

# Reabilitação virtual como recurso alternativo à prevenção de quedas de idosos

*Virtual rehabilitation as an alternative resource to prevent falls in elderly*

*La rehabilitación virtual como recurso alternativo para la prevención de caídas en ancianos*

Grazielle Petomann Montezano<sup>1</sup>, Patricia Martins<sup>2</sup>

1.Fisioterapeuta, Universidade do Vale do Rio dos Sinos–UNISINOS. São Leopoldo-RS, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7189-1782>

2.Fisioterapeuta, Doutora, docente do Curso de Fisioterapia, Escola da Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos–UNISINOS. São Leopoldo-RS, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3141-0622>

## Resumo

**Introdução.** A Reabilitação Virtual (RV) é um recurso alternativo utilizado na Fisioterapia para controle de quedas em idosos. **Objetivo.** Verificar se um programa de RV pode contribuir no controle de quedas de idosos a partir da avaliação cognitiva, equilíbrio e risco de quedas antes e após a realização do programa. **Método.** Estudo quase experimental, tipo antes e depois, realizado com residentes de uma Instituição de Longa Permanência para Idosos no município de São Leopoldo/RS, entre janeiro e fevereiro de 2021. A coleta de dados se deu por avaliação inicial composta por quatro instrumentos: questionário para levantamento de informações; Mini Exame do Estado Mental (MEEM); Escala de Equilíbrio de Berg (EEB); e *Timed Up & Go* (TUG). Foi realizado um Programa de RV utilizando o jogo *Kinect Adventures!* 3 vezes por semana, 45 minutos por dia, durante 4 semanas, totalizando 12 intervenções. Após, foi realizada uma avaliação final. Para análise dos dados, foi utilizado o *software* SPSS 21.0. **Resultados.** A amostra foi composta por 7 idosos, 57,1% do sexo masculino e com idade média de 72±11,4 anos. Os resultados pré- e pós-intervenção foram significantes na média da pontuação da EEB ( $p<0,05$ ). Nos demais instrumentos, as variações não foram significantes, apesar do aumento na média da pontuação do MEEM e diminuição da média do tempo de realização do TUG. **Conclusão.** Os resultados foram positivos, de acordo com a avaliação da EEB, houve melhora no equilíbrio dos idosos, o que contribui para a redução do risco de quedas.

**Unitermos.** Equilíbrio Postural; Fisioterapia; Realidade Virtual; Saúde do Idoso

## Abstract

**Introduction.** The Virtual Rehabilitation (VR) is an alternative resource used in Physiotherapy for the control of falls in the elderly. **Objective.** Verify if a VR program can contribute to the control of falls of elderly from the cognitive assessment, balance and risk of falls before and after the program. **Method.** Almost an experimental, before-and-after study, carried out with residents of a Long-Stay Institution for the Elderly in the city of São Leopoldo/RS, between January and February of 2021. The data was collected through an initial assessment composed of four instruments: a questionnaire to gather information; Mini Mental State Examination (MMSE); Berg Balance Scale (BBS); and Timed Up & Go (TUG). A VR Program using the game *Kinect Adventures!* 3 times a week, 45 minutes a day, for 4 weeks, totaling 12 interventions. Afterwards, a final evaluation was performed. For data analysis, SPSS 21.0 software was used. **Results.** The sample was composed of 7 elderly people, 57.1% male and with an average age of 72±11.4 years. The pre- and post-intervention results were significant in the average BBS score ( $p<0.05$ ). In the other instruments, the variations were not significant, despite the increase in the MMSE score and decrease in the TUG performance time. **Conclusion.** The results were positive, according to the evaluation of the BBS, there was an improvement in the balance of the elderly, which contributes to the reduction of the risk of falls.

**Keywords.** Postural Balance; Physical Therapy Specialty; Virtual Reality; Health of the Elderly

---

## Resumen

**Introducción.** La Rehabilitación Virtual (RV) es um recurso alternativo utilizado en Fisioterapia para el control de caídas en ancianos. **Objetivo.** Verificar si un programa de RV puede contribuir al control de caídas en ancianos desde la evaluación cognitiva, equilibrio y riesgo de caídas antes y después del programa. **Método.** Estudio casi experimental, tipo antes y después, realizado con residentes de una Institución de Larga Estancia para Adultos Mayores de la ciudad de São Leopoldo/RS, entre enero y febrero de 2021. La recolección de datos se realizó mediante una evaluación inicial compuesta por cuatro instrumentos: cuestionario de recopilación de información; Mini Examen del Estado Mental (MMSE); Escala de Equilibrio de Berg (EEB); y Timed Up & Go (TUG). Se llevó a cabo un programa de realidad virtual utilizando el juego Kinect Adventures! 3 veces a la semana, 45 minutos al día, durante 4 semanas, totalizando 12 intervenciones. Posteriormente se realizó una evaluación final. Para el análisis de los datos se utilizó el software SPSS 21.0. **Resultados.** La muestra estuvo formada por 7 ancianos, 57,1% varones y con una edad media de  $72 \pm 11,4$  años. Los resultados previos y posteriores a la intervención mostraron significancia en la media de la puntuación BBS ( $p < 0,05$ ). En el resto de instrumentos, las variaciones no mostraron significación, a pesar del aumento de la puntuación media del MMSE y la disminución del tiempo medio de realización del TUG. **Conclusión.** Los resultados fueron positivos, según la evaluación del EEB, hubo una mejora en el equilibrio de los ancianos, lo que contribuye a la reducción del riesgo de caídas. **Palabras clave.** Equilibrio Postural; Fisioterapia; Realidad Virtual; Salud del Anciano

