

# PERFORMANCE FUNCIONAL, COMPOSIÇÃO CORPORAL E MEDO DE CAIR EM IDOSAS COM DESMINERALIZAÇÃO ÓSSEA CAIDORAS E NÃO CAIDORAS. EXISTEM DIFERENÇAS?

## FUNCTIONAL PERFORMANCE, BODY COMPOSITION AND FEAR OF FALLING IN FALLERS AND NON-FALLERS ELDERLY WOMEN WITH BONE DEMINERALIZATION. ARE THERE DIFFERENCES?

Silva, L.P.G, Araújo, M.G.R, Costa, A.S., Oliveira, D.A., Lucena, L.C., Santos, T.M. **PERFORMANCE FUNCIONAL, COMPOSIÇÃO CORPORAL E MEDO DE CAIR EM IDOSAS COM DESMINERALIZAÇÃO ÓSSEA CAIDORAS E NÃO CAIDORAS. EXISTEM DIFERENÇAS?** R. bras. Ci. e Mov 2020;28(4):96-109.

**RESUMO:** Objetivou-se comparar performance funcional, composição corporal e medo de cair em idosas com desmineralização óssea caidoras e não caidoras. Estudo transversal, analítico com 19 idosas com baixa da densidade mineral óssea (DMO), sete apresentaram osteoporose e 12 tinham osteopenia.  $IMC=28,9 \pm 4,3 \text{kg.m}^{-2}$ , idade média de  $70 \pm 5$  anos. As idosas foram alocadas em grupos quanto à queda: Caidoras ( $n=9$ ) e Não Caidoras ( $n=10$ ). A avaliação da performance funcional englobou: 1) Capacidade Funcional com a bateria *Senior Fitness Test* (SFT); 2) Variáveis da marcha captadas com o sensor inercial *Wivar® Science* durante o Teste de Caminhada de 10 metros (TC10M). Composição corporal: DMO, gordura e massa magra foram analisadas através da Absortometria Radiológica de Dupla Energia (DEXA). Verificou-se o medo de cair com a *Falls Efficacy Scale - Internacional - Brasil*. Testou-se a comparação entre médias com teste t de *Student* e U de *Mann Whitney*. Quanto ao medo de cair, o escore total atingiu  $28 \pm 11$  pontos. Não houve diferença estatística entre as médias dos testes de capacidade funcional e marcha, exceto a simetria da marcha ( $p=0,017$ ). Os grupos alcançaram resultados semelhantes de performance funcional, marcha e medo de cair. O estímulo e manutenção da função devem ser feitos como caráter preventivo no público em questão independente do evento queda ter ocorrido. A simetria da marcha pode ser uma variável complementar na avaliação de quedas em idosas com osteopenia e osteoporose.

**Palavras-chave:** Doenças Ósseas Metabólicas; Osteoporose; Acidentes por Quedas .

**Abstract:** The aim of this study was to compare functional performance, body composition and fear of falling in fallers and non-fallers elderly women with bone demineralization. This is a cross-sectional, analytical study with 19 elderly women with low bone mineral density (BMD), seven had osteoporosis and 12 had osteopenia.  $BMI = 28.9 \pm 4.3 \text{ kg.m}^{-2}$ , mean age  $70 \pm 5$  years. The elderly were allocated by fall reported event in groups: Fallers ( $n = 9$ ) and Non-fallers ( $n = 10$ ). Functional performance included: 1) Functional Capacity measured by Senior Fitness Test (SFT) battery; 2) Walking variables captured by the inertial sensor *Wivar® Science* during the 10-meter Walk Test (TC10M). Body composition: BMD, fat and lean mass were measured by Dual Energy Radiological Absortometry (DEXA). There fear of falling was assessed by *Falls Efficacy Scale - International - Brazil*. The comparison between means was made with Student's t test and Mann Whitney U test. As results, the total score for fear of falling reached  $28 \pm 11$  points. There was no statistically significant difference between the means of functional capacity and gait tests. Only gait symmetry differed between groups ( $p = 0.017$ ). Both groups achieved similar results of functional performance, gait and fear of falling. The stimulus and maintenance of the function must be done as a preventive character in the public in question regardless of the event that occurred. The gait symmetry may be a complementary variable to evaluate falls in elderly women with osteopenia and osteoporosis.

**Key words:** Metabolic Bone Diseases; Osteoporosis; Accidents by Falls.

Laíla Pereira Gomes da Silva<sup>1</sup>  
Maria das Graças Rodrigues de Araújo<sup>1</sup>  
André dos Santos Costa<sup>1</sup>  
Daniella Araújo de Oliveira<sup>1</sup>  
Larissa Coutinho de Lucena<sup>2</sup>  
Tony Meireles Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

## Introdução

Alterações da densidade mineral óssea (DMO) podem oferecer prejuízos aos idosos, já que a perda de massa óssea configura uma mudança corporal citada como causa de declínio funcional<sup>1-3</sup>, instabilidade<sup>4</sup> e queda<sup>5-7</sup>. As quedas geralmente ocorrem durante a deambulação ou realização de tarefas que envolvam deslocamento<sup>8,9</sup>. Aqueles indivíduos que experimentaram um episódio de queda podem desenvolver medo de cair novamente, sendo esse o principal fator relacionado ao seu desenvolvimento<sup>10</sup>. Assim, o medo de cair é considerado como uma perda da autoeficácia na realização de atividades sem cair<sup>11</sup>.

