywords: Visual Impairment. Postural balance. Reliability

1 INTRODUÇÃO

A manutenção do equilíbrio, estático ou dinâmico, depende da integração e processamento dos sistemas somatossensorial, visual e vestibular (RUHE; FEJER; WALKER, 2010). O sistema visual exerce uma importante função na capacidade de restaurar ou reestabelecer o equilíbrio corporal independente do movimento e posição do corpo (PARREIRA; GRECCO; OLIVEIRA, 2017; SOARES et al., 2011). Com isso, indivíduos com deficiência visual, onde o sistema visual não está íntegro, podem desenvolver alterações do equilíbrio tornando-se mais instáveis (SÁ; BIM, 2012).

O equilíbrio pode ser avaliado por diversas ferramentas (ROBBINS et al., 2017), sendo a plataforma de força considerada a padrão ouro, onde por meio dela é possível obter parâmetros estabilométricos (MANCINI; HORAK, 2010), a partir da quantificação gráfica e numérica das oscilações posturais (UMPHRED, 2011), porém é um recurso de alto custo (RODOWANSKI, 2016).

Diante do princípio da avaliação estabilométrica, a baropodometria se mostra como um instrumento promissor, pois é um recurso que também avalia a estabilometria e possui um baixo custo, porém ainda é pouco analisada, sendo necessários estudos que avaliem suas propriedades psicométricas (GIACOMOZZI, 2010). Segundo Rosário (2014) a baropodometria ainda não possui uma padronização em seus parâmetros de avaliação como calibração, tempo de coleta, instruções, devido a diferentes concepções nos estudos, populações variadas e a escassez de informações apresentadas.

A compreensão das medidas psicométricas de cada avaliação ou instrumento, conduz a melhores interpretações dos resultados e possibilita decisões clínicas adequadas, evitando erros e falas conclusões (KHANMOHAMMADI et al., 2017; KOTTNER et al., 2011), sendo a confiabilidade um fator importante a ser avaliado em um instrumento, pois demonstra a precisão e a consistência dos resultados em avaliações repetidas (ALVES et al., 2018; KOTTNER et al., 2011).

Cabe ressaltar que a confiabilidade pode variar entre as populações e condições de saúde, não sendo uma medida fixa de um instrumento (SOUZA et al., 2017), com isso os pesquisadores são aconselhados a verificarem a

necessidade de avaliar essas propriedades (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2018).

Assim, considerando que medidas psicométricas de um instrumento não podem ser generalizadas para todas as populações, a escassez de padronização nos métodos de avaliação da baropodometria, seu potencial para avaliar estabilometria e os possíveis déficits de equilíbrio de pessoas com deficiência visual, faz-se necessário verificar se a baropodometria é um instrumento confiável para a avaliação do equilíbrio desses indivíduos. Diante disso, o objetivo do estudo foi avaliar a confiabilidade relativa e absoluta da baropodometria, por meio do teste reteste, em um protocolo de avaliação de equilíbrio para pessoas com deficiência visual.

2 METODOLOGIA

Serão abordados todos os procedimentos de seleção, avaliação e caracterização dos participantes do presente estudo.

2.1 DESENHO DO ESTUDO

Estudo observacional, de corte transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), sob o parecer do número 2.956.478.

2.2 PARTICIPANTES

Participaram do estudo 46 voluntários com idade a partir dos 18 anos, de ambos os sexos que autorizaram sua participação por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo alocados em três grupos: grupo controle (GCO), grupo baixa visão (GBV) e grupo cegueira (GCE), de acordo com as características oftalmológicas e posteriormente realizada a junção do GBV e GCE, compondo o grupo deficiência visual (GDV).

Na amostragem inicial o GCO foi composto por 13 voluntários sem diagnóstico de deficiência visual. O GBV e GC foram compostos por 20 e 15

voluntários respectivamente. A alocação dos GBV e GCE foi definida de acordo com a classificação de deficiência visual do CID 10.

Não foram incluídos indivíduos com doenças secundárias que interfeririam na sua funcionalidade, como doenças neurológicas, mentais e vestibulares. Foram excluídos os participantes que não finalizaram e não compareceram em todas as avaliações.

A seleção dos participantes se deu por meio dos cadastros do Instituto de Cegos do Brasil Central (ICBC) seguindo pelas buscas dos prontuários. Todos aqueles que se encaixavam nos critérios do estudo foram contatados em até 3 tentativas. Todos os detalhes da elegibilidade da amostra estão apresentados na figura 1.

Para a seleção do GCO, foi realizada divulgação na universidade buscando indivíduos videntes com características antropométricas semelhantes aos participantes do estudo com deficiência visual.

O cálculo amostral foi realizado a partir do estudo piloto, com oito voluntários com deficiência visual, considerando a variável de COP AP em AB, com intervalo de confiança de 95%, erro de alfa de 0,05 e efeito principal de 1, demonstrando a necessidade de 16 voluntários.

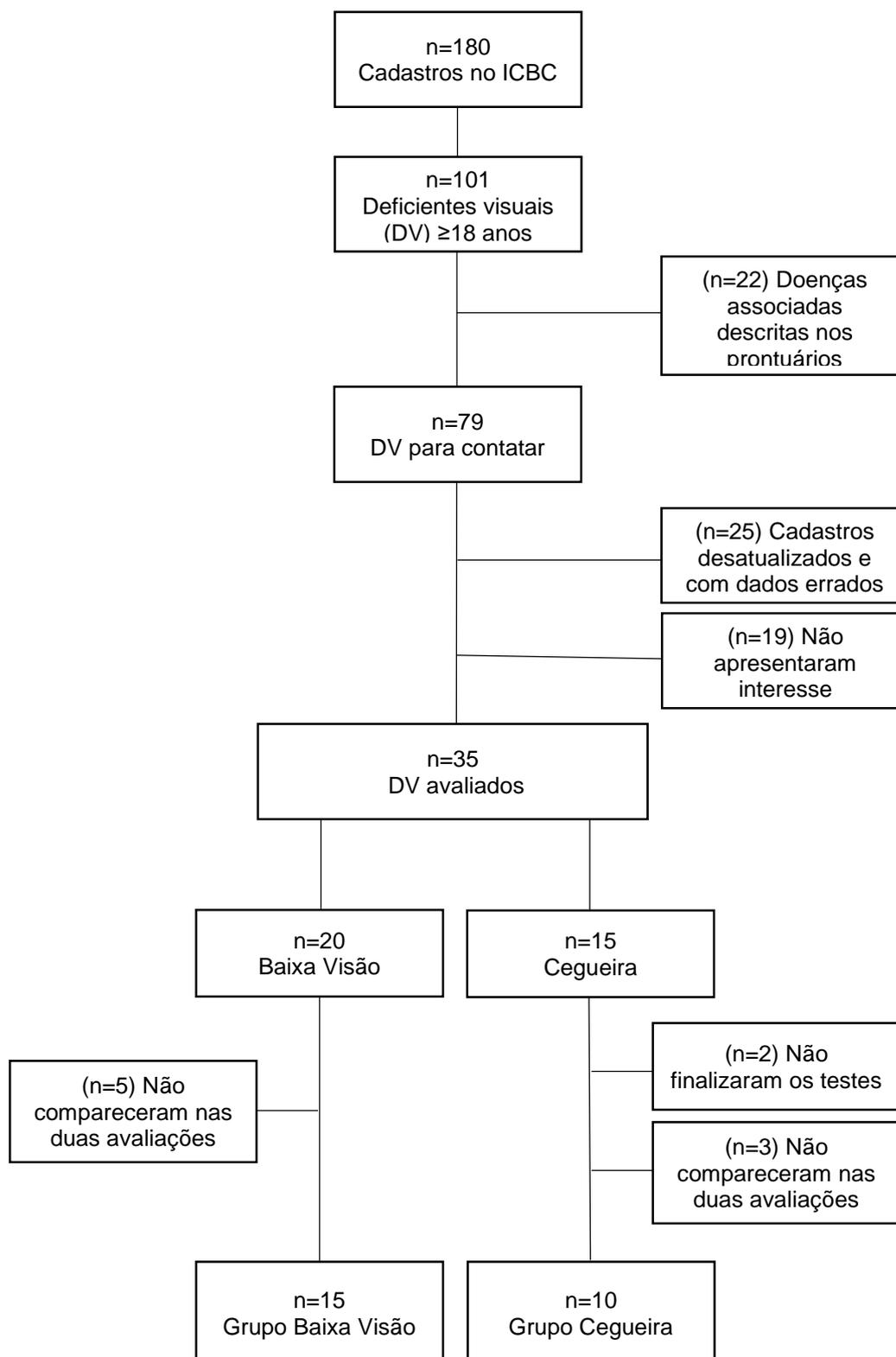
Posteriormente foi realizado o cálculo do poder do teste, considerando nível de alfa de 0,05 e um valor de CCI de 0,91, onde o recrutamento de 25 participantes no GDV forneceu 86% de poder.

2.3 PROCEDIMENTOS

Inicialmente foi realizado o esclarecimento sobre a pesquisa, entregue o TCLE, o qual foi lido pelo pesquisador para todos os participantes, individualmente, para que assinassem ou carimbassem a autorização da sua participação no estudo.

Para avaliar o nível cognitivo, foi aplicado o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) a fim de garantir um nível mínimo de cognição dos participantes, Realizou-se uma adaptação no item copiar o desenho de um pentágono, alterando para montar a forma geométrica com palitos de madeira (MARQUES et al., 2015). Foi considerado o ponto de corte uma pontuação de 20 (BRUCKI et al., 2003).

Figura 1 – Etapas da seleção dos participantes com deficiência visual



Fonte: Elaborado pela Autora, 2020

Em seguida foi realizada uma anamnese, onde a partir dela foi coletada a idade, o sexo, o diagnóstico médico e informações sobre a deficiência visual. Foi realizada a avaliação antropométrica e feito cálculo do índice de massa corporal (IMC) de acordo com a Organização Mundial da Saúde (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA, 2009).

A avaliação da baropodometria se deu pelo método teste e reteste, com intervalo de sete dias entre elas (ALVES et al., 2018).

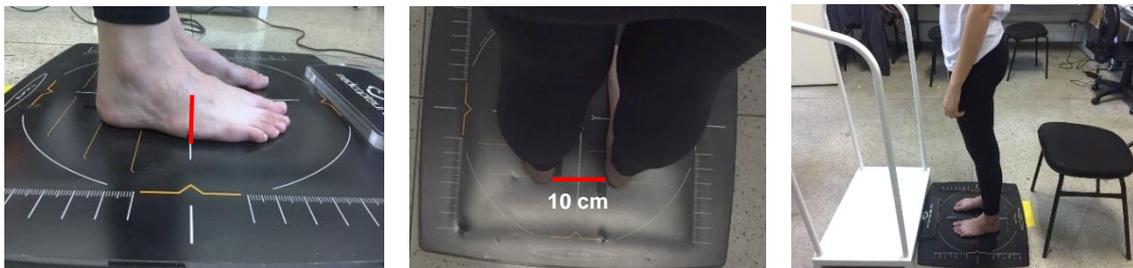
2.4 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA BAROPODOMETRIA

O modelo do baropodômetro utilizado foi o *T-plate* (Podaly, Brasil), conectado por um cabo de conexão USB a um *software (S-Plate)* em um sistema operacional XP Vista *seven*. O equipamento possui 1.600 sensores resistivos, com pressão mínima de 0,4N e pressão máxima de 100N. Equipamento de acrílico, com um comprimento de 60mm, largura de 580mm, altura de 40mm, espessura de 10mm e uma frequência de coleta de dados de 100Hz. A calibração era realizada automaticamente, de acordo com as informações fornecidas pelo fabricante.

A avaliação da baropodometria, nos dois momentos, seguiram quatro etapas:

1. Primeiramente o avaliador conduziu os participantes para um reconhecimento prévio do local e da plataforma e os orientou a ficarem descalços a fim de realizar a medição e marcação dos pés. Após a medida do comprimento, foi realizada uma marcação na metade do pé.
2. Posteriormente os participantes foram posicionados na plataforma, pelo avaliador, de acordo com o apoio a ser realizado, seguindo a padronização de estudos prévios (MACHADO et al., 2019; URQUIZO, 2018). As avaliações se deram em apoio bipodal (AB), apoio unipodal direito (AUD) e unipodal esquerdo (AUE). Na avaliação de AB, os pés foram posicionados 50% no quadrante superior e 50% no quadrante inferior; os retropés com uma distância padronizada de 10 cm (figura 2).

