



Lucia Kazuko Nishino¹ 

Guilherme Dias Rocha² 

Thiago Silva Almeida de Souza³ 

Fernando de Andrade Quintanilha Ribeiro⁴ 

Pedro Luis Cóser⁵ 

Protocolo para posturografia estática com provas dinâmicas em indivíduos sem queixas vestibulares utilizando o sistema Horus

Protocol for static posturography with dynamic tests in individuals without vestibular complaints using the Horus system

Descritores

Equilíbrio Postural
Tontura
Vertigem
Valores de Referência
Propriocepção

Keywords

Postural Balance
Dizziness
Vertigo
Reference Values
Proprioception

RESUMO

Objetivo: Propor um protocolo de investigação do equilíbrio corporal e determinar valores de referência para diferentes faixas etárias e gênero aplicando a metodologia da posturografia estática com provas dinâmicas em novo equipamento brasileiro de baixo custo para diagnóstico do equilíbrio. **Método:** 297 voluntários hígidos, adultos, idosos e sem queixas vestibulares foram divididos em seis grupos, segundo faixa etária e gênero. Foram avaliados os limites de estabilidade e sete condições sensoriais (C1: olhos abertos, superfície estável; C2: olhos fechados, superfície estável; C3: olhos abertos, superfície instável; C4: olhos fechados, superfície instável; C5: estimulação optocinética para a direita, superfície instável; C6: estimulação optocinética para a esquerda, superfície instável; C7: estimulação túnel, superfície instável). O trabalho foi realizado com o equipamento Horus, fabricado pela empresa brasileira Contronic Sistemas Automáticos. **Resultados:** Os valores de referência do limite de estabilidade foram obtidos para os gêneros feminino e masculino respectivamente, nas faixas de 20 a 59 anos ($\geq 12.594 \text{ mm}^2$ e $\geq 19.221 \text{ mm}^2$), de 60 a 69 anos ($\geq 7.031 \text{ mm}^2$ e $\geq 12.161 \text{ mm}^2$) e de 70 a 89 anos ($\geq 6.340 \text{ mm}^2$ e $\geq 8.794 \text{ mm}^2$). Nos testes de integração sensorial nas condições C1 a C7, conforme aumentou a idade, aumentaram também os valores da área de elipse de confiança. Foram estabelecidos valores percentis de referência para equilíbrio funcional residual e análise sensorial. **Conclusão:** Foi possível estabelecer um protocolo para investigar o equilíbrio corporal com valores de referência em função de diversas faixas etárias e gêneros.

ABSTRACT

Purpose: To propose a protocol for investigating the body balance and determining reference values in different age groups and gender, using the methodology of static posturography with dynamic tests, in low-cost Brazilian equipment for diagnosing balance. **Methods:** The objectives of this study aimed to propose a protocol for investigating the body balance and determining reference values in different age groups and gender, using the methodology of static posturography with dynamic tests, in new low-cost Brazilian equipment for diagnosing balance. Method: 297 healthy volunteers, between 20 and 89 years old, without vestibular complaints, were divided into six groups according to age group and gender. Stability limits and seven sensory conditions named from C1 to C7 were evaluated. The work was carried out using Horus equipment, manufactured in Brazil. **Results:** The reference values of the stability limit for females and males were obtained according to the ages: from 20 to 59 ($\geq 12,594 \text{ mm}^2$ and $\geq 19,221 \text{ mm}^2$); from 60 to 69 ($\geq 7,031 \text{ mm}^2$ and $\geq 12,161 \text{ mm}^2$); from 70 to 89 ($\geq 6,340 \text{ mm}^2$ and $\geq 8,794 \text{ mm}^2$). For sensory integration tests under conditions C1 to C7, as age increased, the values of the Confidence Ellipse (CE) area also increased. Reference percentile values were established for Residual Functional Balance (RFB) and Sensory Analysis (SA). **Conclusion:** A protocol was established to investigate body balance via static posturography as well as reference values for normal individuals were determined, according to the different gender and age groups.

Endereço para correspondência:

Lucia Kazuko Nishino
R. Jaguaribe, 355, Vila Buarque, São Paulo (SP), Brasil, CEP: 01224-001.
E-mail: lucianishino@gmail.com

Recebido em: Dezembro 06, 2019

Aceito em: Junho 15, 2020

Trabalho realizado no setor de Fonoaudiologia, Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.

¹ Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.

² Centro de Audiologia e Pesquisa em Equilíbrio - CAPE - Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

³ Clínica ICL Otorrino - Goiânia (GO), Brasil.

⁴ Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.

⁵ Clínica Cóser de Otorrino - Santa Maria (RS), Brasil.

Fontes de financiamento: nada a declarar.

Conflito de interesses: nada a declarar



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

Para um equilíbrio corporal adequado, é necessária a complexa integração entre os sistemas sensorial e motor, permitindo a manutenção de uma postura estável, definindo o equilíbrio estático ou em movimento e constituindo o equilíbrio dinâmico de forma harmônica e precisa. O comprometimento postural do indivíduo pode decorrer de alteração proprioceptiva, ou seja, da percepção da postura e da movimentação do corpo; de alteração vestibular, desencadeada pela posição e/ou o movimento da cabeça; ou de alteração visual, por relações espaciais⁽¹⁻⁹⁾.

A posturografia, também denominada estabilometria ou estabilografia, é um teste no qual se usa uma plataforma de força para avaliação geral do equilíbrio, obtendo uma aproximação quantitativa das oscilações do centro de gravidade (CG) do indivíduo nela posicionado. O centro de pressão (CP), registrado pela plataforma de força, é correlato ao CG, sendo definido como o lugar da aplicação da resultante de todas as forças gravitacionais que agem no corpo^(1,2,7).

O uso da posturografia como ferramenta pode auxiliar, entre outros aspectos, o diagnóstico diferencial, a verificação de alterações no sistema vestibulo-espinal, a avaliação do benefício de atividade física no controle postural, a avaliação da redução do controle postural com o envelhecimento e a criação de estratégias de prevenção a quedas de idosos^(1,4,7,10,11).

Atualmente, existem diversas plataformas de força sendo utilizadas para avaliar o equilíbrio corporal. No entanto, são equipamentos fabricados em outros países, de difícil acesso, dificultando seu uso no dia a dia clínico em nosso país^(3-5,7-20). Há também uma plataforma fixa fabricada no Brasil, mas sem testes de integração sensorial ou análise sensorial^(5,19), pois foi criada para uso nas áreas de biomecânica e ergonomia.

O posturógrafo Horus foi criado para uso específico em diagnóstico e reabilitação do equilíbrio, com engenharia e fabricação brasileiras. É um modelo de plataforma fixa inovador, por ter sido criado a partir da demanda de profissionais da área, com foco em portabilidade e baixo custo; inclui *software* desenvolvido com

foco na usabilidade e baixo custo de manutenção, e a empresa oferece assistência técnica e calibragem no território nacional, garantindo medições corretas durante a vida útil do equipamento. Como diferencial, ajuda também a reabilitar os pacientes pela execução assistida de exercícios posturais usando a tecnologia de jogos por computador. Por se tratar de um equipamento lançado recentemente, em 2017, os valores de referência para indivíduos normais ainda não haviam sido estabelecidos, e o próprio protocolo para realização das provas necessárias para chegar ao diagnóstico postural não era claro. Por essa razão, este trabalho vem determinar uma forma de realizar as provas de forma expedita, além de investigar os valores de referência para diversas faixas etárias de voluntários hígidos de ambos os gêneros.

OBJETIVO

Propor um protocolo de investigação do equilíbrio corporal e determinar valores de referência para diferentes faixas etárias e gênero num sistema de posturografia estática com provas dinâmicas.

MÉTODO

Estudo analítico descritivo aplicado a uma amostra de 297 voluntários hígidos com idade entre 20 a 89 anos em 2018. O projeto foi enviado ao Comitê de ética da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, CAAE:88284318.1.0000.5479 e aprovado sob o número n. 2.713.595.

Antes de iniciar a pesquisa, todos os voluntários foram informados sobre o teor da pesquisa e os que aceitaram participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os dados apresentados aqui foram levantados por vários profissionais especializados na área da otoneurologia, em diferentes serviços localizados nas cidades de Goiânia, Rio de Janeiro, Santa Maria e São Paulo

A posturografia estática com provas dinâmicas foi realizada com equipamento Horus, da marca Contronic. O conjunto pode ser visto na Figura 1. O posturógrafo é composto por uma