---

Trabalho realizado na Escola de Saúde da Universidade do Vale do Rio dos Sinos-UNISINOS, São Leopoldo-RS, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 22/02/2022

Aceito em: 21/07/2022

**Endereço para correspondência:** Patricia Martins. Av. Unisinos 950. Bairro Cristo Rei. São Leopoldo-RS, Brasil. E-mail: [pamartins@unisinos.br](mailto:pamartins@unisinos.br)

---

## INTRODUÇÃO

O fenômeno do envelhecimento populacional já é uma realidade e pode ser observado mundialmente. Estima-se que, de 2000 a 2050, a proporção da população mundial com 60 anos ou mais duplicará de aproximadamente 11% para 22%<sup>1</sup>. O Brasil está passando por um importante processo de transformação e transição demográfica, com significativa redução no crescimento populacional, lentidão no crescimento da população infantil e adolescente e aumento da população idosa<sup>2</sup>.

O envelhecimento é um processo natural e irrefutável que leva à gradativa diminuição da capacidade física e

cognitiva, sendo comum neste período, entre outras comorbidades, a instabilidade postural, que pode levar a alterações na marcha e aumentar o risco de quedas<sup>3</sup>. Entre os principais fatores associados às quedas de pessoas idosas, além da idade avançada, estão os fatores relacionados ao ambiente, a fraqueza muscular, o equilíbrio diminuído, as alterações posturais, os distúrbios da marcha e as alterações cognitivas<sup>4</sup>. Considerando o crescimento da população idosa, bem como os diversos fatores decorrentes do processo de envelhecimento, que levam a um aumento da dependência funcional, é cada vez maior a procura por Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI)<sup>5</sup>.

Tendo em vista o risco de quedas em idosos, institucionalizados ou não, como um problema de saúde pública, a Fisioterapia exerce um papel importante no cuidado desta população, avaliando, orientando, intervindo, prevenindo e explorando suas potencialidades, contribuindo com a funcionalidade, autonomia e segurança do indivíduo<sup>6</sup>. Além dos recursos e técnicas tradicionalmente utilizados na Fisioterapia, um dos recursos alternativos do qual o fisioterapeuta pode lançar mão é a Reabilitação Virtual (RV), através de equipamentos que se utilizam da tecnologia de realidade virtual e inicialmente desenvolvidos para o lazer, como consoles de videogame, óculos de realidade virtual e jogos de computador, simulando situações reais em um ambiente seguro e controlado<sup>7</sup>. Em pessoas idosas, o uso da RV pode aumentar a adesão aos programas de exercícios físicos, já que proporciona um *feedback* imediato através do

jogo, além de somar fatores como motivação e diversão ao processo de reabilitação. Intervenções fisioterapêuticas em idosos utilizando a RV são eficazes e demonstram efeitos positivos principalmente sobre o equilíbrio estático e dinâmico, mobilidade, flexibilidade, marcha e diminuição de quedas<sup>8</sup>.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo verificar se um programa de RV pode contribuir no controle de quedas de idosos institucionalizados a partir da avaliação da função cognitiva, do equilíbrio e do risco de quedas desses idosos antes e após a realização do programa.

## **MÉTODO**

### **Amostra**

Trata-se de um estudo de caráter quase experimental, do tipo antes e depois, com um único grupo, realizado em uma ILPI privada, localizada no município de São Leopoldo, Rio Grande do Sul. A amostra foi formada por idosos residentes na ILPI no período de coleta de dados, que ocorreu no período de janeiro a fevereiro de 2021, e que atendiam os critérios de inclusão do estudo.

O processo de seleção dos participantes foi iniciado a partir do contato com a direção da ILPI, que realizou a pré-seleção entre os 22 residentes da Instituição, considerando os critérios de inclusão e de exclusão do estudo. Foram incluídos no estudo idosos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 60 anos de idade. Foram excluídos do

estudo idosos com déficits cognitivos que impossibilitassem a compreensão das atividades propostas, déficits visuais ou auditivos que impossibilitassem a identificação de imagens e sons, disfunções osteomusculares ou neurológicas incapacitantes, doenças metabólicas ou cardiovasculares graves.