A desmineralização óssea impulsionada pelo envelhecer associa-se à perda de cálcio e modificação da microarquitetura dos ossos<sup>1</sup>, aspecto que potencializa o risco de fraturas decorrentes de quedas em idosas com osteopenia ou osteoporose<sup>12</sup>. Conhecida como baixa densidade mineral óssea, a osteopenia é um quadro que também ocorre perda óssea. Tal qual a osteoporose, a literatura reporta que essa condição também tem sido correlacionada a risco de queda e fratura<sup>13</sup>.

Esses comprometimentos apresentam consequências físicas e psicossociais, bem como as mudanças do centro de gravidade, postura e balanço corporal associado ao enfraquecimento ósseo e à diminuição da massa muscular<sup>14</sup>. A repercussão do envelhecimento sobre a composição corporal humana tem sido investigada não apenas em relação à DMO<sup>1,15,16</sup>, mas no que tange o aumento de gordura<sup>17-19</sup> e diminuição de massa magra<sup>20</sup>.

Ainda não há consenso sobre o efeito da composição corporal na performance física de idosos<sup>21,22</sup>. Além disso, busca-se identificação de medidas físicas para discriminação entre mulheres com desmineralização óssea caidoras e não caidoras norteadas pelo pressuposto que queda se relaciona ao equilíbrio e ao estado funcional<sup>23</sup>. Assim, a necessidade de valores de referência para a identificação de incapacidades físicas tem sido reportada<sup>21,23,24</sup>, já que testes de desempenho físico são amplamente utilizados como preditores de quedas, objetivando rastreamento precoce do risco de cair<sup>21,25</sup>.

Considerando que idosas com osteoporose e osteopenia são vulneráveis a quedas e propensas ao desenvolvimento de complicações funcionais, objetiva-se comparar a performance funcional, composição corporal e medo de cair em idosas com desmineralização óssea caidoras e não caidoras. Como hipótese, acredita-se que idosas caidoras apresentem menores valores de capacidade funcional, piores resultados na avaliação de marcha e maior medo de cair que idosas não caidoras.

## Método

**Desenho do estudo e sujeitos:** Estudo transversal e analítico, com 19 idosas com desmineralização óssea entre 60 a 85 anos de idade, peso médio de  $66,8 \pm 10,5$ kg, altura média de  $1,52 \pm 0,08$ m, IMC= $28,9 \pm 4,3$ kg.m<sup>-2</sup>, idade média de  $70 \pm 5$  anos, moradoras de Recife-PE, Brasil, que foram avaliadas entre setembro de 2016 a fevereiro de 2017, no Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM) do Departamento de Fisioterapia e no Laboratório Multiuso do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPE, número de Parecer 1.741.970. Foram respeitadas as normas da Resolução 466/12 de setembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Idosas adscritas, ou que já integraram programas de extensão universitária dos Departamentos supracitados foram convidadas a participar. Utilizou-se o critério de diagnóstico da Organização Mundial de Saúde (OMS) para Osteoporose ( $T\text{-score} \leq -2,5$  SD de uma população de referência), Osteopenia ( $T\text{-score}$  entre  $-2,5$  e  $-1$  SD)<sup>26</sup>. Foram critérios de exclusão: ortostatismo e marcha não independentes; uso de auxiliares de marcha decorrente de condições artríticas, venosas e ortopédicas; amputações em MMII; desordens neurológicas; problemas visuais como cegueira ou baixa visão (comprometimento do funcionamento visual mesmo após tratamento e/ou correção de erros refracionais comuns); problemas vestibulares e dores agudas por qualquer causa.

Foram abordadas 62 idosas, das quais 35 foram elegíveis. Dentre elas, 8 declinaram do convite, 6 apresentaram problemas de saúde que impossibilitavam a realização dos testes e 13 delas não possuíam diagnóstico adequado de baixa densidade mineral óssea. Foram incluídas 23 idosas. Houve perdas ( $n=3$ ) por motivos de abandono e problemas de deslocamento para realização dos testes. Ao final, 19 constituíram a amostra deste estudo. Uma das participantes que integrou o grupo de Caidoras não realizou a avaliação da composição corporal, de forma que os dados dispostos nos resultados referem-se a 18 participantes exclusivamente para esse quesito de avaliação.

**Desenho experimental.** Após o convite, explanação da pesquisa e aceite em participar do estudo, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), os procedimentos de coletas ocorreram em 2 momentos. Na 1ª visita foi preenchida uma ficha de avaliação e a escala *Falls Efficacy Scale - Internacional - Brasil* (FES-I-Brasil)<sup>27</sup>. Por fim, foi realizado o teste de composição corporal pela absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA).

As participantes foram orientadas a não ingerir bebidas alcoólicas e não portar objeto ou acessório metálico durante a coleta. A aquisição das imagens seguiu as recomendações do protocolo de procedimento do fabricante do equipamento<sup>28</sup>. Na 2ª visita investigou-se capacidade funcional e marcha com velocidade habitual com a bateria *Senior Fitness Test* (SFT)<sup>29</sup> e o Teste de caminhada de 10 metros (TC10M), respectivamente. No teste TC10M foi utilizado o *Wivar® Science (KINETEC®)*, Itália, sensor inercial *wireless*, posicionado na altura da vértebra L5 com auxílio de um cinto para captação de variáveis espaço-temporais da marcha.

Para a realização dos testes, as participantes deveriam utilizar roupas leves e calçados do dia-dia para caminhar com velocidade habitual por 14 metros, dos quais foram desconsiderados os dois primeiros e últimos metros do percurso para diminuição dos efeitos de aceleração e desaceleração.

Os valores dos testes de TC10M e do teste Agilidade e equilíbrio dinâmico, que são componentes da bateria do SFT, foram obtidos a partir da média de três tentativas realizadas com intervalo mínimo de 1 minuto entre elas.