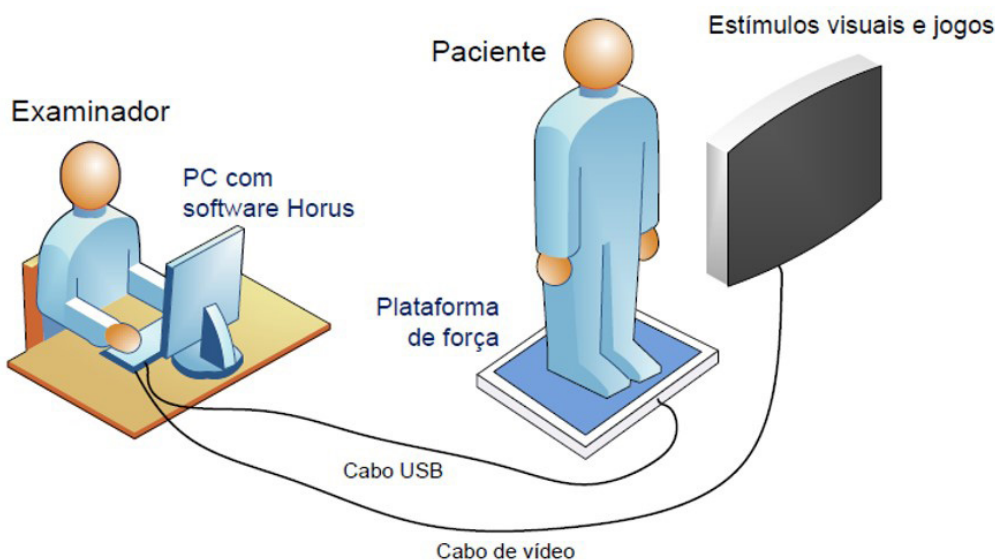


Figura 1. Diagrama funcional do sistema da plataforma estática com provas dinâmicas Horus

plataforma de força conectada a um computador por um cabo USB que provê a comunicação digital e a alimentação elétrica da máquina. Os circuitos internos da plataforma têm as seguintes seções: quatro sensores de força do tipo *strain gauge*, circuito independente de condicionamento do sinal de cada sensor, quatro conversores de analógico para digital com resolução de 24 bits e microprocessador ARM de 32 bits com circuitos digitais associados. O *software* associado requer um computador com sistema operacional Windows. Sua função é exibir e registrar os dados fornecidos pela plataforma. Além da plataforma de força e do *software*, o sistema é acompanhado por uma almofada desenvolvida em material TPE (elastômero termoplástico), com altura de 5 cm e tamanho idêntico ao da etiqueta indelével existente na face superior da plataforma, contendo as mesmas marcas de referência para posicionamento dos pés.

Os estímulos visuais são gerados pelo mesmo *software* e foram projetados com auxílio de um televisor de 32 polegadas ou de um projetor, de acordo com o diagrama funcional (Figura 1).

Seleção da amostra

Os voluntários podiam participar da pesquisa de acordo com os seguintes critérios de exclusão: diagnóstico de doença audiovestibular considerada a autoavaliação do indivíduo: não escuta bem, queixa-se de tontura; apresenta doença neurológica, inclusive cinetose e enxaqueca; apresenta sintomas como desequilíbrio, instabilidade, visão turva, cabeça oca ou vertigem; reporta alterações que causem dores nos membros inferiores ou comprometam a força e a mobilidade; tem altura inferior a 1 metro ou peso acima de 130 kg, tem déficit visual sem compensação por óculos ou lentes; toma alguma medicação antivertiginosa, antieméticos, para cefaleia, ansiolíticos ou antidepressivos; ingeriu cafeína ou álcool 48 horas antes da realização do procedimento.

Após o processo de elegibilidade, os voluntários calçaram as próprias meias ou o pró-pé oferecido pelos avaliadores.

Estabilograma

As oscilações posturais foram registradas para a esquerda e a direita pelo estabilograma ML (médio-lateral) e para a frente e para trás pelo estabilograma AP (anteroposterior). Ambos evidenciaram a amplitude de oscilação postural durante todo o tempo da prova, o que permitiu uma análise detalhada das amplitudes de oscilação corporal em qualquer momento.

Os estabilogramas permitiram a identificação visual dos períodos do teste nos quais o indivíduo apresentou maiores picos de oscilação, implicando maior risco de queda.

Estatocinesigrama

É o mapa do deslocamento do CP no eixo ML em relação ao deslocamento do CP no eixo AP. O CP do paciente variou no decorrer da prova, e cada medida gerou um ponto na coordenada atual, resultando numa “nuvem de pontos”. Na prova de limite de estabilidade (LE), os pontos extremos em cada direção definiram a elipse de estabilidade; nas demais provas, a elipse de confiança foi calculada para abranger pelo menos 95% dos pontos que compunham a nuvem.

Gráfico do espectro de frequências

Para que o gráfico de frequência tenha uma resolução adequada, o sinal no estabilograma deve durar pelo menos 30 segundos. Sinais mais curtos teriam menos amostras, e a resolução em frequência seria menor. Esse requisito foi introduzido pelo uso da FFT (*fast fourier transform*) para converter os sinais do domínio do tempo para o domínio da frequência, evitando técnicas que introduzem artefatos, como a de *zero-padding*.

A resolução da FFT foi expressa pelo número de barras verticais exibidas nos gráficos do domínio da frequência, conhecidas como *bins*. Se o deslocamento do CP for pequeno durante a prova, o tamanho dos *bins* no gráfico poderá ser pequeno. A altura de um *bin*, dada em milímetros, corresponde à intensidade do sinal naquela frequência específica, dada em Hertz.

A avaliação das bandas de frequência (*frequency band*, FB) é útil como medida quantitativa da velocidade com que variou a posição do CP ao longo da prova. Predominância de frequências baixas indica que o paciente fez poucas manobras de correção postural ao longo da prova ou que essas manobras foram lentas e/ou com baixa intensidade/força.

Parâmetros quantitativos medidos em frequência

FB0 indica a frequência abaixo da qual estão contidos 70,7% da potência total do sinal. FB1 indica a frequência abaixo da qual estão contidos 80% da potência total do sinal. FB2 indica a frequência abaixo da qual estão contidos 85% da potência total do sinal. FB3 indica a frequência abaixo da qual estão contidos 90% da potência total do sinal. FB4 indica a frequência abaixo da qual estão contidos 95% da potência total do sinal. Estudos anteriores mostraram que FB1, com 80% da potência espectral, é o parâmetro que melhor caracteriza as alterações do sistema de controle postural⁽¹⁰⁾, razão pela qual foi adotado neste trabalho.

Parâmetros quantitativos

O parâmetro *velocidade média*, extraído a partir dos estabilogramas e dado em mm/s, indica a velocidade média do CP. De modo geral, quanto menor for a velocidade média do CP, melhor será o equilíbrio corporal do paciente.

A partir do estatocinesigrama registrado em cada prova, foi calculada a elipse de confiança (EC), que abrange pelo menos 95% dos pontos medidos pela plataforma. Sua área fornece um parâmetro quantitativo do grau de desequilíbrio ou deslocamento do CP. O valor da área, em mm², é fornecido no parâmetro área elipse de confiança 95% (EC) do *software* Horus.

A relação percentual entre a EC em cada prova e a área do *limite de estabilidade* é denominada razão EC/LE. Quanto maior for a EC, ou seja, quanto maior o deslocamento do CP durante a prova, maior será a razão EC/LE em porcentagem.

Protocolo do exame

Orientação para o posicionamento dos pés na plataforma

Os pacientes foram instruídos a posicionar os pés com os maléolos alinhados na linha tracejada horizontal da plataforma

e mantê-los simetricamente afastados na linha anteroposterior. Os participantes até 59 anos ajustaram a posição do hálux apontando entre 0 e 15 graus. Os de 60 anos ou mais ajustaram o ângulo de cada pé entre 0 e 20 graus, na posição mais confortável. Os voluntários foram orientados a permanecer em “posição de sentido” durante todo o exame, sem dobrar o quadril e usando apenas a estratégia de tornozelo para manter o equilíbrio.

Testes executados

Teste de integração sensorial: os voluntários foram orientados a permanecer sobre a plataforma em posição ortostática durante 30 segundos, sem se distrair com perguntas ou conversas. Durante todo o tempo de execução, cada indivíduo permaneceu em silêncio, com os pés na mesma posição adotada no teste de limite de estabilidade. A plataforma e, portanto, os voluntários foram posicionados a um metro de distância da imagem gerada para prover estímulo visual, fosse por TV ou por projetor. O teste considerou as seguintes condições sensoriais:

- Condição 1 (C1): permanecer na posição ereta, com os olhos abertos, com os pés diretamente sobre a plataforma e sem o uso da almofada, olhando para um ponto fixo no centro da imagem com tamanho de 10%. Esse percentual é o valor ajustado no *software* durante a programação do estímulo visual e define o tamanho do ponto visível na imagem contra um fundo preto;
- Condição 2 (C2): permanecer na posição ereta, com os olhos fechados, diretamente sobre a plataforma, isto é, sem o uso da almofada;
- Condição 3 (C3): permanecer na posição ereta em cima da almofada sobre a plataforma, com os olhos abertos, olhando para um ponto fixo com tamanho de 10%;
- Condição 4 (C4): permanecer na posição ereta em cima da almofada sobre a plataforma, com os olhos fechados;
- Condição 5 (C5): permanecer na posição ereta em cima da almofada sobre a plataforma, olhando para uma imagem dinâmica que exibe barras que causam efeito optocinético, movendo-se para a direita com velocidade ajustada no *software* para 16%;
- Condição 6 (C6): permanecer na posição ereta em cima da almofada sobre a plataforma, olhando para uma imagem dinâmica que exibe barras que causam efeito optocinético, movendo-se para a esquerda com velocidade ajustada no *software* para 16%;
- Condição 7 (C7): permanecer na posição ereta em cima da almofada sobre a plataforma, olhando para uma imagem dinâmica que exibe um túnel composto por barras finas, com direção para a frente e velocidade de 4% sem rotação, sendo todos esses parâmetros ajustados no *software*, na seção que define o estímulo visual.

Após a execução da C2, se os valores da elipse fossem menores que os da C1, esta condição foi repetida.

Analysaram-se os seguintes parâmetros quantitativos:

- área do limite de estabilidade, em mm²;
- teste de integração sensorial composto pela área da elipse de confiança (EC) em mm², pela velocidade média AP em mm/s, pela velocidade média ML em mm/s, pela banda de frequência FB1 (80%) AP em Hz e pela banda de frequência FB1 (80%) ML em Hz, pelo equilíbrio funcional residual (EFR) em % e pela análise sensorial (AS) em %.

