

# Valores preditivos para o risco de queda em idosos praticantes e não praticantes de atividade física por meio do uso da Escala de Equilíbrio de Berg

Predictive values at risk of falling in physically active and no active elderly with Berg Balance Scale

Gilmar M. Santos<sup>1</sup>, Ana C. S. Souza<sup>2</sup>, Janeisa F. Virtuoso<sup>3</sup>, Graziela M. S. Tavares<sup>4</sup>, Giovana Z. Mazo<sup>5</sup>

## Resumo

**Contextualização:** Uma das principais causas da perda da autonomia e independência do idoso são as consequências geradas pelas quedas. Nesse contexto, a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) vem sendo amplamente utilizada para detectar o risco de queda em idosos. **Objetivo:** Analisar os valores preditivos para o risco de queda em idosos praticantes e não-praticantes de atividade física por meio do uso da EEB. **Métodos:** Participaram 188 idosos, com média de idade de 66 ( $\pm 9$ ) anos. Desses, 91 participavam de projetos de atividades físicas, e 96 não praticavam atividade física regularmente. Foram analisados os pontos de corte 45, 47, 49, 51 e 53 em ambos os grupos, quanto à sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e negativo (VPN) do teste, razão de verossimilhança positiva (RVP) e negativa (RVN) para diagnóstico do risco de queda. **Resultados:** Evidenciou-se que a média do escore da EEB nos praticantes de atividade física foi de 54,7 pontos; enquanto que, entre os não-praticantes, foi de 50,8, obtendo-se diferença significativa entre os grupos ( $p=0,001$ ). Nos sujeitos não-praticantes de atividade física, o melhor ponto de corte foi em 49 pontos, apresentando S de 91% e E de 92%, enquanto a EEB apresentou baixa S, variando entre 0% e 15%, e alta E, variando entre 83% e 100% nos sujeitos praticantes de atividade física regular nos pontos de corte analisados. **Conclusão:** A escala não alcançou S suficiente para diferenças individuais entre idosos com altos níveis de capacidade de equilíbrio dentre aqueles que praticam atividades físicas regularmente.

**Palavras-chave:** idoso; equilíbrio postural; quedas; atividade física; sensibilidade; especificidade.

## Abstract

**Background:** The consequences of falls are a major cause of autonomy and independence loss among the elderly. In this context, the Berg Balance Scale (BBS) has been widely used to detect the risk of falls in elderly. **Objective:** To evaluate the predictive value of the BBS for fall risk in physically active and inactive elderly subjects. **Methods:** The sample included 188 older adults with a mean age of 66 ( $\pm 9$ ) years. Of these, 91 participated in a regular physical activity program and 96 did not. We analyzed the cut-off scores of 45, 47, 49, 51 and 53 in both groups regarding the sensitivity (S), specificity (Sp), positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) of the test, including the positive likelihood ratio (PLR) and negative likelihood ratio (RVN) for diagnosing the risk of falls. **Results:** The mean BBS score was 54.7 in physically active subjects and 50.8 in inactive subjects, which was statistically significant ( $p=0.001$ ). The best cut-off was a score of 49 for physically inactive subjects, with a sensitivity of 91% and a specificity of 92%. On the other hand, the BBS had low sensitivity (from 0 to 15%) and high specificity (between 83% and 100%) for physically active subjects at the cut-off points analyzed. **Conclusion:** The scale did not achieve sufficient sensitivity to individual differences among physically active older people with higher levels of functional balance ability.

**Keywords:** Aged; postural balance; falls; physical activity; sensitivity; specificity.

**Recebido:** 21/01/2010 – **Revisado:** 04/07/2010 – **Aceito:** 16/12/2010

<sup>1</sup> Departamento de Fisioterapia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis, SC, Brasil

<sup>2</sup> Instituto de Ensino Superior da Grande Florianópolis (IES), São José, SC, Brasil

<sup>3</sup> Fisioterapeuta

<sup>4</sup> Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana, RS, Brasil

<sup>5</sup> Departamento de Educação Física, UDESC

**Correspondência para:** Gilmar Moraes Santos, Rua Professor Bayer Filho, 125, Coqueiros, CEP 88080-300, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: gilmar.santos@udesc.br

## Introdução ::::

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2000, a população com idade superior a 60 anos representa um contingente de quase 15 milhões de pessoas, o equivalente a 8,6% da população brasileira<sup>1</sup>. Estima-se que, nos próximos 20 anos, o Brasil seja o sexto colocado mundial em população idosa, com a existência de mais de 30 milhões de pessoas com idade superior a 60 anos, representando quase 13% da população brasileira no final desse período<sup>1</sup>.