## Procedimentos

**Perfil Clínico.** Com uma ficha de avaliação foram coletadas informações sobre idade (anos), comorbidades, suplementação de cálcio ou vitamina D e prática de atividade física. O índice de massa corpórea (IMC) ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ), foi calculado a partir do peso (kg) e altura (m), mensurados em balança eletrônica da marca *Filizola* (PL-150, Brasil).

**Composição corporal.** A composição corporal foi mensurada pelo DEXA em um aparelho *Lunar Prodigy Primo* (*Ge Medical Systems Lunar, Wisconsin, Estados Unidos*). A calibração diária do equipamento ocorria previamente à realização dos exames que estimaram o conteúdo mineral ósseo (CMO) e a densidade mineral óssea (DMO), gordura e massa magra corporal.

**Histórico de quedas.** A queda foi definida como vir inadvertidamente a ficar no solo ou em outro nível inferior, excluindo mudanças de posições intencionais para se apoiar em móveis, paredes ou outros objetos conforme preconiza a OMS<sup>26</sup>. As idosas foram separadas em dois grupos: Caidoras e Não Caidoras de acordo com o relato de um ou mais eventos de queda no último ano<sup>23,24,30</sup>.

**Medo de Cair.** Utilizou-se a escala FES-I-Brasil, adaptada e validada para o público idoso brasileiro. Formada por 16 perguntas pontuadas de 1 a 4, cujos escores variam entre 16 (ausência de preocupação com queda) e 64 pontos (preocupação extrema com a queda)<sup>27</sup>.

A avaliação da performance funcional contemplou a capacidade funcional e marcha.

**Capacidade Funcional.** Verificada com a bateria SFT<sup>29,31</sup> compreendendo os testes: “Sentar e levantar da cadeira”; “Flexão de braço”; “Teste de marcha estacionária de 2min (TME2)’”; “Sentar e alcançar”; “Alcançar atrás das costas”; “Agilidade e equilíbrio dinâmico”. Esses testes avaliam respectivamente: a força de MMII, MMSS, equilíbrio e *endurance* aeróbica, flexibilidade de MMSS, de tronco e aptidão motora. Os testes de “Flexão dos braços” e “Agilidade e equilíbrio dinâmico” foram adaptados para esse estudo. A flexão dos braços foi realizada com um halter de 2 kg<sup>32</sup> em substituição aos 2,30kg propostos pela bateria. Já a distância original do teste de 2,44m foi alterada para 3m, semelhante ao teste *Timed Up and Go* (TUG)<sup>33</sup> que é utilizado para predição de queda por meio do teste<sup>33-35</sup>.

**Marcha.** Os dados foram captados pelo sensor inercial durante o TC10M em marcha habitual. A duração do ciclo de marcha foi dada em porcentagem de tempo da duração das fases de balanço e apoio. As variáveis espaço-temporais, a saber: velocidade (m.s<sup>-1</sup>), comprimento de passada (m), e a duração do ciclo de passada média (%) foram calculadas. A simetria da marcha foi dada pela razão entre o tempo de balanço das pernas direita e esquerda.

## Análise estatística

As informações foram tabuladas e analisadas com o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 19.0 para *Windows*® (Estados Unidos). A apresentação descritiva dos dados foi feita em proporções, medidas de tendência central e dispersão e tamanho de efeito. A normalidade e variância dos dados quantitativos foram verificadas com os testes de *Shapiro Wilk* e *Levene*, respectivamente. A diferença entre médias de variáveis paramétricas de grupos independentes foi realizada pelo teste t de *Student* (*Independent-Samples t Test*) ou teste U de *Mann Whitney* para variáveis não paramétricas. Utilizou-se uma margem de segurança de 95% de confiabilidade para todos os testes de acordo com a amostra e objetivos propostos. Para variáveis ausentes, optou-se por excluir casos nas análises para variáveis independentes ou dependentes. Para associação das variáveis categóricas foi utilizado o Teste Qui Quadrado ou Exato de *Fisher* e o valor de Phi em que 0 corresponde à ausência de associação e 1 corresponde à associação muito forte. O tamanho de efeito foi calculado pelo *d* de *Cohen*<sup>36</sup>, com a equação em que:  $d = (M1-M2) / [(DP1+DP2) / 2]$ , em M1 e DP1

correspondem às médias e desvios padrão do grupo de idosas Não Caidoras e M2 e DP2 são médias e desvios padrão do grupo de Caidoras, respectivamente. Para interpretação da medida de efeito, considerou-se: <0,19 – insignificante; 0,20-0,49 – pequeno; 0,50-0,79 – médio; 0,80-1,29 – grande<sup>36,37</sup>. O tamanho amostral foi calculado no *software G\*Power 3.1®* (Alemanha), com teste de família de *Exact distribution* com correlação de modelo normal bivariado, tipo de poder de análise *Post-hoc*, nível de significância ( $\alpha$ ) de 5% e um poder estatístico ( $\beta$ ) de 80%. Com valor de correlação para hipótese de 0,6 para a variável % apoio de marcha.

## Resultados

A descrição do perfil clínico e histórico de quedas encontra-se disposto na Tabela 1. A ocorrência de queda no último ano foi referida por 9 idosas com média de 1,89 eventos no período citado. Mais da metade das participantes de cada grupo realizava algum tipo de atividade física. Entre as idosas caidoras, apenas uma apresentou fratura decorrente do evento. Não houve associação significativa das variáveis categóricas de Caidoras e Não Caidoras.

