

## ARTIGO ORIGINAL

**O simulador de equitação terapêutico é capaz de promover melhoras nas variáveis relacionadas ao equilíbrio postural de pessoas idosas?**

*Is the therapeutic riding simulator capable of promoting improvements in variables related to the postural balance of elderly individuals?*

Maria Beatriz Silva e Borges<sup>1</sup>, Raynan dos Santos Ribeiro<sup>2</sup>, Vitor Gabriel Giuliani Alcantara Carioca<sup>3</sup>, Felipe Alves Machado<sup>1</sup>, Alessandra Vidal Prieto<sup>3</sup>, Marisete Peralta Safons<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília (UNB) Brasília, DF, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Católica de Brasília (UCB), Brasília, DF, Brasil

<sup>3</sup>Centro Universitário de Brasília (CEUB), Brasília, DF, Brasil

Recebido em: 26 de abril de 2024; Aceito em: 21 de maio de 2024.

**Correspondência:** Maria Beatriz Silva e Borges, [mbeatrizborges@gmail.com](mailto:mbeatrizborges@gmail.com)

Como citar

Borges MBS, Ribeiro RS, Carioca VGGA, Machado FA, Prieto AV, Safons MP. O simulador de equitação terapêutico é capaz de promover melhoras nas variáveis relacionadas ao equilíbrio postural de pessoas idosas?. Fisioter Bras. 2024;25(2):1301-1311. doi:[10.62827/fb.v25i2.5n42](https://doi.org/10.62827/fb.v25i2.5n42)

## Resumo

**Objetivo:** Analisar os efeitos do simulador de equitação terapêutico JOBA<sup>®</sup> no pré e pós-intervenção utilizando os dados estabilométricos, valores de execução do Teste *Timed Up and Go* (TUG) e escores na Escala de Equilíbrio de Berg. **Método:** Foram tratadas 18 mulheres com faixa etária 60 a 80 anos de idade, sendo realizadas 12 sessões no simulador de equitação terapêutico JOBA<sup>®</sup>, no nível 1. **Resultados:** Houve diferença estatisticamente significativa na distância do deslocamento do centro de pressão das participantes na análise estabilométrica. Além disso, houve uma redução do tempo de execução do TUG, e valores melhores na pontuação da escala de Equilíbrio de Berg das idosas, quando comparados os dados antes e depois da intervenção. **Conclusão:** o tratamento utilizando o simulador de equitação terapêutico JOBA<sup>®</sup> se mostrou benéfico na melhora das variáveis relacionadas ao equilíbrio avaliadas, podendo prevenir quedas em pessoas idosas.

**Palavras-chave:** JOBA<sup>®</sup>; estabilometria; idosos; prevenção de quedas.

## Abstract

**Objective:** Analyzing the effects of the JOBA<sup>®</sup> therapeutic riding simulator on pre- and post-intervention using stabilometric data, Timed Up and Go (TUG) test performance, and scores on the Berg Balance Scale. **Method:** Eighteen women aged 60 to 80 years old were treated with 12 sessions on the JOBA<sup>®</sup> therapeutic riding simulator at level 1. **Results:** There was a statistically significant difference in the displacement distance of participants' center of pressure in stabilometric analysis. Additionally, there was a reduction in TUG execution time and improved Berg Balance Scale scores for elderly women when comparing data before and after the intervention. **Conclusion:** It is concluded that treatment using the JOBA<sup>®</sup> therapeutic riding simulator has improved evaluated balance-related variables, potentially preventing falls in elderly individuals.

**Keywords:** JOBA<sup>®</sup>; stabilometry; elderly; fall prevention.

## Introdução

Envelhecer é o processo natural e contínuo pelo qual todos os seres humanos passam ao longo de suas vidas, e é um processo dinâmico, progressivo e irreversível, ligados intimamente a fatores biológicos, psíquicos e sociais. É uma experiência heterogênea que pode ocorrer de modo diferente para indivíduos e contextos históricos distintos, evidenciando a existência de múltiplos padrões de envelhecimento [1].