Figura 2 – Posicionamento em apoio bipodal



Fonte: Da Autora, 2020

Na avaliação de AUD e AUE, o pé de apoio, direito ou esquerdo, foi posicionado no centro da plataforma, sendo 50% do pé no quadrante superior e 50% no quadrante inferior, com calcâneo ao centro da linha de marcação, a linha no espaço entre o hálux e o segundo dedo e mantendo a perna contralateral com flexão de joelho, de modo que o pé não encostasse na plataforma (figura 3). Em nenhuma condição foi aplicada perturbações externas durante as avaliações.

Para as condições de apoio unipodal, a perna de teste inicial era escolhida de forma aleatória, mantendo a mesma sequência em ambas as avaliações.

Figura 3 – Posicionamento de apoio unipodal



Fonte: Da Autora, 2020

3. Foram realizadas quatro coletas em cada posicionamento (RUHE; FEJER; WALKER, 2010), com duração de 30 segundos cada uma (DUARTE; FREITAS, 2010; LE CLAIR; RIACH, 1996), com intervalo de repouso de 30 segundos. A primeira coleta, em cada posicionamento, foi para garantir a auto calibração do equipamento e conhecimento prévio da tarefa pelo participante, sendo excluída das análises. Quando o participante não conseguia manter a posição durante uma determinada coleta, retirando ou apoiando um dos pés

(em apoios unipodais), a mesma foi reiniciada em até duas tentativas (ROBBINS et al., 2017).

4. Na instituição onde ocorreram as avaliações havia piso tátil em todo o trajeto até a sala dos equipamentos, esta que possuía apenas os móveis necessários para as avaliações, a fim de evitar alguma intercorrência. Os participantes foram orientados que a todo o momento durante as avaliações haveria uma cadeira atrás deles, uma barra lateral e uma pessoa próxima a eles para sua segurança. Durante os testes, deveriam manter os braços ao longo do corpo, olhos abertos olhando em um ponto fixo (BAUMFELD et al., 2017) a 1,5m da parede (videntes), cabeça em posição neutra (deficiência visual), não preensão dos dentes (ALVES et al., 2018).

As variáveis utilizadas foram área de apoio (mm²); amplitude de oscilação do COP anteroposterior (AP) e laterolateral (LL); velocidade média (mm/s) AP e LL conforme Corazza et al. (2016), todas em AB, AUD e AUE, totalizando 15 variáveis. Os valores considerados foram a média das coletas dois, três e quatro, sendo a primeira coleta somente para familiarização e garantir a calibração do equipamento.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Realizou-se uma análise descritiva da amostra e das avaliações da baropodometria. Foi aplicado o teste *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade dos dados, verificando dados não normais, executou-se o teste de *Kruskall Wallis* para comparar os três grupos e o teste de *Wilcoxon* para comparar as médias do teste e do reteste em cada grupo.

A análise da confiabilidade seguiu as orientações do *The Guidelines for Reporting Reliability and Agreement* (KOTTNER et al., 2011) aplicando o teste de Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). Para analisar a confiabilidade relativa foi aplicado o CCI no modelo de duas vias. A interpretação do CCI se deu conforme os seguintes parâmetros: pequena correlação ($\leq 0,25$), baixa (0,26-0,49), moderada (0,50-0,69), alta (0,7-0,89) e muito alta (0,9-1,0) (KELLAR; KELVIN 2012).

Para a análise da confiabilidade absoluta foi usado o erro padrão de medida (EPM) do teste e reteste, considerando aceitável valores de até 20% da média das avaliações (QIU; XIONG, 2015).

3 RESULTADOS

A amostra final foi composta por 38 voluntários, 23 do sexo feminino e 15 do sexo masculino. O GCO foi composto por 13 voluntários, 15 no GBV e 10 no GCE (tabela 1). Os três grupos (GCO, GBV e GCE) possuem características homogêneas considerando idade ($p=0,16$), sexo ($p=0,07$), massa corporal ($p=0,08$) e IMC ($p=0,19$). As principais causas de deficiência visual foram Glaucoma (28%), Retinose Pigmentar (24%), Deslocamento de Retina (12%), Atrofia do nervo óptico (12%), Retinopatia Diabética (12%) e outras (12%).

Tabela 1 – Caracterização dos participantes

	GCO (n=13)	GBV (n=15)	GCE (n=10)	GDV (n=25)
Idade (anos)	41,54±5,01	50,21±13,76	46,10±12,67	49,68±14,20
Altura (m)	1,66±0,05	1,58±0,07	1,62±0,08	1,59±0,07
Massa (Kg)	70,37±15,88	64,80±15,07	77,84±16,52	70,16±16,33
IMC (kg/m ²)	25,29±4,88	26,38±5,16	28,63±6,18	27,31±5,48
TDV (anos)	-	23,50±18,22	27,90±14,72	24,76±16,51
MEEM (pontos)	28,46±1,26	26,57±2,82	27,60±2,36	27,00±2,58

Nota: GCO: grupo controle; GBV: grupo baixa visão; GCE: grupo cegueira; GDV: grupo deficiência visual; IMC: Índice de massa corporal; TDV: Tempo de deficiência visual; MEEM: Mini Exame do Estado Mental

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020

Os valores descritivos do teste e reteste, erros sistemáticos considerando p-valor entre as duas avaliações ($p \leq 0,05$), confiabilidade relativa por meio do CCI e absoluta por meio do EPM das variáveis da baropodometria nos grupos GCO, GBV, GCE estão apresentados na tabela 2 e do GDV na tabela 3.

Verificando os resultados do teste e reteste foi observada diferença significativa no GCO na variável área AUD (CCI= 0,61; $p=0,05$); no GBV na velocidade média AP em AB (CCI=0,88; $p=0,05$), velocidade média LL em AB (CCI=0,92; $p=0,03$); no GCE na velocidade média LL em AUD (CCI= 0,96; $p=0,05$) (tabela 2).

Tabela 2 - Análise descritiva, confiabilidade relativa e absoluta das variáveis da baropodometria no nos grupos vidente, baixa visão e cegueira

	Variáveis	Teste	Reteste	p	CCI	EPM
		X±DP	X±DP			
Grupo Controle n=13	Área AB (mm ²)	27,76±20,70	16,44±12,97	0,07	0,63*	4,97 ^o
	COP AP AB (mm)	6,07±2,38	4,54±1,65	0,13	0,36	0,71
	VM AP AB (mm/s)	1,04±0,66	0,79±0,18	0,10	0,33	0,17
	COP LL AB (mm)	4,29±2,25	3,95±1,67	0,62	0,84**	0,41
	VM LL AB (mm/s)	0,95±0,37	0,94±0,24	0,91	0,91***	0,04
	Área AUD (mm ²)	306,15±170,22	255,52±121,59	0,05•	0,61*	43,56
	COP AP AUD (mm)	23,73±5,99	21,22±5,64	0,15	0,63*	1,68
	VM AP AUD (mm/s)	8,15±3,28	7,62±2,82	0,42	0,87**	0,57
	COP LL AUD (mm)	14,58±3,61	14,23±3,27	0,75	0,57*	1,05
	VM LL AUD (mm/s)	7,01±,3,16	7,02±2,48	0,86	0,52*	0,90
	Área AUE (mm ²)	281,09±125,05	224,60±79,98	0,13	0,57*	31,92
	COP AP AUE (mm)	21,60±5,01	19,88±4,62	0,28	0,53*	1,51
	VM AP AUE (mm/s)	8,02±2,84	7,64±1,78	0,29	0,92***	0,36
	COP LL AUE (mm)	15,65±3,33	13,99±2,41	0,05•	0,72**	0,75
VM LL AUE (mm/s)	7,50±2,94	7,26±2,00	0,89	0,88**	0,45	
Grupo Baixa Visão n=15	Área AB (mm ²)	29,96±25,26	39,58±38,88	0,43	0,22	11,22 ^o
	COP AP AB (mm)	7,28±3,60	7,73±4,30	0,65	0,45	1,22
	VM AP AB (mm/s)	1,36±0,61	1,60±0,73	0,05•	0,88**	0,13
	COP LL AB (mm)	4,75±1,59	5,39±1,66	0,28	0,45	0,50
	VM LL AB (mm/s)	1,23±0,47	1,40±0,45	0,03•	0,92***	0,06
	Área AUD (mm ²)	1062,90±533,64	884,81±384,90	0,12	0,83**	90,97
	COP AP AUD (mm)	49,00±16,27	42,71±10,91	0,21	0,59*	3,86
	VM AP AUD (mm/s)	17,13±4,99	16,09±4,76	0,33	0,87**	0,85
	COP LL AUD (mm)	26,44±5,45	25,23±5,42	0,11	0,90***	0,84
	VM LL AUD (mm/s)	16,41±12,21	13,29±3,75	0,47	0,30	2,99
	Área AUE (mm ²)	871,88±547,56	778,22±395,18	0,53	0,67*	122,88
	COP AP AUE (mm)	43,17±13,16	38,84±11,71	0,21	0,60*	3,43
	VM AP AUE (mm/s)	16,06±5,43	14,92±5,78	0,53	0,74**	1,32
	COP LL AUE (mm)	25,26±6,29	24,06±5,81	0,55	0,76**	1,36
VM LL AUE (mm/s)	13,40±3,42	12,89±3,49	0,65	0,68*	0,88	
Grupo Cegueira n=10	Área AB (mm ²)	26,01±21,68	28,60±19,52	0,17	0,92***	3,54
	COP AP AB (mm)	5,65±2,50	6,05±2,63	0,24	0,77**	0,70
	VM AP AB (mm/s)	1,28±0,59	1,34±0,74	0,47	0,96***	0,08
	COP LL AB (mm)	5,03±2,69	5,19±2,27	0,54	0,80**	0,46
	VM LL AB (mm/s)	1,24±0,46	1,36±0,69	0,16	0,95***	0,08
	Área AUD (mm ²)	674,85±363,16	666,07±278,29	0,80	0,74**	92,79
	COP AP AUD (mm)	37,11±12,54	37,64±8,86	0,89	0,27	4,46
	VM AP AUD (mm/s)	13,30±4,83	14,76±4,88	0,24	0,84**	1,14
	COP LL AUD (mm)	21,41±6,58	21,85±6,35	0,80	0,94***	1,01
	VM LL AUD (mm/s)	10,92±4,59	12,36±5,01	0,05•	0,96***	0,60
	Área AUE (mm ²)	520,41±251,40	459,89±186,64	0,28	0,82**	54,38
	COP AP AUE (mm)	31,70±9,41	31,11±7,26	0,80	0,65*	2,71
	VM AP AUE (mm/s)	11,96±3,91	12,49±2,70	0,65	0,71**	1,01
	COP LL AUE (mm)	18,37±6,64	19,26±4,72	0,44	0,88**	1,18
VM LL AUE (mm/s)	10,23±4,86	9,96±3,84	0,72	0,93***	0,72	

Nota: CCI: coeficiente de correlação Intraclasse; EPM: erro padrão de medida; X: média; DP: desvio padrão; AB: apoio bipodal; COP: centro de pressão; AP: ântero posterior; VM: velocidade média; LL: látero lateral; AUD: apoio unipodal direito; AUE: apoio unipodal esquerdo; * CCI moderado; ** CCI alto; *** CCI muito alto; • Erro sistemático; ^o EPM ≥ 20%.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020

De acordo com a confiabilidade relativa da baropodometria, entre as 15 variáveis avaliadas em cada grupo, seis no GCO, sete no GBV, 13 no GCE e 10 no GDV apresentaram CCIs aceitáveis ($\geq 0,70$).

No GCO duas variáveis apresentaram CCI muito alto, a VM LL em AB (CCI=0,91) e VM AP em AUE (CCI=0,92). Quatro variáveis alcançaram um CCI alto, variando de 0,72 a 0,88. Duas variáveis atingiram um CCI baixo, a COP AP em AB (CCI=0,36) e VM AP em AB (CCI=0,33). Nesse grupo, as variáveis área AB ($p=0,07$) e área em AUD ($p=0,05$) apresentaram valores significativamente menores no reteste, demonstrando erros sistemáticos.