**Tabela 1: Prevalência absoluta do perfil clínico e histórico de quedas de acordo com o evento queda no último ano em idosas com baixa densidade mineral óssea**

Variáveis	Caidoras (n = 9)	Não Caidoras (n = 10)	Total (n = 19)	p	Phi
<b>Comorbidades</b>					
Hipertensão	7	4	11	0,115 <sup>a</sup>	0,382
Diabetes	1	0	1	0,474 <sup>a</sup>	0,248
Doenças Cardiovasculares	2	2	4	0,667 <sup>a</sup>	0,027
<b>Desmineralização óssea</b>				0,069 <sup>a</sup>	0,764
Osteoporose	3	4	7		
Osteopenia	6	6	12		
<b>Suplementação de Ca+/ Vit D</b>	6	2	8	0,400 <sup>a</sup>	0,472
<b>Atividade Física (AF)</b>	7	7	14	0,556 <sup>a</sup>	0,088
<b>Quedas no último ano</b>				0,40 <sup>bc</sup>	-
Nenhuma	-	10	10		
Uma	6	-	6		
Mais de uma	3	-	3		

**Nota:** Ca+: Cálcio; Vit D: Vitamina D. <sup>a</sup> Exato de Fisher; <sup>b</sup> Qui Quadrado de Pearson<sup>c</sup> Teste de Qui Quadrado de Aderência. Nessa análise, 4 células da variável de quedas no último ano possuíam frequências esperadas menores que 5,

Os grupos Caidoras e Não Caidoras foram comparáveis quanto à antropometria e composição corporal (Tabela 2). Sobre medo de cair, a pontuação total atingiu  $28 \pm 11$  pontos. Não houve diferença estatística significativa entre os grupos na pontuação do FES-I-Brasil ( $p=0,790$ ). A avaliação da SFT mostrou que ambos os grupos se assemelham em capacidade funcional. Na avaliação de força do SFT, contemplada pelos testes de “Flexão do Antebraço” e “Sentar e levantar da cadeira”, observou-se médias totais de  $12 \pm 4$  e  $16 \pm 5$  repetições, respectivamente. Foi necessária uma média de  $10,0 \pm 3,8$ s para levantar-se da cadeira, percorrer três metros, girar, retornar e sentar por meio do teste de “Agilidade e equilíbrio dinâmico”.

Os dados de marcha obtidos com o sensor inercial durante o TC10M apontaram velocidade habitual de  $1,29 \pm 0,30$  m.s-passos.min<sup>-1</sup>. Não houve diferença significativa entre as variáveis de marcha, exceto a simetria de passo ( $p=0,017$ ), que também mostrou magnitude de efeito considerado grande.

**Tabela 2: Performance Funcional Antropometria, Composição Corporal, e Medo de cair de idosas com baixa desmineralização óssea Caidoras e Não Caidoras.**

Variáveis	Caidoras (n = 9)		Não Caidoras (n = 10)		Total (n = 19)		TE	p
	M±DP	IC <sub>95%</sub>	M±DP	IC <sub>95%</sub>	M±DP	IC <sub>95%</sub>		
<b>Dados antropométricos (n=19)</b>								
Idade (anos)	71 ± 7	65 -77	69 ± 4	66-71	70 ± 5	67-72	-0,33	0,444
IMC (kg.m <sup>-2</sup> )	29,5 ± 4,6	26,0-33,4	28,4 ± 4,3	25,2-31,5	28,9 ± 4,4	26,72-31,10	-0,22	0,693
<b>Composição corporal (n=18)</b>								
CMO (g)	1781,5 ± 215,36	1602-1962	1836,9 ± 242,02	1664-2010	1812,28 225,63	± 1700,07- 1924,50	0,25	0,460
DMO (g.m <sup>-2</sup> )	0,9519 ± 0,0923	0,8747- 1,0291	0,9742 ± 0,081	0,9162-1,0321	0,9643 0,0844	± 0,9223- 1,0062	0,25	0,592
% GC	43,6 ± 7,0	38-49	39,7 ± 3,5	37-42	41,4 ± 5,6	38,6-44,18	-0,62	0,141
GC (g)	27495,0 9513,4	± 19542-35448	25824,2 ± 5962,8	21559-30090	26566,8 7537,9	± 22818,2- 30315,2	-0,20	0,654
MMC (g)	33840,6 7488,4	± 27580-40101	32250,6 ± 14309,8	27446-42016	32957,3 ±11496,1	29937,4- 38733,0	-0,17	0,515
<b>FES - I - Brasil (n=19)</b>	34 ± 13	21-43	23 ± 7	19-28	28 ± 11	22,73-33,69	-0,53	0,790
<b>Senior Fitness Test (n=19)</b>								
Sentar e levantar da cadeira (rep)	12 ± 4	,9-16	12 ± 4	9-15	12 ± 4	10,18-14,25	-0,02	0,959
Flexão do antebraço	14 ± 6	9-20	17 ± 4	14-20	16 ± 5	13-19	-0,59	0,218
TME2' (rep)	60 ± 41	25-95	80 ± 34	56-104	71 ± 37	52-90	-0,51	0,280
Sentar e alcançar (cm)	8 ± 9	0,5-16	9 ± 6	5-14	9 ± 7	5-12	-0,01	0,842
Alcançar atrás das costas (cm)	10 ± 6	5-15	10 ± 9	3-16	10 ± 8	6-14	0,19	0,683
Agilidade e equilíbrio dinâmico (s)	11 ± 5	7-16	9 ± 2	8-10	10 ± 4	8-12	0,60	0,356
<b>Variáveis espaço-temporais da marcha (n=19)</b>								
Velocidade (m.s <sup>-2</sup> )	1,19 ± 0,17	1,05-1,36	1,37 ± 0,37	1,10-1,64	1,29 ± 0,30	1,14-1,45	0,67	0,222

