

Treinamento com realidade virtual não imersiva é efetivo na melhora da funcionalidade de idosos institucionalizados e uma opção de atividade física segura nos momentos de restrição: um estudo piloto

Non-immersive Virtual Reality training is effective in improving the functionality of institutionalized elderly and an option for safe physical activity in times of restriction: A pilot study

 Diene Gomes Colvara Lopes¹,  Jociane de Carvalho Myskiw¹,  Ângelo José Gonçalves Bós¹, Vanice Hohemberge de Oliveira¹,  Marcelo Perpétuo¹, Patrícia Souza¹

RESUMO

O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo que proporciona a diminuição gradual da capacidade funcional, aumentando a dependência dos idosos e culminando, muitas vezes, na sua institucionalização. Neste contexto, a Realidade Virtual Não Imersiva (RVNI) vem se mostrando uma ferramenta segura e efetiva para estimular a funcionalidade em idosos, inclusive diante da situação de distanciamento social que vivemos atualmente. **Objetivo:** Avaliar, preliminarmente, o efeito do treinamento com jogos de RVNI sobre a funcionalidade de idosos institucionalizados. **Método:** Estudo intervencional randomizado, com amostra composta por 17 idosos de quaisquer gêneros (idade 87 anos \pm 5,4 anos), residentes em uma instituição de Porto Alegre, divididos em dois grupos: Grupo Treinamento (GT) e Grupo Controle (GC). Foram avaliadas a escala de independência funcional (MIF) e a circunferência da panturrilha e do braço, bem como foram realizados o teste de Força de Preensão Palmar (FPP) e o Timed Get Up and Go (TUG). O protocolo de intervenção teve duração de 8 semanas, com duas sessões semanais de 30 minutos. **Resultados:** Os grupos demonstraram ser homogêneos em relação ao gênero e idade. O GT apresentou melhora significativa em 4 das 5 variáveis analisadas, já o GC apenas no teste de FPP. O GT no FPP apresentou uma diferença estatisticamente significativa de $21,1 \pm 12,60$ kg para $23,8 \pm 13,51$ kg ($p < 0,003$). **Conclusão:** O presente estudo sugere que o treinamento com RVNI é efetivo na melhora da funcionalidade de idosos institucionalizados e pode ser uma opção de intervenção física segura, especialmente em momentos de restrição.

Palavras-chaves: Realidade Virtual, Instituição de Longa Permanência para Idosos, Atividade Motora, Isolamento Social

ABSTRACT

Aging is a dynamic and progressive process leading to reduction in functional capacity, dependence, and institutionalization in many cases. In this context, Non-Immersive Virtual Reality (RVNI) has been proposed as a safe and effective tool to stimulate functionality in the older adults, even in situations of social distance, similarly we are currently experiencing. **Objective:** To evaluate, preliminarily, the effect of RVNI training on functional outcomes of institutionalized older adults. **Method:** Randomized interventional study, with a sample composed of 17 participants of any gender (age 87 ± 5.4 years), living in a home-institution for the aged in Porto Alegre, divided into two groups: Training Group (TG) and Control Group (CG). The functional independence scale (FIM) and the circumference of the calf and arm were evaluated, as well as the Palmar Grip Strength test (FPP) and the Timed Get Up and Go (TUG). The intervention protocol lasted 8 weeks, with two weekly sessions of 30 minutes. **Results:** Both groups were homogeneous in relation to gender and age. The TG showed a significant improvement in 4 of the 5 variables analyzed, whereas the CG only in the FPP test. The FPP showed a statistically significant difference from 21.1 ± 12.60 kg to 23.8 ± 13.51 kg ($p < 0.003$) in the TG. **Conclusion:** The present study suggests RVNI training may be effective in improving functional outcomes in institutionalized older adults and should be considered as a safe physical intervention, especially in times of restriction.

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

Correspondência

Diene Gomes Colvara Lopes
E-mail: dienegcl@hotmail.com

Submetido: 25 Fevereiro 2021
Aceito: 1 Junho 2021

Apoio Financeiro

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001

Como citar

Lopes DGC, Myskiw JC, Bós AJG, Oliveira VH, Perpétuo M, Souza P. Treinamento com realidade virtual não imersiva é efetivo na melhora da funcionalidade de idosos institucionalizados e uma opção de atividade física segura nos momentos de restrição: um estudo piloto. *Acta Fisiatr.* 2021;28(2):86-91.