Entre os problemas mais comuns que afetam essa população, destacam-se as quedas, que podem levar a consequências motoras e emocionais graves, além de serem consideradas um problema de saúde pública significativo no Brasil [2,3]

Dados do Ministério da Saúde mostraram que mais de 165 mil idosos foram hospitalizados no Brasil devido a quedas, gerando um custo de mais de R\$ 241 milhões aos cofres públicos, além disso, as quedas em idosos também geram custos indiretos, como a perda de produtividade e a necessidade de cuidadores [4].

Além de tudo isso, as quedas desencadeiam medo, tristeza, depressão e solidão o que cria um ciclo onde o idoso evita sair de casa e movimentar-se pelo medo de cair.

Diversas intervenções têm sido propostas para prevenir as quedas em idosos, incluindo programas de exercícios físicos [5,6] intervenção multicomponente (Rodrigues, et al 2023) ajustes ambientais [8]; Tai Chi Chuan [9] treinamento de resistência e musculação [10] intervenção multidisciplinar [9] fisioterapia [12,2], [13] dança,[14] entre outras.

Estudos de [15,16,17,18] sugerem que o uso de simuladores de equitação terapêutico pode ser uma intervenção promissora para melhorar o equilíbrio, a força muscular e a coordenação em idosos diminuindo assim o risco de quedas.

O simulador de equitação terapêutico é um dispositivo mecânico que simula a experiência de andar a cavalo em um ambiente seguro e controlado. O equipamento é composto por uma plataforma cilíndrica que simula os movimentos de um cavalo em diferentes velocidades e intensidades, proporcionando uma experiência imersiva e realista para o usuário. Os benefícios do simulador de equitação terapêutico para a população idosa incluem melhora da sensibilidade à insulina [19] melhora da dor nas costas [15] a melhoria do equilíbrio, da coordenação, da postura e do fortalecimento muscular, ganhos cognitivos, capacidade funcional além de ajudar a prevenir quedas

[20,15,21]. Assim, o simulador de equitação terapêutico é uma intervenção promissora para melhorar a saúde e bem-estar da população idosa.

## Métodos

Estudo experimental realizado no Centro de Desenvolvimento Cultural do Paranoá – (CEDEP), Brasília/DF. Foram convidados para participar deste estudo pessoas idosas da comunidade com idade a partir de 60 anos. Primeiramente foram selecionadas todas as senhoras que manifestaram desejo em participar do trabalho e posteriormente aplicados os critérios de exclusão que foram: ter idade inferior a 60 anos, possuir prótese de quadril ou em membro inferior, crise de labirintite não controlada ou qualquer condição clínica como hipertensão arterial ou diabetes não controlados com medicamentos. Assim, das 20 mulheres que demonstraram interesse em participar, todas as 20 mulheres idosas foram selecionadas para o estudo, pois não se enquadraram em nenhum dos critérios de exclusão do estudo.

O presente estudo está de acordo com a Resolução nº 466/2012 e a Resolução nº 510/2016 e obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa na Plataforma Brasil sob CAAE: 60788422.6.0000.0023.

A intervenção com o simulador de equitação terapêutico foi realizada as segundas, quartas e sextas-feiras entre os meses de fevereiro a dezembro de 2022.

Para a coleta de dados foi realizada análise baropodométrica e estabilométrica das participantes por meio da plataforma da marca *LorAn Engineering*. As voluntárias foram orientadas a permanecer sobre o equipamento por 15 segundos, em posição ortostática, com os membros

superiores pendentes ao lado do corpo. Os pés ficaram posicionados de acordo com o conforto e sensação de melhor estabilidade, que durante a aferição foram seguidas as recomendações do fabricante para que os dados fossem gerados no software fornecido. Os dados foram aferidos antes e após a intervenção usando o simulador de equitação terapêutico (*JOBA® Modelo EU6310 - National/Panasonic-Japão*), e totalizaram 12 sessões no nível 1 (que já vem padronizado no aparelho) cuja cadência corresponde ao passo e trote do cavalo.