CP (m)	1,29 ± 0,16	1,16-1,42	1,43 ± 0,25	1,25-1,61	1,36 ± 0,21	1,25-1,48	0,70	0,222
DGP (s)	1,08 ± 0,05	1,03-1,11	1,12 ± 0,22	0,95-1,28	1,10 ± 0,16	1,01-1,18	0,22	0,477
<b>Duração do ciclo de marcha (n=19)</b>								
Apoio (%)	62,61 ± 1,75	61,14-64,07	63,32 ± 3,91	60,52-66,12	63,07 ± 3,01	61,57-64,53	0,19	0,661
Balanço (%)	34,91 ± 2,19	33,08-36,74	35,35 ± 3,83	32,60-38,08	35,10 ± 3,05	33,59-36,70	0,18	0,278
<b>Simetria da marcha (n=19)</b>	0,98 ± 0,06	0,92-1,03	1,07 ± 0,13	0,98-1,17	1,03 ± 0,11	0,97-1,08	0,95	0,017*

**Nota:** n: tamanho da amostra; M: Média; DP: Desvio padrão; TE: tamanho de efeito; IC<sub>95%</sub>: Intervalo de Confiança IMC: índice de massa corpórea; CMO: conteúdo mineral ósseo; DMO: densidade mineral óssea; CG: Gordura corporal; MMC: massa magra corporal; SFT: *Senior Fitness Test*. FES-I- BRASIL: *Falls Efficacy Scale International* – I – Brasil; CP: comprimento da passada. DGP: Duração do ciclo de passada média. Nota: Dados descritivos de marcha adquiridos com o sensor inercial *wireless*; p-valor: para variáveis paramétricas: Teste t de amostras independentes. Para variáveis não paramétricas: Teste U de *Mann Whitney*. A avaliação de composição corporal foi realizada por 18 participantes.



## Discussão

Investigou-se performance funcional, composição corporal e medo de cair em idosas Caidoras e Não Caidoras com baixa densidade mineral óssea. Não houve diferenças significativas entre os grupos de mulheres Caidoras e Não Caidoras quanto a performance funcional, composição corporal e medo de cair. Excetua-se a simetria, variável da marcha que diferiu significativamente em função da queda em mulheres com desmineralização óssea. Como principal limitação do estudo, destacamos que a definição de reportar queda no último ano pode ter sido insuficiente para a classificação entre Caidoras e Não Caidoras, trazendo limitações à definição dos grupos<sup>8</sup>.

A literatura aponta que esse parâmetro pode ser influenciado pelo viés de memória<sup>30</sup>. Mesmo sendo muito comum em estudos sobre queda, tem-se questionado na literatura a acurácia do histórico que quedas<sup>38</sup>. A pesquisa de detalhes da lesão e mecanismo de queda, sintomas podrômicos e fatores ambientais também podem favorecer a avaliação da queda em idosos<sup>39</sup>. Sugere-se a pesquisa desses pontos em estudos futuros. Acreditamos que a definição de cair no último ano pode ter sido a provável razão pela qual não houve diferenças significativas dos testes realizados entre os grupos no estudo.

Para futuros estudos com idosas que apresentem osteopenia e osteoporose, enfatizamos a necessidade da melhor definição do histórico de quedas, considerando as diferenças entre quedas esporádicas e recorrentes no intuito de aprofundar as relações entre composição corporal e performance funcional no público em questão. Além disso, a pesquisa sobre quedas também deve abranger características qualitativas a fim de melhor caracterizar o evento que tem origem multifatorial.

A comparação com os valores normativos da bateria SFT para população brasileira<sup>40</sup>, calculados a partir de percentis obtidos com mulheres ativas entre 65 a 69 anos, aponta o desempenho fraco, porém preservado, de nossa amostra nos testes de capacidade funcional, principalmente os que avaliaram força muscular. Apesar de o declínio funcional ser reportado como causa de quedas<sup>41</sup>, nenhum dos testes de capacidade funcional discriminou as idosas caidoras e não caidoras com desmineralização óssea neste estudo. Mesmo com uma pequena amostra, nossos dados estão em concordância com uma investigação realizada com idosas com osteoporose (n=87), das quais 34% caíram no último ano pesquisado. Os pesquisadores também não encontraram diferenças na performance física que, no entanto, apresentou associação com o equilíbrio estático e não com o evento queda<sup>23,42</sup>. O histórico de quedas parece não ser um indicador de desempenho funcional<sup>23</sup>, nem força muscular<sup>42,43</sup>. Isso mostra que a abordagem da funcionalidade no que tange a prevenção da primeira e novas quedas merece atenção independente de seu acontecimento.

O teste de “Agilidade e equilíbrio dinâmico”, após a adaptação na distância a ser percorrida para 3 metros, equipara-se ao teste TUG<sup>33</sup> que é utilizado para identificação do risco de quedas. Evidências apontam que o teste tem se associado a histórico de quedas anteriores, porém com capacidade preditiva de quedas futuras limitada<sup>39,44</sup>. Considerando um intervalo de confiança de 96,5%, o tempo de 12s foi estabelecido como ponto de corte do TUG para idosos residentes na comunidade com idade média de  $73,2 \pm 3,7$  anos<sup>45</sup>. Estabeleceu-se que o desempenho de até 12s seja um tempo adequado para idosos residentes na comunidade<sup>34</sup>. Aqueles que apresentaram 12s ou menos tiveram sua performance locomotora considerada normal, caso observado em nossa amostra de idosas com desmineralização óssea.

Acredita-se que TUG não apresenta diferenças na discriminação de idosos caidores e não caidores que possuam independência funcional<sup>39</sup>. Como perdas funcionais se acentuam com a idade, uma intervenção direcionada à melhora e ou manutenção do equilíbrio, força muscular e resistência aeróbica devem ser pensadas em uma perspectiva de cuidado e prevenção<sup>22</sup>.