10.11606/issn.2317-0190.v28i2a183427



©2021 by Acta Fisiátrica

Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

Keywords: Virtual Reality, Homes for the Aged, Motor Activity, Social Isolation

INTRODUÇÃO

A temática do envelhecimento requer cada dia mais pesquisas e contribuições, especialmente diante da curva ascendente dessa população. No Brasil, de 2012 a 2017, houve um crescimento de 18% no número de idosos, ultrapassando a marca de 30 milhões.¹ O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo que se caracteriza por alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas. Essas alterações determinam a progressiva perda da capacidade de adaptação ao meio ambiente e a diminuição gradual da funcionalidade do idoso.^{2,3}

A capacidade funcional pode ser definida como o potencial que os idosos apresentam para decidir e atuar em suas vidas de forma independente e autônoma, sendo capazes de realizar satisfatoriamente as atividades do dia a dia.^{4,5} O comprometimento dessa capacidade pode ter implicações importantes para a família, a comunidade, o sistema de saúde e para a vida do próprio idoso. A incapacidade ocasiona maior vulnerabilidade e dependência durante o envelhecimento, contribuindo para a diminuição do bem-estar e da qualidade de vida.⁶

Em vários países desenvolvidos, após a diminuição da capacidade funcional e o aumento da dependência dos idosos, o cuidado formal, oferecido pelos sistemas sociais e de saúde, é sobreposto ao cuidado informal oferecido pelas famílias. No Brasil, esse cuidado, organizado e eficiente para idosos mais dependentes, praticamente nunca existiu, e os cuidados ficam a cargo da rede social do idoso.

A assistência a um idoso dependente envolve tempo, organização pessoal, familiar e recursos (emocionais, estruturais e financeiros), que, somada a outras exigências, pode gerar uma sobrecarga de tarefas, repercutindo negativamente no cuidado prestado e, conseqüentemente, na qualidade de vida do idoso.⁷

Ressalta-se que doenças incapacitantes podem aumentar o risco da instalação de um quadro de dependência funcional e conseqüente institucionalização do idoso. Perante esse cenário, são exigidas transformações sociais que aumentam a demanda por Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI) no país.

As ILPIs são uma alternativa importante de assistência e devem assegurar qualidade de vida e satisfação dos idosos atendidos e suas famílias. O ambiente da ILPI, com equipe multiprofissional, apresenta potencial para estimular um estilo de vida físico e cognitivo mais ativo, minimizando as limitações e redução da capacidade funcional.^{8,9,10}

A atividade física é uma das ferramentas que tem papel preventivo e terapêutico nas diferentes dimensões da vida do idoso, especialmente quando estes são cuidados e acolhidos por equipes multiprofissionais, que ampliam as possibilidades nas ILPIs. Além da atividade física, a fisioterapia convencional e as atividades de terapia ocupacional trazem contribuições importantes para a melhora da funcionalidade.

Exercícios físicos utilizando vídeos ativos ou exergames vem sendo cada vez mais estudados como uma ferramenta para promover benefícios para a saúde. A percepção dos idosos em relação a essa modalidade tem sido muito positiva, pois, além de benéfica, a prática pode ser divertida e motivadora.¹¹ Os sistemas de Realidade Virtual (RV), os quais tiveram origem

aproximadamente na década de 1950, a partir de jogos eletrônicos de entretenimento,¹² começaram a ser utilizados como ferramenta na reabilitação motora na transição do século XX para o século XXI.^{13,14} Atualmente, os jogos utilizando a RV estão sendo utilizados no treinamento de equilíbrio, no tratamento alternativo para pacientes hospitalizados, em adultos com paralisia cerebral, em idosos com alterações cognitivas, entre outros.^{15,16,17}

O uso da Tecnologia da Informação (TI) na área da saúde se consolida cada vez mais, possibilitando maiores estudos e aplicabilidade de novos recursos terapêuticos.¹⁸ A RV surgiu como um desses recursos de forma atrativa na relação entre o humano e o virtual, uma vez que contribui para o desenvolvimento dos movimentos e a interação com os personagens e os ambientes tridimensionais, oportunizando a aproximação com a realidade.