No GBV duas variáveis alcançaram um CCI muito alto, a VM LL em AB (CCI= 0,92) e COP LL em AUD (CCI=0,90); cinco variáveis apresentaram um CCI alto com índices entre 0,74 a 0,88. Quatro apresentaram CCI baixo, área em AB, COP AP em AB, COP LL em AB, VM LL em AUD, variando de 0,22 a 0,45. Duas variáveis apresentaram valores significativamente maiores no reteste, VM AP em AB ($p=0,05$) e VM LL em AB ($p= 0,03$), demonstrando erros sistemáticos.

O GCE apresentou o melhor índice de confiabilidade onde seis variáveis atingiram um CCI muito alto, a área em AB (CCI=0,92), VM AP em AB (CCI= 0,96), VM LL em AB (CCI=0,95), COP LL em AUD (CCI=0,94), VM LL em AUD (CCI=0,96), VM LL em AUE (CCI=0,93). Sete variáveis atingiram um CCI alto, variando de 0,71 a 0,88 e apenas uma variável com CCI baixo, a COP AP em AUD (CCI=0,27). Uma variável apresentou valor significativamente maior no reteste, a VM LL em AUD ($p=0,05$), demonstrando erro sistemático.

No que se refere à confiabilidade absoluta, no GCO o EPM variou de 0,04 a 43,56; no GBV de 0,06 a 122,88 e no GCE de 0,08 a 92,79, apresentando maiores valores em condições unipodais.

A partir da junção dos grupos GBV e GCE, compôs-se o GDV (tabela 3). De acordo com a confiabilidade relativa no GDV, 10 variáveis alcançaram um CCI aceitável, onde três variáveis atingiram um CCI muito alto, a VM AP em AB (CCI=0,91), VM LL em AB (CCI=0,93) e COP LL em AUD (CCI=0,92). Sete variáveis apresentaram um CCI alto, variando de 0,75 a 0,85. Duas variáveis atingiram CCI baixo, a área em AB (CCI=0,43) e VM LL em AUD (CCI=0,45).

Ao comparar os resultados do teste e reteste no GDV as variáveis velocidade média AP ($p=0,04$) e LL de AB ($p=0,01$) apresentaram valores significativamente maiores no reteste, demonstrando erros sistemáticos. Na

análise da confiabilidade absoluta, o EPM do GDV variou de 0,05 a 75,76, apresentando maiores valores em condições unipodais.

Na análise geral do EPM, foi observado valores mais altos na áreas em AB nos GCO, GBV e GDV, nas demais variáveis todas apresentaram um EPM aceitável ($EPM \leq 20\%$).

Tabela 3 – Análise descritiva, confiabilidade relativa e absoluta das variáveis da baropodometria no grupo deficiência visual

Grupo Deficiência Visual	Teste	Reteste	p	CCI	EPM
	X±DP	X±DP			
Área AB (mm ²)	28,38±23,50	35,19±32,48	0,17	0,43	6,81 ^o
COP AP AB (mm)	6,63±3,25	7,06±3,76	0,30	0,57*	0,77
VM AP AB (mm/s)	1,38±0,56	6,63±3,25	0,04	0,91***	0,08
COP LL AB (mm)	4,87±2,05	5,31±1,88	0,20	0,75**	0,35
VM LL AB (mm/s)	1,24±0,46	1,39±0,55	0,01	0,93***	0,05
Área AUD (mm ²)	907,68±503,21	797,32±356,97	0,35	0,83**	66,89
COP AP AUD (mm)	44,24±15,77	40,68±10,26	0,40	0,56*	2,94
VM AP AUD (mm/s)	15,60±5,19	15,60±5,19	0,76	0,85**	0,71
COP LL AUD (mm)	15,56±4,76	24,43±6,32	0,94	0,92***	0,65
VM LL AUD (mm/s)	15,56±4,76	24,43±6,32	0,54	0,45	1,84
Área AUE (mm ²)	731,30±479,04	650,90±359,86	0,30	0,75**	75,76
COP AP AUE (mm)	38,58±12,93	35,75±10,71	0,41	0,69*	2,31
VM AP AUE (mm/s)	14,42±5,21	13,95±4,87	0,95	0,76**	0,89
COP LL AUE (mm)	22,51±7,18	22,13±4,26	0,27	0,85**	0,95
VM LL AUE (mm/s)	12,13±4,26	11,72±3,84	0,71	0,85**	0,59

Nota: CCI: coeficiente de correlação Intraclasse; EPM: erro padrão de medida; X: média; DP: desvio padrão; AB: apoio bipodal; COP: centro de pressão; AP: ântero posterior; VM: velocidade média; LL: látero lateral; AUD: apoio unipodal direito; AUE: apoio unipodal esquerdo; * CCI moderado; ** CCI alto; *** CCI muito alto; • Erro sistemático; ^o EPM ≥ 20%.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020

4 DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi avaliar a confiabilidade relativa e absoluta da baropodometria em um protocolo de avaliação de equilíbrio para pessoas com deficiência visual, não sendo encontrado previamente estudos na literatura abordando esse método com essa população específica.

De acordo com a literatura ainda não há um consenso sobre qual variável estabilométrica represente de forma mais precisa as alterações do equilíbrio, porém sugere-se variáveis derivadas do COP que avaliem alterações AP e LL, como a amplitude média do COP, que refere ao valor médio de toda a área capturada, e a velocidade média do COP, a qual é o deslocamento do COP ao

longo do tempo. Considera-se que valores mais altos nessas variáveis represente uma diminuição do equilíbrio (PALMIERI et al., 2002).

O GCE obteve melhor confiabilidade entre os grupos, tendo doze variáveis com CCIs recomendáveis.

No GDV dez variáveis atingiram CCIs recomendáveis, sendo influenciado pelo GCE, pois este obteve melhor confiabilidade em relação ao GBV. As variáveis comum nos grupos GCE e GDV foram COP LL em AB, área AUD, velocidade média AP em AUD, COP LL em AUD, área AUE, COP LL em AUE e velocidade média LL em AUE. Este resultado demonstra que o protocolo específico desenvolvido é eficaz para esta população.

No GCO seis variáveis atingiram um CCI recomendável. Um fator que pode ter influenciado as estratégias de manutenção do equilíbrio é o tempo de coleta, pois em outros estudos foram utilizados períodos de 60 a 120 segundos em avaliações semiestáticas em indivíduos adultos, porém em condições clínicas onde os indivíduos não são capazes de se manterem na posição por períodos muito longos, um tempo de 30 segundos é suficiente (DUARTE; FREITAS, 2010). Como na condição do estudo seria avaliada uma população especial com deficiência visual, o tempo proposto foi de 30 segundos e o GCO deveria seguir a mesma padronização.

No GBV cinco variáveis atingiram um CCI recomendável entre as quinze avaliadas. Porém, nesse grupo, há uma variação nos níveis de resíduo visual, o que pode exigir mudanças no posicionamento da cabeça nas atividades de vida diária, estimulando outras estratégias de equilíbrio. Assim, quando solicitado a manutenção do posicionamento proposto no protocolo, apresentaram mais dificuldades de repetir a mesma estratégia de equilíbrio em todas as avaliações.

Quatro variáveis entre o GCO, GBV, GCE apresentaram erros sistemáticos, ou seja, médias significativamente menores ou maiores nas avaliações do reteste, podendo ser relacionados a efeito de aprendizagem ou fadiga, respectivamente (BRUTON; CONWAY; HOLGATE, 2000; LEXELL; DOWNHAM, 2005). Dentre as variáveis que apresentaram erro sistemático duas ocorreram em AB, a velocidade média AP e LL em AB, demonstrando que os erros foram mais recorrentes em AB.

Embora haja uma variabilidade nos índices de confiabilidade das medidas da baropodometria de CCIs baixo a muito alto, destaca-se melhor confiabilidade

nas medidas em apoios unipodais em relação ao apoio bipodal, nas variáveis área, COP e velocidade média. Este fato pode se relacionar a necessidade de maior concentração por parte dos indivíduos com deficiência visual para se manterem equilibrados na posição unipodal e assim não ocorrer muita variação nas estratégias de equilíbrio utilizadas.

No estudo de Alves e colaboradores (2018) eles realizaram a análise da confiabilidade da baropodometria na avaliação semiestática e dinâmica de 33 indivíduos saudáveis, onde a maior parte das variáveis na avaliação semiestática apresentaram confiabilidade alta (área, pressão média, % arco index, pressão plantar do antepé e mediopé) e na avaliação dinâmica apresentaram confiabilidade baixa à moderada (área, pressão máxima e média, % arco index, pressão plantar do antepé, mediopé e retopé). Porém considerando que a confiabilidade pode variar dependendo da população e que não realizaram a avaliação das mesmas variáveis, foi realizado o presente estudo.

Estudos prévios abordaram a confiabilidade das variáveis derivadas do COP em outros instrumentos como a plataforma de força, com diferentes populações e condições. Robbins et al. (2017) avaliaram o equilíbrio de 30 adultos saudáveis em condições com e sem perturbação externa, em plataforma de força, utilizando diferentes variáveis derivadas do COP, entre elas a área, velocidade e amplitude, em apoio unipodal e bipodal. Foi obtido confiabilidade aceitável em vários parâmetros de velocidade e amplitude, porém em situações de perturbação as outras medidas do COP tiveram confiabilidade inaceitável. Além disso, também foi observado o efeito de aprendizagem no reteste.

Em relação à confiabilidade absoluta da baropodometria no presente estudo, foi alcançada confiabilidade aceitável em 14 variáveis de 15 avaliadas. Não foi obtida boa confiabilidade na variável área em AB nos GCO, GBV e GDV. O EPM está relacionado a variabilidade e precisão de cada medida e considera-se que quanto menor o seu valor, menor a estimativa de erro (KHANMOHAMMADI et al., 2017).

As variáveis área de AB, AUD e AUE também apresentaram médias altas na avaliação da baropodometria, destacando os AUD e AUE, corroborando com a influência do tamanho da base de apoio na tarefa, onde dificulta-se com uma base de apoio menor (UMPHRED, 2011) e quanto maior os valores das variáveis da estabilometria menor é o equilíbrio (PALMIERI et al., 2002).

Foram selecionadas as três condições de avaliação (AB, AUD e AUE), por permitirem avaliar o indivíduo em diferentes exigências sobre o controle postural, considerando a redução da base de apoio e a premissa de aumento dos ajustes posturais para evitar quedas e a possibilidade de comparação da estabilidade entre os dois membros em estudos futuros.

Em cada condição foi proposto um padrão de posicionamento, a fim de garantir reavaliações semelhantes e que todos fossem avaliados nas mesmas circunstâncias, buscando maior padronização no uso do instrumento, bem como evitar que eles se posicionassem fora da área de captura da plataforma.

Segundo Rosário (2014), ainda não há um consenso bem estabelecido nas avaliações da baropodometria e não foram encontradas recomendações concluídas em relação ao posicionamento dos pés (OLIVEIRA; BARRETO, 2005; RUHE; FEJER; WALKER, 2010). Diante disso, realizou-se a padronização do posicionamento de acordo com estudos prévios realizados com indivíduos com deficiência visual (MACHADO et al., 2019; URQUIZO, 2018). Considerando que a largura de uma base de apoio normal varia de 5 a 10 cm (MAGEE, 2005), foi adotada a distância de 10 cm entre os pés.

Foram realizadas 4 coletas em cada apoio, sendo a primeira em cada posicionamento considerada como teste inicial (ROBBINS et al., 2017). De acordo com a revisão de Ruhe, Fejer e Walker (2010), 3 a 5 repetições são suficientes para se ter dados confiáveis. Em relação ao tempo de captura foi proposto 30 segundos, pois foi concluído em um estudo de estabilometria que a otimização do teste de estabilidade postural ocorre entre 20-30 segundos (LE CLAIR; RIACH, 1996) e em caso de população em um contexto clínico que dificultaria a permanência durante um período maior, 30 segundos é um período suficiente (DUARTE; FREITAS, 2010), neste caso sendo uma população com deficiência visual, os quais apresentam dificuldade para se manterem em apoios unipodais.

Os resultados do estudo podem contribuir para a escolha de métodos de avaliação e seleção de variáveis derivadas do COP que sejam confiáveis para avaliar o equilíbrio de pessoas com deficiência visual, auxiliando na prática clínica bem como nas pesquisas científicas, subsidiando os profissionais nas avaliações e no acompanhamento das evoluções dos pacientes, garantindo resultados fidedignos.