Um das principais causas da perda da autonomia e independência dessa população são as consequências geradas pelas quedas<sup>2,3</sup>. Estudos epidemiológicos apontam que 32% da população idosa com idade entre 65 e 74 anos, 35% entre 75 e 84 anos e 51% acima de 85 anos sofrem queda pelo menos uma vez por ano<sup>4</sup>. No Brasil, estima-se que de 20% a 30% dos idosos caem ao menos uma vez por ano<sup>2,3</sup>. Desses, de 15% a 50% terão risco de morte no ano seguinte ou hospitalização<sup>4</sup>. Segundo o banco de dados do Sistema Único de Saúde/Ministério da Saúde (DATASUS), no Brasil, entre os anos de 1996 e 2005, cerca de 24.645 idosos morreram devido a quedas, ocupando o terceiro lugar de mortalidade e o primeiro lugar entre as internações hospitalares<sup>5</sup>.

Diante dessas considerações, há uma preocupação constante dos profissionais da saúde em prevenir e amenizar as consequências das quedas na saúde do idoso. Nesse contexto, atualmente, dentre os empenhos para minimizar e detectar o risco de quedas na população idosa, inúmeros métodos vêm sendo criados, entre eles a recomendação de executar uma excelente avaliação de tal população. Sendo assim, diversos modelos de instrumentos foram e estão sendo criados para que os profissionais da saúde possam detectar precocemente os idosos que apresentam maior risco de quedas.

Entre esses instrumentos, encontram-se os testes funcionais clínicos que têm a vantagem de ser de fácil aplicação, baixo custo e resultados que mostram implicações terapêuticas mais aparentes. Os testes mais utilizados são a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), Teste Clínico de Integração Sensorial e Equilíbrio (CTSIB), Teste do Alcance Funcional, Escala de Equilíbrio de Tinetti e Teste *Timed Up and Go* (TUGT). Cada teste avalia diferentes fatores relacionados ao equilíbrio, e cada qual tem suas vantagens e desvantagens<sup>6-9</sup>. No entanto, é de essencial importância clínica saber qual o instrumento mais adequado para identificar o risco de queda em cada tipo de população, preservando suas heterogeneidades individuais.

A EEB vem sendo amplamente utilizada nas pesquisas relacionadas ao equilíbrio de idosos. No entanto, alguns estudos<sup>10,11</sup> relatam que esse instrumento não é um bom parâmetro para detectar o risco de queda em idosos, sendo controverso com outros estudos<sup>6,12,13</sup> que o indicam como um bom parâmetro e o consideram padrão-ouro<sup>14-16</sup>. Diante de tais considerações,

este estudo teve a finalidade de analisar os valores preditivos para o risco de queda em idosos praticantes e não-praticantes de atividade física por meio do uso da EEB.

## Materiais e métodos ::::

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis, SC, Brasil sob protocolo 057/07 e teve seguimento de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para Pesquisa em Seres Humanos e todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Este estudo do tipo descritivo transversal selecionou os idosos de forma intencional, pois o interesse do estudo era: ser idoso (idade superior a 60 anos), de ambos os sexos; ser praticante ou não-praticante de atividades físicas; não ter histórico cirúrgico de membros inferiores e de coluna nos últimos 12 meses; não apresentar distúrbios musculoesqueléticos e neurológicos dos sistemas vestibular e cerebelar que impedissem a avaliação do equilíbrio ou interferissem nela; não utilizar nenhum dispositivo auxiliar para suporte do peso corporal (bengala, muleta ou andador); não ter déficit cognitivo avaliado por meio do Miniexame do Estado Mental (MEEM)<sup>17</sup>.

Participaram do estudo 188 idosos, sendo 91 praticantes de atividade física nos projetos do Grupo de Estudos da Terceira Idade (GETI) da UDESC e 96 idosos não-praticantes de atividade física que frequentavam grupos de idosos de comunidades locais da região da grande Florianópolis.

Inicialmente, os sujeitos foram questionados quanto à idade, prática de atividade física, doenças associadas e autorrelato de queda nos últimos 12 meses. A ocorrência de quedas por meio do autorrelato pode causar algum viés, principalmente quando o período recordatório é muito longo. No entanto, tomaram-se como base outros estudos<sup>6,13,17-19</sup> que também adotaram a ocorrência de quedas nos últimos 12 meses.

Finalizada essa etapa, realizou-se a avaliação da mobilidade funcional e do equilíbrio segundo a EEB.