Na Realidade Virtual Não Imersiva (RVNI), o usuário é parcialmente transportado para o mundo virtual por intermédio de um monitor, mas continua sentindo-se predominantemente no mundo real.¹⁸ O uso da tecnologia na contemporaneidade pode ser um recurso importante também para a população idosa, sobretudo por proporcionar diversos benefícios, que vêm sendo estudados com mais frequência. Do ponto de vista social, os vídeos ou jogos de realidade virtual propiciam maior interação social, diálogos, troca de experiências e amizade.

Há estudos¹¹ que destacam os benefícios psicológicos relacionados à função cognitiva, assim como a melhora no raciocínio, na concentração, memória e autoestima. Além disso, as intervenções com jogos de video game podem ser utilizadas de maneira segura e eficiente na reabilitação de idosos nos pós-Acidente Vascular Encefálico (AVE), sendo mais uma forma de reabilitação.¹⁸

No final de 2019 apareceu na China uma doença viral altamente contagiosa, a Covid-19, que logo se alastrou para o restante do mundo, mudando completamente a vida de todas as pessoas, uma vez que, para seu controle, se fazem necessários o isolamento social e a restrição de atividades fora de casa até que se tenha vacina para toda a população.

Diante desse contexto, o video game pode se tornar um recurso aliado no contexto terapêutico da realidade das ILPIs, por exemplo, para que os idosos se mantenham física e mentalmente ativos mantendo certo distanciamento social. O distanciamento social não se constitui apenas pela baixa presença da família nas ILPIs, mas, especialmente, pela fragilidade e ruptura dos vínculos familiares e pela não realização de outras atividades de lazer.²⁰

Com base no contexto apresentado, este artigo visa contribuir para essa área de estudo, sobretudo pela escassez de produção científica que preconiza treinamento com RVNI para idosos institucionalizados como opção de atividade física segura nos momentos de restrição em ambientes como as ILPIs.

OBJETIVO

Avaliar, preliminarmente, o efeito do treinamento com jogos de RVNI sobre a funcionalidade de idosos institucionalizados.

MÉTODOS

Caracteriza-se como um estudo intervencional randomizado, por conveniência. Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) – CAEE 89266318.3.0000.5336.

O público pesquisado constitui-se por todos os idosos moradores de uma ILPI da cidade de Porto Alegre/RS que atenderam aos critérios de inclusão, e a coleta de dados foi realizada durante três meses. Foram incluídos na pesquisa os moradores da instituição que apresentavam condições cognitivas e físicas para desempenhar os treinos.

Essas condições foram avaliadas pelo MiniExame Estado Mental (MEEM), pela escala de Medida de Independência Funcional (MIF), o teste de Força de Prensão Palmar (FPP) e o teste *Timed Get Up and Go* (TUG). Os critérios de exclusão foram apresentar evento clínico que contraindicasse a realização de atividade física ou deixar a instituição.

Após serem convidados a participar da pesquisa, foram explicados os procedimentos e objetivos da pesquisa aos idosos e seus responsáveis legais. Em seguida, foi realizada a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Antes de iniciar as avaliações, os participantes foram randomizados utilizando o programa *Random Allocation*. Os idosos foram alocados em dois grupos: Grupo-Treinamento (GT), que realizou o treino com RVNI; e Grupo-Controle (GC), que se manteve realizando a fisioterapia convencional – durante esse período de pesquisa, um participante do GC foi excluído por apresentar piora no seu quadro clínico. Todas as sessões foram realizadas individualmente, mas os participantes eram levados todos juntos para a sala da reabilitação virtual não imersiva, onde observavam, interagiam e torciam por quem estava realizando o jogo.