Foram realizados ainda o Teste TUG (*Timed up and Go*), frequentemente usado para avaliar a capacidade em realizar tarefas de forma eficaz, conforme preconizado pelos autores do teste (22). Para realizá-lo as participantes eram orientadas a sentar em uma cadeira com os membros superiores cruzados na região do tronco, levantar-se e caminhar por uma distância de 3 metros e retornar para a cadeira o mais rápido possível. Quanto menor o tempo de execução, melhor é o desempenho no teste.

A Escala de Equilíbrio de Berg foi realizada conforme o protocolo estabelecido (23) para avaliar o equilíbrio e a mobilidade onde as participantes foram orientadas a realizar 14 tarefas, como ficar de pé sem apoio, alcançar objetos no chão e caminhar. Cada tarefa é pontuada de acordo com o desempenho do paciente na qual a pontuação total varia de 0 a 56, sendo 56 a pontuação máxima, representando melhor equilíbrio.

O experimento foi do tipo cego onde todas as intervenções com o JOBA® foram realizadas pela pesquisadora principal, entretanto baropodometria, estabilometria e os demais testes foram realizados por um examinador previamente treinado para isso.

Durante o estudo houve uma perda amostral de duas participantes, portanto, finalizaram o estudo 18 idosas com todas as análises válidas.

Para a análise estatística, inicialmente, as variáveis foram verificadas quanto à distribuição de normalidade por meio do teste *Shapiro-Wilk* e a homocedasticidade pelo teste de Levene.

As variáveis numéricas foram expressas em média ± desvio padrão e as demais variáveis categóricas em frequência absoluta e relativa. Para a análise da velocidade do desvio do Centro de Pressão (COP), os dados não apresentaram distribuição normal, portanto uma estatística não paramétrica (teste de *Wilcoxon*) foi escolhida para a análise dos dados. As demais variáveis apresentaram o pressuposto de distribuição normal e uma amostra homocedástica, sendo, portanto, executado o teste T pareado para as análises intragrupos. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

## Resultados

A tabela 1 apresenta as características da amostra (18 participantes) no que se refere ao estado geral de saúde, doenças referidas, medicamentos

utilizados, índice de massa corpórea (IMC), relato de quedas nos últimos 12 meses, etnia, estado conjugal, atividade física e ocupação.

**Tabela 1 - Caracterização da amostra do estudo**

Características	Número	Porcentagem
<b>Estado Geral de Saúde</b>		
Refere doença	11	61%
Saudável	07	39%
<b>Principal doença referida</b>		
Doenças Cardiovasculares	09	50%
Doenças Osteomusculares	07	39%
Doenças Neurológicas	01	5%
Dislipidemias	13	72%
Diabetes Mellitus	04	22%
Depressão	08	44%

<b>Medicamentos em Uso</b>		
Anti-hipertensivos	16	89%
Antidiabéticos	04	22%
Antidepressivos	09	50%
Diuréticos	06	33%
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,5 (média)	
Idade	65,3 (média)	
<b>Quedas (últimos 12 meses)</b>		
Sim	07	39%
Não	11	61%
<b>Etnia</b>		
Branca	14	78%
Negra	04	22%
<b>Estado Conjugal</b>		
Casada	06	33%
Viúva	07	39%
Solteira	05	28%
<b>Atividade Física</b>		
Sim	0	0%
Não	18	100%
<b>Ocupação</b>		
Trabalha fora	03	17%
Não trabalha/aposentada	15	83%

Fonte: os autores

Quanto à comparação entre o pré e pós-intervenção utilizando o simulador de equitação terapêutico JOBA<sup>®</sup>, a tabela 2 apresenta os dados referentes à média das diferenças entre o pré e o pós-intervenção por meio do teste t pareado.

Houve diferença estatisticamente significativa na distância do deslocamento do COP das participantes na análise estabilométrica. Além disso, houve uma redução do tempo de execução do *Timed Up and Go* e valores melhores na pontuação da Escala de Equilíbrio de Berg pós-intervenção.

