

## Equilíbrio funcional e pressão plantar de idosas comunitárias e a relação com o SARS-COV-2

*Functional balance and plant pressure of elderly community women and the relationship with SARS-COV-2*

Gabriel Alves Rocha Monteiro<sup>1</sup>, Helora Aparecida Pereira Gomes<sup>2</sup>, Aline Helena Nascimento Veloso<sup>3</sup>, Flávia Martins Gervásio<sup>4</sup>.

### RESUMO

**Introdução:** As doenças crônico-metabólicas influenciam no equilíbrio, que piora com o envelhecimento. **Objetivo:** Comparar o efeito das comorbidades em idosos com diabéticos mellitus tipo 2 (DM2) e/ou hipertensão arterial sistêmica (HAS), fisicamente ativos na comunidade, afetados ou não pela Covid-19, sobre o equilíbrio dinâmico funcional e pressão plantar. **Método:** Estudo transversal, analítico, aprovado no Comitê de Ética, realizado com idosas ( $\geq 60$  anos) praticantes de atividade física, com diagnóstico clínico de DM2 e/ou HAS, que tiveram ou não Covid-19. Avaliação do equilíbrio funcional com o Y-Balance Test Lower Quarter (YBT-LQ) e pressão plantar pela plataforma de baropodometria Foot Work®. Aplicou-se o teste Shapiro-Wilk e o teste T Student, adotando-se  $p < 0,05$ . **Resultados:** Participaram 17 idosas (70,9 anos  $\pm 4,8$ ). As comorbidades alteraram a distribuição de pressão plantar no membro inferior direito (MID), sentido anterior ( $p=0,031$ ) e posterior ( $p=0,030$ ), com condição de olhos abertos. O YBT-LQ identificou que há alterações no equilíbrio naqueles acometidos por Covid-19, direção pósterio-lateral do MID, tanto em alcance absoluto ( $p=0,048$ ) quanto na distância alcançada ( $p=0,032$ ). Houve valores inferiores à literatura no alcance médio absoluto e na distância média alcançada. **Conclusão:** Comorbidades crônicas e Covid-19 alteraram o equilíbrio dinâmico funcional e a pressão plantar nos idosos avaliados.

**Palavras-chave:** Equilíbrio Postural. Covid-19. Idoso. 2. Hipertensão Arterial. Diabetes Mellitus Tipo II.

### ABSTRACT

**Introduction:** Chronic metabolic diseases affect balance, which worsens with aging. **Objective:** To compare the effect of comorbidities in elderly people with type 2 diabetes mellitus (DM2) and/or systemic arterial hypertension (SAH), physically active in the community, affected or not by Covid-19, on functional dynamic balance and plantar pressure. **Method:** Cross-sectional, analytical study, approved by the Ethics Committee, carried out in elderly women ( $\geq 60$  years), physically active, with a clinical diagnosis of DM2 and/or SAH, with or without Covid-19. Assessment of functional balance using the Y-Balance Test Lower Quarter (YBT-LQ) and plantar pressure using the Foot Work® baropodometry platform. The Shapiro-Wilk test and Student's t test were used with  $p < 0.05$  accepted. **Results:** 17 elderly women (70.9 years  $\pm 4.8$  years) participated. Comorbidities altered the distribution of plantar pressure in the right lower extremity (MID), anteriorly ( $p=0.031$ ) and posteriorly ( $p=0.030$ ), with eyes open. The YBT-LQ showed that there were changes in balance in those affected by Covid-19, in the posterolateral direction of the MID, both in absolute reach ( $p=0.048$ ) and in the distance reached ( $p=0.032$ ). There were values lower than those reported in the literature in terms of absolute mean reach and mean distance reached. **Conclusions:** Chronic comorbidities and Covid-19 alter functional dynamic balance and plantar pressure in elderly patients analysed.

**Keywords:** Postural Balance. Covid-19. Elderly. Hypertension. Diabetes Mellitus Type 2.

<sup>1</sup> Acadêmico de Fisioterapia. Universidade Estadual de Goiás. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8955-4569> E-mail: gabriel62monteiro@gmail.com

<sup>2</sup> Acadêmico de Fisioterapia. Universidade Estadual de Goiás. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3107-7950> E-mail: helora15pereira@gmail.com.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta. Graduada na Universidade Estadual de Goiás. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7329-1986> E-mail: alinhneloso@gmail.com.

<sup>4</sup> Prof. Dr. Adjunta da Universidade Estadual de Goiás, Campus Metropolitano, Coordenadora do Laboratório de Movimento Dr. Claudio de Almeida Borges. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1270-1608> E-mail: flavia.gervasio@hotmail.com.

## 1. INTRODUÇÃO

O controle postural é caracterizado como a manutenção corporal frente a estímulos que atuam sobre o corpo, como gravidade, músculos e inércia<sup>1</sup>. É controlado pelo sistema somatossensorial, vestibular e visual e qualquer alteração neste tripé pode contribuir para o evento queda, repouso no chão ou em um nível inferior involuntariamente<sup>2</sup>.