A MIF foi realizada pelo avaliador com o objetivo de mensurar o grau de comprometimento funcional dos participantes.²¹ Com essa escala é possível relatar de forma quantitativa a carga de cuidados demandados para a execução de tarefas motoras e cognitivas de vida diária, como autocuidados, transferências, locomoção, controle esfinteriano, comunicação e cognição social, que inclui memória, interação social e resolução de problemas. Cada uma dessas tarefas foi avaliada conforme a MIF e recebeu uma pontuação que parte de 1 (dependência total) a 7 (independência completa), assim a pontuação total varia de 18 a 126.²²

As circunferências de braço e panturrilha na pessoa idosa são indicativos de reserva calórica e proteica e fornecem uma das medidas mais sensíveis da massa muscular.^{23,24} Ambas as circunferências foram medidas conforme as orientações do guia *A Pocket Guide to Clinical Nutrition*.²⁵ O desempenho no teste de força dos membros superiores foi obtido por intermédio do dinamômetro hidráulico manual (*SAEHAN Hydraulic Hand Dynamometer, SH5001*[®]) – sendo considerado o membro superior do idoso como de maior força no momento da coleta dos dados. O teste foi realizado com o idoso sentado, com o cotovelo em cima de uma mesa (90°), o antebraço apontado para frente e na posição neutra. Cada participante realizou duas tentativas, com intervalo de 1 minuto, sendo definido o maior valor para a análise.

O teste de FPP quando realizado em idosos, além de ser um instrumento capaz de medir a força do braço, pode ser utilizado como um eficiente indicador de funcionalidade.²⁶

O teste TUG foi realizado com um aplicativo de *smartphone* e consiste em cronometrar o tempo gasto para percorrer, caminhando na maior velocidade, o percurso de 3 metros. Ao sinal indicado, o participante se levanta de uma cadeira, caminha até um marcador, contorna-o, retorna à cadeira e se senta novamente.²⁷

O *smartphone* utilizado possuía o sistema operacional Android, e o aplicativo utilizava os sensores giroscópio e acelerômetro do aparelho para extrair parâmetros que quantificam as fases do teste, sendo estas: duração total do TUG em segundos; duração da transição de sentado para em pé em segundos; duração da transição de pé para sentado em segundos; e a variação máxima do ângulo do tronco na fase de inclinação para frente em graus. Foi colocado o aparelho em uma cinta elástica com velcro preso no peito, na altura do esterno, possibilitando que os idosos realizassem o teste com segurança e conforto.

Foram considerados os seguintes resultados: idoso sem alteração de equilíbrio (até dez segundos); idoso sem alteração importante de equilíbrio, mas apresentando alguma fragilidade (entre 11 e 20 segundos); idoso com necessidade de intervenção (mais de 20 segundos).²⁸

Durante a realização dos jogos, os participantes ficaram a 1,5 metro do Sensor Bar do *video game*. O ambiente virtual não imersivo foi simulado pelo console doméstico Nintendo Wii, e o dispositivo de entrada que permitiu o processo de interação idoso-Wii foi a plataforma *Balance Board*. A utilização do *software* Wii Fit se deu por este possuir diversos jogos. Para definir quais seriam utilizados, foi realizada uma semana de adaptação, quando tiveram a oportunidade de conhecer o *video game* e jogar, a fim de que fosse avaliado quais seriam os jogos mais viáveis para a realização do treinamento.

Dentre todos os jogos avaliados, foram utilizados dois: no primeiro deles, o participante, com movimentos laterais do corpo em cima da plataforma do Wii *Balance Board*, conduzia um pinguim em cima de um cubo de gelo para pegar o maior número de peixes possível sem deixar o pinguim cair na água; o segundo jogo era uma simulação de sinuca, em que o jogador realizava sobre a plataforma movimentos laterais e anteroposteriores com o intuito de encaixar as bolinhas. Cada movimento realizado na plataforma impulsionava as bolinhas sobre uma bandeja, com o objetivo de elas caírem dentro das caçapas. Foi posicionado um andador na frente do jogador, pois a grande maioria possuía um risco alto de quedas.

Os dados foram analisados pelo programa Excel do Microsoft 365. Inicialmente, o GC e o GT foram comparados quanto às características demográficas e clínicas. Foi feita uma comparação das médias antes e depois do acompanhamento, tanto no GT quanto no GC com o teste *t de Student* pareado.