Os valores de EFR nas condições descritas foram calculados pelas equações de 1 a 7.

A partir dos EFR determinados nas sete condições, foram calculados os parâmetros da análise sensorial pelas Equações 8 a 14: somatossensorial (SOM), visual (VIS), vestibular (VEST), dependência visual direita (DPVD), dependência visual esquerda (DPVE), dependência visual túnel (DPVT) e índice de equilíbrio composto (IEC).

$$EFR\% C1 = 100 - \text{Área ECC1} \text{ Área LE} * 100 \quad (1)$$

$$EFR\% C2 = 100 - \text{Área ECC2} \text{ Área LE} * 100 \quad (2)$$

$$EFR\% C3 = 100 - \text{Área ECC3} \text{ Área LE} * 100 \quad (3)$$

$$EFR\% C4 = 100 - \text{Área ECC4} \text{ Área LE} * 100 \quad (4)$$

$$EFR\% C5 = 100 - \text{Área ECC5} \text{ Área LE} * 100 \quad (5)$$

$$EFR\% C6 = 100 - \text{Área ECC6} \text{ Área LE} * 100 \quad (6)$$

$$EFR\% C7 = 100 - \text{Área ECC7} \text{ Área LE} * 100 \quad (7)$$

$$SOM\% = EFR\% C2 \text{ EFR}\% C1 * 100 \quad (8)$$

$$VIS\% = EFR\% C3 \text{ EFR}\% C1 * 100 \quad (9)$$

$$VEST\% = EFR\% C4 \text{ EFR}\% C1 * 100 \quad (10)$$

$$DPVD\% = EFR\% C5 \text{ EFR}\% C4 * 100 \quad (11)$$

$$DPVE\% = EFR\% C6 \text{ EFR}\% C4 * 100 \quad (12)$$

$$DPVT\% = EFR\% C7 \text{ EFR}\% C4 * 100 \quad (13)$$

$$IE_{\text{composto}}\% = \left[\frac{(EFR\% C1 + EFR\% C2 + 3) * (EFR\% C3 + 3) * (EFR\% C4 + 3)}{(EFR\% C5 + 3) * (EFR\% C6 + 3) * (EFR\% C7)} \right]^{1/17} \quad (14)$$

Análise estatística

Os resultados foram submetidos a análise estatística. Idade e gênero foram comparados com auxílio do teste de Kruskal-Wallis. O nível de significância adotado foi de 5% (p = 0,05). A confiança estatística foi fixada em 95%.

RESULTADOS

Participaram do presente estudo 297 voluntários, sendo 172 (57,9%) do gênero feminino e 125 (42,1%) do gênero masculino. Foram divididos em seis grupos, sendo três do gênero feminino e três do gênero masculino, devido à diferença significativa ($p < 0,01$) na análise das comparações dos parâmetros

da posturografia entre as faixas etárias e gênero, conforme o teste de Kruskal-Wallis (Tabela 1 e Tabela 2).

Nos valores de referência do limite de estabilidade, consideraram-se normais os valores percentis de 5%, valores maiores ou iguais a 12.594 mm² para a faixa de 20 a 59 anos no gênero feminino e maiores ou iguais a 19.221 mm² no masculino. Na faixa de 60 a 69 anos, 7.031 mm² no gênero

Tabela 1. Comparação das variáveis numéricas entre as idades

IDADE	VARIÁVEL	N	MÉDIA	D.P	MÍN	Q1	MEDIANA	Q3	MÁX	VALOR-P*
20-59(A)	LE	141	24608.00	6247.00	8488.50	20286.00	24637.00	28603.00	42629.00	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	C1	141	91.77	65.23	8.90	48.60	71.10	71.10	71.10	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	EFR1	141	99.58	0.37	97.89	99.44	99.69	99.83	99.96	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	C2	141	136.64	91.78	17.10	71.60	119.30	181.80	447.70	P<0.001 -> A≠(B,C)
	EFR2	141	99.39	0.50	97.44	99.27	99.53	99.73	99.95	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	C3	141	475.12	296.19	92.70	239.80	404.70	637.00	1473.50	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	EFR3	141	97.88	1.62	92.11	97.49	98.50	98.96	99.59	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	C4	141	1209.80	672.30	310.90	751.30	1071.20	1549.2	3654.20	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	EFR4	141	94.64	3.56	81.51	93.32	95.79	97.08	98.94	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	C5	141	789.05	392.17	253.20	525.40	696.80	981.60	2211.70	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	EFR5	141	96.46	2.60	79.52	95.6	97.20	98.00	99.12	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	C6	141	818.98	451.11	194.60	488.90	704.70	1042.80	2244.10	P<0.001 -> A≠(B,C)
	EFR6	141	96.34	2.70	81.24	95.66	97.22	98.04	99.07	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	C7	141	763.65	406.01	191.10	452.10	662.30	954.10	2316.60	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	EFR7	141	96.63	2.35	83.01	95.77	97.23	98.14	99.40	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	SOM	141	96.63	0.65	98.37	99.71	99.88	99.96	106.67	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	VIS	141	98.29	1.44	93.05	97.90	98.85	99.25	100.17	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
	VEST	141	95.03	3.37	83.01	93.87	96.13	97.23	99.04	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C
DPVD	141	102.00	2.73	95.45	100.32	101.49	102.78	112.57	P<0.001 -> A≠(B,C)	
DPVE	141	101.87	2.78	94.47	100.35	101.44	102.52	114.01	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C	
DPVT	141	102.20	3.05	96.53	100.43	101.53	103.00	115.28	P<0.001 -> A≠(B,C)	
IEC	141	96.75	2.07	86.47	96.07	97.34	98.19	99.06	P<0.001 -> A≠B, A≠C, B≠C	
60-69 (A)	LE	82	19097.00	7018.40	5870.40	14041.00	19160.00	23649.00	37601.00	
	C1	82	112.94	67.00	12.30	65.90	96.80	144.10	345.70	

Legenda: N: voluntários. P*: Valor-P referente ao teste de Kruskal-Wallis para comparação dos valores entre 3 grupos. LE: limite de estabilidade(mm²). C1: condição olhos abertos superfície estável(mm²). C2: condição olhos fechados superfície estável(mm²). C3: área elipse de confiança da condição olhos abertos superfície instável(mm²). C4: condição olhos fechados superfície instável(mm²). C5: condição estimulação optocinética para a direita superfície instável(mm²). C6: condição estimulação optocinética para a esquerda superfície instável(mm²). C7: condição estimulação túnel superfície instável(mm²). EFR1: olhos abertos, superfície estável(%). EFR2: olhos fechados, superfície estável(%). EFR3: olhos abertos, superfície instável(%). EFR4: olhos fechados, superfície instável(%). EFR5: estimulação optocinética para a direita, superfície instável. EFR6: estimulação optocinética para a esquerda, superfície instável(%). EFR7: estimulação túnel, superfície instável(%). SOM: somatossensorial(%). VIS: visual(%). VEST: vestibular(%). DPVD: dependência visual optocinético para direita(%). DPVE: dependência visual optocinético para esquerda(%). DPVT: dependência visual túnel(%). IEC: índice de equilíbrio composto(%).

Tabela 1. Continuação...

IDADE	VARIÁVEL	N	MÉDIA	D.P	MÍN	Q1	MEDIANA	Q3	MÁX	VALOR-P*
70-89 (C)	EFR1	82	99.34	0.45	97.86	99.13	99.43	99.68	99.92	
	C2	82	210.92	129.09	35.00	120.10	177.15	258.50	625.40	
	EFR2	82	98.77	0.93	94.53	98.48	99.04	99.33	99.71	
	C3	82	600.26	302.05	107.40	371.10	574.75	752.10	1948.20	
	EFR3	82	96.40	2.31	89.12	95.67	97.10	98.06	99.38	
	C4	82	1786.20	908.52	478.20	1183.10	1530.30	2112.60	4810.30	
	EFR4	82	89.53	6.20	66.72	87.18	91.07	93.43	98.45	
	C5	82	1146.30	540.62	467.60	766.80	1072.80	1335.90	3159.20	
	EFR5	82	93.27	3.63	78.80	91.20	93.86	96.00	97.96	
	C6	82	1249.00	615.37	458.50	834.80	1044.90	1451.70	3213.20	
	EFR6	82	92.56	4.38	73.86	90.43	93.79	95.46	98.59	
	C7	82	1122.00	532.16	360.30	717.80	1019.50	1354.40	2544.70	
	EFR7	82	93.46	3.58	81.95	91.36	94.24	96.35	98.29	
	SOM	82	99.42	0.74	95.75	99.26	99.62	99.77	100.41	
	VIS	82	97.03	2.14	90.88	96.28	97.59	98.44	100.09	
	VEST	82	90.11	6.09	67.39	87.54	91.70	93.85	99.25	
	DPVD	82	104.51	5.75	93.78	101.37	103.28	105.94	132.21	
	DPVE	82	103.68	5.90	93.41	100.57	102.11	104.94	132.40	
	DPVT	82	104.73	5.97	94.26	101.60	103.63	106.66	134.05	
	IEC	82	93.75	3.15	83.35	92.26	94.52	96.14	98.22	
	LE	74	14738.00	5463.70	5291.50	10346.00	14453.00	19195.00	26310.00	
	C1	74	152.81	84.42	18.40	84.40	136.90	213.10	386.50	
	EFR1	74	98.83	0.70	97.14	98.36	98.96	99.43	99.91	
	C2	74	265.04	162.46	19.50	135.50	227.60	366.20	699.90	
	EFR2	74	97.78	1.41	91.97	97.20	97.93	98.84	99.90	
	C3	74	823.80	415.73	208.50	502.40	717.70	1101.6	1940.7	
	EFR3	74	93.81	3.57	78.52	92.09	94.26	96.25	98.93	
C4	74	2136.20	934.07	117.80	1581.50	2105.90	2629.60	5845.60		
EFR4	74	83.86	8.49	54.82	78.05	84.89	90.73	97.81		
C5	74	1319.60	540.07	467.00	917.90	1240.30	1607.80	3006.10		
EFR5	74	89.98	5.12	73.72	88.00	90.56	93.63	97.41		
C6	74	1410.40	681.35	354.70	895.20	1241.00	1744.60	3953.80		
EFR6	74	89.15	6.46	71.35	86.78	90.75	93.23	97.79		
C7	74	1388.30	535.60	474.40	969.00	1359.70	1723.00	2960.40		
EFR7	74	89.23	5.97	64.32	86.76	90.23	93.27	97.37		
SOM	74	98.91	1.16	94.68	98.17	99.13	99.74	101.86		
VIS	74	94.89	3.38	79.71	93.24	95.64	97.39	99.03		
VEST	74	84.89	8.28	55.59	79.20	86.10	91.45	99.33		
DPVD	74	107.32	9.63	75.37	101.56	106.97	111.31	153.32		
DPVE	74	106.04	10.21	74.12	101.05	104.22	110.58	161.67		
DPVT	74	106.42	10.60	84.23	101.23	104.36	109.21	162.11		
IEC	74	90.27	4.43	76.89	88.59	90.73	93.29	97.77		