A senescência é um processo heterogêneo, responsável pelo envelhecimento natural, que causa redução na capacidade física do indivíduo, imunossenescência, alterações no sistema vestibular, somatossensorial e visual, no controle postural e motor, assim, contribuindo com a instabilidade e distúrbios no equilíbrio<sup>3</sup>.

Estima-se que em 2050 um sexto da população mundial será idosa. Logo, distúrbios no controle postural tornam-se importantes implicações a serem estudadas e prevenidas, pois causam lesões físicas, com maiores índices de hospitalizações e mortalidade entre os idosos com aumento dos custos de saúde, e consequências psicossociais, como o medo de cair, limitação de atividades diárias e restrição da participação social<sup>4</sup>.

Entre 1990 e 2015 houve aumento de mortalidade relacionada com hipertensão arterial sistêmica (HAS) e doenças cardiovasculares, em especial em países de baixa e média renda<sup>5</sup>. Portanto, métodos estudos alternativos para a avaliação de alterações na pressão arterial e suas repercussões devem ser prioridade global de saúde, uma vez que a morbidade e a mortalidade estão em alta.

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) e a HAS são doenças crônico-metabólicas que implicam na perda de autonomia e morbimortalidade. Nos idosos, a prevalência da DM2 é 2,73 vezes maior, com maior propensão a quedas e fraturas, quando comparados a idosos sem diabetes<sup>6</sup>.

Já na HAS, as quedas e lesões entre idosos em tratamento pode ser relacionada a hipotensão ortostática, sintoma comum na hipertensão<sup>7</sup>. Em 2021, a HAS foi comorbidade associada a redução dos anos de vida associados a incapacidade em proporção de 2.770 por 100.000 de pessoas globalmente, e identifica-se tendência de aumento devido ao envelhecimento da população<sup>8</sup>.

A pandemia de Covid-19, em 2020, manifesta-se por uma infecção aguda do trato respiratório que afeta o sistema nervoso central e periférico, com modificações nos sistemas somatossensorial e vestibular<sup>9</sup>.

As participações de idosos em atividades físicas demonstram importante papel quanto ao envelhecimento saudável, reduzindo estresse, quedas, controlando doenças crônicas, promovendo engajamento social, além da prevenção ou retardar fragilidade, declínio funcional e cognitivo <sup>10</sup>.

Os testes clínicos comumente utilizados na prática clínica, como Escala de Equilíbrio de Berg (BBS), *Timed up and Go* (TUG), foram desenvolvidos para a avaliação da população idosa frágil <sup>11</sup>. Logo, não condizem com o real nível de controle postural quando aplicados em uma população idosa ativa, atingindo o efeito teto em seus resultados, isto por não serem desafiadores o suficiente para avaliar o equilíbrio de tal população <sup>12</sup>

A baropodometria, equipamento utilizado no diagnóstico e na verificação da pressão plantar e da oscilação do centro de massa, é utilizado na biomecânica para avaliar o equilíbrio de idosos <sup>13</sup>.

O *Y-Balance Test Lower Quarter* (YBT-LQ) é uma ferramenta válida, confiável e segura para a avaliação do desempenho do equilíbrio dinâmico funcional em idosos, além de sensível para detecção de desequilíbrio por ser um teste que demanda capacidade de manter-se em apoio unipodal <sup>14,15</sup>.

O objetivo do estudo foi comparar o efeito das comorbidades em idosos diabéticos, idosos hipertensos e idosos diabéticos e hipertensos, fisicamente ativos na comunidade, afetados ou não pela Covid-19 sobre o equilíbrio dinâmico funcional e pressão plantar.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo transversal, analítico, aprovado no Comitê de Ética nº 5.222.336, e desenvolvido na cidade de Goiânia-GO, no período de julho de 2022 a maio de 2023. As avaliações físico-funcionais foram realizadas em Laboratório de Movimento Dr. Cláudio de Almeida Borges instalado na Faculdade do Esporte ESEFFEGO, na Universidade Estadual de Goiás (UEG).

Amostra probabilística com previsão de 70 voluntários. Foi calculada utilizando-se OpenEpi versão 3.01. Foi aplicada fórmula que calcula limites de confiança para proporções simples (de binômios):

$$n: \frac{-N \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot (d/z)^2 + p \cdot (1-p) N \cdot p \cdot (1-p)}$$

Sendo N tamanho da população de 85 idosas, P frequência % hipotética do fator do resultado na população: 50%, D limites de confiança como % de 100: 5%, Efeito de desenho (para inquéritos em grupo-EDFF): 1.

Amostragem por conveniência, constituída por idosas comunitárias participantes de atividades físicas em grupo provenientes da grande Goiânia, idade a partir de 60 anos de idade, divididas em três grupos: Grupo um (1): idosas com diagnóstico clínico de DM2; Grupo dois (2): idosos com diagnóstico clínico de HAS; Grupo três (3): idosos com diagnóstico clínico de DM2 e HAS. Considerou-se o autorrelato da participante quanto ao diagnóstico da doença.