A EEB avalia o equilíbrio dinâmico e estático dos indivíduos e o risco de quedas, considerando a influência ambiental na função; avalia o desempenho do equilíbrio por meio de 14 testes, sendo eles: a habilidade do indivíduo de sentar, ficar em pé, alcançar, girar em volta de si mesmo, olhar por cima de seus ombros, ficar em apoio unipodal e transpor degraus. Tendo uma pontuação máxima de 56 pontos e mínima de 0, cada teste possui cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos. A EEB foi traduzida para o português e adaptada transculturalmente para sua utilização no Brasil. A versão brasileira da EEB apresentou alta confiabilidade intra e interobservadores (ICC 0,99 e 0,98, respectivamente), comprovando a sua utilidade para a avaliação do equilíbrio de idosos brasileiros<sup>20</sup>.

Os materiais utilizados foram: uma cadeira com altura de 42 cm, com apoio costal e com braços de 62 cm de altura; outra cadeira com apoio costal e sem braço, com altura de 42 cm; um *step* de 15 cm de altura; uma fita métrica de 150 cm, um cronômetro e um objeto com formato retangular de 5 cm de altura e 11 cm de comprimento. Para avaliação, os sujeitos deviam utilizar um calçado habitual.

Participaram deste estudo seis avaliadores, sendo três fisioterapeutas e três acadêmicos do curso de Fisioterapia a partir da sexta fase. Todos os avaliadores foram inicialmente treinados e tiveram experiência prévia na análise do equilíbrio pela EEB em outras pesquisas.

A análise descritiva dos dados foi realizada por meio de tabelas de frequências para as variáveis categóricas e medidas de posição e dispersão para as variáveis contínuas.

Utilizou-se o teste Mann-Whitney U para comparação entre os grupos, já que os dados não apresentaram distribuição normal. O teste Qui-quadrado foi aplicado para comparar as frequências das variáveis qualitativas entre os grupos. Todos os testes utilizaram nível de significância de 5% ( $p=0,05$ ).

Com a finalidade de esclarecer os meios de aquisição do diagnóstico de acurácia da EEB, foi criada a Tabela 1. Nela, os termos “condição presente” e “condição não-presente” são usados para identificar os indivíduos com e sem autorrelato de queda. Os termos resultado de teste “positivo” e “negativo” estão relacionados com o ponto de corte, em que se considerou positivo todos os sujeitos que apresentaram um escore da EEB

inferior ou igual ao ponto de corte (com risco de queda) e negativo (sem risco de queda) aqueles que apresentaram escore da EEB superior ao ponto de corte. As letras “a”, “b”, “c” e “d” foram usadas para referenciar as células na Tabela 2.

O ponto de corte da EEB foi analisado, em ambos os grupos, quanto à sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e negativo (VPN) do teste, razão de verossimilhança positiva (RVP) e negativa (RVN) para diagnóstico do risco de queda<sup>10,13,21-23</sup>. Os pontos de corte utilizados para detectar o risco de queda em ambos os grupos foram: 45, 47, 49, 51 e 53, com base nos estudos de Berg et al.<sup>6</sup>, Shumway-Cook et al.<sup>12</sup>, Riddle e Stratford<sup>13</sup> e Alzayer, Beninato e Portney<sup>21</sup>. A abreviatura, fórmula e finalidade de cada medida de qualidade estão expressas na Tabela 2.

## Resultados

Participaram da amostra 188 idosos, com média de idade de 66 ( $\pm 9$ ) anos, massa corporal de 71,1 ( $\pm 14$ ) Kg, estatura de 1,56 ( $\pm 0,08$ ) m e Índice de Massa Corporal de 28,9 ( $\pm 5,1$ ) Kg/m<sup>2</sup>

**Tabela 1.** Composição dos índices de validade adotados no estudo.

Resultado do teste	Histórico de Queda	
	Condição presente	Condição não-presente
Positivo	Verdadeiro positivo (a)	Falso positivo (b)
Negativo	Falso negativo (c)	Verdadeiro negativo (d)

**Tabela 2.** Abreviatura, fórmula e finalidade das medidas de qualidade: sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e negativo (VPN) do teste, razão de verossimilhança positiva (RVP) e negativa (RVN).