Legenda: N: voluntários. P*: Valor-P referente ao teste de Kruskal-Wallis para comparação dos valores entre 3 grupos. LE: limite de estabilidade(mm²). C1: condição olhos abertos superfície estável(mm²). C2: condição olhos fechados superfície estável(mm²). C3: área elipse de confiança da condição olhos abertos superfície instável(mm²). C4: condição olhos fechados superfície instável(mm²). C5: condição estimulação optocinética para a direita superfície instável(mm²). C6: condição estimulação optocinética para a esquerda superfície instável(mm²). C7: condição estimulação túnel superfície instável(mm²). EFR1: olhos abertos, superfície estável(%). EFR2: olhos fechados, superfície estável(%). EFR3: olhos abertos, superfície instável(%). EFR4: olhos fechados, superfície instável(%). EFR5: estimulação optocinética para a direita, superfície instável. EFR6: estimulação optocinética para a esquerda, superfície instável(%). EFR7: estimulação túnel, superfície instável(%). SOM: somatossensorial(%). VIS: visual(%). VEST: vestibular(%). DPVD: dependência visual optocinético para direita(%). DPVE: dependência visual optocinético para esquerda(%). DPVT: dependência visual túnel(%). IEC: índice de equilíbrio composto(%).

feminino e 12.161 mm² no masculino; na faixa de 70 a 89 anos, 6.340 mm² no gênero feminino e 8.794 mm² no masculino.

Os valores percentis de 95% menores ou iguais nas condições C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7 em velocidade médio-lateral (VelML) e anteroposterior (VelAP) conforme faixas etárias e gênero (Tabela 3).

Valores de percentis dos parâmetros de posturografia no gênero feminino nas diferentes faixas etárias, considerando valores de referência P95 (Tabela 4).

Valores de percentis dos parâmetros de posturografia no gênero masculino nas diferentes faixas etárias, considerando valores de referência P95 (Tabela 5).

Tabela 2. Comparação das variáveis numéricas entre gêneros

GÊNERO	VARIÁVEL	N	MÉDIA	D.P	MÍN	Q1	MEDIANA	Q3	MÁX	VALOR-P*
FEMININO	IDADE	172	56.90	17.80	20.00	43.00	62.00	71.00	87.00	P=0.031
	LE	172	18104.00	6864.20	5291.50	12507.00	18080.00	22608.00	37229.00	P<0.001
	C1	172	111.11	76.80	8.90	57.35	89.45	140.15	386.50	P=0.419
	VelMLC1	172	4.12	1.82	1.50	3.00	3.90	4.90	15.50	P=0.987
	VelAPC1	172	6.81	2.33	2.00	5.20	6.25	7.90	16.20	P=0.023
	EFR1	172	99.24	0.66	97.14	98.97	99.47	99.72	99.95	P=0.020
	C2	172	180.01	135.52	17.10	83.05	149.45	216.75	699.90	P=0.064
	VelMLC2	172	5.24	2.85	1.60	3.40	4.35	6.40	18.80	P=0.090
	VelAPC2	172	10.52	4.78	4.00	7.10	9.40	12.60	31.90	P=0.018
	EFR2	172	98.68	1.26	91.97	98.10	99.24	99.54	99.90	P=0.100
	C3	172	559.64	342.05	92.70	293.50	491.15	725.20	1883.00	P=0.032
	VelMLC3	172	10.68	3.88	3.20	8.10	10.00	12.80	25.60	P=0.014
	VelAPC3	172	15.12	5.34	5.10	11.25	14.50	17.25	34.80	P=0.027
	EFR3	172	96.18	2.97	83.73	94.39	97.06	98.55	99.59	P=0.075
	C4	172	1504.80	855.57	117.80	861.95	1324.90	1965.80	4507.60	P=0.033
	VelMLC4	172	18.90	7.36	5.10	13.75	17.70	23.10	43.50	P=0.006
	VelAPC4	172	29.18	19.11	11.20	20.40	26.15	33.25	242.00	P<0.001
	EFR4	172	89.73	7.83	54.82	85.49	91.99	96.00	98.94	P=0.051
	C5	172	935.91	457.61	260.30	583.25	834.40	1210.10	2394.50	P=0.005
	VelMLC5	172	15.09	5.85	3.30	10.45	14.05	18.35	38.90	P=0.003
	VelAPC5	172	21.66	7.47	9.10	16.55	19.95	25.35	52.90	P<0.001
	EFR5	172	93.52	4.79	73.72	91.19	94.84	97.24	99.09	P=0.075
	C6	172	1009.10	569.69	194.60	607.15	895.60	1245.50	3440.10	P=0.026
	VelMLC6	172	14.41	5.58	4.80	10.45	13.80	17.15	46.50	P=0.003
	VelAPC6	172	21.22	7.21	8.90	15.60	20.00	25.55	49.00	P<0.001
	EFR6	172	93.04	5.46	72.49	90.75	94.47	96.93	99.06	P=0.072
	C7	172	963.48	519.60	191.10	575.35	855.90	1258.20	2960.40	P=0.052
	VelMLC7	172	12.75	4.60	4.30	9.15	12.05	15.30	26.90	P=0.051
	VelAPC7	172	22.20	8.73	8.30	15.90	20.50	26.60	69.00	P=0.067
	EFR7	172	93.29	5.42	64.32	91.11	95.03	97.34	99.40	P=0.037
SOM	172	99.47	1.05	94.68	99.23	99.73	99.92	106.67	P=0.821	
VIS	172	96.90	2.62	85.12	95.25	97.74	99.01	100.09	P=0.160	
VEST	172	90.41	7.49	55.59	86.70	92.31	96.23	99.33	P=0.060	
DPVD	172	104.41	7.16	75.37	100.85	102.46	106.47	153.32	P=0.160	
DPVE	172	103.77	7.57	74.12	100.38	101.97	105.54	161.67	P=0.372	
DPVT	172	104.13	7.54	84.23	100.58	102.40	106.28	162.11	P=0.732	
IEC	172	93.83	4.29	76.89	91.00	94.94	97.26	98.83	P=0.037	
MASCULINO	IDADE	125	53.18	17.22	21.00	37.00	58.00	66.00	86.00	
	LE	125	24100.00	6936.20	7020.60	20286.00	24080.00	29242.00	42629.00	
	C1	125	115.18	72.44	14.20	63.40	98.90	153.50	345.70	
	VelMLC1	125	4.14	1.72	1.90	2.90	3.70	5.00	13.20	
	VelLAPC1	125	7.27	2.13	4.00	5.70	6.70	8.60	16.30	
	EFR1	125	99.46	0.41	98.03	99.23	99.58	99.74	99.96	
	C2	125	201.70	131.22	19.00	99.50	161.10	265.40	625.40	
	VelMC2	125	5.70	2.98	2.10	3.70	4.80	6.80	17.90	
	VelAPC2	125	11.44	4.70	4.90	8.60	10.40	12.90	32.90	

Legenda: N: voluntários. D.P: desvio padrão. P*: Valor-P referente ao teste de Mann-Whitney para comparação dos valores entre 2 grupos. LE: limite de estabilidade(mm²). C1: condição olhos abertos superfície estável(mm²). C2: condição olhos fechados superfície estável(mm²). C3: área elipse de confiança da condição olhos abertos superfície instável(mm²). C4: condição olhos fechados superfície instável(mm²). C5: condição estimulação optocinética para a direita superfície instável(mm²). C6: condição estimulação optocinética para a esquerda superfície instável(mm²). C7: condição estimulação túnel superfície instável(mm²). VelML: velocidade médio-lateral(mm/s). VelAP: velocidade antero-posterior(mm/s). EFR1: olhos abertos, superfície estável(%). EFR2: olhos fechados, superfície estável(%). EFR3: olhos abertos, superfície instável(%). EFR4: olhos fechados, superfície instável(%). EFR5: estimulação optocinética para a direita, superfície instável. EFR6: estimulação optocinética para a esquerda, superfície instável(%). EFR7: estimulação túnel, superfície instável(%). SOM: somatossensorial(%). VIS: visual(%). VEST: vestibular(%). DPVD: dependência visual optocinético para direita(%). DPVE: dependência visual optocinético para esquerda(%). DPVT: dependência visual túnel(%). IEC: índice de equilíbrio composto(%).