RESULTADOS

O estudo contou com a participação de 17 idosos, que realizaram as avaliações iniciais e começaram com os treinamentos, sendo que um deles foi excluído por piora no quadro clínico. Na Tabela 1, a seguir, são apresentadas as características de cada grupo. Verifica-se, que os grupos foram

semelhantes em relação a composição de gênero e média de idade.

Tabela 1. Diferenças nas características sociodemográficas e clínicas entre grupo-controle e grupo-treinamento

	Controle	Treinamento	p
Mulheres	5 (41,67%)	7 (58,33%)	0,0771
Homens	2 (50,00%)	2 (50,00%)	
	Mean±Std Dev	Mean±Std Dev	
Idade	86,5±6,32	87,6±4,94	0,702
IMC	22,6±2,80	27,1±7,57	0,133
CP	31,2±1,49	32,7±4,02	0,369
CB	26,2±2,87	29,3±4,82	0,205
MIF	43,7±8,80	58,2±13,98	0,024
Total	7 (43,75%)	9 (56,25%)	

A Tabela 2 apresenta a diferença nas avaliações antes e depois dos treinos. O índice de massa corporal (IMC) foi semelhante entre os grupos, assim como a circunferência da panturrilha e do braço. Porém os resultados da pontuação da MIF foram diferentes entre os grupos, sendo que o GT obteve maior pontuação.

O GC foi utilizado para controlar as possíveis mudanças nos parâmetros provocados pela reavaliação. Buscou-se observar a aleatoriedade das diferenças observadas. Em relação aos resultados das avaliações observa-se que, após a intervenção, o GT obteve melhora significativa nos testes FPP, TUG, SPP e PPS, ao passo que o GC obteve melhora significativa apenas no FPP, o que sugere que a intervenção tenha realmente melhorado o desempenho do grupo estudado. A análise dos dados no pós-treinamento foi mais significativa no teste de FPP ($p=0,003$). O GT, na primeira avaliação do FPP, teve como resultado 28,2±12,33 (Kg), passando para 32,6±10,45 (Kg) após a intervenção dos jogos ($p=0,041$).

Tabela 2. Resultados dos desempenhos dos grupos controle e treinamento na avaliação do TUG e FPP após 3 meses de acompanhamento

	Controle (média±DP)		p	Treinamento (média±DP)		p
	Inicial	Final		Inicial	Final	
FPP	21,1±12,60	23,8±13,51	0,041	28,2±12,33	32,6±10,45	0,003
TUG (s)	18,9±6,35	18,5±6,57	0,186	15,8±7,37	15,1±7,72	0,026
TUG (SPP)	2,3±0,79	2,2±1,02	0,469	1,8±0,64	1,4±0,28	0,033
TUG (PPS)	1,4±0,46	1,4±0,43	0,184	1,5±0,45	1,4±0,46	0,046
TUG (VA)	47,9±8,34	47,9±8,46	0,223	53,8±16,04	53,6±16,06	0,211

*SPP: Sentado Para em Pé; *PPS: Pé Para Sentado; *VA: Variação do Ângulo

DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se que os participantes apresentaram uma média de idade superior em comparação a outros estudos com essa população. Em uma revisão sistemática sobre a relação do uso de jogos eletrônicos e a cognição em idosos, constatou-se que as amostras utilizadas pelos pesquisadores dos nove estudos analisados apresentavam idades variando entre 50-81 anos, com idade média de 70 anos.^{11,19,29} Entendendo sobre a heterogeneidade da população idosa e lembrando que cada subgrupo etário tem suas peculiaridades, esta amostra teve um diferencial por conseguir avaliar um grupo etário mais específico.

Entre os participantes deste estudo, o gênero predominante foi o sexo feminino. Conforme observado em pesquisas realizadas em algumas cidades dos estados de São Paulo, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e Distrito Federal, há um predomínio do sexo feminino entre os residentes nas ILPs, dados estes que estão em concordância com a distribuição proporcional dos sexos por idade. A tendência mundial indica que a diferença entre homens e mulheres se acentua com o envelhecimento.³⁰⁻³²

Geralmente, a procura por uma ILPI acontece em um período em que o idoso começa a apresentar algum grau de perda cognitiva, física ou de ambas. O processo da institucionalização pode ainda resultar em uma piora do quadro funcional.³⁰ Com os resultados da escala MIF, pôde-se observar que os idosos da amostra já possuíam um quadro de perda da funcionalidade previamente.