Os convites para participar do estudo foram realizados via internet por mídias sociais, *Whatsapp* e *Instagram*, presencialmente ou por ligação telefônica a partir de contatos obtidos em grupos de familiares, frequentadores do programa UNATI da UEG e/ou os grupos de prática regular de exercício vinculado ao Centro de Excelência do Esporte, a fim de incentivar e explicar a importância preventiva e/ou curativa do diagnóstico do equilíbrio e suas implicações na saúde.

Adotou-se por critério de inclusão: idade a partir dos 60 anos, sexo feminino, com diagnóstico ou não de contaminação por Covid-19, praticar atividade física regular, ao menos duas vezes por semana, com duração mínima de 40 minutos, mantendo frequência regular há no mínimo um mês antes da coleta da pesquisa, aceitar participar do estudo com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e obter pontuação a partir de 19 no Mini Exame do Estado Mental (MEEM)<sup>16</sup>; apresentar um dos diagnósticos de forma independente ou associada de DM2 e/ou HAS. Excluiu-se aqueles que apresentaram histórico de fratura no membro inferior (MI), uso de órteses e/ou próteses no MI, distúrbios visuais que afetem a capacidade de realizar o teste, vestibulares ou neurológicos que impliquem em déficit do equilíbrio, presença de osteoartrose na coluna vertebral e/ou membros inferiores que impeçam a marcha, artrodese em MI e/ou coluna.

Para a obtenção do índice de massa corporal (IMC), foi dividido o peso (em quilogramas) pelo quadrado da altura (em metros). Os resultados foram categorizados como: baixo-peso,  $IMC < 22$ ; eutrófico,  $IMC \geq 22$  e  $\leq 27$ ; e sobrepeso,  $IMC > 27 \text{ Kg/m}^2$ <sup>17</sup>.

A avaliação iniciou com a ficha de triagem contendo identificação, avaliação da dominância manual, pelo Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo<sup>18</sup>, e a podal pela preferência de membro inferior na ação de pontapear a bola. O histórico clínico e de possíveis complicações e/ou internações hospitalares em relação aos diagnósticos de DM2

e/ou HAS, bem como os tratamentos adotados e medicamentos em uso também foram documentados pelo autorrelato. Além disso, foi interrogado sobre diagnóstico de Covid-19 e vacinação ou não para essa doença, histórico de quedas no último ano e o número de eventos. A mensuração do peso e altura, para cálculo de índice de massa corporal, foi realizada com a balança antropométrica manual Welmy®.

A avaliação da capacidade cognitiva utilizou o MEEM, ferramenta de rápida aplicação que avalia vários domínios cognitivos: orientação temporal e espacial, memória imediata ou evocativa, atenção e cálculo, nomeação de objetos, repetição, execução de comandos, compreensão, desenho e escrita. A pontuação varia de 0 a 30 pontos, sendo menor escore um possível déficit cognitivo, e a nota de corte <19, para analfabetos, <23, com 1 a 3 anos de estudo, e <28m, com 4 a 7 anos de estudo <sup>16</sup>.

O teste clínico de equilíbrio dinâmico funcional foi o YBT-LQ. Para a realização, o participante deveria estar descalço, posicionado com um pé no centro das três linhas fitas métricas, dispostas ao solo, em formato de “Y” com ângulos de 135° entre si, correspondentes as três direções: anterior (AT), póstero-medial (PM) e póstero-lateral (PL). Foi instruído que o idoso levantasse a perna contralateral à fita e a esticasse o máximo que conseguir ao longo das três fitas, tocasse o solo e retornasse à sua posição inicial sob controle. Realizou-se o mesmo procedimento com o membro inferior esquerdo e direito três vezes. Era permitido mover os membros superiores para auxiliar na manutenção do equilíbrio. Para calcular a distância alcançada mediou-se o comprimento dos MI, com uma fita métrica, da espinha íliaca anterossuperior até o maléolo medial, com o participante deitado em decúbito dorsal <sup>19</sup>.

A caracterização dos resultados do Y teste apresenta três modalidades: 1) Alcance Absoluto: o valor em centímetros obtido quando se toca no solo ao longo das três fitas métricas; 2) Distância Alcançada: alcance absoluto dividido pelo comprimento de membro e multiplicado por 100 para conseguir a porcentagem; e 3) Escore composto: soma das três direções de alcance e divide por três vezes o comprimento do membro para, então, multiplicar por 100 para obter o resultado em porcentagem <sup>20</sup>.

O teste foi classificado como inválido caso o participante não retornasse à posição inicial, encostasse o pé de alcance no chão para descanso, elevasse, mudasse ou movesse o pé de apoio. Nestes casos, o participante repetiu a execução da etapa do teste na qual houve falha <sup>19</sup>.