Tabela 2. Continuação...

GÊNERO	VARIÁVEL	N	MÉDIA	D.P	MÍN	Q1	MEDIANA	Q3	MÁX	VALOR-P*
	EFR2	125	98.99	0.88	94.86	98.65	99.28	99.61	99.95	
	C3	125	647.33	377.04	150.00	365.70	548.20	813.40	1948.2	
	VelMLC3	125	11.99	4.65	4.20	8.70	11.40	14.90	34.00	
	VelAPC3	125	17.30	7.82	7.20	12.30	15.20	21.00	62.80	
	EFR3	125	96.84	2.84	78.52	96.03	97.72	98.65	99.46	
	C4	125	1730.50	944.26	410.70	1053.00	1589.70	2241.90	5845.60	
	VelMLC4	125	21.50	8.58	7.60	15.70	20.40	25.50	59.50	
	VelAPC4	125	33.04	14.45	12.90	23.30	30.50	38.70	132.70	
	EFR4	125	91.66	6.43	65.66	89.85	93.23	96.09	98.77	
	C5	125	1135.40	590.80	253.20	696.80	1026.90	1451.00	3159.20	
	VelMLC5	125	17.41	6.86	7.60	12.90	15.70	19.90	45.40	
	VelAPC5	125	25.84	9.71	11.50	18.80	23.40	31.70	62.70	
	EFR5	125	94.58	4.02	77.36	93.63	95.85	97.29	99.12	
	C6	125	1189.60	667.32	207.90	693.50	966.30	1498.40	3953.80	
	VelMLC6	125	16.72	7.07	6.10	12.30	15.50	19.00	47.60	
	VelAPC6	125	25.02	9.79	9.80	19.10	22.90	28.70	60.10	
	EFR6	125	94.15	4.96	71.35	92.67	95.66	97.32	99.07	
	C7	125	1093.50	565.98	259.60	610.50	971.40	1390.80	2544.70	
	VelMLC7	125	14.05	5.66	1.40	9.80	13.00	16.90	36.20	
	VelAPC7	125	23.88	8.96	1.80	17.70	22.20	28.00	53.30	
	EFR7	125	94.76	3.93	80.08	93.77	96.00	97.46	99.03	
	SOM	125	99.53	0.68	95.75	99.37	99.73	99.90	100.52	
	VIS	125	97.36	2.64	79.71	96.61	98.23	98.92	100.17	
	VEST	125	92.15	6.28	66.65	90.54	93.69	96.40	99.25	
	DPVD	125	103.47	4.98	93.78	100.59	102.05	104.47	132.21	
	DPVE	125	102.93	4.50	94.04	100.46	101.69	104.03	123.26	
	DPVT	125	103.70	5.39	94.26	100.81	102.21	104.55	131.32	
	IEC	125	94.97	3.67	77.77	93.70	96.06	97.56	99.06	

Legenda: N: voluntários. D.P: desvio padrão. P*:Valor-P referente ao teste de Mann-Whitney para comparação dos valores entre 2 grupos. LE: limite de estabilidade(mm²). C1: condição olhos abertos superfície estável(mm²). C2: condição olhos fechados superfície estável(mm²). C3: área elipse de confiança da condição olhos abertos superfície instável(mm²). C4: condição olhos fechados superfície instável(mm²). C5: condição estimulação optocinética para a direita superfície instável(mm²). C6: condição estimulação optocinética para a esquerda superfície instável(mm²). C7: condição estimulação túnel superfície instável(mm²). VelML: velocidade médio-lateral(mm/s). VelAP: velocidade antero-posterior(mm/s). EFR1: olhos abertos, superfície estável(%). EFR2: olhos fechados, superfície estável(%). EFR3: olhos abertos, superfície instável(%). EFR4: olhos fechados, superfície instável(%). EFR5: estimulação optocinética para a direita, superfície instável. EFR6: estimulação optocinética para a esquerda, superfície instável(%). EFR7: estimulação túnel, superfície instável(%). SOM: somatossensorial(%). VIS: visual(%). VEST: vestibular(%). DPVD: dependência visual optocinético para direita(%). DPVE: dependência visual optocinético para esquerda(%). DPVT: dependência visual túnel(%). IEC: índice de equilíbrio composto(%).

Tabela 3. Valores de percentis da velocidade médio-lateral (VelML) e anteroposterior (VelAP) conforme faixas etárias e gênero

IDADE	VARIÁVEL	N	GÊNERO	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
20-59	VelML	75	feminino	<5,80	<7,80	<15,70	<27,50	<19,50	<18,50	<15,80
	VelML	65	masculino	<6,30	<8,50	<16,20	<28,80	<22,80	<19,50	<17,50
60-69	VelML	45	feminino	<5,50	<10,40	<15,70	<33,30	<28,10	<23,10	<21,30
	VelML	37	masculino	<8,20	<14,20	<21,80	<40,20	<31,10	<32,30	<27,70
70-89	VelML	51	feminino	<8,20	<16,20	<20,60	<34,90	<28,10	<28,10	<25,90
	VelML	23	masculino	<8,30	<14,70	<22,70	<40,20	<33,70	<37,00	<28,90
20-59	VelAP	75	feminino	<9,60	<17,40	<19,60	<40,80	<26,50	<26,10	<26,30
	VelAP	65	masculino	<10,80	<15,70	<23,70	<44,70	<34,90	<30,10	<38,00
60-69	VelAP	45	feminino	<11,30	<21,10	<25,80	<47,50	<33,70	<39,40	<43,90
	VelAP	37	masculino	<38,00	<23,50	<27,40	<58,50	<42,30	<48,60	<46,20
70-89	VelAP	51	feminino	<12,10	<21,60	<30,80	<57,80	<46,20	<39,80	<42,90
	VelAP	23	masculino	<12,50	<23,30	<44,80	<64,00	<52,10	<57,70	<45,70

Legenda: N: voluntários. C1: condição olhos abertos superfície estável(mm²). C2: condição olhos fechados superfície estável(mm²). C3: área elipse de confiança da condição olhos abertos superfície instável(mm²). C4: condição olhos fechados superfície instável(mm²). C5: condição estimulação optocinética para a direita superfície instável(mm²). C6: condição estimulação optocinética para a esquerda superfície instável(mm²). C7: condição estimulação túnel superfície instável(mm²). N: voluntários.

Tabela 4. Valores de percentis dos parâmetros de posturografia para o gênero feminino nas diferentes faixas etárias

IDADE	VARIÁVEL	N	P1	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95	P99
20 – 59	LE	76	8488.50	12594.00	15117.00	18217.00	22162.00	26016.00	30723.00	32615.00	37229.00
	C1	76	8.90	18.10	26.80	46.30	67.20	109.45	155.10	203.90	345.20
	EFR1	76	97.89	98.42	99.06	99.44	99.69	99.82	99.90	99.92	99.95
	C2	76	17.10	30.20	38.60	63.25	110.20	169.70	215.00	313.70	414.50
	EFR2	76	97.44	98.08	98.48	99.25	99.49	99.74	99.85	99.88	99.90
	C3	76	92.70	164.00	184.40	211.85	328.10	626.75	865.20	964.10	1185.20
	EFR3	76	92.11	94.14	94.51	97.01	98.56	99.02	99.26	99.43	99.59
	C4	76	310.90	361.10	467.70	636.90	932.10	1301.60	1734.60	2496.50	3654.20
	EFR4	76	81.51	86.00	89.07	93.35	96.05	97.42	98.27	98.48	98.94
	C5	76	260.30	271.30	326.10	451.15	635.80	881.75	1171.10	1442.30	2165.00
	EFR5	76	79.52	92.06	92.94	95.52	97.27	98.17	98.68	98.94	99.09
	C6	76	194.60	284.10	345.70	404.65	619.40	893.25	1315.70	1592.10	1699.90
	EFR6	76	81.24	91.69	92.68	95.62	97.41	98.24	98.60	98.86	99.06
	C7	76	191.10	233.40	294.80	414.30	621.75	908.55	1056.70	1363.00	2316.60
	EFR7	76	83.01	91.43	94.35	96.05	97.40	98.27	98.70	98.81	99.40
	SOM	76	98.37	99.20	99.55	99.66	99.88	99.96	100.07	100.23	106.67
	VIS	76	93.63	94.72	95.28	97.67	98.99	99.28	99.43	99.72	99.83
	VEST	76	83.01	87.25	89.64	93.83	96.40	97.73	98.46	98.79	99.04
	DPVD	76	95.45	98.82	99.48	100.26	101.40	102.62	105.54	108.70	112.34
	DPVE	76	94.47	98.99	99.31	100.16	101.43	102.66	105.74	108.48	111.56
DPVT	76	96.53	98.64	99.22	100.34	101.58	102.97	106.60	109.74	115.28	
IEC	76	86.47	92.67	93.86	96.11	97.41	98.34	98.70	98.78	98.83	
60 – 69	LE	45	5870.40	7031.00	8703.10	11875.00	14674.00	19762.00	23649.00	27114.00	31011.00
	C1	45	12.30	22.90	33.40	62.00	91.50	139.20	186.50	222.40	310.40
	EFR1	45	97.86	98.15	98.60	99.12	99.37	99.60	99.77	99.84	99.92
	C2	45	35.00	61.80	68.30	98.50	162.10	206.70	302.90	494.60	606.10
	EFR2	45	94.53	96.99	97.25	98.32	99.12	99.33	99.51	99.55	99.71
	C3	45	107.40	190.70	247.30	368.60	491.90	700.00	951.40	1011.90	1283.10
	EFR3	45	90.24	90.85	92.23	95.10	96.36	97.91	98.39	98.66	99.38
	C4	45	478.20	647.60	840.30	1183.10	1508.00	2112.60	2714.30	3312.80	4391.40
	EFR4	45	69.86	73.01	79.51	85.51	89.85	92.88	94.34	95.07	97.01
	C5	45	482.40	560.80	569.30	735.80	952.00	1234.10	1903.00	2132.40	2394.50
	EFR5	45	78.80	86.50	87.39	90.93	92.66	95.73	96.90	97.17	97.95
	C6	45	458.50	586.40	711.50	840.10	991.20	1372.20	2389.70	2629.10	3213.20
	EFR6	45	73.86	83.86	85.68	88.94	92.62	95.04	96.13	96.42	97.13
	C7	45	360.30	482.10	509.50	717.80	931.70	1228.10	1620.60	1906.60	2147.50
	EFR7	45	81.95	85.84	88.43	91.13	93.20	95.93	96.57	96.89	97.46
	SOM	45	96.51	97.90	98.37	99.25	99.65	99.78	99.98	100.04	100.35
	VIS	45	91.36	91.45	92.55	95.54	97.22	98.46	99.25	99.95	100.09
	VEST	45	70.43	74.05	79.80	87.10	90.48	93.45	94.72	95.65	97.16
	DPVD	45	99.92	100.24	100.27	101.97	103.65	106.94	110.07	114.66	130.40
	DPVE	45	93.41	97.87	98.67	100.49	102.77	105.72	110.53	111.87	132.40
DPVT	45	98.12	98.94	99.68	102.36	104.47	108.41	113.12	117.30	134.05	
IEC	45	83.35	87.57	88.83	91.08	93.55	95.47	96.59	96.72	97.34	
70 – 89	LE	51	5291.50	6340.20	8194.10	9644.30	12842.00	17132.00	20133.00	21262.00	23878.00
	C1	51	18.40	42.50	57.80	84.90	136.40	213.70	273.00	327.10	386.50
	EFR1	51	97.14	97.24	97.57	98.21	98.83	99.41	99.61	99.66	99.91
	C2	51	19.50	61.40	79.70	122.20	218.50	350.30	487.30	633.30	699.90
	EFR2	51	91.97	94.64	96.06	96.88	97.92	98.68	99.48	99.64	99.90
	C3	51	208.50	338.30	421.20	482.10	594.50	964.80	1350.10	1576.50	1883.00