A seguir, foi explicado aos idosos como seria o processo de avaliação inicial, intervenções e avaliação final e para leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos interessados em participar da pesquisa. Destes, sete idosos concordaram em participar da pesquisa.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) sob parecer nº 4.431.818, em 01/12/2020. A pesquisa ofereceu risco mínimo aos participantes, sendo mantido o anonimato dos mesmos e os dados obtidos serão utilizados de forma global.

## **Procedimento**

Foram aplicados quatro instrumentos para a coleta de dados: a) Questionário de identificação elaborado pelas autoras; b) Mini Exame do Estado Mental (MEEM); c) Escala de Equilíbrio de Berg (EEB); e d) *Timed Up & Go* (TUG). Nos três últimos instrumentos, os idosos puderam ser classificados com risco ou sem risco de quedas.

Para avaliar a função cognitiva dos idosos, foi utilizado o MEEM, sendo este composto por 11 itens, divididos em

duas seções: A primeira seção avalia a orientação temporal espacial, registros, atenção e memória; e a segunda seção avalia a linguagem. Cada resposta correta dentro de cada item corresponde a 1 ponto, sendo 30 a pontuação máxima, que indica ótimo estado das funções cognitivas. Considerando a influência da escolaridade no desempenho dos indivíduos neste instrumento, consideram-se os seguintes pontos de corte para déficits cognitivos de acordo com a escolaridade: 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para indivíduos com um a quatro anos de estudo; 26,5 pontos para indivíduos com cinco a oito anos de estudo; 28 pontos para indivíduos com nove a onze anos de estudo; e 29 pontos para indivíduos com mais de onze anos de estudo<sup>9</sup>.

Para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico dos idosos, foi utilizada a EEB, composta por 14 itens que representam atividades rotineiras de vida diária. A pontuação para cada item varia de 0, quando o indivíduo é incapaz de desempenhar, a 4, quando o indivíduo realiza a atividade de forma independente e atinge os critérios de tempo e distância, sendo 56 a pontuação máxima. Quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio. Pontuações iguais ou abaixo de 45 pontos indicam risco de quedas e cada ponto abaixo de 54 a 36 pontos está associado a um aumento de 6 a 8% no risco de quedas<sup>10,11</sup>.

Para complementar a avaliação do equilíbrio dinâmico e risco de quedas, também foi utilizado o TUG, que avalia o equilíbrio dinâmico e a mobilidade do indivíduo através da

mensuração do tempo gasto para levantar-se de uma cadeira sem o auxílio dos membros superiores, caminhar por 3 metros e retornar à mesma posição inicial, sentado e com as costas encostadas cadeira. Quanto menor o tempo de realização do teste, melhor a condição de equilíbrio dinâmico e menor o risco de quedas. Resultados acima de 12 segundos indicam risco de quedas e alterações no equilíbrio dinâmico<sup>12</sup>. O teste TUG foi realizado três vezes e foi considerado o menor tempo entre as três tentativas.

Após a avaliação inicial, os participantes foram submetidos a um Programa de RV na frequência de 3 vezes por semana, com a duração de 45 minutos em cada dia, no período de 4 semanas, totalizando 12 intervenções. Foi utilizado um console Xbox 360 *Slim*® com sensor *Kinect*® (*Microsoft*®, Washington, EUA, 2010) além de uma televisão LG® LED de 32 polegadas, modelo 32LW300C (*LG Electronics*®, Seul, Coreia do Sul, 2016). O treinamento foi realizado em ortostase, sendo o idoso posicionado a uma distância de 2 a 2,75 metros da tela da televisão e do sensor *Kinect*®. As intervenções ocorreram em um anexo na área externa da ILPI, amplo, arejado e com boa iluminação. Cada intervenção ocorreu de modo individual, com o participante jogando contra o próprio console.

Antes de cada intervenção, foi realizado um aquecimento de aproximadamente 5 minutos, em ortostase, utilizando movimentos que seriam exigidos posteriormente nos jogos. O aquecimento era composto por 2 minutos de marcha estacionária, 10 movimentos de deslocamento

lateral para cada lado, 5 movimentos de rotação de tronco para cada lado e 5 movimentos de flexão de joelho de cada lado.

Como *software* de treinamento, foi utilizado o *Kinect Adventures!*, iniciando pelo jogo Vazamentos, em que o jogador encontra-se dentro de uma caixa no fundo do mar e deve tocar com as mãos e pés nas rachaduras feitas por peixes, evitando os vazamentos. Este jogo trabalha principalmente os movimentos dos membros superiores (adução e abdução de ombros, flexão e extensão de cotovelos e flexão e extensão de punhos), além de deslocamentos e inclinação laterais e mudanças contínuas na base de apoio. O jogo foi disputado durante 10 minutos.

O jogo principal foi Corredeiras, em que o jogador se encontra dentro de um bote e desce por uma corredeira, desviando de obstáculos e capturando moedas. Este jogo trabalha o corpo de forma mais global, envolvendo movimentos de deslocamento e inclinação laterais, agachamento, pequenos saltos, captura de objetos utilizando os membros superiores em diversos graus de amplitude de movimento e controle de tronco com abertura da base de apoio. O jogo foi disputado por 30 minutos.