A estabilometria foi realizada pela plataforma de baropodometria Foot Work®, equipada com sensores de quartzo, capturando à uma frequência de 150 Hz para as medidas de impressão plantar, integrada a um computador para armazenamento e análise dos dados. Foi orientado ao participante ficar descalço e posicionar-se em ortostatismo, com pés paralelos. As coletas foram realizadas com olhos abertos e fechados. A ordem das coletas foi realizada por sorteio para minimizar os efeitos de adaptação neuro musculoesquelético. Quando o participante não conseguia manter a posição, retirando os pés da plataforma, era reiniciada a avaliação até que o paciente conseguisse realizar o teste <sup>13</sup>.

Os dados foram tabulados por meio do software Excel, para análise posterior estatística e descritiva, e analisados pelo software JAMOVI, versão 2.3.26. Foram aplicados o teste de Shapiro-Wilk, para normalidade dos dados, e o teste T Student entre os grupos: contaminados e não contaminados por Covid-19 e idosas com HAS e HAS com DM2, tanto na baropodometria quanto no YBT-LQ. Os valores obtidos no YBT-LQ também foram comparados com resultados da literatura, descritos no estudo de Freund et al.<sup>20</sup>, considerando-se  $p < 0,05$  para significância estatística.

### 3. RESULTADOS

Participaram das coletas 29 idosas e, após o processo de triagem, 3 foram excluídos por ser do sexo masculino, 9 não apresentam diagnóstico clínico de hipertensão arterial sistêmica (HAS) ou diabetes mellitus tipo 2 (DM2), portanto, 17 alcançaram os requisitos para inclusão na pesquisa. A amostra composta por idosas, com idade média de  $70,9 \pm 4,8$  anos, sendo quatro idosas com DM2 e HAS e nenhuma idosa apenas com DM2. Destas, seis idosas não apresentaram contaminação por Covid-19. A caracterização amostral é observada na tabela um (1).

A maioria da amostra, segundo o grau de escolaridade, é alfabetizada, com MEEM médio  $27,76 \pm 1,52$ . O IMC variou de baixo peso (5,88%), eutróficas (29,41%) e sobrepeso (64,71%). Quanto ao diagnóstico de Covid-19, 64% das idosas alegaram ter sido contaminadas. Em relação a dominância, 82,35% das participantes têm como dominante o MI direito.

Na tabela dois (2), na distribuição de pressão plantar mediante a comorbidades, apenas a comparação entre idosas com HAS ou HAS e DM2 no membro inferior direito com olhos abertos, tanto na direção anterior ( $p = 0,031$ ) quanto posterior ( $p = 0,030$ ), apresentaram

significância estatística. Já o diagnóstico positivo ou não para Covid-19 não afetou significativamente a pressão plantar na condição de olhos fechados da amostra.

Quanto aos resultados obtidos pelo YBT-LQ, na tabela três (3) apresentar diagnóstico positivo para Covid-19 interferiu no equilíbrio dinâmico funcional em idosas, apresentando significância estatística com o membro inferior (MI) direito, tanto no alcance absoluto ( $p=0,048$ ) quanto, por consequência, na distância alcançada ( $p=0,032$ ).

**Tabela 1.** Características gerais da amostra de acordo com idade, peso, altura, índice de massa corporal, comprimento de membros inferiores, diagnóstico positivo de COVID-19 e presença de comorbidades (n=17).

	Média	Desvio Padrão	Shapiro-Wilk p	Frequência (%)
<b>Idade (anos)</b>	70.9	4.8	0.927	-
<b>Peso (kg)</b>	66.7	11.6	0.860	-
<b>Altura (m)</b>	1.58	0.06	0.160	-
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	34.8	9.2	0.197	-
<b>Comprimento de MMII (cm)</b>				
Direito	82.7	4.92	0.190	-
Esquerdo	83.3	5.08	0.738	-
<b>Comorbidades</b>				
Hipertensão	-	-	-	13 (76.5%)
Hipertensão e diabetes	-	-	-	4 (23.5%)
<b>Diagnóstico positivo Covid-19</b>				
Sim	-	-	-	11 (64.7%)
Não	-	-	-	6 (35.3%)

**Legenda:** IMC: índice de massa corporal; MMII: membros inferiores.

**Tabela 2.** Comparação da pressão plantar direita e esquerda, anterior e posterior, nas condições olhos abertos e fechados, estratificadas em grupos com diagnóstico positivo para COVID-19 ou não e com comorbidades (hipertensão ou hipertensão e diabetes) (n=17).