5 CONCLUSÃO

A baropodometria é um método confiável para avaliação do equilíbrio de pessoas com deficiência visual com protocolo específico, porém apresenta uma variabilidade na confiabilidade relativa de suas medidas, evidenciando melhor confiabilidade em condições unipodais e em indivíduos com cegueira, quando comparados com indivíduos com baixa visão. Apresenta boa confiabilidade absoluta em todas as suas variáveis em indivíduos com cegueira. Assim, deve-se ter cautela na escolha do posicionamento a ser avaliado e da variável a analisada.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rennie; BOREL, Wyngrid Porfirio; ROSSI, Barbara Palmeira; VICENTE, Eduardo José Danza; CHAGAS, Paula Silva de Carvalho; FELÍCIO, Diogo Carvalho. Test-retest reliability of baropodometry in young asymptomatic individuals during semi static and dynamic analysis. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 31, e003114, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Diretrizes brasileiras de obesidade**. Itapevi: AC Farmacêutica, 2009. v. 3

BAUMFELD, Daniel; BAUMFELD, Tiago; ROCHA, Romário Lopes da; MACEDO, Benjamim et al. Reliability of baropodometry on the evaluation of plantar load distribution: a transversal study. **BioMed Research International**, New York, v. 2017, ID 5925137, [4] p. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/5925137/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

BRUCKI, Sonia M. D.; NITRINI, Ricardo; CARAMELLI, Paulo; BERTOLUCCI Paulo H. F.; OKAMOTO, Ivan H. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 61, n. 3B, p. 777–781, Set. 2003.

BRUTON, Anna; CONWAY, Joy H.; HOLGATE, Stephen T. Reliability: What is it, and how is it measured? **Physiotherapy**, London, v. 86, n. 2, p. 94–99, Fev. 2000.

CORAZZA, Sara Teresinha; LAUX, Rafael Cunha; FOESCH, Miriam Léa Strauss; SANTOS, Daniela Lopes dos; MACHADO, Rafaella Righes; MACEDO, Thuane Lopes et al. Benefícios do treinamento funcional para o equilíbrio e propriocepção de deficientes visuais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Campinas, v. 22, n. 6, p. 471–475, dez. 2016.

KELLAR, Stacey Plichta; KELVIN, Elizabeth. **Munro's statistical methods for health care research**. 6th. ed. Philadelphia: LWW, 2012.

DUARTE, Marcos; FREITAS, Sandra M. S. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 183–192, jun. 2010.

ECHEVARRIA-GUANILO, Maria Elena; GONCALVES, Natália; ROMANOSKI, Priscila Juceli. Propriedades psicométricas de instrumentos de medidas: bases conceituais e métodos de avaliação - parte I. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 26, n. 4, e1600017, jan. 2018.

GIACOMOZZI, Claudia. Hardware performance assessment recommendations and tools for baropodometric sensor systems. **Annali dell'Istituto Superiore Di Sanita**, Roma, v. 46, n. 2, p. 158–167, 2010.

KHANMOHAMMADI, Roya; TELEBIA, Saeed; HADIAN, Mohammad Reza; OLYAEI, Gholamreza; BAGHERI, Hossein. The relative and absolute reliability of center of pressure trajectory during gait initiation in older adults. **Gait & Posture**, Oxford, v. 52, p. 194–201, 2017.

KOTTNER, Jan; AUDIGÉ, Laurent; , BRORSON, Stig; DONNER, Allan; GAJEWAKI, Byron J; HRÓBJARTSSON, Asbjorn *et al.* Guidelines for reporting reliability and agreement studies (GRRAS) were proposed. **Journal of Clinical Epidemiology**, Oxford, v. 64, n. 1, p. 96–106, Jan. 2011.

LE CLAIR, K.; RIACH, C. Postural stability measures: what to measure and for how long. **Clinical Biomechanics**, Bristol, Avon, v. 11, n. 3, p. 176–178, Abr. 1996.

LEXELL, Jan.; DOWNHAM, David. How to assess the reliability of measurements in rehabilitation. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, Hagerstown, MD, v. 84, p. 719–23, Out. 2005.

MACHADO, Gabriela Gonçalves; OLIVEIRA, Izadira Cristina Barcelos; URQUIZO, Wilbert Esteban Cárdenas; SHIMANO, Suraya Gomes Novais; OLIVEIRA, Nuno Miguel Lopes de. Avaliação do equilíbrio, postura e qualidade de vida de deficientes visuais. **Arquivos de Ciências do Esporte**, Uberaba, v. 7, n. 1, jul. 2019.

MAGEE, David J. **Avaliação musculoesquelética**. Barueri, SP: Editora Manole, 2005.

MANCINI, Martina; HORAK, Fay B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, Torino, v. 46, n. 2, p. 239–248, Jun. 2010.

OLIVEIRA, Dayane Nunes de; BARRETO, Renata Rezende. Avaliação do equilíbrio estático em deficientes visuais adquiridos. **Revista Nerociências**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 122-127, jul./set., 2005.

PALMIERI, Riann M; INGERSOLL, Christopher D. STONE, Marcus B.; KRAUSE, Andrew. Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. **Journal of Sport Rehabilitation**, Champaign, v. 11, n. 1, p. 51–66, Fev. 2002.

PARREIRA, Rodolfo Borges; GRECCO, Luanda André Collange; OLIVEIRA, Claudia Santos. Postural control in blind individuals: A systematic review. **Gait & Posture**, Oxford, v. 57, p. 161–167, 2017.

QIU, Hai; XIONG, Shuping. Center-of-pressure based postural sway measures: Reliability and ability to distinguish between age, fear of falling and fall history. **International Journal of Industrial Ergonomics**, New York, v. 47, p. 37–44, May 2015.

ROBBINS, Shawn M; CAPLAN, Ryan M.; APONTE, Daniel I.; ST-ONGE, Nancy. Test-retest reliability of a balance testing protocol with external perturbations in young healthy adults. **Gait & Posture**, Oxford, v. 58, p. 433–439, 2017.

RODOWANSKI, Ivanoé João. **Plataforma de força instrumentada**: uma ferramenta aplicada a estudos de posturologia. 2011. 104 f. Dissertação (Mestrado em Mecatrônica) -- Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/18476>. Acesso em: 26 jun. 2019.

ROSÁRIO, José Luís Pimentel. A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, New York, v. 18, n. 2, p. 215–219, Abr. 2014.

RUHE, Alexander; FEJER, René; WALKER, Bruce. The test–retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions – a systematic review of the literature. **Gait & Posture**, Oxford, v. 32, n. 4, p. 436–445, Out. 2010.

SÁ, Carolina Gomes de; BIM, Cintia Raquel. Análise estabilométrica pré e pós-exercícios fisioterapêuticos em crianças deficientes visuais. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 25, n. 4, p. 811–819, dez. 2012.

SOARES, Antonio Vinicius; OLIVEIRA, Cláudia Silva Remor; KNABBEN, Rodrigo José; DOMENECH, Susana Cristina; JUNIOR, Noe Gomes Borges. Análise do controle postural em deficientes visuais. **Einstein**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 470–476, dez. 2011.

SOUZA, Ana Cláudia de. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 649–659, jul. 2017.

UMPHRED, Darcy. **Reabilitação neurológica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

URQUIZO, Wilbert Esteban Cárdenas. **Efeitos de um protocolo adaptado de Pilates em deficientes visuais**. 2018. 76 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2018. Disponível em: <http://bdtd.ufm.edu.br/handle/tede/588>. Acesso em: 6 jul. 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando todos os estudos desenvolvidos pode-se identificar alterações posturais como anteriorização da cabeça, anteroversão pélvica, protrusão de ombros, déficits de equilíbrio, baixo a moderado risco de quedas e baixos índices de qualidade de vida em pessoas com deficiência visual. Além disso, há uma carência de estudos que abordem métodos de avaliação e reabilitação especializados para essa população, porém já existem na literatura questionários e escalas adaptados, intervenções envolvendo Pilates, reabilitação aquática e gameterapia.

Quanto aos métodos de avaliação de equilíbrio, a EEB e a baropodometria apresentam correlações moderadas a fraca em condições de apoio bipodal, não sendo encontradas em apoios unipodais.

Por meio da análise da confiabilidade da baropodometria na avaliação do equilíbrio, foi possível observar boa confiabilidade nas medidas de área, velocidade média e amplitude do centro de pressão em apoios unipodais e em indivíduos com cegueira.

REFERÊNCIAS - REVISÃO DE LITERATURA

ALVES, Rennie; BOREL, Wyngrid Porfirio; ROSSI, Barbara Palmeira; VICENTE, Eduardo José Danza; CHAGAS, Paula Silva de Carvalho; FELÍCIO, Diogo Carvalho. Test-retest reliability of baropodometry in young asymptomatic individuals during semi static and dynamic analysis. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 31, e003114, 2018.

BARELA, José Angelo. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, p. 79–88, 2000. Supl. 3.

BAUMFELD, Daniel; BAUMFELD, Tiago; ROCHA, Romário Lopes da; MACEDO, Benjamim et al. Reliability of baropodometry on the evaluation of plantar load distribution: a transversal study. **BioMed Research International**, New York, v. 2017, ID 5925137, [4] p. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/5925137/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

BERG, Katherine; WOOD-DAUPHINÉE, Sharon; WILLIAMS, JI; GAYTON, David. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. **Physiotherapy Canada**, Toronto, v. 41, n. 6, p. 304-311, 1989.

BOURNE, Rupert. R. A. et al. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet Global Health**, England, v. 5, n. 9, p. e888–e897, Set. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de saúde da pessoa portadora de deficiência**. Brasília, DF: MS, 2008a. (Série E. Legislação em saúde).

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 3.128, de 24 de dezembro de 2008**. Define que as Redes Estaduais de Atenção à Pessoa com Deficiência Visual sejam compostas por ações na atenção básica e Serviços de Reabilitação Visual. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008b.

BRUTON, Anne; CONWAY, Joy H.; HOLGATE, Stephen T. Reliability: What is it, and how is it measured? **Physiotherapy**, London, v. 86, n. 2, p. 94–99, 1 Fev. 2000.

CABRAL, Ana Lúcia Lima. **Tradução e validação do teste Timed Up and Go e sua correlação com diferentes alturas da cadeira**. 2011. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) -- Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, 2011.

CATANZARITI, Jean; SALOMEZ, Elisabeth; BRUANDET, Jean; THEVENON, André. Visual deficiency and scoliosis. **Spine**, Philadelphia, v. 26, n. 1, p. 48–52, Jan. 2001.

KELLAR, Stacey Plichta; KELVIN, Elizabeth Kelvin PhD. **Munro's statistical methods for health care research**. 6th. ed. Philadelphia: LWW, 2012.

DUARTE, Marcos; FREITAS, Sandra M. S. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 183–192, jun. 2010.

ECHEVARRIA-GUANILO, Maria Elena; GONCALVES, Natália; ROMANOSKI, Priscila Juceli. Propriedades psicométricas de instrumentos de medidas: bases conceituais e métodos de avaliação - parte I. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 26, n. 4, e1600017, jan. 2018.

FRADE, Maria Cecília Moraes, CARDEÑA, Julia Pistolado; SHIMANO, Suraya Gomes Novais; OLIVEIRA, Carla Cristina Esteves Silva; OLIVEIRA, Nuno Miguel Lopes. Equilíbrio dos deficientes visuais antes e após Gameterapia. **Revista Educação Especial**, Piracicaba, SP, v. 27, n. 50, p. 751–764, 23 set. 2014.

GIACOMOZZI, Claudia. Hardware performance assessment recommendations and tools for baropodometric sensor systems. **Annali dell'Istituto Superiore Di Sanita**, Roma, v. 46, n. 2, p. 158–167, 2010.

GIAGAZOGLU, Paraskevi; AMIRIDIS, Ioannis G., ZAFEIRIDIS, Andreas; THIMARA, Maria; KOUVELIOTI, Vassiliki; KELLIS, Eleftherios. Static balance control and lower limb strength in blind and sighted women. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 107, n. 5, p. 571–579, Nov. 2009.

GOMES, Gisele de Cassia. **Tradução, adaptação transcultural e exame das propriedades de medida da escala "Performance-Oriented Mobility Assessment"(POMA) para uma amostra de idosos brasileiros institucionalizados**. 2003. 126f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) -- Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

HORAK, Fay B.; WRISLEY, Diane M.; FRANK, James. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. **Physical Therapy**, New York, v. 89, n. 5, p. 484–498, May 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf. Acesso em: 26 jun. 2019.