Os resultados obtidos com o FES-I-Brasil se assemelharam aos dados da literatura para o público com desmineralização óssea. Um estudo com 79 idosas com osteoporose que investigou o medo de cair com o mesmo instrumento apontou escores de 28 pontos, ressalta-se, no entanto, com intervalo de 16 a 46 pontos<sup>46</sup>. Além de não diferenciar entre os grupos, as pontuações encontradas na avaliação do medo de cair remetem à ocorrência de quedas esporádicas em idosos (>23

pontos)<sup>27</sup>. Aspecto confirmado pelo pequeno número de idosas que relataram mais de uma queda no período de tempo investigado e pela funcionalidade preservada nas idosas de nossa amostra. Apenas três idosas relataram múltiplas quedas. Quedas recorrentes estão associadas a declínio funcional<sup>6</sup>.

Quedas recorrentes são mais comuns entre mulheres com osteoporose em comparação com mulheres que não apresentam perda óssea (OR = 3,1; IC95% 1,2-8,2,  $p < 0,001$ ). O estudo de corte denominado: Estudo Brasileiro sobre Osteoporose (BRAZOS) investigou fatores associados a quedas recorrentes e apontou que os principais fatores de risco associados com quedas recorrentes em mulheres foram o hábito de fumar, menopausa precoce, IMC baixo e sedentarismo<sup>47</sup>.

Como as relações entre composição corporal e performance funcional em idosos ainda carecem de esclarecimento, as possíveis relações da influência da composição corporal sobre a queda representam uma lacuna<sup>48</sup>. Sabe-se que a prevalência de osteoporose captada por meio do DEXA é maior em idosos caidores que apresentam indícios de fragilidade, tais como a sarcopenia, perda de peso e prejuízos na mobilidade<sup>15</sup>. Em nossos dados não foram encontradas diferenças em nenhuma das variáveis mensuradas de composição corporal.

A avaliação da marcha compôs a investigação da performance funcional em nosso estudo. As variáveis espaço-temporais e o ciclo da marcha foram semelhantes nos dois grupos, aspecto visto em estudos anteriores, cujos resultados apontam que os piores desempenhos na marcha de idosos não se associaram à ocorrência de uma queda em um período de um ano<sup>8,41,49</sup>. Já em relação a quedas múltiplas, as alterações da variabilidade e do comprimento de passo parecem ser fatores que influenciam mais, em oposição aos fatores extrínsecos, uma vez que alterações dos padrões de marcha não se associaram com quedas eventuais<sup>41</sup>.

A marcha é influenciada pelo envelhecer e pelas características corporais resultantes desse processo<sup>50,51</sup>. A variabilidade e a velocidade de marcha, que se deterioram com o passar da idade, têm sido mensuradas como preditores do risco de quedas múltiplas em idosos<sup>24</sup>. Tal qual o envelhecimento, a velocidade de marcha pode sofrer prejuízos em função de artrites, dores de coluna e problemas de visão<sup>3</sup>. Em nossa pesquisa, fatores como estes foram considerados como critérios de exclusão para que não funcionassem como confundidores na análise da marcha.

Um estudo ( $n=579$ ) para identificação dos marcadores da marcha mostrou que a cada diminuição de 10 cm/s na velocidade da marcha aumenta-se o risco de cair<sup>52</sup>. Independente de terem caído, as médias de velocidade de marcha habitual das participantes dos dois grupos ultrapassam  $1\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , ponto de corte associado à predição de quedas<sup>53</sup>. Uma revisão realizada com 17 estudos sobre marcha e queda em idoso mostra a tendência que idosos não caidores apresentam marchas mais rápidas<sup>9</sup>. No entanto, marchas mais rápidas não necessariamente são melhores pois podem oferecer mais risco de quedas<sup>41</sup>.

Já a simetria da marcha, que não apresenta a idade como confundidor e é reportada como o melhor padrão de caminhada por representar o bom controle dos mecanismos de marcha<sup>47</sup>, foi a única variável capaz de discriminar caidoras e não caidoras em nosso estudo. Apesar da avaliação da marcha demandar aprofundamento para identificação de anormalidades, o uso de testes de mobilidade e a utilização de dispositivos eletrônicos como os sensores inerciais facilitam essa investigação<sup>52,54</sup>.

Sabendo que grande parte das quedas em idoso se dá durante a deambulação<sup>9</sup>, esse achado sugere que a simetria do passo pode ser mensurada na prática clínica como dado complementar à velocidade na análise do risco de quedas em idosos ou como parâmetro para avaliação para intervenções voltadas para o treino de marcha<sup>41</sup>. Estas estratégias de prevenção devem basear-se também no equilíbrio, nível de atividade e histórico de quedas do indivíduo<sup>23</sup>. Sugerimos que novos estudos abordem. Reforçamos a necessidade de uma abordagem multidisciplinar na atenção prestada às idosas com desmineralização óssea.

## Conclusão

As idosas com desmineralização óssea que não caíram tiveram a mesma apresentação da composição corporal, capacidade funcional e marcha de idosas caidoras. Sugere-se que a simetria

da marcha pode ser um parâmetro complementar na avaliação e acompanhamento de idosas com desmineralização óssea quanto ao risco de quedas, já que essa variável tem potencial de discriminar caídas e não caídas.