		Direita anterior	p <sup>a</sup>	Direita posterior	p <sup>a</sup>	Esquerda anterior	p <sup>a</sup>	Esquerda posterior	p <sup>a</sup>
Olhos abertos	Covid-19	41.7 (±10.17)	0.634	58.3 (±10.17)	0.443	41.9 (±11.64)	0.696	58.1 (±11.64)	0.696
	Não Covid-19	44.2 (±10.86)		54.0 (±12.30)		44.3 (±12.52)		55.7 (±12.52)	
	Hipertensão	45.5 (±8.44)	0.031	53.7 (±9.15)	0.030	44.7 (±11.27)	0.229	55.3 (±11.27)	0.229
	Hipertensão e diabetes	33.3 (±10.66)		66.7 (±10.66)		36.5 (±12.01)		63.5 (±12.01)	
Olhos Fechados	Covid-19	38.6 (±6.42)	0.090	61.4 (±6.39)	0.067	41.2 (±12.50)	0.152	58.8 (±12.50)	0.217
	Não Covid-19	45.1 (±8.24)		54.1 (±8.89)		49.8 (±8.16)		51.3 (±8.62)	
	Hipertensão	42.4 (±7.03)		57.1 (±7.48)		46.1 (±11.84)		54.5 (±11.81)	

Hipertensão e diabetes	35.8 (±7.95)	0.130	64.2 (±7.95)	0.126	38.3 (±10.28)	0.258	61.7 (10.28)	0.291
------------------------	-----------------	-------	-----------------	-------	------------------	-------	-----------------	-------

**Legenda:** \* Valores de média e desvio padrão; a Student's t test p.<0,05.

Foi realizada a comparação dos resultados médios obtido no YBT-LQ, de acordo com a faixa etária, com o estudo de Freund et. al<sup>20</sup>, presentes na tabela quatro (4). As participantes com idade entre 60 e 69 anos (41,18%) obtiveram valores com diferença estatística nas direções pósteromedial, no alcance absoluto em membro inferior direito (MID) (p=0.008) e membro inferior esquerdo (MIE) (p=0.003), e pósterolateral, com ambos os membros (p=0.010 e p=0.026, respectivamente), e na distância alcançada pósteromedial, com o MID (p=0.020) e MIE (p=0.016), e pósterolateral apenas com o MID (p=0.040). Já as participantes >70 anos (58,82%), apenas a direção pósteromedial, com os dois membros inferiores, tanto no alcance absoluto (p=<.001 e p=0.002 respectivamente) quanto na distância alcançada (p=<.001 e p=0.003 respectivamente), e escore composto na distância alcançada (p=<.001 no MID e p=0.033 e MIE) obtiveram diferença estatística.

**Tabela 3.** Comparação do desempenho no Y-Balance Test Lower Quarter, estratificadas em grupos com diagnóstico positivo para COVID-19 ou não e com comorbidades (hipertensão ou hipertensão e diabetes), observados nos membros inferiores direito e esquerdo (n=17).

Distância Alcançada (%)						
	Anterior (A)	p <sup>a</sup>	Pósteromedial (PM)	p <sup>a</sup>	Pósterolateral (PL)	p <sup>a</sup>
<b>Direita (D)</b>	Covid-19	60.7 (±7.52)	71.5 (±10.88)	0.408	80.5 (±5.72)	0.032
	Não Covid-19	62.2 (±5.03)	75.7 (±6.96)		72.9 (±7.36)	
	Hipertensão	60.2 (±7.08)	74.7 (±10.27)	0.192	77.4 (±7.83)	0.716
	Hipertensão e diabetes	64.4 (±3.96)	67.4 (±4.59)		79.0 (±51.10)	
<b>Esquerda (E)</b>	Covid-19	53.1 (±19.71)	62.2 (±24.43)	0.987	70.7 (±25.22)	0.704
	Não Covid-19	52.9 (±26.96)	62.0 (±31.10)		65.2 (±32.62)	
	Hipertensão	53.3 (±17.91)	66.5 (±23.61)	0.217	70.7 (±23.01)	
	Hipertensão e diabetes	52.4 (±34.96)	47.8 (±31.83)		62.4 (±41.78)	0.611
Escore composto (%)						
	Direito	p <sup>a</sup>	Esquerdo	p <sup>a</sup>		

Covid-19	70.9 (±6.41)		62.0 (±22.12)			
		0.828		0.880		
Não Covid-19	70.3 (±2.76)		60.1 (±29.65)			
Hipertensão	70.8 (±6.11)	0.866	63.5 (±20.63)	0.522		
Hipertensão e diabetes	70.3 (±0.57)		54.3 (±36.21)			
<b>Alcance absoluto do membro inferior (cm)</b>						
	<b>Anterior (A)</b>	<b>p<sup>a</sup></b>	<b>Pósteromedial (PM)</b>	<b>p<sup>a</sup></b>	<b>Pósterolateral (PL)</b>	
					<b>p<sup>a</sup></b>	
<b>Direita (D)</b>	Covid-19	51.3(±5.26)	60.5 (±9.41)	0.959	68.2 (±5.46)	0.048
	Não Covid-19	51.5 (±6.66)	60.3 (±3.93)		62.0 (±6.03)	
	Hipertensão	50.2 (±5.64)	61.3 (±8.57)	0.440	65.5 (±6.78)	0.540
	Hipertensão e diabetes	55.3 (±3.50)	57.8 (±3.77)		67.8 (±4.50)	
<b>Esquerda (E)</b>	Covid-19	46.0 (±16.92)	53.8 (±20.95)	0.752	61.2 (±21.69)	0.504
	Não Covid-19	43.2 (±22.45)	50.2 (±24.83)		53.0 (±26.85)	
	Hipertensão	45.1 (±15.12)	56.2 (±19.54)	0.225	59.8 (±19.65)	0.634
	Hipertensão e diabetes	44.8 (±29.85)	40.8 (±27.17)		53.3 (±35.61)	

**Legenda:** \* Valores de média e desvio padrão; <sup>a</sup>Student's t test p.

**Tabela 4-** Descrição, da média e desvio padrão, e comparação, com a literatura, das direções de movimento do Y-Balance Test Lower Quarter, com ambos os membros inferiores, considerando o alcance médio absoluto e o alcance normalizado, categorizados por faixa etária de 60-69 anos e 70 a 79 anos (n=17).