Medida	Abreviatura	Fórmula	Finalidade
Sensibilidade	S	$S = \frac{a}{(a+c)} \times 100 = \%$	Mede a aptidão do teste em detectar a ocorrência da doença, neste caso, a queda entre os indivíduos que a sofreram, ou seja, o quão sensível é o teste.
Especificidade	E	$E = \frac{d}{(b+d)} \times 100 = \%$	É a aptidão do teste em excluir os indivíduos que não possuem a doença, neste caso, a queda, ou seja, o quão específico é o teste.
Valor preditivo positivo	VPP	$VPP = \frac{a}{(a+b)} \times 100 = \%$	É a probabilidade de existir o autorrelato de queda, dado que o teste foi positivo em um determinado ponto de corte da EEB.
Valor preditivo negativo	VPN	$VPN = \frac{d}{(c+d)} \times 100 = \%$	É a probabilidade de não existir o autorrelato de queda, dado que o teste foi negativo em um determinado ponto de corte.
Razão de verossimilhança positiva	RVP	$RVP = \frac{\frac{a}{(a+c)}}{\frac{b}{(b+d)}}$	É a razão entre a probabilidade de o ponto de corte da EEB ser positivo, dado que existe o autorrelato de queda, e a probabilidade de o ponto de corte da EEB ser positivo, dado que não existe o autorrelato de queda.
Razão de verossimilhança negativa	RVN	$RVN = \frac{\frac{c}{(a+c)}}{\frac{d}{(b+d)}}$	É a razão entre a probabilidade de o ponto de corte da EEB ser negativo, dado que existe o autorrelato de queda, e a probabilidade de o ponto de corte da EEB ser negativo, dado que não existe o autorrelato de queda.

a = histórico de queda presente e resultado do teste positivo; b = histórico de queda ausente e resultado do teste positivo; c = histórico de queda presente e resultado do teste negativo e d = histórico de queda ausente e resultado do teste negativo.

(Tabela 3). As atividades físicas praticadas pelo grupo de idosos ativos foram hidroginástica (62,6%), natação (29,7%) e outras, como ginástica e caminhada (24,2%), sendo que 16,5% dos idosos praticavam mais de uma modalidade. Todas as aulas tinham duração de 50 minutos e eram realizadas duas vezes por semana. Essas modalidades prezam por uma intensidade moderada em que os idosos precisam de algum esforço físico para realizá-las, bem como a necessidade de impor uma respiração um pouco mais forte que o normal.

Dentre os praticantes de atividade física regular, 23 (25,2%) apresentaram autorrelato de queda no último ano, enquanto, no grupo não-praticante, a incidência foi de 37 (38,5%), havendo diferença significativa de  $p=0,02$ . O escore da EEB nos praticantes de atividade física variou entre 48 e 56 pontos, obtendo-se uma média de 54,7 pontos. Entre os não-praticantes, o escore variou entre a faixa de 30 e 56 pontos, tendo-se uma média de 50,8 cuja diferença foi significativa ( $p=0,001$ ) entre os grupos (Tabela 4).

Ao analisar o nível de S e E da EEB, o ponto de corte em 49 pontos apresentou S de 91% e E de 92% no grupo não-praticante.

No entanto, no grupo praticante, a EEB apresentou baixa S (5%) para detecção da probabilidade de risco de queda (Tabela 5).

No ponto de corte de 49 pontos, a maioria (86,5%) dos idosos não-praticantes de atividade física apresentou histórico de queda em um escore menor ou igual a 49 pontos na EEB (teste positivo), sendo classificados como indivíduos com risco de queda (VPP). Entretanto, apenas 13,5% desses idosos foram erroneamente classificados como indivíduos com risco de queda, uma taxa de erro considerada baixa (Tabela 5).

No geral, pode-se observar que, independente do ponto de corte estudado, a EEB apresenta valores baixos de S entre idosos praticantes de atividades físicas (0% a 15%). Dessa forma, verifica-se que o teste não permite prever satisfatoriamente o risco de cair nos sujeitos ativos. Ao se verificar a variação dos escores da EEB entre esses idosos (48 a 56), encontrou-se um efeito teto (quando a pontuação de um teste atinge o seu limite superior), demonstrando que a EEB não é um bom instrumento clínico para identificar risco de queda entre idosos praticantes de atividades físicas.

**Tabela 3.** Dados de caracterização dos idosos praticantes e não-praticantes de atividades físicas.

	Praticante $\bar{x}$ ( $\delta$ )	Não-Praticante $\bar{x}$ ( $\delta$ )	$\rho$
Idade (anos)	68,05 ( $\pm 7,1$ )	64,75 ( $\pm 8,2$ )	0,14
Massa corporal (kg)	68,27 ( $\pm 11,9$ )	74,28 ( $\pm 15,5$ )	0,01*
Altura (m)	1,56 (0,06)	1,57 ( $\pm 0,09$ )	0,11
Índice de massa corporal (Kg/m <sup>2</sup> )	28,08 ( $\pm 4,3$ )	29,83 ( $\pm 5,8$ )	0,09
Gênero**			
Masculino	19 (20,8%)	22 (22,9%)	0,74
Feminino	72 (79,2%)	74 (77,1%)	
Presença de Morbidades autorrelatadas**	65 (71,4%)	61 (63,5%)	0,40
Circulatório	40 (43,9%)	29 (30,2%)	0,00*
Osteomuscular e/ou tecido conjuntivo	29 (31,8%)	34 (35,4%)	0,00*
Endócrinas e/ou metabólicas	20 (21,9%)	14 (14,5%)	0,56
Outros	11 (12,0%)	32 (33,3%)	---

\*  $p < 0,05$ ; \*\* frequência absoluta e porcentagem.