Finalizado o período de intervenções, foi realizada uma avaliação final dos participantes com a reaplicação do MEEM, da EEB e do TUG, bem como das três últimas questões do Questionário de Identificação, que se referem ao histórico de quedas, medo de cair e autopercepção de saúde.

## **Análise Estatística**

A análise dos dados foi realizada através do software processador estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM SPSS), versão 22.0. Para verificar a normalidade da amostra, foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk* e os resultados apresentados em média±desvio padrão. Para comparação dos resultados pré e pós-intervenção, foi utilizado o teste t de *Student*. As associações entre as variáveis foram realizadas por meio da Correlação de *Pearson*, para dados quantitativos, ou Correlação de *Spearman*, para dados categóricos. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ). Foi realizada análise por intenção de tratar.

## **RESULTADOS**

Dos 22 residentes na ILPI, sete eram elegíveis para o estudo. A amostra foi composta por sete idosos, no entanto, no decorrer da pesquisa, dois idosos desistiram do estudo, relatando estarem indispostos, e foram mantidos na análise de dados.

Dos sete idosos participantes do estudo, 57,1% eram do sexo masculino. A média das idades foi de  $72 \pm 11,4$  anos, sendo a maioria viúvos (71,4%). As características dos participantes estão descritas na Tabela 1.

Antes das intervenções, a maioria dos idosos relatou ter medo de cair (71,4%), apesar de a maioria não ter sofrido nenhuma queda nos últimos meses (42,9%), sendo a média

do número de quedas entre os participantes de  $0,86 \pm 0,9$ . Após as intervenções, a maioria dos idosos relatou não ter medo de cair (57,1%). As comparações da Autopercepção de saúde, medo de cair e número de quedas pré- e pós-intervenção estão descritas na Tabela 2.

Tabela 1. Caracterização da amostra.

Variável	n=7	%
<b>Sexo</b>		
Feminino	3	42,9
Masculino	4	57,1
<b>Faixa etária</b>		
60 a 64 anos	1	14,3
65 a 69 anos	3	42,9
70 a 74 anos	1	14,3
75 a 79 anos	1	14,3
80 anos ou mais	1	14,3
<b>Estado civil</b>		
Casado(a)	1	14,3
Viúvo(a)	5	71,4
Divorciado(a)	1	14,3
<b>Escolaridade</b>		
1 a 4 anos	4	57,1
5 a 8 anos	2	28,6
9 a 11 anos	1	14,3
<b>Profissão em que atuava*</b>		
Artesão	1	14,3
Estoquista	1	14,3
Operador de máquinas	1	14,3
Supervisor(a)	1	14,3
Vendedor(a)	3	42,9
<b>Classificação IMC</b>		
Magreza	2	28,6
Normal	3	42,9
Sobrepeso	1	14,3
Obesidade I	1	14,3
<b>Comorbidades**</b>		
HAS	3	42,9
DM	1	14,3
Demência	1	14,3
Alzheimer	2	28,6
AVE prévio	1	14,3
Deficiência visual	1	14,3
<b>Polimedicção</b>		
Sim	1	14,3
Não	6	85,7
<b>Tempo de ILPI</b>		
Menos de 1 ano	2	28,6
1 ano a 1 ano e 11 meses	2	28,6
2 anos a 2 anos e 11 meses	3	42,9

n: número de participantes; %: porcentagem; IMC: índice de massa corporal; Polimedicção: uso contínuo de 5 ou mais medicamentos; \*: atualmente, todos são aposentados; \*\*: o participante podia citar mais de uma resposta, percentual calculado sobre o número de participantes.

Tabela 2. Comparação da autopercepção de saúde, medo de cair e número de quedas pré e pós-intervenção.

Variável	Pré-intervenção		Pós-intervenção	
	n=7	%	n=7	%
<b>Autopercepção de saúde</b>				
Ruim	2	28,6	2	28,6
Boa	3	42,9	3	42,9
Ótima	2	28,6	2	28,6
<b>Medo de cair</b>				
Sim	5	71,4	3	42,9
Não	2	28,6	4	57,1
<b>Quedas nos últimos 12 meses</b>				
Nenhum episódio	3	42,9	2	28,6
1 episódio	2	28,6	2	28,6
2 episódios	2	28,6	2	28,6
3 episódios	-	-	1	14,3

n: número de participantes; %: porcentagem.

Os resultados pré e pós-intervenção foram significantes média da pontuação da EEB ( $p < 0,05$ ). Nos demais instrumentos, apesar de não foram significantes, observou-se um aumento na média da pontuação total do MEEM e de todos os seus subitens após as intervenções, além da diminuição da média do tempo gasto para realização do TUG após as intervenções. A comparação entre os resultados do MEEM, EEB e TUG antes e após as intervenções está descrita na Tabela 3.