Idade	Direção	MMII	Alcance absoluto médio do MMII (cm) (DP)	Alcance absoluto médio do MMII (cm) (DP)*	p <sup>a</sup>	Distância Média Alcançada (%)	Distância Média Alcançada (%)* (DP)	p <sup>a</sup>
60-69 anos (n=7)	A	D	52 (6,61±)	52,38 (6,53±)	0.884	63,13(6,83±)	59,66 (7,29±)	0.227
		E	53,28 (6,92±)	52,37 (6,69±)	0.975	61,68 (7,16±)	59,39 (7,16±)	0.431
	PM	D	65,14 (10,98±)	81,48 (10,38±)	0.008	78,62 (11,89±)	92,83 (11,39±)	0.020
		E	64,86 (9,91±)	82,53 (9,73±)	0.003	76,95 (13,21±)	93,62 (10,54±)	0.016
	PL	D	64,71 (8,04±)	76,07 (11,41±)	0.010	76,72 (10,12±)	86,68 (12,89±)	0.040
		E	68,57(8,50±)	77,97 (11,72±)	0.026	81,06 (9,56±)	88,50 (13,40±)	0.171
	EC	D	-	-	-	73.67 (6,67±)	79,72 (10,06±)	0.053

	E	-	-	-	73,23 (8,60±)	80,50 (9,68±)	0.067	
70-79 anos (n=10)	A	D	49,80 (4,78±)	49,97 (5,24±)	0.913	58,72 (6,25±)	58,33 (6,02±)	0.847
		E	39,8 (22,26±)	49,75 (5,61±)	0.191	47,37 (26,84±)	57,92 (6,30±)	0.245
	PM	D	58,9 (4,28±)	76,88 (8,95±)	<.001	69,39 (5,17±)	89,70 (10,10±)	<.001
		E	44,8 (24,45±)	78,70 (7,84±)	0.002	53,24 (29,26±)	91,60 (8,70±)	0.003
	PL	D	66,3(4,90±)	66,98 (18,94±)	0.671	78,02 (4,59±)	78,24 (21,88±)	0.885
		E	50,5 (27,18±)	68,53 (11,94±)	0.065	59,91 (32,23±)	79,80 (14,07±)	0.083
	EC	D	-	-	-	68,71 (3,04±)	75,42 (11,04±)	<.001
		E	-	-	-	53,59 (28,72±)	76,44 (8,75±)	0.033

**Legenda:** D=direito; E= esquerdo; A= anterior; PM= póstero-medial; PL=póstero-lateral; EC= escore composto; DP= desvio padrão; \*=valores encontrados na literatura; <sup>a</sup>=Student's t test p.

#### 4. DISCUSSÃO

O estudo identificou que possuir comorbidades, como HAS e DM2, modificou a descarga de pressão de plantar a direita entre as idosas fisicamente ativas avaliadas. O acometimento pela Covid-19 influenciou no equilíbrio nas diferentes direções avaliadas pelo YBT-LQ, tendo acometimento significativo na direção póstero-lateral, no membro inferior direito na distância alcançada e no alcance absoluto.

A atividade física tem importante papel quanto ao envelhecimento saudável, reduzindo estresse, quedas, controlando doenças crônicas, promovendo engajamento social, além da prevenção ou retardar fragilidade, declínio funcional e cognitivo <sup>10</sup>. Neste estudo, apesar de serem fisicamente ativas, foi possível detectar presença de alteração de equilíbrio postural em condições estática e dinâmica.

Os resultados da pesquisa apresentam 64,71% da amostra com o IMC em sobrepeso. O sobrepeso provoca estresse sobre a musculatura e articulações, o que pode levar a um comprometimento de equilíbrio e podendo levar a quedas. Porém, em superfícies estáveis, resultados de oscilação corporal podem ser semelhantes ao de indivíduos eutróficos <sup>21</sup>.

Na descarga de pressão plantar, o membro inferior direito, com olhos abertos, apresentou significância estatística na direção anterior e posterior em idosas com HAS e HAS e DM2. Um bom controle postural engloba três pilares do sistema sensorial: vestibular,

visual e somatossensorial, porém estar com os pés no chão por si só já intervém em uma maior estabilidade corporal, tendo compensações de sistemas periféricos da extremidade inferior e de outros sistemas caso o visual esteja ocluído <sup>22</sup>.