**Tabela 4.** Escore da Escala de Equilíbrio de Berg entre os grupos de idosos praticantes e não-praticantes de atividades físicas em relação ao histórico de queda.

Escore	Praticante		Não-Praticante	
	Com histórico de queda	Sem histórico de queda	Com histórico de queda	Sem histórico de queda
30-40	0	0	4	0
41-45	0	0	6	0
46	0	0	5	0
47	0	0	6	0
48	1	1	3	2
49	0	0	8	3
50	0	1	1	4
51	1	2	0	10
52-53	1	8	1	10
56	17	59	1	32
$\bar{x}$ (SD)	54,7 ( $\pm 1,74$ )		50,8 ( $\pm 4,98$ )	

$\bar{x}$  =média; SD=desvio-padrão.

## Discussão

Na literatura atual, encontram-se vários testes para verificar o equilíbrio, a mobilidade funcional e o risco de queda em idosos<sup>6-9</sup>. No entanto, não está bem esclarecido se um determinado teste é sensível e específico para detectar alteração do equilíbrio e a predisposição à queda para cada tipo de população.

Entre os testes mais utilizados, está a EEB, que apresentou, neste estudo, melhor ponto de corte em 49 pontos para a população idosa não-praticante de atividade física regular. Nesse ponto, obteve-se a melhor combinação entre o escore da EEB e a história do autorrelato de queda, apresentando uma alta S (91%) para detectar os idosos com risco de queda e uma alta E (92%) para identificar os idosos não propensos à queda.

No entanto, a EEB no grupo de idosos praticantes de atividade física apresentou baixa S (5-15%) para identificar o risco de queda e alta E (94-100%) na detecção dos idosos que não sofreram queda. Assim a EEB não é o melhor instrumento clínico para identificar o risco de cair nessa população.

Semelhante ao resultado encontrado no presente estudo, Shumway-Cook et al.<sup>12</sup>, com o objetivo de desenvolver um modelo preditivo de quedas entre idosos da comunidade com e sem histórico de quedas, também evidenciaram melhor ponto de corte em 49 pontos. Os autores averiguaram que 77% dos idosos apresentavam história prévia de queda (S), e 86% não apresentavam (E), concluindo que essa escala foi sensível para detectar o risco de queda na amostra estudada.

Muir et al.<sup>10</sup>, ao analisar a S e a E da EEB para prever futuras quedas em idosos independentes sem déficit neurológicos durante um ano, comentam que os diferentes pontos de cortes analisados obtiveram uma S que variou entre 25% e 42% e uma E entre 86% e 87%. Os mesmos autores relatam que o alto valor do ponto de corte requerido para otimizar a S em cada categoria de queda nos idosos indica que o comprometimento do equilíbrio por si só não define o aumento do risco de queda e que as quedas são frequentes entre os idosos com escore acima de 45 pontos.

Riddle e Stratford<sup>13</sup> relatam que o melhor ponto de corte foi em 50 pontos, com a EEB apresentando S de 85% e E de

73% para idosos com risco de queda. No ponto de corte em 55, os autores verificaram uma S altíssima de 97%, porém uma E muito baixa de 26%.

No estudo original de Berg et al.<sup>6</sup>, o ponto de corte em 45 é indicado para calcular as estimativas de probabilidade de risco relativo de queda como uma demonstração de validade preditiva. Corroborando o estudo supracitado, Holbein-Jenny et al.<sup>24</sup> também evidenciaram o melhor ponto de corte em 45. No entanto, este estudo e estudos prévios<sup>11-13</sup> não recomendam esse valor como ponto de corte para EEB.

Na literatura, encontra-se ampla divergência em relação ao ponto de corte da EEB. Tal fato por ser explicado pela diferença entre as amostras nos estudos, sendo que idosos residentes em casa de saúde e que fazem uso de dispositivos de auxílio à marcha, com déficits neurológicos, apresentam diferenças notáveis em relação àqueles sem déficits neurológicos e que residem em sua própria casa. No entanto, todos os estudos entraram em convergência ao relatarem que, quanto menor o desempenho na EEB, maior é a probabilidade de queda em idosos. Diante dessa consideração, é de essencial importância que o ponto de corte desse teste seja diferenciado para cada tipo de população, uma vez que os aspectos neurológicos, ortopédicos, visuais, hábitos de vida, nível de atividade física, entre outros, influenciam diretamente no desempenho da EEB.