**Tabela 2 - Teste de amostras emparelhadas (Teste T pareado)**

	Média	Desvio Padrão	Erro padrão da média	95% Intervalo de Confiança da Diferença		t	df	Sig
				Inferior	Superior			
				<b>Eixo X (pré) – eixo X (pós)</b>	-,87222			
<b>Eixo Y (pré) – eixo Y (pós)</b>	-,25667	2,05390	,48411	-1,27805	,76471	-,530	17	,603
<b>Distância (pré) – distância (pós)</b>	49,17778	54,59949	12,86922	22,02609	76,32946	3,821	17	,001*
<b>Velocidade (pré) – velocidade (pós)</b>	1,25000	7,58313	1,78736	-2,52100	5,02100	,699	17	,494
<b>TUG (pré) – TUG (pós)</b>	2,57222	2,35642	,55541	1,40040	3,74404	4,631	17	,000*
<b>BERG (pré) – BERG (pós)</b>	-1,66667	1,23669	,29149	-2,28166	-1,05167	-5,718	17	,000*

Fonte: os autores

\* Diferença estatisticamente significativa

O teste T pareado demonstrou, em média, diferença significativa na redução da distância do COP (M: -49,17; DP: 54,59;  $t(-3,821) = 17$ ;  $p = 0,01$ ), na redução, em segundos do TUG (M: 2,57; DP: 2,35;  $t(-4,631) = 17$ ;  $p < 0,001$ ) e aumento na pontuação do Berg (M: 1,66; DP: 1,23;  $t(5,718) = 17$ ;  $p < 0,001$ ), mas não evidenciou diferença estatisticamente significativa na redução dos eixos X

(M: 0,87; DP: 1,84;  $t(2) = 17$ ;  $p = 0,062$ ) e Y (M: 0,25; DP: 2,05;  $t(0,53) = 17$ ;  $p = 0,603$ ) do COP.

A tabela 3 apresenta os dados do teste não paramétrico de Wilcoxon onde demonstrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre a velocidade do desvio do COP antes e após a intervenção com o simulador de equitação terapêutico ( $Z = -1,459$ ;  $p = 0,145$ ).

**Tabela 3 - Estatísticas descritivas – Teste de Wilcoxon**

	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Percentis			Velocidade pré Velocidade pós	
						25th	50th	75th	Z	Sig
						<b>Velocidade pré</b>	18	8,7111	4,36360	3,70
<b>Velocidade pós</b>	18	7,4611	5,36910	3,70	22,60	4,3500	5,3500	7,2500	-1,459	0,145

Fonte: os autores

## Discussão

Concluíram a presente pesquisa 18 idosas pelo fato de não ter nenhum indivíduo do sexo masculino participando das atividades desenvolvidas no CEDEP, mesmo porque a maioria dos programas eram voltados para atividades físicas que geralmente são consideradas mais adequadas para as mulheres.

Das participantes do estudo, sete tinham relatos de quedas importantes no último ano, mas a adesão ao tratamento demonstrou que todas tinham noção das consequências desastrosas das quedas em idosos. As repercussões funcionais são claras, quanto maior o receio de cair, maior o grau de dependência para realizar atividades de vida cotidiana [24]. Uma queda pode causar uma redução na funcionalidade ao ponto de perder a independência além de afetar diversos aspectos da vida. Os mesmos autores relatam que a queda é a segunda maior causa de morte e o principal motivo de internação hospitalar em idosos e que podem resultar em fraturas e desencadear o início de um declínio funcional. OLIVEIRA et al., (2021) relata que para manter uma marcha normal e evitar quedas, é necessário a coordenação entre diversas funções: visão, audição, propriocepção, redes neurais intactas, tônus muscular adequado e concentração mental. Os dados obtidos nesta pesquisa corroboram com esses achados, onde a melhor execução do TUG demonstra uma maior mobilidade e agilidade das participantes pós-intervenção evidenciando uma evolução significativa principalmente nas funções proprioceptivas, variáveis ligadas ao sistema musculoesquelético.