Pacientes com DM2 apresentam uma perda de sensibilidade, diminuindo feedback, acarretando em desequilíbrio e instabilidade postural<sup>23</sup>. Aquelas que apresentam HAS, a instabilidade postural e quedas relaciona-se a eventos de hipotensão ortostática, efeitos adversos da polifarmácia anti-hipertensiva e a hemodinâmica na microcirculação do ouvido interno <sup>24</sup>.

O estudo identificou relação entre que ter sido contaminado por Covid-19 e alteração no equilíbrio postural. O vírus age no sistema nervoso central por meio dos astrócitos, células da neurógliia que desempenham o papel de manutenção da transmissão sináptica, nutrição e excitabilidade neuronal <sup>25</sup>. Assim, após sua instalação nos astrócitos, ocorre uma inflamação, acarretando em déficit nas sinapses nervosas e apoptose neural, impactando diretamente nos sistemas sensorial e motor, provocando sequelas neurológicas no indivíduo.

A direção posterolateral, no membro inferior direito, alcançou resultados expressivos no alcance absoluto e na distância alcançada. Este fato está ligada ao risco de lesões futuras, como as demais direções, quando se há uma assimetria superior a 3 centímetros <sup>15</sup>. Os resultados obtidos abaixo da média no YBT-LQ indicam que a população idosa brasileira possui um pior equilíbrio dinâmico quando comparado a outras populações <sup>20</sup>. São necessários mais estudos, com amostra maior e controle da intensidade do exercício para melhor caracterizar estas relações.

Sugere-se que há uma parcela importante de idosas com doenças crônicas com comportamento sedentário, e piora quando o indivíduo é do sexo masculino. Outrossim, o estudo identificou que idosos com maior grau de escolaridade tendem a participar mais de atividades físicas, proporcionando um envelhecimento saudável e ativo. Ações de conscientização para mudanças de hábito são necessárias, aumentando o equilíbrio e promovendo controle e prevenção de doenças crônicas <sup>11</sup>.

Este estudo apresenta as limitações de um campo amostral pequeno, de um único sexo (feminino), não descrever qual foi a gravidade da Covid-19 nos participantes contaminados e o tempo de doença das comorbidades crônicas, além de não apresentar comparação com grupo sem comorbidades. Outrossim, o estudo contribui para ampliar a aplicação do YBT-LQ na população idosa, considerando-se que esta adota um

comportamento fisicamente ativo, e os testes funcionais comumente utilizados são pouco sensíveis a esta população.

Além destes, as coletas foram realizadas no período de retomada presencial das atividades físicas comunitárias grupais. Portanto, idosas que contraíram a Covid-19 na pandemia ainda eram receosas na participação das atividades. Este fato influenciou na limitação amostral do estudo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a presença de comorbidades crônicas e contaminação prévia por Covid-19 afetaram o equilíbrio em idosas ativas da comunidade. Houve resultados significativos tanto na descarga de pressão plantar, a direita com olhos abertos, quanto no equilíbrio dinâmico funcional, com o membro inferior direito, na direção póstero-lateral e nas variáveis alcance absoluto e distância alcançada.

Já quando comparado o resultado médio da soma de resultados do YBT-LQ com dados da literatura, obteve-se que idosos entre 60-69 anos apresentam valores inferiores aos normativos no alcance absoluto e na distância alcançada média. Já idosos entre 70-79 anos obtiveram resultados abaixo dos padrões de normalidade no alcance absoluto e na distância média e no escore composto.

Sugere-se que estudos futuros sigam no intuito de verificar não só a condição etária sobre o equilíbrio idoso, mas também seu contexto de saúde, em especial à presença de doenças crônicas em um amostral maior.

## REFERÊNCIAS

1. Kim S gil, Kim W soo. Effect of Ankle Range of Motion ( ROM ) and Lower-Extremity Muscle Strength on Static Balance Control Ability in Young Adults : A Regression Analysis. 2018;3168–75. Available from: <https://doi.org/10.12659%2FMSM.908260>
2. Ang GC, Low SL, How CH. Approach to falls among the elderly in the community. Singapore Med J. 2020;61(3):116–21. Available from: <https://doi.org/10.11622/smedj.2020029>
3. Kritsilis M, Rizou S V., Koutsoudaki PN, Evangelou K, Gorgoulis VG, Papadopoulos D. Ageing, cellular senescence and neurodegenerative disease. Int J Mol Sci. 2018;19(10). Available from: <https://doi.org/10.3390/ijms19102937>
4. Abu Bakar AAZ, Kadir AA, Idris NS, Nawi SNM. Older adults with hypertension: Prevalence of falls and their associated factors. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(16). Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph18168257>