INSTITUTO DE CEGOS DO BRASIL CENTRAL. **Quem somos**. Uberaba, MG: ICBC, 2020. Disponível em: <http://www.icbcuberaba.org.br/quem-somos>. Acesso em: 10 jan. 2020.

JETER, Pamela E; WANG, Jiangxia; GU, Jialiang; BARRY, Michael P; ROACH, Crystal; CORSON, Marilyn et al. Intra-session test-retest reliability of magnitude

and structure of center of pressure from the Nintendo Wii Balance Board™ for a visually impaired and normally sighted population. **Gait & Posture**, Oxford, v. 41, n. 2, p. 482–487, Fev. 2015.

LEÃO JÚNIOR, Wandelcy; GATTI, Giseli Cristina do Vale. História de uma instituição educacional para o deficiente visual: o Instituto de Cegos do Brasil Central de Uberaba (Minas Gerais, Brasil, 1942-1959). **Revista História da Educação**, Porto Alegre, v. 20, n. 50, p. 389–409, ago. 2016.

JUODZBALIENE, Vilma; MUCKUS, Kazimieras. The influence of the degree of visual impairment on psychomotor reaction and equilibrium maintenance of adolescents. **Medicina (Kaunas, Lithuania)**, Kaunas, v. 42, n. 1, p. 49–56, 2006.

KOTTNER, Jan; AUDIGÉ, Laurent; , BRORSON, Stig; DONNER, Allan; GAJEWAKI, Byron J; HRÓBJARTSSON, Asbjorn *et al.* Guidelines for reporting reliability and agreement studies (GRRAS) were proposed. **Journal of Clinical Epidemiology**, Oxford, v. 64, n. 1, p. 96–106, Jan. 2011.

LEXELL, Jan.; DOWNHAM, David. How to assess the reliability of measurements in rehabilitation. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, Hagerstown, MD, v. 84, p. 719–23, Out. 2005.

MACHADO, Gabriela Gonçalves; OLIVEIRA, Izadira Cristina Barcelos; URQUIZO, Wilbert Esteban Cárdenas; SHIMANO, Suraya Gomes Novais; OLIVEIRA, Nuno Miguel Lopes de. Avaliação do equilíbrio, postura e qualidade de vida de deficientes visuais. **Arquivos de Ciências do Esporte**, Uberaba, MG, v. 7, n. 1, jul. 2019.

MACOVEI, Sabina; ACASANDREI, Leonard; MEZEI, Mariana. Computerized electronic baropodometry – a modality to evaluate the spinal column dysfunctions in performance athletes. **9th International Scientific Conference eLearning and Software for Education**. Buchares, p. 84-9., Apr 2013.

MAEDA, Akira; NAKAMURA, Kazutoshi; OTOMO, Akihiko; HIGUCHI, Shigekazu; MOTOHASHI, Yutaka. Body support effect on standing balance in the visually impaired elderly. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v. 79, n. 8, p. 994–997, Ago. 1998.

MANCINI, Martina; HORAK, Fay B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. **European journal of physical and rehabilitation medicine**, Torino, v. 46, n. 2, p. 239–248, Jun. 2010.

MARTINS, Gilberto de Andrade. Sobre confiabilidade e validade. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, São Paulo, v. 8, n. 20, p. 1–12, jan./abr. 2006.

MARQUES, Matheus Marques e; NETO, Jorge Cutlac, OLIVEIRA, Nuno Miguel Lopes de; OLIVEIRA, Carla Cristina Esteves; RUAS, Gualberto; SHIMANO,

Suraya Gomes Novais. Effects of aquatic therapy on visual impairment: a case study. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 23, n. 01, p. 136–142, mar. 2015.

MATOS, Márcio Rodrigues de; MATOS, Carla Paes Gomes de; OLIVEIRA, Claudia Santos. Equilíbrio estático da criança com baixa visão por meio de parâmetros estabilométricos. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 361–369, set. 2010.

MENEZES, Lidiane Teles de; BARBOSA, Paulo Henrique Ferreira; COSTA, Abraão Souza; MUNDIM, Anderson Castro; RAMOS, Gabrielly Craveiro; PAZ, Clarissa Cardoso dos Santos et al. Baropodometric technology used to analyze types of weight-bearing during hemiparetic upright position. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 25, n. 3, p. 583–594, Set. 2012.

MIYAMOTO, S.T; LOMBARDI JUNIOR, I; BERG K.O; RAMOS L.R; NATOUR, J. Brazilian version of the Berg balance scale. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, São Paulo, v. 37, n. 9, p. 1411–1421, Set. 2004.

NADAI, Rosália Amazonas Aragão de; GONÇALVES, Giovanna Barros. Análise do equilíbrio e controle postural em deficientes visuais adquiridos. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 1754–1772, mar. 2019.

NAKATA, Hideo; YABE, Kyonosuke. Automatic postural response systems in individuals with congenital total blindness. **Gait & Posture**, Oxford, v. 14, n. 1, p. 36–43, Jul. 2001.

NASHNER, Lewis M.; MCCOLLUM, Gin. The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. **Behavioral and Brain Sciences**, Cambridge, v. 8, n. 1, p. 135–150, Mar. 1985.

OLIVEIRA, Dayane Nunes de; BARRETO, Renata Rezende. Avaliação do equilíbrio estático em deficientes visuais adquiridos. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 122-127, jul./set., 2005.

OTTAIANO, José Augusto Alves; ÁVILA, Marcos Pereira; UMBELINO, Cristiano Caixeta; TALEB, Alexandre Chater Taleb. **As condições de saúde ocular no Brasil**. São Paulo: CBO, 2019. Disponível em: http://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes_saude_ocular_brasil2019.pdf. Acesso em: 15 dez. 2019.

OZDEMIR, Recep A.; POURMOGHADDAM, Amir.; PALOSKI, William. H. Sensorimotor posture control in the blind: Superior ankle proprioceptive acuity does not compensate for vision loss. **Gait & Posture**, Oxford, v. 38, n. 4, p. 603–608, Set. 2013.

PALMIERI, Riann M; INGERSOLL, Christopher D. STONE, Marcus B.; KRAUSE, Andrew. Center-of-pressure parameters used in the assessment of

postural control. **Journal of Sport Rehabilitation**, Champaign, v. 11, n. 1, p. 51–66, Fev. 2002.

PARREIRA, Rodolfo Borges; GRECCO, Luanda André Collange; OLIVEIRA, Claudia Santos. Postural control in blind individuals: a systematic review. **Gait & Posture**, Oxford, v. 57, p. 161–167, 2017.

PASCOLINI, Donatella; MARIOTTI, Silvio Paolo. Global estimates of visual impairment: 2010. **The British Journal of Ophthalmology**, London, v. 96, n. 5, p. 614–618, May 2012.

PROTETTI, Marcela Silva; SANKAKO, Andréia Naomi; CARVALHO, Sebastião Marcos Ribeiro; BARACCIALLI, Lígia Maria Presumido. Avaliação do controle postural e do tipo do pé de pessoas com deficiência visual. **Sobama**, Marília, v. 13, n. 2, p. 61-66, jul./dez. 2012.

RESENDE, Fellipe Santos; HAAS, Aline Nogueira; PRADO, Rodrigo Paschoal; BARRO, Patrícia de Sá. Análise das impressões plantares em praticantes de *ballet* clássico. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, Brasília, n. 25, v. 3, p. 44-52, 2017.

ROBBINS, Shawn M; CAPLAN, Ryan M.; APONTE, Daniel I.; ST-ONGE, Nancy. Test-retest reliability of a balance testing protocol with external perturbations in young healthy adults. **Gait & Posture**, Oxford, v. 58, p. 433–439, 2017.

RODOWANSKI, Ivanoé João. **Plataforma de força instrumentada**: uma ferramenta aplicada a estudos de posturologia. 2011. 104 f. Dissertação (Mestrado em Mecatrônica) -- Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/18476>. Acesso em: 26 jun. 2019.

ROSÁRIO, José Luís Pimentel. A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, New York, v. 18, n. 2, p. 215–219, Abr. 2014.

RUHE, Alexander; FEJER, René; WALKER, Bruce. The test–retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions – A systematic review of the literature. **Gait & Posture**, Oxford, v. 32, n. 4, p. 436–445, Out. 2010.

RUSSO, Maitê M; LEMOS, Thiago; IMBIRIBA, Luís A; RIBEIRO, Nathalia; VARGAS, Cláudia D. Beyond deficit or compensation: new insights on postural control after long-term total visual loss. **Experimental Brain Research**, Berlin, v. 235, n. 2, p. 437–446, 2017.

SÁ, Carolina Gomes de; BIM, Cintia Raquel. Análise estabilométrica pré e pós-exercícios fisioterapêuticos em crianças deficientes visuais. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 25, n. 4, p. 811–819, Dez. 2012.

SANCHEZ, Hugo Machado; BARRETO, Renata Rezende; BARAÚNA, Mario Antônio; CANTO, Roberto Tavares; MORAIS, Eliane Gouveia de. Avaliação postural de indivíduos portadores de deficiência visual através da biofotogrametria computadorizada. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 21, n. 2, set. 2017.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CID-10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde**. Volume 3. 6. ed. São Paulo (SP): EDUSP, 2002.

SAINT-EXUPÉRY, Antoine de. **O Pequeno Príncipe**. São Paulo: Universo dos Livros Editora, 2015.

SCHMID, Micaela; NARDONE, Antonio; NUNZIO, Alessandro Marco de; SCHMID, Monica; SCHIEPPATI, Marco. Equilibrium during static and dynamic tasks in blind subjects: no evidence of cross-modal plasticity. **Brain**, Oxford, v. 130, n. Pt 8, p. 2097–2107, Ago. 2007.

SCHWESIG, René; GOLDICH, Yakov; HAHN, Ales; MUULER, Anja; KOHEN-RAZ, Reuven; KLUTTING, Alexander *et al.* Postural control in subjects with visual impairment. **European Journal of Ophthalmology**, Milano, v. 21, n. 3, p. 303–309, Jun. 2011.

SHUMWAY-COOK, Anne; WOOLLACOTT, Marjorie H. **Controle motor: teoria e aplicações práticas**. São Paulo: Manole, 2003.

SILVA, Maristella Borges; SHIMANO, Suraya Gomes Novais; OLIVEIRA, Carla Cristina Esteves Silva; CONTI, Verena, OLIVEIRA, Nuno Miguel Lopes de. Avaliação das alterações posturais e retrações musculares na deficiência visual: estudo de caso. **Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 49, p. 77–82, mar. 2011.

SIOUD, Rime; KHALIFA, Riadh; HOUEL, Nicolas. Auditory cues behind congenitally blind subjects improve their balance control in bipedal upright posture. **Gait & Posture**, Oxford, v. 70, p. 175–178, May 2019.

SOARES, Antonio Vinicius; OLIVEIRA, Cláudia Silva Remor; KNABBEN, Rodrigo José; DOMENECH, Susana Cristina; JUNIOR, Noe Gomes Borges. Análise do controle postural em deficientes visuais. **Einstein**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 470–476, dez. 2011.

SOUZA, Juliana A.; PASINATO, Fernanda; CORRÊA, Eliane; SILVA, Ana Maria T. da. Global body posture and plantar pressure distribution in individuals with and without temporomandibular disorder: a preliminary study. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, New York, n.37, v. 6, p. 407-14, Jul./ Aug. 2014.

THÉORET, Hugo; MERABET, Lotfi; PASCUAL-LEONE, Alvaro. Behavioral and neuroplastic changes in the blind: evidence for functionally relevant cross-modal

interactions. **Journal of Physiology**, London, v. 98, n. 1–3, p. 221–233, Jun. 2004.

UBERABA (MG). Prefeitura Municipal. Censo revela que Uberaba tem 1% da população com alguma deficiência. *In: Notícias*. Uberaba, MG: PMU, 2011. Disponível em: <http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,21596>. Acesso em: 13 ago. 2019.

UMPHRED, Darcy. **Reabilitação neurológica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

URQUIZO, Wilbert Esteban Cárdenas. **Efeitos de um protocolo adaptado de Pilates em deficientes visuais**. 2018. 76 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2018. Disponível em: <http://bdtd.uftm.edu.br/handle/tede/588>. Acesso em: 6 jul. 2019.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE ESCLARECIMENTO

(Para participantes da Avaliação do equilíbrio estático de deficientes visuais)

TÍTULO DA PESQUISA: Avaliação do equilíbrio estático de deficientes visuais

Convidamos você a participar da pesquisa: Avaliação do equilíbrio estático de deficientes visuais. O objetivo desta pesquisa é Analisar a confiabilidade do baropodômetro na avaliação do equilíbrio estático de deficientes visuais. Sua participação é importante, pois é necessário fornecer métodos padronizados para uso do baropodômetro a fim de se obter confiabilidade de suas medidas para população deficiente visual.