Neste estudo, o grupo não-praticante de atividade física apresentou elevado VPN, indicando que 94,9% dos idosos com escore superior a 49 pontos foram classificados como indivíduos sem risco de queda. Dessa forma, 4,1% dos idosos com escore superior a 49 pontos na EEB tiveram um teste falso negativo, sendo classificados como indivíduos com risco de queda, revelando uma taxa de erro muito baixa. Assim, o VPP desta amostra evidenciou que 86,5% dos idosos com escore inferior a 49 pontos apresentaram autorrelato de queda, sendo classificados com alto risco de queda; no entanto, 13,5% dos idosos sem autorrelato de queda tiveram um teste falso positivo, expondo uma taxa de erro aceitável para esse tipo de instrumento.

Além disso, a RVP foi de 10,2, isto é, um idoso com uma pontuação inferior a 49 tem aproximadamente dez vezes mais

**Tabela 5.** Sensibilidade, Especificidade, Valor Preditivo Positivo, Valor Preditivo Negativo, Razão de Verossimilhança Positiva e Razão de Verossimilhança Negativa referentes aos pontos de cortes da EEB entre idosos praticantes e não-praticantes de atividades físicas.

Ponto de Corte	Praticantes						Não Praticantes					
	S	E	VPP	VPN	RVP	RVN	S	E	VPP	VPN	RVP	RVN
45	0%	100%	0	78%	1	0	29%	100%	100%	70,9%	1,4	0
47	0%	100%	0	78%	1	0	60%	100%	100%	81,3%	2,5	0
49	5%	99%	50%	78,7%	1,04	0,2	91%	92%	86,5%	94,9%	10,2	0,09
51	10%	94%	25%	78,8%	1,04	0,6	94%	69%	78,6%	95,5%	11,5	0,22
53	15%	83%	20%	89,4%	0,88	1,02	97%	52%	54%	97%	2,02	0,06

S=sensibilidade; E=especificidade; VPP=valor preditivo positivo; VPN=valor preditivo negativo; RVP=razão de verossimilhança positiva; RVN=razão de verossimilhança negativa.

chances de sofrer queda do que aqueles com pontuação superior. Além disso, a RVN foi de 0,09, indicando que o idoso com escore superior a 49 pontos tem 0,09 vez de chance de sofrer queda. Esses dados confirmam que o melhor ponto de corte para amostra de idosos não-praticantes foi em 49 pontos.

Contudo, a EEB, na amostra de idosos praticantes de atividades físicas, apresentou um VPP que variou entre 0% e 50%, sendo considerado muito baixo para classificar idosos com autorrelato de queda nos pontos de corte analisados. Consequentemente, a RVP foi muito baixa, variando entre 0,88 e 1,04, constatando-se que a EEB não foi capaz de prever risco de queda para essa população. Nesse contexto, Muir et al.<sup>10</sup> relatam que a RVP de aproximadamente 1, indica que o instrumento não foi sensível o suficiente para prever futuras quedas, tornando-se não recomendável a sua aplicação.

Riddle e Straford<sup>13</sup> consideram 50 o melhor ponto de corte, obtendo-se um VPP de 57% e um VPN de 92%, RVP de 3,1 e RVN de 0,2. Nesse ponto de corte, os idosos com escore igual ou inferior a 50 pontos apresentaram três vezes mais chances de sofrer queda do que os com escore superior a 50 pontos, os quais apresentaram 0,2 vez mais chance de sofrer queda. Esses autores concluíram que, apesar da heterogeneidade da amostra em seu estudo, a EEB foi considerada sensível.

Muir et al.<sup>10</sup> relatam que o ponto de corte em 54 apresentou uma S entre 61% e 62% e E entre 51% e 53% nos idosos sem queda e naqueles com queda que sofreram lesão, respectivamente. O ponto de corte em 53 apresentou S de 69%, E de 57% e RVP muito baixa, aproximadamente ao valor 1, nos idosos com múltiplas quedas. Dessa maneira, os autores sugerem que o uso da EEB para identificar idosos com alto risco de queda deve ser desestimulado pela razão de não ser capaz de identificar a maioria dos idosos que sofreram queda. A validade preditiva dessa escala em idosos com histórico de múltiplas quedas é superior à dos idosos sem queda ou com uma única queda, e a razão de verossimilhança preservou o aumento de risco de queda em todo o intervalo de pontuação.