Tabela 3. Comparação dos resultados do questionário do estado cognitivo e dos testes funcionais pré e pós-intervenção (n=7).

Variável (un. medida)	Média ± DP Pré-intervenção	Média ± DP Pós-intervenção	p-valor
<b>MEEM total</b> (pontos)	14,14±9,63	16,71±9,32	0,100
Orientação	3,86±4,59	4,57±4,27	0,376
Registros	2,43±1,13	2,57±0,78	0,356
Atenção	1,29±2,21	1,43±2,44	0,356
Memória	0,86±0,90	1,29±1,38	0,078
Linguagem	5,71±2,56	6,86±2,03	0,084
<b>EEB</b> (pontos)	26,57±16,95	32,57±18,21	<b>0,019*</b>
<b>TUG</b> (s)	47,16±25,94	42,98±27,67	0,406

un.: unidade; DP: desvio padrão, p\*: associação significativa ao nível de 5% pelo teste *t de Student* dependente; MEEM: Mini Exame do Estado Mental; EEB: Escala de Equilíbrio de Berg; TUG: Timed Up & Go; s: segundos. Obs.: no MEEM, a Orientação é avaliada de 0 a 10 pontos; Registros de 0 a 3; Atenção de 0 a 5; Memória de 0 a 3; e Linguagem de 0 a 9 pontos.

Através da Tabela 4, pode-se perceber a melhora no risco de quedas avaliado por cada um dos instrumentos de avaliação. O risco de quedas diminuiu no MEEM e no TUG, sendo que na EEB se manteve o mesmo.

Tabela 4. Classificações de risco de quedas segundo testes funcionais pré e pós intervenção (n=7).

Variável	Pré-intervenção		Pós-intervenção	
	n=7	%	n=7	%
Risco no MEEM	6	85,7%	5	71,4%
Risco na EEB	5	71,4%	5	71,4%
Risco no TUG	7	100%	6	85,7%

n: número de participantes; %: porcentagem; MEEM: Mini Exame do Estado Mental; EEB: Escala de Equilíbrio de Berg; TUG: Timed Up & Go.

Através das correlações de Pearson, constatou-se uma correlação positiva e forte entre a idade e o tempo de execução do TUG antes das intervenções ( $r=0,850$ ;  $p<0,05$ ) e uma correlação positiva e forte entre a idade e o tempo de execução do TUG após as intervenções ( $r=0,774$ ;  $p<0,05$ ). Foram constatadas correlações positivas e fortes entre os anos de estudo e a pontuação total do MEEM antes das intervenções ( $r=0,767$ ;  $p<0,05$ ) e entre os anos de estudo e pontuação no subitem "atenção" do MEEM após as intervenções ( $r=0,797$ ;  $p<0,05$ ). Também foi constatada uma correlação positiva e forte entre os anos de estudo e o subitem "linguagem" do MEEM antes das intervenções ( $r=0,889$ ;  $p<0,05$ ).

Foram constatadas correlações positivas e fortes entre a pontuação total do MEEM e pontuação na EEB antes das

intervenções ( $r=0,869$ ;  $p<0,05$ ); e entre a pontuação total do MEEM e pontuação na EEB após as intervenções ( $r=0,880$ ;  $p<0,05$ ). Foi constatada uma correlação negativa e forte entre a pontuação total do MEEM e o tempo de execução do TUG antes das intervenções ( $r=-0,768$ ;  $p<0,05$ ). Também foi constatada uma correlação negativa e muito forte entre a pontuação na EEB e o tempo de execução do TUG antes das intervenções ( $r=-0,968$ ;  $p<0,05$ ) e uma correlação negativa e forte entre a pontuação na EEB e o tempo de execução do TUG após as intervenções ( $r=-0,829$ ;  $p<0,05$ ).

Através das correlações de Spearman, foram constatadas correlações positivas e fortes entre a autopercepção de saúde e a pontuação no subitem "atenção" do MEEM antes das intervenções ( $\rho=0,825$ ;  $p<0,05$ ) e após as intervenções ( $\rho=0,837$ ;  $p<0,05$ ). Também foram constatadas correlações negativas e fortes entre a autopercepção de saúde e o risco de quedas indicado na EEB antes das intervenções ( $\rho=-0,837$ ;  $p<0,05$ ) e após as intervenções ( $\rho=0,837$ ;  $p<0,05$ ); e entre a autopercepção de saúde e o risco de quedas indicado no MEEM após as intervenções ( $\rho=-0,837$ ;  $p<0,05$ ). Além disso, foi constatada uma correlação positiva e perfeita entre o risco de quedas indicado no MEEM e risco de quedas indicado na EEB após as intervenções ( $\rho=1,000$ ;  $p<0,05$ ).

## **DISCUSSÃO**

No presente estudo, a maior parte dos idosos participantes vivia na ILPI há dois anos (42,9%). O tempo de permanência dos idosos em ILPI influencia negativamente no equilíbrio postural, podendo contribuir com o risco de quedas<sup>13</sup>. A taxa de quedas de idosos por ano é cerca de 20% maior em idosos que residem em ILPI quando comparada a idosos comunitários<sup>14</sup>.