Caso você aceite participar desta pesquisa será necessário realizar uma avaliação, responder dois questionários e realizar alguns testes. Os questionários e os testes deverão ser repetidos com um intervalo de sete dias, no ICBC, com tempo estimado de 1 hora e 30 minutos para conclusão dos procedimentos, na data programada de acordo com a sua disponibilidade.

O risco desta pesquisa é queda da própria altura, para minimizar o risco serão tomadas as seguintes providências: posicionar-se-á uma cadeira próxima a área dos testes bem como um terapeuta para auxiliar durante as avaliações.

Espera-se que de sua participação na pesquisa possamos subsidiar o uso do baropodômetro para a avaliação de diferentes alterações do deficiente visual, como do equilíbrio, tipo de pé e associação com o risco de quedas, assim como subsidiar métodos confiáveis de avaliação de equilíbrio para deficientes visuais, contribuindo para os profissionais e pesquisadores em suas estratégias de avaliação para realização de suas intervenções. Você poderá obter quaisquer informações relacionadas a sua participação nesta pesquisa, a qualquer momento que desejar, por meio dos pesquisadores do estudo. Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você não terá nenhum gasto por participar nesse estudo, pois qualquer gasto que você tenha por causa dessa pesquisa lhe será ressarcido. Você poderá não participar do estudo, ou se retirar a qualquer momento, sem que haja qualquer constrangimento junto aos pesquisadores, ou prejuízo quanto atendimento e serviços do Instituto dos Cegos do Brasil Central (ICBC) bastando

você dizer ao pesquisador que lhe entregou este documento. Você não será identificado neste estudo, pois a sua identidade será de conhecimento apenas dos pesquisadores da pesquisa, sendo garantido o seu sigilo e privacidade. Você tem direito a requerer indenização diante de eventuais danos que você sofra em decorrência dessa pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

TÍTULO DA PESQUISA: Avaliação do equilíbrio estático de deficientes visuais

Eu, _____, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará o atendimento e serviços do Instituto dos Cegos do Brasil Central (ICBC) que estou recebendo. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro para participar do estudo. Concordo em participar do estudo, Avaliação do equilíbrio estático de deficientes visuais, e receberei uma via assinada deste documento.

Uberaba,//.....

Assinatura do voluntário

Assinatura do pesquisador responsável

Nuno Miguel Lopes de Oliveira

(34) 9 9999-2148

Assinatura do pesquisador assistente

Gabriela Gonçalves Machado

(34) 9 9671-8655

Rubrica do participante	Data	Rubrica do pesquisador	Data

Este documento deverá ser emitido em duas vias, uma para o participante e outra para o pesquisador.

APÊNDICE B - Anamnese Inicial

DATA DA AVALIAÇÃO: ___/___/___

DADOS PESSOAIS			
Nome:			
Sexo: () F () M	Data de nascimento: ___/___/___	Idade:	
Telefone:		Celular:	
Endereço:		Cidade:	
Estado civil: () Solteiro () Casado () Separado () Viúvo (a)			
Diagnóstico Clínico:			
Deficiência visual: () Baixa visão Grau _____ () Cegueira			
Tempo de deficiência visual:			
CONDIÇÕES SOCIECONÔMICAS			
Atividade profissional: _____ () Desempregado () Aposentado () Auxílio			
Moradia: () Sozinho () Família () Outra _____			
EXAME FÍSICO			
Dados vitais: PA _____ mmHg	FC _____ bpm	FR _____ rpm	
Altura:		Peso:	IMC:
Membro dominante: () Direito () Esquerdo			

ANTECEDENTES PESSOAIS		
Hipertensão arterial? () Sim () Não		
Diabetes? () Sim () Não		
Doença cardíaca? () Sim () Não		Qual?
Fuma? () Sim () Não		
Bebe? () Sim () Não		
Uso de dispositivo auxiliar de marcha? () Sim () Não		Qual?
Atividade física? () Sim () Não		
Quantas vezes na semana?		Qual atividade?
Sofreu alguma queda recente? () Sim () Não		
Teve alguma fratura de membro inferior recente? () Sim () Não		
Cirurgia recente? () Sim () Não		
Dor? () Sim () Não		Se sim, onde?
Uso de medicamentos? () Sim () Não		Quais?
Medo de cair? () Sim () Não		

APÊNDICE C – Artigo publicado

Arquivos de Ciências do Esporte

Artigo Original

Archives of Sport Sciences

doi: <http://dx.doi.org/10.17648/aces.v7n1.3498>

Avaliação do equilíbrio, postura e qualidade de vida de deficientes visuais

Evaluation of balance, posture and quality of life of the visually impaired

Gabriela Gonçalves Machado^{1,*}
Izadira Cristina Barcelos Oliveira¹
Wilbert Esteban Cárdenas Urquizo¹
Suraya Gomes Novais Shimano¹
Nuno Miguel Lopes Oliveira¹

Resumo

Objetivo: Avaliar o equilíbrio, a postura e a qualidade de vida (QV) de pessoas com deficiência visual (DV) que não praticam atividade física (AF). **Métodos:** Participaram do estudo 8 pessoas com DV. Critérios de inclusão: apresentar DV, ser cadastrado no Instituto dos Cegos do Brasil Central e aceitar participar. Critérios de não inclusão: deficiência auditiva ou sensorial, déficit cognitivo, labirintite e realizar AF. Foram excluídos os que não foram em todas as avaliações. Foi avaliado o equilíbrio pela baropodometria, a postura pelo Software de Avaliação Postural (SAPO) e QV pelo questionário *World Health Organization Quality of Life Instruments - Bref*. Foi realizada a análise descritiva de todos os dados, os baropodométricos e do SAPO foram submetidos ao teste de Wilcoxon. **Resultados:** Houve uma oscilação ântero-posterior (AP) significativamente maior em relação a látero-lateral em apoio unipodal (AU) direito ($p=0,01$) e AU esquerdo ($p=0,01$). No SAPO as alterações significativas foram o ângulo entre os dois acrômios e as duas espinhas ilíacas ântero-superiores ($p=0,03$), alinhamento vertical da cabeça direito ($p=0,04$) e esquerdo ($p=0,02$). Na QV apresentou menores escores nos domínios ambiente 55,47% e relações sociais 60,42%. **Conclusão:** Os DV não praticantes de AF apresentam uma oscilação corporal significativamente maior no sentido AP, anteriorização da cabeça, protrusão de ombros, anteroversão pélvica e baixos escores de QV.

Palavras-chave: deficiência visual, equilíbrio postural, postura, qualidade de vida.

Abstract

Objective: To evaluate the balance, posture and quality of life (QF) of visual impairment (VI) people who don't practice physical activities (PA). **Methods:** Participated in the study 8 people with VI. Inclusion criterion: be registered as VI people on the Instituto dos Cegos do Brasil Central and agree to participate. Non-inclusion criterion: to have hearing or sensory impairment, cognitive deficits, labyrinthitis or practice PA. Exclusion criteria was not attending in all the evaluations. The balance was evaluated by baropodometry, posture by the Postural Evaluation Software (SAPO) and QF was based on the questionnaire World Health Organization Quality of Life Instruments – Bref. It was made a descriptive analysis of the data, the baropodometric and the SAPO were submitted to the Wilcoxon test. **Results:** There was a bigger oscillation anteroposterior (AP) in relation of latero lateral in right unipodal support (US) and left US ($p=0.01$). In SAPO the significant changes were the angle between the two acromion and the two anterior superior iliac spines ($p=0.03$), vertical alignment of the right head ($p=0.04$) and left ($p=0.02$). In the QF presented lower scores in the environment domains 55.47% and social relationships 60.42%. **Conclusion:** The VI non-practitioners of PA have a significantly greater body oscillation in the sense AP, anterior head, shoulder protrusion, pelvic anteroversion and low AF scores.

Keywords: vision disorders, postural balance, posture, quality of life.

Afiliação dos autores

Universidade Federal Do Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

*Autor correspondente

Departamento de Fisioterapia Aplicada, Rua Vigário Carlos, 100, Bloco B, 4º andar, Sala 406, Abadia CEP: 38025-350, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.
e-mail: glaabi_gmachado@hotmail.com

Conflito de interesses

Os autores declararam não haver conflito de interesses.

Processo de arbitragem

Recebido: 29/12/2018
Aprovado: 04/03/2019

APÊNDICE D – Resumo do artigo dois

Título: Avaliações do equilíbrio de pessoas com deficiência visual: um estudo transversal

RESUMO

Pessoas com deficiência visual (DV) podem apresentar déficits de equilíbrio, resultando em consequências físicas e aumento do risco de quedas. Estas alterações podem ser avaliadas por diversos testes clínicos, sendo fundamental identificar os mais eficazes. O objetivo foi avaliar o equilíbrio de indivíduos com DV e verificar se existe correlação entre a escala de equilíbrio de Berg (EEB) e a baropodometria na avaliação do equilíbrio dessa população. Estudo observacional de corte transversal, composto por 33 deficientes visuais, com idade média de 48 anos. O equilíbrio foi avaliado por meio da EEB e da baropodometria, realizando avaliações nos apoios bipodal (AB), unipodal direito (AUD) e unipodal esquerdo (AUE). A pontuação média na EEB foi $51,51 \pm 3,52$. Na baropodometria, foi observada maior amplitude de oscilação anteroposterior (AP) em relação ao laterolateral (LL) em todos os apoios: AB ($p=,001$), AUD ($p=,001$) e AUE ($p=,001$), além de maior velocidade média AP em relação ao LL em AB ($p=,006$), AUD ($p=,001$) e AUE ($p=,001$). Ao comparar AUD e AUE, foram observados valores significativamente maiores em AUD em todas as variáveis: área de apoio ($p=,013$); amplitude de oscilação AP ($p=,014$), velocidade média AP ($p=,015$), amplitude de oscilação LL ($p=,006$) e velocidade média LL ($p=,019$). Ao correlacionar a EEB e a baropodometria, apresentaram correlações moderadas a fracas em AB, não sendo observadas nos apoios unipodais. Os indivíduos com DV, nesta faixa etária, apresentam baixo a moderado risco de quedas, menor equilíbrio no eixo AP e no membro dominante. A EEB e a baropodometria possuem correlação moderada a fraca em AB.

Palavras-chave: Deficiência visual; Equilíbrio Postural; Cegueira; Avaliação das necessidades

APÊNDICE E – Resumo do artigo do grupo PROMOVER

GRUPO PROMOVER: RELATOS DE PESQUISAS REALIZADAS EM PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Autores: Nuno Miguel Lopes de Oliveira, Suraya Gomes Novais Shimano, Paula Berteli Pelizaro, Gabriela Gonçalves Machado, Karina Pereira

Introdução: O grupo de pesquisa “PROMOVER: Atenção integral ao deficiente visual” realiza estudos compreendendo avaliações e intervenções preventivas e terapêuticas nos diferentes ciclos de vida. Pessoas com deficiência visual podem apresentar várias alterações associadas, como atrasos no desenvolvimento emocional, cognitivo e motor, predisposição às alterações posturais, déficits de equilíbrio, levando a um maior risco de quedas. Diante disso, fazem-se necessárias abordagens específicas para essa população, por meio de estudos que possibilitem o conhecimento de suas características específicas e, dessa forma, proporcionem maior funcionalidade, independência e qualidade de vida. **Desenvolvimento:** Até o momento foram realizadas dezoito pesquisas pelo grupo PROMOVER, sendo nove estudos relacionados à deficiência na infância e nove no adulto e idoso. Em relação à infância, destacam-se os estudos referentes às adaptações de escalas, características motoras, ambientais e funcionais de crianças com baixa visão. Nos indivíduos adultos foram realizados estudos de construção de cidadania, caracterização socioeconômica, formação profissional, validação de questionários, protocolos de avaliação de equilíbrio, propostas de intervenção envolvendo gameterapia, Mat Pilates e fisioterapia aquática. **Considerações finais:** O grupo PROMOVER continua desenvolvendo pesquisas, projetos de extensão vinculados ao ensino e contribuindo para o conhecimento referente à população com deficiência visual, com o intuito de promover uma real inclusão da pessoa com deficiência por meio da disseminação do conhecimento pautado em evidências científicas.