Bogle Thorbahn e Newton<sup>11</sup> relatam que o nível de atividade física parece não influenciar o desempenho na EEB, discordando dos resultados do presente estudo. No entanto, os autores justificam tal resultado devido à metodologia empregada para classificar o nível de atividade física, pois o sistema de pontuação pode não ter sido suficientemente sensível às variações individuais dos padrões de atividade. Além disso, os mesmos autores relatam que o desempenho das atividades de vida diária contribui 43% no escore de desempenho da EEB. Nesse contexto, Perracini e Ramos<sup>3</sup>, Yap et al.<sup>25</sup> e Rosa et al.<sup>26</sup> evidenciaram forte associação entre o estado funcional e a ocorrência de quedas, sugerindo que o prejuízo da capacidade funcional parece ter um papel preponderante na interação

multicausal das quedas, havendo necessidade de investigar melhor o assunto.

De acordo com a literatura, a prática de atividade física é o principal meio para promover a saúde nos idosos, sendo uma proposta de intervenção eficaz na prevenção das quedas<sup>27,28</sup>. Os benefícios por ela provocados têm sido amplamente estudados<sup>29-31</sup>, como melhora da capacidade funcional, equilíbrio, força, coordenação e velocidade de movimento, contribuindo assim para uma maior segurança e prevenção de quedas entre as pessoas idosas. No entanto, observa-se que, mesmo com a prática regular de atividade física, ainda existe uma parcela importante de idosos que apresentam ocorrência de quedas (25,2%), sugerindo que a intensidade do exercício físico praticado pode ser trabalhada para diminuir essa prevalência.

Acrescenta-se que o maior número de doenças osteomusculares entre os idosos não-praticantes pode justificar os baixos valores na EEB, no entanto tais resultados reiteram a importância da prática de atividade física na prevenção desse tipo de doença, bem como na aquisição de um melhor equilíbrio. Da mesma forma, a diferença significativa na massa corporal, que não se afirmou no índice de massa corporal, também pode confirmar outro benefício da atividade física, a redução da massa corporal.

Brauer, Burns e Galley<sup>32</sup>, ao avaliar o equilíbrio de 100 idosas saudáveis com idade média de 73,0±5,0 anos, reportam que os resultados da EEB mostraram efeito teto tanto para o grupo de idosas com histórico de quedas como para aquelas com ausência de histórico. Esses dados evidenciam que a EEB não foi capaz de detectar o risco de queda nessa população. O mesmo fenômeno foi evidenciado por Newton<sup>33</sup>, ao avaliar 251 idosos da comunidade com idade média de 74,0±7,0 anos, em que sugere modificações para EEB quando aplicada em idosos ativos<sup>33,34</sup>.

Diante dos resultados obtidos, observou-se que, nos idosos não-praticantes de atividades físicas, o ponto de corte em 49 apresentou excelente S, E, VPP e VPN, RVP e RVN, indicando que essa escala é sensível às diferenças individuais na amostra, recomendando-se a sua aplicação. Entretanto, a EEB não se mostrou sensível à população idosa praticante de atividade física regular, resultando em pobre S, E, VPP e VPN, RVP e RVN, uma vez que a escala apresentou efeito teto na amostra estudada. Dessa forma, a EEB torna-se insensível às diferenças individuais entre idosos praticantes de atividades físicas, resultando em níveis muito altos de capacidade de equilíbrio, não sendo recomendada sua utilização nessa população.

Sugere-se a utilização de outras escalas para identificar o risco de quedas em idosos praticantes de atividades físicas, como o *Timed Up and Go*, Velocidade de Marcha e *Dynamic Gait Index*.

Apesar de utilizar um delineamento transversal, acredita-se que os resultados encontrados neste estudo poderão contribuir muito para a prática clínica de todos os profissionais que lidam

com a população idosa. Sugere-se que estudos futuros realizem um acompanhamento longitudinal, que seria mais recomendável para identificar, com precisão, a ocorrência de quedas entre idosos.