O envelhecimento está associado ao comprometimento da marcha, devido à deterioração dessas funções, mas também devido a outros

fenômenos como a sarcopenia, ritmo mais lento e passo mais curto. Estudos demonstram que 55% das quedas nos idosos estão relacionadas com alterações da marcha, 32% com alterações de equilíbrio pela diminuição do controle postural. [26]. As informações citadas são reforçadas por meio dos resultados encontrados na presente pesquisa na qual após a intervenção as participantes apresentaram além de uma maior velocidade da marcha, houve um aumento nas pontuações na Escala de Equilíbrio de Berg pós-intervenção o que indica uma melhora no equilíbrio e conseqüentemente uma redução do risco de queda, melhora na capacidade de realizar atividades cotidianas e melhor qualidade de vida.

Mudanças estruturais musculoesqueléticas, relacionadas com a coluna vertebral, força muscular dos membros inferiores e apoio dos pés, interferem no equilíbrio e na marcha, e expõem os idosos ao risco iminente de quedas. A perda da eficiência biomecânica que se instala na marcha, pode levar o idoso a aumentar sua base de sustentação, adotar passos mais curtos e lentos e a postura compensatória de inclinação anterior do tronco a fim de manter o equilíbrio [27]. No presente estudo foi observado por meio dos dados estabilométricos coletados, uma redução do tamanho da distância percorrida pelo Centro de pressão (COP), ou seja, uma menor oscilação do COP no período pós-intervenção. Esses dados corroboram para os achados citados anteriormente, onde a intervenção proposta foi capaz de tornar as participantes mais estáveis sobre a plataforma o que pode impactar a capacidade das idosas de manter o equilíbrio e prevenir quedas.

Diversas são as modalidades terapêuticas que buscam melhora do equilíbrio e força muscular em idosos visando aumentar a capacidade funcional, cognitiva longevidade e independência funcional. A equitação vem sendo cada dia mais estudada mostrando que por meio dos movimentos tridimensionais do cavalo essa terapia promove melhora no equilíbrio, mobilidade, capacidade de marcha e a força muscular [16]. O simulador de equitação terapêutico JOBA<sup>®</sup> tem sido utilizado em programas de fortalecimento muscular com idosos há alguns anos demonstrando aumento da força e da contração muscular [28,19], [29]. Ao reproduzir os movimentos do cavalo, os efeitos fisiológicos do simulador são basicamente os mesmos da equitação, promovendo, por meio da movimentação, ajustes posturais que ativarão grupos musculares específicos para a manutenção da postura contra a gravidade [30]. A repetição desses ajustes causará, portanto, fortalecimento muscular principalmente da musculatura pélvica, abdominal e lombar melhorando assim o equilíbrio

## Conclusão

Nesse estudo, o simulador de equitação terapêutico JOBA<sup>®</sup> foi capaz de produzir melhora das variáveis relacionadas ao equilíbrio postural de pessoas idosas por meio das análises pós-intervenção que demonstraram diminuição do tempo na execução do teste de TUG, aumento da pontuação da escala de equilíbrio de Berg e menores distâncias de oscilação do centro de pressão, dados que contribuem para menor risco de queda.

É essencial reconhecer que, devido à restrição do tamanho da amostra, mais investigações são necessárias para consolidar os achados e generalizá-los para uma população mais ampla.

e o controle postural contra a gravidade [19,28]. Estudos mais recentes [18,15,21,31] evidenciam efeitos benéficos no equilíbrio, força muscular e coordenação em idosos o que leva a diminuição do risco de quedas. Dessa forma foi possível observar no presente estudo que as intervenções no simulador de equitação terapêutico JOBA<sup>®</sup> proporcionou às participantes menores distâncias de oscilação do COP quando comparados os deslocamentos pré e pós-intervenção por meio da estabilometria, apresentando melhora das variáveis que contribuem para menor risco de queda.

Além dos benefícios descritos anteriormente, os encontros com as participantes para as coletas de dados, proporcionou às senhoras oportunidade de socialização, interação, relaxamento, alívio do estresse, aumento da autoestima, compartilhamento de interesses, sentimento de pertencimento e bem-estar emocional.