A prática de exercícios físicos é capaz de gerar melhorias no equilíbrio e impactar positivamente na funcionalidade de idosos, melhorando a resistência muscular e flexibilidade e diminuindo o risco de quedas<sup>6</sup>. O papel das ILPIs brasileiras é oferecer atendimento global a indivíduos dependentes ou independentes, oportunizando atendimento multiprofissional, conforme a necessidade de cada residente<sup>15</sup>. Apesar de estar claro o papel da instituição e sabendo que a atividade física é essencial para a manutenção da funcionalidade do idoso, estudos indicam que menores níveis de atividade física e funcionalidade estão associados à institucionalização de idosos brasileiros<sup>16,17</sup>.

Um estudo transversal realizado com 6.751 idosos gaúchos encontrou relação entre escolaridade e ocorrência de quedas em idosos, evidenciando que indivíduos com mais anos de estudo apresentam menor risco de cair, assim como constatado neste estudo. Outro estudo que investigou os fatores socioambientais associados à ocorrência de quedas concluiu que idosos com maior escolaridade tendem a ter

melhores condições financeiras e, conseqüentemente, melhores condições de vida e acesso a cuidados de saúde<sup>18</sup>.

No presente estudo, houve correlações positivas entre os anos de estudo e a pontuação total do MEEM antes das intervenções, pontuação no subitem "linguagem" do MEEM antes das intervenções e pontuação no subitem "atenção" do MEEM após as intervenções. Esses achados corroboram com outros estudos em que idosos brasileiros com menos tempo de estudo ou analfabetos apresentaram maior comprometimento cognitivo, enquanto aqueles com maior tempo de estudo atingiram maiores pontuações no MEEM<sup>19,20</sup>. O processo de envelhecimento é acompanhado por diminuição da capacidade física e da capacidade cognitiva, sendo comuns entre idosos as queixas com relação à perda de memória ou de atenção para processar novas informações<sup>21</sup>.

Os resultados deste estudo mostram diferença significativa na variação dos escores iniciais e finais na EEB, gerando uma melhora no equilíbrio dos participantes neste instrumento após 12 intervenções com uso da RV. Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo realizado anteriormente, em que o uso da RV utilizando o console *Xbox 360*® com *Kinect*® em idosos resultou em uma melhora na pontuação da EEB também após 12 intervenções<sup>22</sup>. A melhora na pontuação da EEB após as intervenções sugere evolução ao desenvolver atividades cotidianas, aumentando a independência funcional e reduzindo o risco de quedas, já que se trata de uma escala

que reproduz movimentos funcionais e realizados no dia a dia<sup>23</sup>.

Danos aos sistemas sensorial, motor ou nervoso central podem resultar em déficits no equilíbrio corporal, sendo que “o sistema nervoso central integra entradas sensoriais e gera comandos motores que controlam tanto a posição quando a medida em que o corpo se move no ambiente”. Portanto, o insucesso na tentativa de recuperar o equilíbrio após a perda de estabilidade corporal gera uma queda, estando a perda do equilíbrio diretamente associada a um maior risco de quedas<sup>24</sup>.

No presente estudo, apesar do aumento na pontuação total e de todos os subitens do MEEM e diminuição no tempo de execução do TUG quando comparados os resultados pré- e pós-intervenção, a variação dos resultados desses dois instrumentos não gerou diferença estatisticamente significativa, o que pode estar relacionado ao pequeno tamanho amostral. Outros estudos indicam que é possível obter efeitos positivos no equilíbrio estático e dinâmico, marcha funcional, qualidade de vida e redução do risco de quedas de idosos utilizando a RV<sup>25,26</sup>.

Uma revisão sistemática com meta análise recente mostrou que ainda são escassos os estudos de intervenção com idosos utilizando a RV, considerando todas as dificuldades relacionadas ao manejo dos equipamentos e falta de padronização nos protocolos de intervenção. Na revisão, a RV se mostrou eficaz na melhora do equilíbrio estático, melhora da marcha, integração sensório-motora e

autoeficácia das quedas, recuperando a autoconfiança dos idosos, mas não necessariamente reduzindo o número de quedas<sup>8</sup>. Da mesma forma, no presente estudo, pode-se perceber que o medo de cair entre os participantes diminuiu, sendo relatado por três idosos (42,9%) após as intervenções. Antes das intervenções, cinco idosos (71,4%) relataram ter medo de cair.