## Referências

1. IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Perfil dos Idosos Responsáveis pelos Domicílios. 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/25072002pidoso.shtml>
2. Silvestre JA, Costa Neto MM. Abordagem do idoso em programas de saúde da família. *Cad Saúde Pública*. 2003;19(3):839-47.
3. Perracini MR, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Rev Saúde Pública*. 2002;36(6):709-16.
4. Baraff LJ, Della Penna R, Williams N, Sanders A. Practice guideline for the ED Management of falls in community – dwelling elderly persons. *Ann Emerg Med*. 1997;30(4):480-9.
5. Alves Jr ED. *Analecto Treinamento PREV-Quedas*. Rio de Janeiro: SESI-RJ; 2009.
6. Berg KO, Maki BE, Williams JL, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992;73(11):1073-80.
7. Chiu AY, Au-Yeung SS, Lo SK. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people. *Disabil Rehabil*. 2003;25(1):45-50.
8. Cho CY, Kamen G. Detecting balance deficits in frequent fallers using clinical and quantitative evaluation tools. *J Am Geriatr Soc*. 1998;46(4):426-30.
9. Nakamura DM, Holm MB, Wilson A. Measures of balance and fear of falling in the elderly: a review. *Phys Occup Ther Geriatr*. 1999;15(4):17-32.
10. Muir SW, Berg K, Chesworth B, Speechley M. Use of the Berg Balance Scale for predicting multiple falls in community-dwelling elderly people: a prospective study. *Phys Ther*. 2008;88(4):449-59.
11. Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Phys Ther*. 1996;76(6):576-83.
12. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults. *Phys Ther*. 1997;77(8):812-9.
13. Riddle DL, Stratford PW. Interpreting validity indexes for diagnostic tests: an illustration using the Berg balance test. *Phys Ther*. 1999;79(10):939-48.
14. Southard V, Dave M, Davis MG, Blanco J, Hofferber A. The Multiple Task test as a predictor of falls in older adults. *Gait Posture*. 2005;22(4):351-5.
15. Whitney SL, Poole JL, Cass SP. A review of balance instruments for older adults. *Am J Occup Ther*. 1998;52(8):666-71.
16. Tyson SF, DeSouza LH. Reliability and validity of functional balance tests post stroke. *Clin Rehabil*. 2004;18(8):916-23.
17. Lourenço RA, Veras RP. Mini-Exame do Estado Mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(4):712-9.
18. Bishop MD, Patterson TS, Romero S, Light KE. Improved fall-related efficacy in older adults related to changes in dynamic gait ability. *Phys Ther*. 2010;90(11):1598-606.
19. Wennie Huang WN, Perera S, VanSwearingen J, Studenski S. Performance measures predict onset of activity of daily living difficulty in community-dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2010;58(5):844-52.
20. Miyamoto ST, Lombardi Jr I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res*. 2004;37(9):1411-21.
21. Alzayer L, Beninato M, Portney LG. The accuracy of individual Berg Balance Scale items compared with the total Berg score for classifying people with chronic stroke according to fall history. *J Neurol Phys Ther*. 2009;33(3):136-43.
22. Beninato M, Portney LG, Sullivan PE. Using the International Classification of Functioning, Disability and Health as a framework to examine the association between falls and clinical assessment tools in people with stroke. *Phys Ther*. 2009;89(8):816-25.
23. Dibble LE, Lange M. Predicting falls in individuals with Parkinson disease: a reconsideration of clinical balance measures. *J Neurol Phys Ther*. 2006;30(2):60-7.
24. Holbein-Jenny M, Billek-Sawhney B, Beckman E, Smith T. Balance in personal care home residents: A comparison of the Berg Balance Scale, the Multi-Directional Reach Test, and the Activities-Specific Balance Confidence Scale. *J Geriatr Phys Ther*. 2005;28(2):48-53.
25. Yap LK, Au SY, Ang YH, Ee CH. Nursing Home Falls: A Local Perspective. *Ann Acad Med Singapore*. 2003;32(6):795-800.
26. Rosa TEC, Benício MHD, Latorre MRDO, Ramos LR. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Rev Saúde Pública*. 2003;37(1):40-8.
27. Ramos BMB. *Influências de um programa de atividade física no controle do equilíbrio de idosos [monografia]*. São Paulo: USP; 2003.
28. Ribeiro TV. *Estudo do equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos idosos. [dissertação]*. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto; 2009.
29. Matsudo SMM. *Envelhecimento e atividade física*. Londrina: Midiograf; 2001.
30. Spirduso WW. *Dimensões físicas do envelhecimento*. Barueri, SP: Manole; 2005.
31. Gallahue DL, Ozmun JC. *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. 3ª ed. São Paulo: Phorte; 2005.
32. Brauer SG, Burns YR, Galley P. A prospective study of laboratory and clinical measures of postural stability to predict community-dwelling fallers. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2000;55(8):M469-76.
33. Newton RA. Balance screening of an Inner city older adult population. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78(6):587-91.
34. Langley FA, Mackintosh SFH. Functional balance assessment of older community dwelling adults: a systematic review of the literature. *IJAHS*. 2007;5(4):1-11.