Legenda: N: voluntários. LE: limite de estabilidade(mm²). C1: condição olhos abertos superfície estável(mm²). C2: condição olhos fechados superfície estável(mm²). C3: área elipse de confiança da condição olhos abertos superfície instável(mm²). C4: condição olhos fechados superfície instável(mm²). C5: condição estimulação optocinética para a direita superfície instável(mm²). C6: condição estimulação optocinética para a esquerda superfície instável(mm²). C7: condição estimulação túnel superfície instável(mm²). EFR1: olhos abertos, superfície estável(%). EFR2: olhos fechados, superfície estável(%). EFR3: olhos abertos, superfície instável(%). EFR4: olhos fechados, superfície instável(%). EFR5: estimulação optocinética para a direita, superfície instável(%). EFR6: estimulação optocinética para a esquerda, superfície instável(%). EFR7: estimulação túnel, superfície instável(%). SOM: somatossensorial(%). VIS: visual(%). VEST: vestibular(%). DPVD: dependência visual optocinético para direita(%). DPVE: dependência visual optocinético para esquerda(%). DPVT: dependência visual túnel(%). IEC: índice de equilíbrio composto(%).

Tabela 4. Continuação...

IDADE	VARIÁVEL	N	P1	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95	P99
	EFR3	51	83.73	86.90	90.05	92.04	94.32	96.25	97.50	97.80	98.93
	C4	51	117.80	765.40	847.10	1196.50	1839.20	2535.30	2930.10	3501.80	4507.60
	EFR4	51	54.82	70.60	71.54	78.42	84.77	90.87	94.40	95.40	97.81
	C5	51	467.00	574.00	628.10	782.10	1177.70	1458.60	1680.60	2082.80	2160.40
	EFR5	51	73.72	79.18	84.04	88.00	90.59	93.31	95.90	96.73	97.41
	C6	51	354.70	519.50	698.70	889.10	1118.00	1504.30	1975.00	2234.80	3440.10
	EFR6	51	72.49	75.02	81.35	87.39	90.70	93.86	95.63	96.74	97.79
	C7	51	474.40	537.30	774.20	946.40	1309.80	1692.60	1959.50	2351.20	2960.40
	EFR7	51	64.32	73.95	82.38	86.42	89.70	92.30	95.05	96.32	97.37
	SOM	51	94.68	96.29	97.44	98.16	99.07	99.74	100.00	100.41	101.86
	VIS	51	85.12	89.46	91.84	93.18	95.26	97.63	98.01	98.77	99.03
	VEST	51	55.59	71.46	72.99	80.06	85.69	91.71	94.85	95.79	99.33
	DPVD	51	75.37	92.96	99.45	101.59	107.50	110.80	118.94	122.25	153.32
	DPVE	51	74.12	91.23	98.28	101.31	104.46	108.71	116.20	122.24	161.67
	DPVT	51	84.23	93.37	94.11	99.38	103.50	108.71	116.74	121.53	162.11
	IEC	51	76.89	81.88	84.84	88.59	90.72	93.27	95.69	96.13	97.77

Legenda: N: voluntários. LE: limite de estabilidade(mm²). C1: condição olhos abertos superfície estável(mm²). C2: condição olhos fechados superfície estável(mm²). C3: área elipse de confiança da condição olhos abertos superfície instável(mm²). C4: condição olhos fechados superfície instável(mm²). C5: condição estimulação optocinética para a direita superfície instável(mm²). C6: condição estimulação optocinética para a esquerda superfície instável(mm²). C7: condição estimulação túnel superfície instável(mm²). EFR1: olhos abertos, superfície estável(%). EFR2: olhos fechados, superfície estável(%). EFR3: olhos abertos, superfície instável(%). EFR4: olhos fechados, superfície instável(%). EFR5: estimulação optocinética para a direita, superfície instável. EFR6: estimulação optocinética para a esquerda, superfície instável(%). EFR7: estimulação túnel, superfície instável(%). SOM: somatossensorial(%). VIS: visual(%). VEST: vestibular(%). DPVD: dependência visual optocinético para direita(%). DPVE: dependência visual optocinético para esquerda(%). DPVT: dependência visual túnel(%). IEC: índice de equilíbrio composto(%).

Tabela 5. Valores de percentis dos parâmetros de posturografia para gênero masculino nas diferentes faixas etárias

IDADE	VARIÁVEL	N	P1	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95	P99
20 – 59	LE	65	17171.00	19221.00	20286.00	22606.00	26057.00	30583.00	35195.00	36529.00	42629.00
	C1	65	14.20	25.10	30.00	49.90	87.90	124.30	186.30	237.80	291.70
	EFR1	65	98.70	99.12	99.17	99.49	99.70	99.83	99.88	99.92	99.96
	C2	65	19.00	50.00	55.40	75.90	124.70	191.10	296.50	352.00	447.70
	EFR2	65	98.30	98.39	98.60	99.32	99.56	99.71	99.79	99.81	99.95
	C3	65	150.00	188.90	218.00	320.30	440.90	637.00	1050.20	1105.40	1473.50
	EFR3	65	92.34	95.54	95.97	97.61	98.47	98.85	99.09	99.35	99.46
	C4	65	410.70	502.20	601.30	827.60	1169.50	1805.60	2386.30	2787.80	3557.00
	EFR4	65	84.68	88.16	90.52	93.23	95.50	96.65	97.83	98.04	98.77
	C5	65	253.20	389.10	482.70	594.10	833.50	1060.20	1451.00	1787.20	2211.70
	EFR5	65	90.70	93.59	94.28	95.77	96.99	97.75	98.42	98.81	99.12
	C6	65	207.90	367.80	477.90	590.00	773.60	1212.10	1663.60	2113.00	2244.10
	EFR6	65	88.32	92.39	92.94	95.94	97.05	97.80	98.50	98.81	99.07
	C7	65	259.60	291.20	390.30	536.80	806.50	1252.00	1423.90	1647.30	1972.40
	EFR7	65	89.74	93.36	94.02	95.49	97.13	98.00	98.77	98.90	99.03
	SOM	65	98.86	99.05	99.47	99.71	99.88	99.96	100.06	100.16	100.52
	VIS	65	93.05	96.04	96.38	98.16	98.77	99.10	99.44	99.58	100.17
VEST	65	85.14	88.35	91.09	94.00	95.77	96.98	97.93	98.13	98.91	
DPVD	65	98.48	99.05	99.88	100.35	101.73	103.05	104.65	107.11	112.57	
DPVE	65	97.70	98.97	99.29	100.46	101.44	102.47	104.39	105.60	114.01	
DPVT	65	98.15	99.08	99.99	100.76	101.43	103.25	105.42	107.32	113.28	
IEC	65	90.29	93.79	94.92	95.89	97.29	97.86	98.37	98.53	99.06	
60 – 69	LE	37	11744.00	12161.00	14455.00	19662.00	21392.00	27393.00	30469.00	31627.00	37601.00
	C1	37	40.90	44.00	53.40	69.20	100.50	154.00	192.00	301.20	345.70

Legenda: N: voluntários. LE: limite de estabilidade(mm²). C1: condição olhos abertos superfície estável(mm²). C2: condição olhos fechados superfície estável(mm²). C3: área elipse de confiança da condição olhos abertos superfície instável(mm²). C4: condição olhos fechados superfície instável(mm²). C5: condição estimulação optocinética para a direita superfície instável(mm²). C6: condição estimulação optocinética para a esquerda superfície instável(mm²). C7: condição estimulação túnel superfície instável(mm²). EFR1: olhos abertos, superfície estável(%). EFR2: olhos fechados, superfície estável(%). EFR3: olhos abertos, superfície instável(%). EFR4: olhos fechados, superfície instável(%). EFR5: estimulação optocinética para a direita, superfície instável. EFR6: estimulação optocinética para a esquerda, superfície instável(%). EFR7: estimulação túnel, superfície instável(%). SOM: somatossensorial(%). VIS: visual(%). VEST: vestibular(%). DPVD: dependência visual optocinético para direita(%). DPVE: dependência visual optocinético para esquerda(%). DPVT: dependência visual túnel(%). IEC: índice de equilíbrio composto(%).