Apontem as limitações e pontos fortes do estudo.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de qualquer natureza

### Fonte de financiamento

Financiamento próprio.

### Contribuição dos autores

*Concepção e desenho da pesquisa: BORGES, M.B.S; SAFONS, M. P. Coleta de dados: BORGES, M.B.S; CARIOCA, V.G.G.A; Análise e interpretação dos dados: MACHADO, F. A; RIBEIRO, R. S; Análise estatística: PRIETO, A. V; MACHADO, F. A; Redação do manuscrito: BORGES, M.B.S; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: RIBEIRO; R. S; SAFONS; M. P; MACHADO, F. A.*

## Referências

1. BRASIL. Ministério da saúde. S-ES de AAD de B do M da S. Boletim Temático da Biblioteca do Ministério da Saúde. Dia Internacional das Pessoas Idosas e Dia Nacional do Idoso. 2021;2:1–25. Available from: <https://bvsmms.saude.gov.br/equidade-digital-para-todas-as-idades-01-10-dia-internacional>
2. Silva JPF da, Silva Neto FS da, Vidal GP. Recursos fisioterapêuticos empregados na prevenção de quedas na população idosa. *Res Soc Dev.* 2020;9(8):e192985567.
3. Cardoso E, Dietrich TP, Souza AP. Population aging and inequality. *Brazilian J Polit Econ.* 2021;41(1):23–43.
4. Lima, JS; Quadros, DV; Silva SLC; Tavares, JP Pai D. Custos das autorizações de internação hospitalar por quedas de idosos no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2000-2020: um estudo descritivo. 2022;31(1):1–13.
5. Zhang Y, Zhang Y, Du S, Wang Q, Xia H, Sun R. Exercise interventions for improving physical function, daily living activities and quality of life in community-dwelling frail older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Geriatr Nurs (Minneap).* 2020 May 1;41(3):261–73.
6. Chaves AS, Corrêa ACM, Azevedo AHP, Brito AL, Santos MC de S, Sobral LL. Análise Da Funcionalidade E Da Mobilidade De Idosos Ativos E Sedentários. *Cent Pesqui Avançadas em Qual Vida.* 2020;(v12n3):1–6.
7. Rodrigues, F., Jacinto, M., Antunes, R., Morouço, P., Monteiro, A.M., Forte, P. &, Monteiro. Un estudio piloto sobre el miedo y el riesgo de caída: el impacto de un programa de ejercicios de componentes múltiples de 8 meses en adultos mayores que viven en la comunidad A pilot study on fear and risk of fall : The impact of an 8-month multicomponent. *Cuad Psicol del Deport.* 2023; 23:72–86.
8. Hopewell S, Adedire O, Copsey BJ, Boniface GJ, Sherrington C, Clemson L, et al. Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;2018(7).
9. Niño A, Villa-Vicente JG, Collado PS. Functional Capacity of Tai Chi-Practicing Elderly People. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(4).
10. Junior G da SC. Revisão de literatura sobre treinamento de força: os idosos em perspectiva. *Rev ft.* 2023;28.
11. Rodrigues, F., Jacinto, M., Antunes, R., Morouço, P., Monteiro, A.M., Forte P, Monteiro. Un estudio piloto sobre el miedo y el riesgo de caída : el impacto de un programa de ejercicios de componentes múltiples de 8 meses en adultos mayores que viven en la comunidad A pilot study on fear and risk of fall : The impact of an 8-month multicomponent. *Cuad Psicol del Deport.* 2023;23:72–86.
12. Martins F, Da Costa C, Gontijo Silveira RC, Mundim MM. A importância da fisioterapia na prevenção de quedas em idosos-artigo de revisão The importance of physiotherapy in the prevention of falls in the elderly-review article. 2021;30.
13. Sofiatti S de L, Oliveira MM de, Gomes LM, Vieira KVS. A importância da fisioterapia na capacidade funcional de idosos com risco de quedas. *Rev Bras Mil Ciências.* 2021;7(17):31–7.