Palavras-chave: Transtornos da visão; Pessoas com deficiência visual; Cegueira; Baixa visão.

CADERNOS DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E FISIOTERAPIA

[CAPA](#) [SOBRE](#) [PÁGINA DO USUÁRIO](#) [PESQUISA](#) [ATUAL](#) [ANTERIORES](#)

[NOTÍCIAS](#)

[OPEN JOURNAL SYSTEMS](#)

[Ajuda do sistema](#)

[Capa](#) > [Usuário](#) > [Autor](#) > [Submissões](#) > #2947 > **Resumo**

#2947 Sinopse

RESUMO [AVALIAÇÃO](#) [EDIÇÃO](#)

Submissão

Autores Nuno Miguel Lopes de Oliveira, Suraya Gomes Novais Shimano, Paula Berteli Pelizaro, Gabriela Gonçalves Machado, Karina Pereira

Título GRUPO PROMOVER: RELATOS DE PESQUISAS REALIZADAS EM PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Documento original [2947-3919-1-SM.DOCX](#) 2019-12-12

Docs. sup. Nenhum(a) [INCLUIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR](#)

Submetido por Gabriela Gonçalves Machado 

Data de submissão dezembro 12, 2019 - 02:05

Seção Ensaio Teórico

USUÁRIO

Logado como:

gabi_gmachado

- [Meus periódicos](#)
- [Perfil](#)
- [Sair do sistema](#)

AUTOR

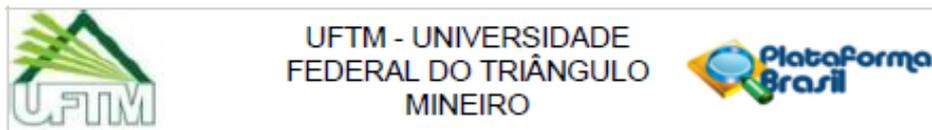
Submissões

- [Ativo](#) (2)
- [Arquivo](#) (0)
- [Nova submissão](#)

NOTIFICAÇÕES

- [Visualizar](#) (6 nova(s))
- [Gerenciar](#)

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação do equilíbrio estático de deficientes visuais

Pesquisador: Nuno Miguel Lopes de Oliveira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 97909118.3.0000.5154

Instituição Proponente: Pro Reitoria de Pesquisa

Patrocinador Principal: Universidade Federal do Triangulo Mineiro

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.956.478

Apresentação do Projeto:

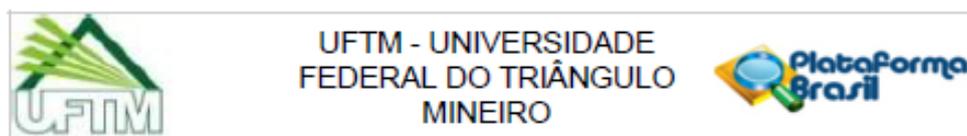
Segundo os pesquisadores:

"A deficiência visual engloba indivíduos com baixa visão e a cegueira, estes que são classificados de acordo com o valor da acuidade visual e o campo visual. Considera-se baixa visão quando a acuidade visual corrigida no melhor olho é menor que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou o campo visual menor que 20°. Na cegueira a acuidade visual é menor do que 0,05 ou o campo visual menor do que 10° (BRASIL, 2008). Segundo Craft (1990), a quantidade de visão disponível bem como a idade em que ocorreu a perda da visão pode influenciar nas características apresentadas pelos indivíduos com deficiência visual.

A visão exerce uma importante função no equilíbrio corporal, o qual é a capacidade de manter o corpo em posição vertical e de retornar ao ponto de equilíbrio após uma perturbação, sendo classificado como equilíbrio estático e dinâmico, respectivamente (OLIVEIRA; BARRETO, 2005; RUHE; FEJER; WALKER, 2010; SANTOS, 2016).

O equilíbrio depende de variadas referências sensoriais e da integração de três sistemas, o sistema somatossensorial, relacionando com a superfície de apoio; o sistema vestibular, incluindo a gravidade; e o sistema visual, relacionando o posicionamento do corpo com o ambiente. (OLEIVEIRA; BARRETO, 2005; RUHE; FEJER; WALKER, 2010). Esses sistemas enviam informações ao sistema nervoso central (SNC), onde são integradas e processadas no córtex cerebral, tronco cerebral e cerebelo, os quais são responsáveis por planejar e executar os atos motores para

Endereço: Rua Conde Prados, 191
Bairro: Nossa Gra. Abadia **CEP:** 38.025-260
UF: MG **Município:** UBERABA
Telefone: (34)3700-6803 **E-mail:** cep@uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 2.956.478

disponível na Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetomestradoCEPnovo2018.docx	10/09/2018 08:32:36	Raphael Ilidio Arduini	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1215196.pdf	07/09/2018 16:55:57		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaocoparticipacaoesquisaicbc2018cep.pdf	07/09/2018 16:54:56	Nuno Miguel Lopes de Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	autorizacaopesquisaufmcep2018.pdf	07/09/2018 16:48:39	Nuno Miguel Lopes de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetomestradoCEPnovo2018.pdf	07/09/2018 16:46:04	Nuno Miguel Lopes de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termodeesclarecimento2018cepmestrado.pdf	07/09/2018 16:43:59	Nuno Miguel Lopes de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostocep2018mestrado.pdf	07/09/2018 16:43:14	Nuno Miguel Lopes de Oliveira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

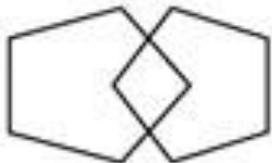
Não

UBERABA, 10 de Outubro de 2018

Assinado por:
Daniel Fernando Bovolenta Ovigli
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Conde Prados, 151
Bairro: Nossa Sra. Abadia CEP: 38.025-260
UF: MG Município: UBERABA
Telefone: (34)3700-6803 E-mail: cep@uftm.edu.br

ANEXO B – Mini Exame do Estado Mental

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (Folstein, Folstein & McHugh, 1975)	
Paciente:	_____
Data da Avaliação: ____/____/____	Avaliador: _____
ORIENTAÇÃO	
• Dia da semana (1 ponto)	()
• Dia do mês (1 ponto)	()
• Mês (1 ponto)	()
• Ano (1 ponto)	()
• Hora aproximada (1 ponto)	()
• Local específico (apartamento ou setor) (1 ponto)	()
• Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto)	()
• Bairro ou rua próxima (1 ponto)	()
• Cidade (1 ponto)	()
• Estado (1 ponto)	()
MEMÓRIA IMEDIATA	
• Fale 3 palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta	()
Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.	
ATENÇÃO E CÁLCULO	
• (100 - 7) sucessivas, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto)	()
(alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente)	
EVOCAÇÃO	
• Pergunte pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra)	()
LINGUAGEM	
• Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)	()
• Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)	()
• Comando: "pegue este papel com a mão direita dobre ao meio e coloque no chão (3 pts)	()
• Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto)	()
• Escrever uma frase (1 ponto)	()
• Copiar um desenho (1 ponto)	()
Pontuação: (____/30)	
	

ANEXO C – Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)

Escala de Equilíbrio de Berg

Este teste é constituído por uma escala de 14 tarefas comuns que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico tais como alcançar, girar, transferir-se, permanecer em pé e levantar-se. A realização das tarefas é avaliada através de observação e a pontuação varia de 0 – 4 totalizando um máximo de 56 pontos. Estes pontos devem ser subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito apóia-se num suporte externo ou recebe ajuda do examinador. De acordo com Shumway-Cook & Woollacott (2003), na amplitude de 56 a 54, cada ponto a menos é associado a um aumento de 3 a 4% abaixo no risco de quedas, de 54 a 46 a alteração de um ponto é associada a um aumento de 6 a 8% de chances, sendo que abaixo de 36 pontos o risco de quedas é quase de 100%.

DESCRIÇÃO DOS ITENS	Pontuação (0-4)
1. Sentado para em pé	_____
2. Em pé sem apoio	_____
3. Sentado sem apoio	_____
4. Em pé para sentado	_____
5. Transferências	_____
6. Em pé com os olhos fechados	_____
7. Em pé com os pés juntos	_____
8. Reclinar à frente com os braços estendidos	_____
9. Apanhar objeto do chão	_____
10. Virando-se para olhar para trás	_____
11. Girando 360 graus	_____
12. Colocar os pés alternadamente sobre um banco	_____
13. Em pé com um pé em frente ao outro	_____
14. Em pé apoiado em um dos pés	_____
TOTAL	_____

INSTRUÇÕES GERAIS

- Demonstre cada tarefa e/ou instrua o sujeito da maneira em que está escrito abaixo. Quando reportar a pontuação, registre a categoria da resposta de menor pontuação relacionada a cada item.
- Na maioria dos itens pede-se ao sujeito manter uma dada posição por um tempo determinado. Progressivamente mais pontos são subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, caso o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito apoia-se num suporte externo ou recebe ajuda do examinador.
- É importante que se torne claro aos sujeitos que estes devem manter seus equilíbrios enquanto tentam executar a tarefa. A escolha de qual perna permanecerá como apoio e o alcance dos movimentos fica a cargo dos sujeitos. Julgamentos inadequados irão influenciar negativamente na performance e na pontuação.
- Os equipamentos necessários são um cronômetro (ou relógio comum com ponteiro dos segundos) e uma régua ou outro medidor de distância com fundos de escala de 5, 12,5 e 25cm. As cadeiras utilizadas durante os testes devem ser de altura razoável. Um degrau ou um banco (da altura de um degrau) pode ser utilizado para o item #12.

1. SENTADO PARA EM PÉ

- **INSTRUÇÕES: Por favor, fique de pé. Tente não usar suas mãos como suporte.**

- () 4 capaz de permanecer em pé sem o auxílio das mãos e estabilizar de maneira independente
- () 3 capaz de permanecer em pé independentemente usando as mãos
- () 2 capaz de permanecer em pé usando as mão após várias tentativas
- () 1 necessidade de ajuda mínima para ficar em pé ou estabilizar
- () 0 necessidade de moderada ou máxima assistência para permanecer em pé

2. EM PÉ SEM APOIO

- **INSTRUÇÕES: Por favor, fique de pé por dois minutos sem se segurar em nada.**

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer em pé durante 2 minutos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé durante 30 segundos sem suporte
- () 1 necessidade de várias tentativas para permanecer 30 segundos sem suporte
- () 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem assistência

- Se o sujeito é capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, marque pontuação máxima na situação sentado sem suporte. Siga diretamente para o item #4.

3. SENTADO SEM SUPORTE PARA AS COSTAS MAS COM OS PÉS APOIADOS SOBRE O CHÃO OU SOBRE UM BANCO

- **INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se com os braços cruzados durante 2 minutos.**

- () 4 capaz de sentar com segurança por 2 minutos
- () 3 capaz de sentar com por 2 minutos sob supervisão
- () 2 capaz de sentar durante 30 segundos
- () 1 capaz de sentar durante 10 segundos
- () 0 incapaz de sentar sem suporte durante 10 segundos

4. EM PÉ PARA SENTADO

- **INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se.**

- () 4 senta com segurança com o mínimo uso das mãos
- () 3 controla descida utilizando as mãos
- () 2 apóia a parte posterior das pernas na cadeira para controlar a descida
- () 1 senta independentemente mas apresenta descida descontrolada
- () 0 necessita de ajuda para sentar

5. TRANSFERÊNCIAS

- **INSTRUÇÕES: Pedir ao sujeito para passar de uma cadeira com descanso de braços para outra sem descanso de braços (ou uma cama)**

- () 4 capaz de passar com segurança com o mínimo uso das mãos
- () 3 capaz de passar com segurança com uso das mãos evidente
- () 2 capaz de passar com pistas verbais e/ou supervisão
- () 1 necessidade de assistência de uma pessoa
- () 0 necessidade de assistência de duas pessoas ou supervisão para segurança

6. EM PÉ SEM SUPORTE COM OLHOS FECHADOS

- **INSTRUÇÕES: Por favor, feche os olhos e permaneça parado por 10 segundos.**

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos
- () 3 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé durante 3 segundos
- () 1 incapaz de manter os olhos fechados por 3 segundos mas permanecer em pé
- () 0 necessidade de ajuda para evitar queda

7. EM PÉ SEM SUPORTE COM OS PÉS JUNTOS

INSTRUÇÕES: Por favor, mantenha os pés juntos e permaneça em pé sem se segurar.