Tabela 5. Continuação...

IDADE	VARIÁVEL	N	P1	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95	P99
70 – 89	EFR1	37	98.07	98.99	99.06	99.31	99.50	99.69	99.79	99.85	99.86
	C2	37	66.10	89.20	102.40	150.40	226.70	307.40	495.00	522.70	625.40
	EFR2	37	94.86	97.05	98.24	98.58	98.96	99.28	99.59	99.63	99.67
	C3	37	173.60	236.00	286.20	384.60	683.00	778.60	985.80	1204.90	1948.20
	EFR3	37	89.12	92.06	94.13	96.42	97.42	98.10	98.97	99.01	99.37
	C4	37	581.70	744.00	864.40	1188.90	1624.40	2061.00	3621.80	3941.60	4810.30
	EFR4	37	66.72	84.70	85.25	89.85	92.55	93.90	96.47	96.57	98.45
	C5	37	467.60	468.40	603.80	844.90	1171.70	1509.90	1867.50	2735.10	3159.20
	EFR5	37	84.73	88.21	89.94	92.80	94.64	96.47	97.62	97.90	97.96
	C6	37	460.50	498.80	584.40	834.80	1123.30	1451.70	2084.60	2622.10	2692.50
	EFR6	37	82.24	84.97	89.17	93.13	94.45	96.31	97.67	98.54	98.59
	C7	37	419.10	434.40	523.90	738.30	1139.10	1728.10	2338.20	2466.40	2544.70
	EFR7	37	82.40	85.19	88.59	92.44	94.97	96.53	97.46	98.10	98.29
	SOM	37	95.75	97.57	98.88	99.27	99.52	99.76	99.90	100.33	100.41
	VIS	37	90.88	93.01	95.07	97.10	97.95	98.40	99.16	99.51	99.78
	VEST	37	67.39	85.16	85.77	90.25	93.08	94.74	96.72	97.29	99.25
	DPVD	37	93.78	97.86	99.41	100.80	102.28	104.98	109.08	110.79	132.21
	DPVE	37	94.04	97.17	98.89	100.91	101.81	104.54	110.11	111.21	123.26
	DPVT	37	94.26	95.23	98.05	100.19	102.48	105.33	109.29	110.58	123.49
	IEC	37	84.62	88.81	91.57	93.58	95.08	96.75	97.56	97.89	98.22
	LE	23	7020.60	8794.40	9681.60	11516.00	16921.00	22094.00	25446.00	25738.00	26310.00
	C1	23	24.50	49.10	69.60	79.40	141.40	200.30	254.00	290.20	342.30
	EFR1	23	98.03	98.29	98.36	98.67	99.12	99.50	99.66	99.71	99.89
	C2	23	58.30	93.60	134.70	156.90	270.40	405.40	475.60	596.10	615.00
	EFR2	23	95.22	96.36	97.20	97.21	98.06	99.01	99.17	99.35	99.57
	C3	23	284.70	294.30	330.30	718.00	988.30	1205.80	1507.90	1654.30	1940.70
	EFR3	23	78.52	88.53	88.62	92.09	94.13	96.37	98.04	98.09	98.47
C4	23	755.40	1581.50	1646.70	1846.70	2411.10	3023.20	3298.10	3573.60	5845.60	
EFR4	23	65.66	67.62	74.14	77.23	85.70	90.42	92.31	92.69	94.79	
C5	23	540.90	796.10	894.70	1173.10	1638.60	2114.40	2617.60	2690.90	3006.10	
EFR5	23	77.36	78.03	81.93	86.09	90.33	93.76	94.79	96.27	96.33	
C6	23	730.40	787.60	881.60	1159.30	1840.50	2120.10	2519.30	3377.00	3953.80	
EFR6	23	71.35	73.78	76.69	85.39	90.92	92.48	95.22	95.87	96.36	
C7	23	524.10	614.40	795.80	1033.30	1474.80	1950.60	2162.90	2259.80	2433.30	
EFR7	23	80.08	80.13	83.16	88.37	90.49	94.67	96.00	96.33	96.39	
SOM	23	97.14	97.48	97.69	98.17	99.29	99.69	99.85	99.92	99.95	
VIS	23	79.71	88.79	89.54	93.62	95.67	96.70	98.58	98.82	98.91	
VEST	23	66.65	68.31	75.43	78.32	86.97	91.45	93.02	93.14	95.31	
DPVD	23	97.49	98.59	100.14	101.11	106.43	112.63	116.12	117.82	118.07	
DPVE	23	94.80	96.25	99.12	100.15	103.96	110.73	112.79	115.51	119.92	
DPVT	23	98.28	100.01	101.68	103.25	104.95	112.58	121.94	121.97	131.32	
IEC	23	77.77	82.33	83.67	88.58	90.73	93.58	95.56	96.06	96.45	

Legenda: N: voluntários. LE: limite de estabilidade(mm²). C1: condição olhos abertos superfície estável(mm²). C2: condição olhos fechados superfície estável(mm²). C3: área elipse de confiança da condição olhos abertos superfície instável(mm²). C4: condição olhos fechados superfície instável(mm²). C5: condição estimulação optocinética para a direita superfície instável(mm²). C6: condição estimulação optocinética para a esquerda superfície instável(mm²). C7: condição estimulação túnel superfície instável(mm²). EFR1: olhos abertos, superfície estável(%). EFR2: olhos fechados, superfície estável(%). EFR3: olhos abertos, superfície instável(%). EFR4: olhos fechados, superfície instável(%). EFR5: estimulação optocinética para a direita, superfície instável. EFR6: estimulação optocinética para a esquerda, superfície instável(%). EFR7: estimulação túnel, superfície instável(%). SOM: somatossensorial(%). VIS: visual(%). VEST: vestibular(%). DPVD: dependência visual optocinético para direita(%). DPVE: dependência visual optocinético para esquerda(%). DPVT: dependência visual túnel(%). IEC: índice de equilíbrio composto(%).

DISCUSSÃO

O posturógrafo brasileiro Horus é um equipamento inovador e de baixo custo frente aos existentes no mercado internacional e foi criado de acordo com a demanda de profissionais da área de

diagnóstico e tratamento do equilíbrio, pois era necessário um protocolo de avaliação com valores de referência da população brasileira.

Na posturografia estática, registram-se as oscilações corporais quando o indivíduo permanece em postura ereta,

sem movimento. Já na posturografia dinâmica, o registro é realizado após uma perturbação aplicada ao sujeito⁽⁷⁾. Em nosso estudo, foram incluídos procedimentos que envolvem o controle postural estático e dinâmico, por meio do teste de limite de estabilidade e também por meio de superfície instável criada pelo uso de uma almofada, permitindo avaliar a contribuição do sistema propioceptivo no equilíbrio. Portanto, adotamos a nomenclatura “Posturografia estática com provas dinâmicas”. Pesquisa realizada com 89 sujeitos⁽¹⁵⁾, sendo 59 sadios e 30 com alterações vestibulares periféricas, usou a posturografia estática com provas dinâmicas. Os autores observaram que os sujeitos sadios apresentaram menores oscilações e, por consequência, valores de limite de estabilidade maiores e resultados nos testes de controle rítmicos e direcional melhores do que os indivíduos enfermos. Concluiu-se que a posturografia estática com provas dinâmicas é um método viável de avaliação, capaz de auxiliar o diagnóstico de alterações vestibulares.

De acordo com os testes estatísticos aplicados, este estudo mostrou que diferentes faixas etárias e gêneros apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Comparando cada grupo de faixa etária, notou-se que os dados quantitativos mudaram, sugerindo mudanças no controle postural com o avanço da idade mesmo em indivíduos hígidos. As mesmas faixas etárias foram adotadas para definir dados normativos para a posturografia computadorizada dinâmica Equitest da Neurocom e Bertec Dynamic CPD plataforma⁽¹¹⁾. Também outros autores^(1,4,7) perceberam que a faixa etária influenciou diretamente os resultados da estabilometria. Ao estudar idosos, confirmaram que a idade deteriora o equilíbrio, aumentando o risco de quedas. Observaram alterações significativas em idosos enquanto realizavam testes que suprimiam a visão e propriocepção, justificando o alto índice de quedas e reforçando um distúrbio vestibular como alteração de base.