Foram constatadas, no presente estudo, correlações positivas entre a pontuação total do MEEM e pontuação na EEB antes e após as intervenções, sugerindo que os idosos que obtiveram um bom desempenho no MEEM também o obtiveram na EEB, assim como idosos que obtiveram um desempenho ruim no MEEM tiveram este desempenho repetido na EEB. Além disso, houve correlações negativas entre a pontuação total do MEEM e o tempo de execução do TUG antes das intervenções; e entre a pontuação na EEB e o tempo de execução do TUG antes e após as intervenções; sugerindo que quanto melhor o desempenho dos idosos no MEEM e na EEB, menor foi o tempo utilizado para realização do TUG. Reforçando ainda mais a convergência entre os instrumentos, foi constatada uma correlação positiva e perfeita entre o risco de quedas indicado no MEEM e risco de quedas indicado na EEB após as intervenções. Tão importante quanto os demais instrumentos para avaliação do equilíbrio corporal de forma direta, o déficit cognitivo indicado pelo MEEM é um importante preditor de riscos de quedas. Idosos que possuem algum declínio cognitivo podem apresentar respostas protetoras comprometidas, alterações

na capacidade de adotar atitudes que não sejam arriscadas e podem estar mais expostos a acidentes que podem resultar em quedas<sup>27</sup>.

Ainda foram constatadas correlações positivas entre a autopercepção de saúde e a pontuação no subitem "atenção" do MEEM antes e após as intervenções, bem como correlações negativas entre a autopercepção de saúde e o risco de quedas indicado na EEB antes e após as intervenções; e entre a autopercepção de saúde e o risco de quedas indicado no MEEM após as intervenções. Essas correlações sugerem que quanto melhor a percepção dos idosos sobre sua própria saúde, melhor foi o desempenho no subitem "atenção" do MEEM e menor foi o risco de quedas indicado no MEEM e na EEB. A autopercepção de saúde do idoso está diretamente relacionada ao risco de quedas. Em um estudo transversal e observacional realizado anteriormente, foi constatado que a autopercepção negativa da saúde dos idosos está associada de forma direta às condições que propiciam quedas, como por exemplo a sarcopenia e o sedentarismo<sup>28</sup>. A autopercepção de saúde negativa também se relaciona com o aumento do risco de quedas pelo fato de que o idoso que percebe sua saúde como ruim, na maioria das vezes, demonstra perda de autonomia e aumento de dependência nas atividades de vida diária, levando à fragilidade, insegurança e diminuição da autoestima. Da mesma forma, idosos com histórico de quedas recorrentes acabam percebendo sua saúde de forma negativa<sup>29</sup>.

## CONCLUSÃO

O programa de RV proposto neste estudo gerou um aumento significativo na média da pontuação da EEB após 12 intervenções, além de apresentar um aumento na média da pontuação do MEEM e uma redução da média do tempo de realização do TUG, ainda que essas duas últimas diferenças não tenham sido significantes.

Considerando o risco de quedas em idosos como um problema de saúde pública, a Fisioterapia exerce um papel essencial no cuidado desses indivíduos. A RV é um recurso complementar às demais técnicas utilizadas pelo fisioterapeuta, capaz de tornar o processo de cuidado mais lúdico e desafiador ao idoso, contribuindo para a prevenção de quedas nesta população.

## REFERÊNCIAS

- 1.WHO – World Health Organization. Multisectoral action for a life course approach to healthy ageing: draft global strategy and plan of action on ageing and health. 69th World Health Assembly. Geneva: WHO;2016;37p.  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/252671/A69\\_17-en.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/252671/A69_17-en.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 2.IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil. Rio de Janeiro;2009;152p.  
<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv42597.pdf>
- 3.OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. Envelhecimento saudável. Brasília (DF); 2018.  
<https://www.paho.org/pt/envelhecimento-saudavel>
- 4.Rosa VPP, Cappellari FCBD, Urbanetto JS. Análise dos fatores de risco para quedas em idosos institucionalizados. Rev Bras Geriatr Gerontol 2019;22:1-13.  
<http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562019022.180138>
- 5.Guimarães LA, Brito TA, Pithon KR, Jesus CS, Souto CS, Souza SJN, et al. Sintomas depressivos e fatores associados em idosos residentes em instituição de longa permanência. Cien Saude Colet 2019;24:3275-82. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018249.30942017>