14. Mattle M, Chocano-Bedoya PO, Fischbacher M, Meyer U, Abderhalden LA, Lang W, et al. Association of Dance-Based Mind-Motor Activities with Falls and Physical Function among Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2020;3(9):1–19.
15. Kim TY, Lee JH, Oh SJ, Kim S, Yoon BC. Effectiveness of simulated horseback riding for patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *J Sport Rehabil*. 2020;29(2):179–85.
16. Hilliere C, Collado-Mateo D, Villafaina S, Duque-Fonseca P, Parraça JA. Benefits of Hippotherapy and Horse-Riding Simulation Exercise on Healthy Older Adults: A Systematic Review. *PM R*. 2018;10(10):1062–72.
17. Collado-Mateo D, Lavín-Pérez AM, García JPF, García-Gordillo MÁ, Villafaina S. Effects of equine-assisted therapies or horse-riding simulators on chronic pain: A systematic review and meta-analysis. *Med*. 2020;56(9):1–17.
18. Oh HW, Lee MG, Jang JY, Jin JJ, Cha JY, Jin YY, et al. Time-effects of horse simulator exercise on psychophysiological responses in men with chronic low back pain. *Isokinet Exerc Sci*. 2014;22(2):153–63.
19. Kubota M, Nagasaki M, Tokudome M, Shinomiya Y, Ozawa T, Sato Y. Mechanical horseback riding improves insulin sensitivity in elder diabetic patients. *Diabetes Res Clin Pract*. 2006;71(2):124–30.
20. Borges MBSE. Therapeutic effects of a horse-riding simulator in children with cerebral palsy. *Underst Child with Cereb Palsy*. 2020;69(5):27–65.
21. Park S, Park S, Min S, Kim CJ, Jee YS. A randomized controlled trial investigating the effects of equine simulator riding on low back pain, morphological changes, and trunk musculature in elderly women. *Med*. 2020;56(11):1–14.
22. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc [Internet]*. 1991 Feb 27;39(2):142–8. Available from: <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-415.1991.tb01616.x>
23. Miyamoto ST, Lombardi I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian J Med Biol Res*. 2004;37(9):1411–21.
24. de Souza AQ, Pegorari MS, Nascimento JS, de Oliveira PB, Tavares DM dos S. Incidence and predictive factors of falls in community-dwelling elderly: A longitudinal study. *Cienc e Saude Coletiva*. 2019 Sep 1;24(9):3507–16.
25. Oliveira HVS de, Silva BL da, Teixeira GM. Fisioterapia Na Prevenção De Quedas Em Idosos. *Pesquisa em Temas Ciências Da Saúde - Vol 13*. 2021;43–7.
26. Dos Santos Souza R, Nogueira Haas A, Faria Trigo C, Dominguez Ferraz D. O Impacto Da Dança Sobre O Risco De Quedas Em Idosos: Uma Revisão Sistemática. *Rev Bras Ciência e Mov*. 2023;30(2).
27. de Paiva MM, Lima MG, Barros MB de A. Falls and health-related quality of life: Influence of frequency and location type of falls. *Ciência e Saude Coletiva*. 2021;26:5099–108.
28. Mitani Y, Doi K, Yano T, Sakamaki E, Mukai K, Shinomiya Y, et al. Effect of exercise using a horse-riding simulator on physical ability of frail seniors. *J Phys Ther Sci*. 2008;20(3):177–83.

29. Kim SG, Lee JH. The effects of horse-riding simulation exercise on muscle activation and limits of stability in the elderly. Arch Gerontol Geriatr [Internet]. 2015;60(1):62–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2014.10.018>
30. Goodworth AD, Barrett C, Rylander J, Garner B, Hartford W. horse. Hum Mov Sci. 2020;63:82–95.
31. Horan K, Kourdache K, Coburn J, Day P, Carnall H, Harborne D, et al. The effect of horseshoes and surfaces on horse and jockey centre of mass displacements at gallop. PLoS One. 2021 Nov 1;16(11 November).



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.