Em relação ao teste de limite de estabilidade, com o aumento da idade, verificou-se uma tendência a se reduzir sua área, o que poderia explicar, em parte, o aumento da incidência de quedas na terceira idade em indivíduos sintomáticos. Além disso, comparando a área do limite de estabilidade entre os gêneros, constataram-se valores maiores para indivíduos do gênero masculino. Essa diferença pode ser explicada pela estatura dos pacientes do gênero masculino que, em geral, foi superior à do grupo feminino, já que, quanto mais alto o indivíduo, maior sua base de sustentação. Pesquisas anteriores^(1,4,7) apresentaram conclusões análogas.

Os valores percentis foram estudados considerando as velocidades anteroposterior e médio-lateral, além da banda de frequências que abrange 80% da potência do sinal em cada eixo. Autores⁽¹⁴⁾ revelaram a importância de estudar o controle postural relacionado à velocidade de oscilação corporal e à área de elipse de confiança pela posturografia estática com o equipamento Balance Rehabilitation Unit (BRUTM), tendo analisado 30 pacientes com doença de Ménière definida e 40 indivíduos hígidos. Foram encontradas anormalidades na área da elipse de confiança e na velocidade de oscilação corporal nos pacientes com doença de Ménière. Quanto menor a frequência de oscilação do corpo, menores são as características dinâmicas na manutenção do equilíbrio. Para frequências de até 0,2 Hz, cerca de 10% da oscilação do CP não representam a oscilação

do CG, mas sim acelerações de segmentos corporais. A banda de frequências que abrange 80% da potência espectral é a que melhor caracteriza as alterações do sistema de controle postural⁽¹⁰⁾.

Analisando os dados do teste de integração sensorial, independentemente da faixa etária, notou-se o aumento da área de elipse de confiança, da velocidade média e dos valores da banda de frequência FB1, bem como a redução do EFR, à medida que as entradas sensoriais visuais e somatossensoriais foram retiradas/distorcidas. Isso pode fornecer informações sobre o modo como os indivíduos com distúrbios do equilíbrio corporal realizam o processo de integração sensorial, permitindo um diagnóstico mais preciso das alterações do controle postural. Autores de outros estudos^(3-5,12-14,16-18) observaram o mesmo efeito.

O estudo⁽¹⁹⁾ com tecnologia brasileira e também de baixo custo chamada “posturografia foam-laser”, para a realização de testes de organização sensorial com o uso de uma almofada de média densidade, concluiu ser um método simples, que produziu análises de organização sensorial que são comparáveis àquelas obtidas com o equipamento para posturografia dinâmica. A técnica utilizada em nosso trabalho teve o mesmo objetivo, porém com uma plataforma de força e um sistema computadorizado que facilitou a obtenção das respostas, a mensuração de grandezas que não se poderia obter com a simples observação, a repetibilidade das medidas e a organização das informações coletadas num sistema previamente calibrado.

A posturografia Horus tem semelhanças com a maioria dos posturografos^(1,3-5,9-16-18). O *software* registra os sinais do CP durante cada teste, extrai parâmetros numéricos nos domínios do tempo e da frequência, além de incorporar estrutura para viabilizar a comparação desses parâmetros contra valores de referência, apresentando gráficos que facilitam a compreensão das respostas da análise sensorial. A partir do presente estudo, os valores obtidos podem ser aproveitados pelos usuários do sistema Horus para auxiliar a identificação de pacientes que apresentem comprometimento de um ou mais dos sistemas que compõem o equilíbrio, desde que se execute o protocolo proposto aqui.

A posturografia é um instrumento importante para complementar a avaliação do equilíbrio, mas os equipamentos disponíveis até aqui eram de difícil acesso, pelas razões já expostas e de acordo com vários outros trabalhos^(3,4,6,8,9,11,14-18), fato que impossibilitava sua disseminação na prática clínica. A partir do protocolo proposto neste trabalho e dos valores de referência estabelecidos, novas pesquisas poderão ser realizadas abordando diferentes tipos de doença e alterações, tanto vestibulares quanto visuais e somatossensoriais, concorrendo para a melhor avaliação e compreensão da evolução das doenças do equilíbrio.

CONCLUSÃO

Foi possível estabelecer um protocolo para investigar o equilíbrio corporal com valores de referência em função de diversas faixas etárias e gêneros.

REFERÊNCIAS

1. Patti A, Bianco A, Şahin N, Sekulic D, Paoli A, Iovane A, et al. Postural control and balance in a cohort of healthy people living in Europe: an

- observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(52):e13835. <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000013835>. PMID:30593180.
2. Reynard F, Christe D, Terrier P. Postural control in healthy adults: determinants of trunk sway assessed with a chest-worn accelerometer in 12 quiet standing tasks. *PLoS One*. 2019;14(1):e0211051. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0211051>. PMID:30673753.
 3. Quitschal RM, Fukunaga JY, Ganança MM, Caovilla HH. Evaluation of postural control in unilateral vestibular hypofunction. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2014;80(4):339-45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.05.015>. PMID:25183185.
 4. Mecenas TS. Aspectos normativos da posturografia dinâmica computadorizada no adulto e no idoso [dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2014 [citado em 2020 Abr 23]. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17150/tde-14032014-112108/publico/Dissertacao.pdf>
 5. Pimentel BN, Santos VAV Fa. Ocorrência de condições psiquiátricas, uso de psicotrópicos e sua relação com o equilíbrio postural em sujeitos com tontura. *CoDAS*. 2019;31(3):e20180111. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20182018111>. PMID:31271579.
 6. Fukunaga JY, Quitschal R, Doná F, Ferraz HB, Ganança MM, Caovilla HH. Postural control in Parkinson's disease. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2014;80(6):508-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.05.032>. PMID:25457071.
 7. Duarte M, Freitas SM. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Braz J Phys Ther*. 2010;14(3):183-92. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552010000300003>.
 8. Oda DTM, Ganança CF. Posturografia dinâmica computadorizada na avaliação do equilíbrio corporal de indivíduos com disfunção vestibular. *Audiol Commun Res*. 2015;20(2):89-95. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-64312015000200001469>.
 9. Bruniera JRZ, Camiloti JF, Penha OM, Franco PPR, Silva RA Jr, Marchiori LLM. Análise comparativa do equilíbrio postural pela posturografia em pacientes com vertigem isolada ou associada com perda auditiva. *Audiol Commun Res*. 2015;20(4):321-6. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2014-1534>.
 10. Baratto L, Morasso PG, Re C, Spada G. A new look at posturographic analysis in the clinical context: sway-density versus other parameterization techniques. *Motor Control*. 2002;6(3):246-70. <http://dx.doi.org/10.1123/mcj.6.3.246>. PMID:12122219.
 11. Trueblood PR, Rivera M, Lopez C, Bentley C, Wubbenhorst N. Age-based normative data for a computerized dynamic posturography system that uses a virtual visual surround environment. *Acta Otolaryngol*. 2018;138(7):597-602. <http://dx.doi.org/10.1080/00016489.2018.1429653>. PMID:29390922.
 12. Kalron A, Nitzani D, Achiron A. Static posturography across the EDSS scale in people with multiple sclerosis: a cross sectional study. *BMC Neurol*. 2016;16(1):70. <http://dx.doi.org/10.1186/s12883-016-0603-6>. PMID:27206921.
 13. Van Ombergen A, Lubeck AJ, Van Rompaey V, Maes LK, Stins JF, Van de Heyning PH, et al. The effect of optokinetic stimulation on perceptual and postural symptoms in visual vestibular mismatch patients. *PLoS One*. 2016;11(4):e0154528. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0154528>. PMID:27128970.
 14. Cusin FS, Ganança MM, Ganança FF, Ganança CF, Caovilla HH. Balance Rehabilitation Unit (BRU) posturography in Menière's disease. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(5):611-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942010000500013>. PMID:20963345.
 15. Balaguer García R, Pitarch Corresa S, Baydal Bertomeu JM, Morales Suárez-Varela MM. Static posturography with dynamic tests. Usefulness of biomechanical parameters in assessing vestibular patients. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2012;63(5):332-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2012.03.006>. PMID:22633316.
 16. Micarelli A, Liguori C, Viziano A, Izzi F, Placidi F, Alessandrini M. Integrating postural and vestibular dimensions to depict impairment in moderate-to-severe obstructive sleep apnea syndrome patients. *J Sleep Res*. 2017;26(4):487-94. <http://dx.doi.org/10.1111/jsr.12516>. PMID:28318060.
 17. Söhsten E, Bittar RS, Staab JP. Posturographic profile of patients with persistent postural-perceptual dizziness on the sensory organization test. *J Vestib Res*. 2016;26(3):319-26. <http://dx.doi.org/10.3233/VES-160583>. PMID:27392836.
 18. Ongun N, Atalay NS, Degirmenci E, Sahin F, Bir LS. Tetra-ataxiometric posturography in patients with migrainous vertigo. *Pain Physician*. 2016;19(1):E87-95. PMID: 26752496.
 19. Castagno LA. A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 1994;60(4):287-96.
 20. Lim YH, Kim JS, Lee HW, Kim SH. Postural instability induced by visual motion stimuli in patients with vestibular migraine. *Front Neurol*. 2018;9:433. <http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2018.00433>. PMID:29930534.

Contribuição dos autores

LKN participou da idealização do estudo, coleta, análise e interpretação dos dados e redação do artigo; GDR participou da coleta, análise e interpretação dos dados e redação do artigo; TSAS participou da coleta de dados e correção do artigo; FAQR participou na condição de orientação do artigo, análise e interpretação dos dados e redação do artigo; PLS participou na condição de orientação do artigo, coleta, análise e interpretação dos dados e redação do artigo