- 6.Oliveira HML, Rodrigues LF, Caruso MFB, Freire NSA. Fisioterapia na prevenção de quedas em idosos: revisão da literatura. *Rev Interdisciplin Estud Exp Anim Hum* 2017;9:43-7. <https://doi.org/10.34019/2177-3459.2017.v9.24040>
- 7.Venezuela T, Okubo Y, Woodbury A, Lord SR, Delbaere K. Adherence to Technology-Based Exercise Programs in Older Adults: A Systematic Review. *J Geriatr Phys Ther* 2018;41:49-61. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000095>
- 8.Amorim JSC, Leite RC, Brizola R, Yonamine CY. Virtual reality therapy for rehabilitation of balance in the elderly: a systematic review and META-analysis. *Adv Rheumatol* 2018;58:1-10. <https://doi.org/10.1186/s42358-018-0013-0>
- 9.Brucki SMD, Nitrini R, Caramello P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61:777-81. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
- 10.Miyamoto ST, Junior IL, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res* 2004;37:1411-21. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2004000900017>
- 11.O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. 5ª ed. Capítulo 8 - Avaliação da função motora: controle e aprendizado motores. São Paulo: Manole; 2010; p.278.
- 12.Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, Dechend MV, *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;32:315-20. <https://doi.org/10.1093/ageing/32.3.315>
- 13.Batista WO, Junior EDA, Porto F, Pereira FD, Santana RF, Gurgel JL. Influência do tempo de institucionalização no equilíbrio postural e no risco de quedas de idosos: estudo transversal. *Rev Lat Am Enfermagem* 2014;22:645-53. <https://doi.org/10.1590/0104-1169.3515.2463>
- 14.Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília: Ministério da Saúde;2006;292p. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/evelhecimento\\_saude\\_pessoa\\_idosa.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/evelhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf)
- 15.Ministério da Previdência e Assistência Social. Secretaria de Estado de Assistência Social. Portaria nº 73, 10 de maio de 2001. Normas de Funcionamento de Serviços de Atenção ao Idoso no Brasil. Brasília: Ministério da Previdência e Assistência Social;2001;63p. <https://sisapidoso.icict.fiocruz.br/sites/sisapidoso.icict.fiocruz.br/files/normasdefuncionamentodeservicosdeatencaoaidosonobrasil.pdf>
- 16.Del Luca GF, Silva SG, Thumé E, Santos IS, Hallal PC. Indicadores da institucionalização de idosos: estudo de casos e controles. *Rev Saude Publica* 2012;46:147-53. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102012000100018>
- 17.Trindade APNT, Barboza MA, Oliveira FB, Borges APO. Repercussão do declínio cognitivo na capacidade funcional em idosos

- institucionalizados e não institucionalizados. *Fisioter Mov* 2013;26:281-9. <https://doi.org/10.1590/S0103-51502013000200005>
18. Pereira GN, Morsch P, Lopes DGC, Trevisan MD, Ribeiro A, Navarro JHN, *et al.* Fatores socioambientais associados à ocorrência de quedas em idosos. *Cien Saude Colet* 2013;18:3507-14. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013001200007>
19. Cordeiro RCC, Santos RC, Araújo GKN, Nascimento NM, Souto RQ, Ceballos AGC, *et al.* Perfil de saúde mental de idosos comunitários: um estudo transversal. *Rev Bras Enferm* 2020;73:1-8. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0191>
20. Faria EC, Silva AS, Farias KRA, Cintra A. Avaliação cognitiva de pessoas idosas cadastradas na Estratégia Saúde da Família: município do Sul de Minas. *Rev Esc Enferm USP* 2011;45:1748-52. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420110008000194>
21. Tassone LM, Urreta Benítez FA, Rochon D, Martínez PB, Bonilla M, Leon CS, *et al.* Memory reconsolidation as a tool to endure encoding deficits in elderly. *PLoS One* 2020;15:1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237361>
22. Franciullu PM, Silva GG, Bigongiari A, Barbanera M, Neto SER, Mochizuki L. Equilíbrio e ajuste postural antecipatório em idosos caidores: efeitos da reabilitação virtual e cinesioterapia. *Acta Fisiatr* 2016;23:191-6. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20160036>
23. Ferraresi JR, Prata MG, Scheicher ME. Avaliação do equilíbrio e do nível de independência funcional de idosos da comunidade. *Rev Bras Geriatr Gerontol* 2015;18:499-506. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14051>
24. Nnodim JO, Yung RL. Balance and its Clinical Assessment in Older Adults – A Review. *J Geriatr Med Gerontol* 2015;1:1-19. <https://doi.org/10.23937/2469-5858/1510003>
25. Castro CC, Cruz CS, Nascimento FA, Nascimento JMT, Baêtae EG. Os efeitos da reabilitação virtual sobre o equilíbrio de idosas institucionalizadas. *Rev Aten Saude* 2019;17:47-53. <https://doi.org/10.13037/ras.vol17n60.5865>
26. Kamińska MS, Miller A, Rotter I, Szylińska A, Grochans E. The effectiveness of virtual reality training in reducing the risk of falls among elderly people. *Clin Interv Aging* 2018;2018:2329–38. <https://doi.org/10.2147/CIA.S183502>
27. Tavares GMS, Pacheco BP, Gottlieb MG, Müller DVK, Santos GM. Interaction between cognitive status, fear of falling, and balance in elderly persons. *Clinics (São Paulo)* 2020;75:1-5. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e1612>
28. Santos JL, Trennepohl C, Rosa CB, Garces SBB, Myskiw JC, Costa DH. Impact of sarcopenia, sedentarism and risk of falls in older people's health self-perception. *Fisioter Mov* 2019;32:1-10. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.032.AO17>
29. Confortin SC, Giehl MWC, Antes DL, Schneider IJC, D'Orsi E. Autopercepção positiva de saúde em idosos: estudo populacional no Sul do Brasil. *Cad Saude Publica* 2015;31:1049-60. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00132014>