- () 4 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto
- () 3 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto, com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente e se manter por 30 segundos
- () 1 necessidade de ajuda para manter a posição mas capaz de ficar em pé por 15 segundos com os pés juntos
- () 0 necessidade de ajuda para manter a posição mas incapaz de se manter por 15 segundos

8. ALCANCE A FRENTE COM OS BRAÇOS EXTENDIDOS PERMANECENDO EM PÉ

- **INSTRUÇÕES:** Mantenha os braços estendidos a 90 graus. Estenda os dedos e tente alcançar a maior distância possível. (o examinador coloca uma régua no final dos dedos quando os braços estão a 90 graus. Os dedos não devem tocar a régua enquanto executam a tarefa. A medida registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar enquanto o sujeito está na máxima inclinação para frente possível. Se possível, pedir ao sujeito que execute a tarefa com os dois braços para evitar rotação do tronco.)

- () 4 capaz de alcançar com confiabilidade acima de 25cm (10 polegadas)
- () 3 capaz de alcançar acima de 12,5cm (5 polegadas)
- () 2 capaz de alcançar acima de 5cm (2 polegadas)
- () 1 capaz de alcançar mas com necessidade de supervisão
- () 0 perda de equilíbrio durante as tentativas / necessidade de suporte externo

9. APANHAR UM OBJETO DO CHÃO A PARTIR DA POSIÇÃO EM PÉ

- **INSTRUÇÕES:** Pegar um sapato/chinelo localizado a frente de seus pés
- () 4 capaz de apanhar o chinelo facilmente e com segurança

- () 3 capaz de apanhar o chinelo mas necessita supervisão
- () 2 incapaz de apanhar o chinelo mas alcança 2-5cm (1-2 polegadas) do chinelo e manter o equilíbrio de maneira independente
- () 1 incapaz de apanhar e necessita supervisão enquanto tenta
- () 0 incapaz de tentar / necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

10. EM PÉ, VIRAR E OLHAR PARA TRÁS SOBRE OS OMBROS DIREITO E ESQUERDO

- **INSTRUÇÕES: Virar e olhar para trás sobre o ombro esquerdo. Repetir para o direito. O examinador pode pegar um objeto para olhar e colocá-lo atrás do sujeito para encorajá-lo a realizar o giro.**

- () 4 olha para trás por ambos os lados com mudança de peso adequada
- () 3 olha para trás por ambos por apenas um dos lados, o outro lado mostra menor mudança de peso
- () 2 apenas vira para os dois lados mas mantém o equilíbrio
- () 1 necessita de supervisão ao virar
- () 0 necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

11. VIRAR EM 360 GRAUS

- **INSTRUÇÕES: Virar completamente fazendo um círculo completo. Pausa. Fazer o mesmo na outra direção**

- () 4 capaz de virar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- () 3 capaz de virar 360 graus com segurança para apenas um lado em 4 segundos ou menos
- () 2 capaz de virar 360 graus com segurança mas lentamente
- () 1 necessita de supervisão ou orientação verbal
- () 0 necessita de assistência enquanto vira

12. COLOCAR PÉS ALTERNADOS SOBRE DEGRAU OU BANCO PERMANECENDO EM PÉ E SEM APOIO

INSTRUÇÕES: Colocar cada pé alternadamente sobre o degrau/banco. Continuar até cada pé ter tocado o degrau/banco quatro vezes.

- () 4 capaz de ficar em pé independentemente e com segurança e completar 8 passos em 20 segundos

- () 3 capaz de ficar em pé independentemente e completar 8 passos em mais de 20 segundos
- () 2 capaz de completar 4 passos sem ajuda mas com supervisão
- () 1 capaz de completar mais de 2 passos necessitando de mínima assistência () 0 necessita de assistência para prevenir queda / incapaz de tentar

13. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO COM OUTRO PÉ A FRENTE

- **INSTRUÇÕES: (DEMOSTRAR PARA O SUJEITO) Colocar um pé diretamente em frente do outro. Se você perceber que não pode colocar o pé diretamente na frente, tente dar um passo largo o suficiente para que o calcanhar de seu pé permaneça a frente do dedo de seu outro pé. (Para obter 3 pontos, o comprimento do passo poderá exceder o comprimento do outro pé e a largura da base de apoio pode se aproximar da posição normal de passo do sujeito).**

- () 4 capaz de posicionar o pé independentemente e manter por 30 segundos
- () 3 capaz de posicionar o pé para frente do outro independentemente e manter por 30 segundos
- () 2 capaz de dar um pequeno passo independentemente e manter por 30 segundos
- () 1 necessidade de ajuda para dar o passo mas pode manter por 15 segundos
- () 0 perda de equilíbrio enquanto dá o passo ou enquanto fica de pé

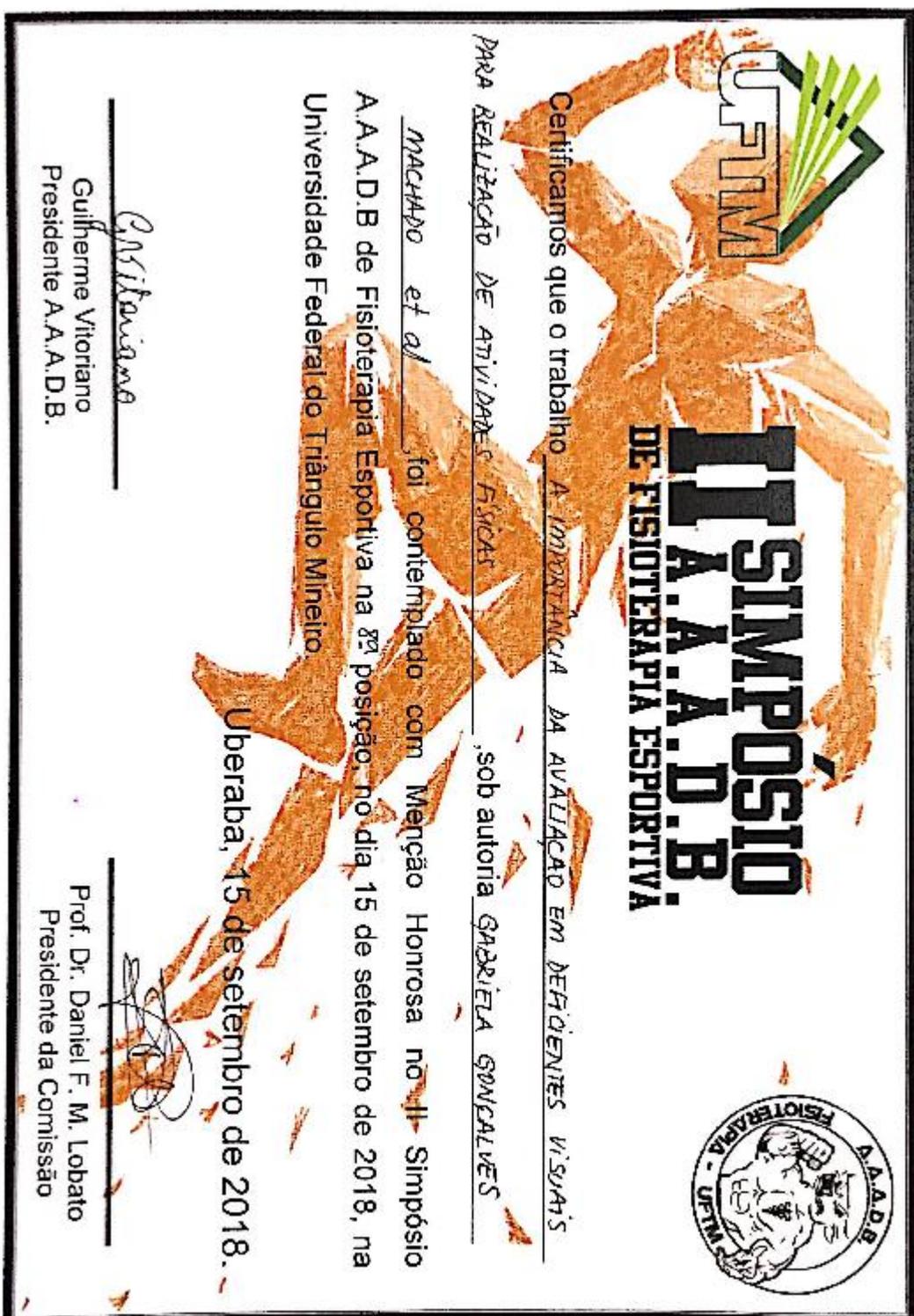
14. PERMANECER EM PÉ APOIADO EM UMA PERNA

- **INSTRUÇÕES: Permaneça apoiado em uma perna o quanto você puder sem se apoiar**

- () 4 capaz de levantar a perna independentemente e manter por mais de 10 segundos
- () 3 capaz de levantar a perna independentemente e manter entre 5 e 10 segundos
- () 2 capaz de levantar a perna independentemente e manter por 3 segundos ou mais
- () 1 tenta levantar a perna e é incapaz de manter 3 segundos, mas permanece em pé independentemente
- () 0 incapaz de tentar ou precisa de assistência para evitar queda

() **PONTUAÇÃO TOTAL (máximo = 56)**

ANEXO D – Certificados de menção honrosa



UFVIM

**II SIMPÓSIO
DE FISIOTERAPIA ESPORTIVA**

A.A.A.D.B.

Certificamos que o trabalho A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO EM DEFICIENTES VISUAIS
PARA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES FÍSICAS, sob autoria GABRIELA GONCALVES
MACHADO et al, foi contemplado com Menção Honrosa no II Simpósio
 A.A.A.D.B de Fisioterapia Esportiva na 8ª posição, no dia 15 de setembro de 2018, na
 Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Uberaba, 15 de setembro de 2018.

Guilherme Vitoriano
 Guilherme Vitoriano
 Presidente A.A.A.D.B.

Prof. Dr. Daniel F. M. Lobato
 Prof. Dr. Daniel F. M. Lobato
 Presidente da Comissão

ANEXO E – Declaração de coparticipação em pesquisa



Universidade Federal do Triângulo Mineiro
 Instituto de Ciências da Saúde
 Av. Frei Paulino, nº 30, 3º andar - Bairro Abadia - CEP: 38025-180 - Uberaba - MG
 (34) 3700-6000

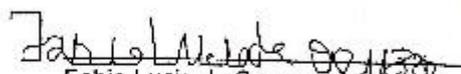
Declaração de coparticipação em pesquisa

1. Declara-se para os devidos fins, que a Instituto dos Cegos do Brasil Central, situada na Rua Marques do Paraná, 351, Bairro Estados Unidos, Uberaba-MG, registrada sob o CNPJ 25.440.512/0001-08 na figura do responsável Felício de Jesus Dias da Costa consente em participar como instituição coparticipante da pesquisa Análise da confiabilidade do barapodômetro na avaliação do equilíbrio estático de deficientes visuais por meio de *test-retest* sob responsabilidade de Nuno Miguel Lopes de Oliveira.

2. A Instituição autoriza que os pesquisadores Nuno Miguel Lopes de Oliveira, Gabriela Gonçalves Machado, Jéssica Aguiar Achcar, Matheus Mendes da Costa adentrem nas dependências da instituição para realização de avaliação pessoal e testes de equilíbrio com os deficientes visuais no período de novembro/2018 a março/2019.

3. Como instituição coparticipante o Instituto dos Cegos do Brasil Central garante possuir infraestrutura para realização segura da pesquisa em suas dependências e que somente autorizará o início da pesquisa após os pesquisadores envolvidos na pesquisa apresentarem o parecer de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição Proponente – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, comprovando que a pesquisa atende as exigências éticas contidas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

4. Finalmente, a Instituição Coparticipante autoriza a realização da pesquisa e a assunção da corresponsabilidade com as etapas que ocorrerem nesta.


 Fabio Lucio de Souza
 Vice Diretor Presidente

(34)99768-0741



Nuno Miguel Lopes de Oliveira
 Professor no Departamento de Fisioterapia Aplicada – ICS
 Mestrado em Fisioterapia UFTM/UFU
 (34) 9 9999-2148

25440512/0001-08

INSTITUTO DOS CEGOS
 DO BRASIL CENTRAL

RUA MARQUES DO PARANÁ, 351
 ESTADOS UNIDOS - UBERABA - MG

UBERABA-MG

Uberaba-MG, 04 de Setembro de 2018