## Referências

1. Falsarella GR, Coimbra IB, Barcelos CC, Iartelli I, Montedori KT, Santos MN, et al. Influence of muscle mass and bone mass on the mobility of elderly women: an observational study. *BMC Geriatr.* 2014;14(1):13
2. Pisciotano MVC, Pinto SS, Szejnfeld VL, Castro CHDM. The relationship between lean mass, muscle strength and physical ability in independent healthy elderly women from the community. *J Nutr Heal Aging.* 2014;18(5):554–8.
3. Shin H, Panton LB, Dutton GR, Ilich JZ. Relationship of Physical Performance with Body Composition and Bone Mineral Density in Individuals over 60 Years of Age: A Systematic Review. *J Aging Res.* 2011;2011:191896.
4. Bruniera CAV, Rodacki ALF. Respostas estabilométricas de jovens e idosos para recuperar o equilíbrio após uma perturbação inesperada controlada. *Rev da Educ Física/UEM.* 2014 Oct 3;25(3):345.
5. Siqueira FV, Facchini LA, Silveira DS da, Piccini RX, Tomasi E, Thumé E, et al. Prevalence of falls in elderly in Brazil: a countrywide analysis. *Cad Saude Publica.* 2011 Sep;27(9):1819–26.
6. Silva RB, Costa-Paiva L, Oshima MM, Morais SS, Pinto-Neto AM. Frequência de quedas e associação com parâmetros estabilométricos de equilíbrio em mulheres na pós-menopausa com e sem osteoporose. *Rev Bras Ginecol e Obs.* 2009 Oct;31(10):496–502.
7. Silva RB Da, Costa-Paiva L, Siani Morais S, Mezzalira R, Oliveira Ferreira N De, Mendes Pinto-Neto A. Predictors of Falls in Women With and Without Osteoporosis. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2010 Sep;40(9):582–8.
8. Svoboda Z, Bizovska L, Janura M, Kubonova E, Janurova K, Vuillerme N. Variability of spatial temporal gait parameters and center of pressure displacements during gait in elderly fallers and nonfallers: A 6-month prospective study. *PLoS One.* 2017;12(2):1–11.
9. Mortaza N, Abu Osman N a, Mehdikhani N. Are the spatio-temporal parameters of gait capable of distinguishing a faller from a non-faller elderly? *Eur J Phys Rehabil Med.* 2014;50(6):677–91.
10. Halvarsson A., Franzén E, Ståhle A. Assessing the relative and absolute reliability of the Falls Efficacy Scale-International questionnaire in elderly individuals with increased fall risk and the questionnaire's convergent validity in elderly women with osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2013;24(6):1853–8.
11. Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol.* 1990;45(6):P239–43.
12. Andreopoulou P, Bockman RS. Management of Postmenopausal Osteoporosis. *Annu Rev Med.* 2015;66(1):329–42
13. Abreu DC, Trevisan DC, Costa GC, Vasconcelos FM, Gomes MM, Carneiro AA. The association between osteoporosis and static balance in elderly women. *Osteoporos Int.* 2010 Sep 21;21(9):1487–91.

14. Cunha-Henriques S, Costa-Paiva L, Pinto-Neto AM, Fonsechi-Carvesan G, Nanni L, Morais SS. Postmenopausal women with osteoporosis and musculoskeletal status: a comparative cross-sectional study. *J Clin Med Res.* 2011;3(4):168–76.
15. Blain H, Rolland Y, Beauchet O, Annweiler C, Benhamou CL, Benetos A, et al. Usefulness of bone density measurement in fallers. *Jt Bone Spine.* 2014;81(5):403–8.
16. Sjöblom S, Suuronen J, Rikkonen T, Honkanen R, Kröger H, Sirola J. Relationship between postmenopausal osteoporosis and the components of clinical sarcopenia. *Maturitas.* 2013;75(2):175–80.
17. Pedrero-Chamizo R, Gomez-Cabello A, Melendez A, Vila-Maldonado S, Espino L, Gusi N, et al. Higher levels of physical fitness are associated with a reduced risk of suffering sarcopenic obesity and better perceived health among the elderly. The EXERNET multi-center study. *J Nutr Heal Aging.* 2015;19(2):211–7.
18. Ormsbee MJ, Prado CM, Ilich JZ, Purcell S, Siervo M, Folsom A, et al. Osteosarcopenic obesity: the role of bone, muscle, and fat on health. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2014;5(3):183–92
19. Mainenti MRM, Rodrigues ÉDC, Oliveira JF De, Ferreira ADS, Dias CM, Silva ALDS. Adiposity and postural balance control: correlations between bioelectrical impedance and stabilometric signals in elderly Brazilian women. *Clinics.* 2011;66(9):1513–8.
20. Drey M, Sieber CC, Bertsch T, Bauer JM, Schmidmaier R. Osteosarcopenia is more than sarcopenia and osteopenia alone. *Aging Clin Exp Res.* 2015 Nov 12;
21. Shin S, Valentine RJ, Evans EM, Sosnoff JJ. Lower extremity muscle quality and gait variability in older adults. *Age Ageing.* 2012;41(5):595–9.
22. Gouveia ÉR, Maia J a, Beunen GP, Blimkie CJR, Rodrigues AL, Freitas DL. Functional fitness and bone mineral density in the elderly. *Arch Osteoporos.* 2012 Dec 12;7(1–2):75–85.
23. Pua YH, Ong PH, Lim ECW, Huang KS, Clark R a., Chandran M. Functional heterogeneity and outcomes in community-dwelling women with osteoporosis, with and without a history of falls. *Gait Posture.* 2014;39(3):971–7.
24. Kikkert LHJ, De Groot MH, Van Campen JP, Beijnen JH, Hortobágyi T, Vuillerme N, et al. Gait dynamics to optimize fall risk assessment in geriatric patients admitted to an outpatient diagnostic clinic. *PLoS One.* 2017;12(6):1–14.
25. Alexandre TS, Meira DM, Rico NC, Mizuta SK. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Rev Bras Fisioter.* 2012;16(5):381–8.
26. WHO. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. Community Health. 2007.
27. Camargos FFO, Dias RC, Dias JMD, Freire MTF. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos Brasileiros (FES-I-BRASIL). *Rev Bras Fisioter.* 2010 Jun;14(3):237–43.
28. Re-imagined H. Lunar Prodigy Primo. 2008.

29. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*. 2013;53(2):255–67.
30. Cebolla EC, Rodacki ALF, Bento PCB. Balance, gait, functionality and strength: comparison between elderly fallers and non-fallers. *Brazilian J Phys Ther*. 2015;19(2):146–51.
31. Jones CJ, Rikli RE. Measuring functional. *J Act aging*. 2002;1:24–30.
32. Virtuoso JF, Balbé GP, Hermes JM, Amorim Júnior EE De, Fortunato AR, Mazo GZ. Força de preensão manual e aptidões físicas: um estudo preditivo com idosos ativos. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. 2014;17(4):775–84.
33. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142–8.
34. Bischoff H a. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed “up and go” test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing*. 2003 May 1;32(3):315–20.
35. Zakaria NA, Kuwae Y, Tamura T, Minato K, Kanaya S. Quantitative analysis of fall risk using TUG test. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2013;5842(December):37–41.
36. Lakens D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in psychology*, 2013; 4: 863.
37. Espírito Santo H, Daniel F. Calcular E Apresentar Tamanhos Do Efeito EM Trabalhos Científicos (1): As Limitações Do  $P < 0,05$  Na Análise De Diferenças De Médias De Dois Grupos (Calculating and Reporting Effect Sizes on Scientific Papers (1):  $P < 0.05$  Limitations in the Analysis of Mean Differences of Two Groups). *Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social*, 2013, 1(1), 3-16.
38. Sanders KM, Stuart AL, Scott D, Kotowicz MA, Nicholson GC. Validity of 12-Month Falls Recall in Community-Dwelling Older Women Participating in a Clinical Trial. *Int J Endocrinol*. 2015;2015:1–6.
39. Ambrose AF, Cruz L, Paul G. Falls and Fractures: A systematic approach to screening and prevention. *Maturitas*. 2015 Sep;82(1):85–93.
40. Mazo GZ, Petreça DR, Sandreschi PF, Benedetti TRB. Valores normativos da aptidão física para idosas brasileiras de 60 a 69 anos de idade. *Rev Bras Med do Esporte*. 2015 Aug;21(4):318–22.
41. Callisaya ML, Blizzard L, Schmidt MD, Martin KL, Mcginley JL, Sanders LM, et al. Gait, gait variability and the risk of multiple incident falls in older people: A population-based study. *Age Ageing*. 2011 Jul;40(4):481–7.
42. Meneses SRF De, Burke TN, Marques AP. Equilíbrio, controle postural e força muscular em idosas osteoporóticas com e sem quedas. *Fisioter e Pesqui*. 2012;19(1):26–31.

43. Korkmaz N, Tutoğlu A, Korkmaz İ, Boyacı A. The Relationships among Vitamin D Level, Balance, Muscle Strength, and Quality of Life in Postmenopausal Patients with Osteoporosis. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(10):1521–6.
44. Schoene D, Wu SM-S, Mikolaizak AS, Menant JC, Smith ST, Delbaere K, et al. Discriminative ability and predictive validity of the timed up and go test in identifying older people who fall: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2013 Feb;61(2):202–8.
45. Bischoff H a., Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, von Dechend M, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: A comparison of the timed “up and go” test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing*. 2003 May 1;32(3):315–20.
47. Lofgren N, Halvarsson A, Stahlele A, Franzen E. Gait characteristics in older women with osteoporosis and fear of falling. *Eur J Physiother*. 2013;(November 2015):139–45.
48. Pinheiro MDM, Ciconelli RM, Martini LA, Ferraz MB. Risk factors for recurrent falls among Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS) TT- Fatores de risco para quedas recorrentes entre mulheres e homens brasileiros: o Estudo Brasileiro sobre Osteoporse (BRAZOS). *Cad Saude Publica*. 2010;26(1):89–96.
49. Smee DJ, Berry HL, Anson JM, Waddington GS. The Relationship Between Subjective Falls-Risk Assessment Tools and Functional, Health-Related, and Body Composition Characteristics. *J Appl Gerontol*. 2015 Feb 19;
50. Patterson KK, Nadkarni NK, Black SE, McIlroy WE. Gait symmetry and velocity differ in their relationship to age. *Gait Posture*. 2012 Apr;35(4):590–4.
51. Scaglioni-Solano P, Aragón-Vargas LF. Gait characteristics and sensory abilities of older adults are modulated by gender. *Gait Posture*. 2015;42(1):54–9.
52. Toebes MJP, Hoozemans MJM, Furrer R, Dekker J, Van Die??n JH. Associations between measures of gait stability, leg strength and fear of falling. *Gait Posture*. 2015;41(1):76–80.
53. Verghese J, Holtzer R, Lipton RB, Wang C. Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2009;64(8):896–901.
54. Houles M, Abellan Kan G, Rolland Y, Andrieu S, Anthony P, Bauer J, et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people [French] La vitesse de marche comme critere de fragilite chez la personne agee vivant au domicile. *Cah l’Annee Gerontol*. 2010;2(1):13–23.
55. Micó-Amigo ME, Kingma I, Ainsworth E, Walgaard S, Niessen M, van Lummel RC, et al. A novel accelerometry-based algorithm for the detection of step durations over short episodes of gait in healthy elderly. *J Neuroeng Rehabil*. 2016;13:38.