5. Forouzanfar MH, Liu P, Roth GA, Ng M, Biryukov S, Marczak L, et al. Global burden of hypertension and systolic blood pressure of at least 110 to 115mmHg, 1990-2015. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2017;317(2):165–82. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.19043>
6. Hewston P, Deshpande N. Fear of Falling and Balance Confidence in Older Adults With Type 2 Diabetes Mellitus: A Scoping Review. *Can J Diabetes [Internet].* 2018;42(6):664–70. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcid.2018.02.009>
7. Xu Q, Ou X, Li J. The risk of falls among the aging population: A systematic review and meta-analysis. *Front Public Heal.* 2022;10(4). Available from: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.902599>
8. Vaduganathan M, Mensah GA, Turco JV, Fuster V, Roth GA. The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk: A Compass for Future Health. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80(25):2361–71. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.11.005>
9. Gervasoni F, LoMauro A, Ricci V, Salce G, Andreoli A, Visconti A, et al. Balance and visual reliance in post-COVID syndrome patients assessed with a robotic system: a multi-sensory integration deficit. *Neurol Sci [Internet].* 2022;43(1):85–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10072-021-05647-8>
10. Friedman SM. Lifestyle (Medicine) and Healthy Aging. *Clin Geriatr Med [Internet].* 2020 Nov;36(4):645–53. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749069020300495>
11. Cuevas-Trisan R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. *Clin Geriatr Med.* 2019;35(2):173–83. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2019.01.008>
12. Lara AR. Y-Balance Test-Aged: Adaptação de instrumento e protocolo do YBT para mulheres idosas ativas – Estudo de Confiabilidade [master's thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2020. 70 p. Available from: <https://doi.org/10.11606/D.100.2020.tde-12022021-112556>
13. Orcino JL, Vieira MEB, Sousa HC, Moreira MF, Bueno GAS, Ribeiro DM, et al. Comparação entre instrumentos de avaliação do equilíbrio em mulheres adultas e idosas da comunidade. *Acta Fisiátrica.* 2019;26(4):215–9. Available from: <https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v26i4a168823>
14. Sipe CL, Ramey KD, Plisky PP, Taylor JD. Y-balance test: A valid and reliable assessment in older adults. *J Aging Phys Act.* 2019;27(5):663–9. Available from: <https://doi.org/10.1123/japa.2018-0330>
15. Plisky P, Schwartkopf-Phifer K, Huebner B, Garner MB, Bullock G. Systematic review and meta-analysis of the y-balance test lower quarter: Reliability, discriminant validity, and predictive validity. *Int J Sports Phys Ther.* 2021;16(5):1190–209. Available from: <https://doi.org/10.26603/001c.27634>
16. Tavares GMS, Pacheco BP, Gottlieb MG, Müller DVK, Santos GM. Interaction between cognitive status, fear of falling, and balance in elderly persons. *Clinics.* 2020;75:1–5. Available from: <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e1612>
17. Tinoco ALA, Brito LF, Sant'Anna M de SL, Abreu WC de, Mello A de C, Silva MMS

- da, et al. Sobrepeso e obesidade medidos pelo índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC) e relação cintura/quadril (RCQ), de idosos de um município da Zona da Mata Mineira. *Rev Bras Geriatr e Gerontol.* 2006;9(2):63–74. Available from: <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2006.09026>
18. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia.* 1971;9(1):97–113. Available from: [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(71\)90067-4](https://doi.org/10.1016/0028-3932(71)90067-4)
  19. Park KN, Yang M, Yoo TG, Kim SH. One-Leg Standing and Y-Balance Test Performance in Elderly Fallers and Nonfallers. *Top Geriatr Rehabil.* 2020;36(2):92–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/TGR.0000000000000262>
  20. Freund JE, Stetts DM, Oostindie A, Shepherd J, Vallabhajosula S. Lower Quarter Y-Balance Test in healthy women 50–79 years old. *J Women Aging [Internet].* 2019;31(6):475–91. Available from: <https://doi.org/10.1080/08952841.2018.1510248>
  21. Queiroz LL. Relação entre obesidade, equilíbrio postural e medo de cair em idosos [dissertation]. Brasília: Universidade de Brasília; 2019. 56 p. Available from: <https://bdm.unb.br/handle/10483/34362>
  22. Brugnera A, Costa JLD da, Scherer RA, Silva DB da, Barbosa FA, De Maman B, et al. a Utilização Da Baropodometria Como Instrumento De Avaliação Do Equilíbrio. *Rev Destaques Acadêmicos.* 2018;10(3):128–39. Available from: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v10i3a2018.1913>
  23. Lee PY, Tsai YJ, Liao YT, Yang YC, Lu FH, Lin SI. Reactive balance control in older adults with diabetes. *Gait Posture [Internet].* 2018;61(1):67–72. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.12.030>
  24. Zhang R, Liu B, Bi J, Chen Y. Relationship between chronic conditions and balance disorders in outpatients with dizziness: A hospital-based cross-sectional study. *Med Sci Monit.* 2020;27:1–8. Available from: <https://doi.org/10.12659/MSM.928719>
  25. De Felice FG, Tovar-Moll F, Moll J, Munoz DP, Ferreira ST. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and the Central Nervous System. *Trends Neurosci [Internet].* 2020;43(6):355–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tins.2020.04.004>