O teste de FPP realizado no período pré e pós-treinamento com RVNI obteve um dos resultados mais significativos entre os grupos pesquisados. A aplicação do teste de FPP vem como uma alternativa simples, objetiva, de baixo custo e pouco invasiva, cuja avaliação tem sido correlacionada com a força muscular dos demais músculos do organismo, sendo considerado um bom indicador para a força muscular global, bem como para avaliar o desempenho físico dos idosos.³³

Observa-se que ambos os grupos apresentaram uma melhora no tempo e nos demais parâmetros do teste TUG, mas apenas o GT obteve melhora estatisticamente significativa. Os resultados deste teste podem ser utilizados como indicadores de potência muscular, velocidade de marcha, capacidade funcional de exercício e como um possível preditor para o risco de quedas.³⁴ Isso nos permite refletir sobre a possível utilização desse tipo de tecnologia como mais uma opção de reabilitação e manutenção da independência dos idosos. Entretanto, estudos confirmatórios futuros ainda são necessários para obtermos conclusões definitivas.

Apesar da utilização de jogos, tanto de video games como de computadores, ainda ser mais notória na população jovem,³⁵ isso não significa que não seja uma abordagem viável. É importante ressaltar que, para que seja utilizada como ferramenta de reabilitação para a população idosa, precisa estar adequada a tal público.

Ainda que se perceba uma subutilização do video game nessa população, o presente estudo apresentou resultados positivos quanto à sua funcionalidade para idosos

institucionalizados, como apontam os dados da avaliação da FPP e do TUG.

Esses resultados corroboram com os achados de um estudo prévio, com abordagem semelhante.³⁶ Sabe-se que o ambiente virtual, por meio de jogos, pode promover a interação entre o paciente e a máquina virtual ao explorar situações similares às experimentadas no mundo real, contribuindo assim positivamente na melhora da funcionalidade do idoso.

Os benefícios dessa técnica inovadora no âmbito da reabilitação e manutenção física parecem animadores, uma vez que os sujeitos que fazem uso da RVNI demonstram um aprimoramento em relação à coordenação motora ampla e fina, tendo ganho funcional na execução de tarefas simples das AVDs.³⁷

Muitos idosos realizam as mesmas práticas para tratamentos terapêuticos há muito tempo, e esse processo pode ser desmotivador, refletindo nos níveis de satisfação e bem-estar. O uso da RVNI contribui para que os idosos estejam abertos para novas experiências, além de estimular a sua capacidade física, o que pode trazer, potencialmente, momentos prazerosos de interação e lazer. As relações sociais podem fornecer um suporte social, pois contribuem para o bem-estar psicológico, reduzindo a sensação de isolamento, melhorando a qualidade e a satisfação com a vida.³⁸

É importante destacar que os participantes deste estudo demonstraram animação e satisfação com a prática da RVNI, uma vez que, além das expectativas geradas em relação à pontuação dos jogos, se motivavam ao ver os demais jogando, havendo ainda um grau de competição saudável que servia de incentivo para os que aguardavam para jogar. O uso da RVNI com idosos tem sido uma excelente alternativa terapêutica, pois consegue proporcionar um feedback visual, aumentando a interação do idoso durante a realização dos exercícios. Com características de entretenimento, a técnica proporciona múltiplos benefícios físicos, emocionais e cognitivos.

Estudos de intervenção com idosos institucionalizados ainda são escassos, e esta pesquisa apresenta resultados positivos neste público específico com a realização da RVNI. Entretanto, evidencia-se como limitação deste estudo a realização da coleta de dados ter sido realizada em apenas uma instituição, constituindo-se apenas como um estudo piloto/preliminar.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou melhora na funcionalidade de idosos institucionalizados a partir do treinamento com RVNI, sendo esta uma opção de atividade física em momentos de restrição.

Os resultados desta pesquisa encorajam o uso da RVNI, uma vez que a técnica parece melhorar diversos marcadores de funcionalidade, tais como a mobilidade funcional e o equilíbrio dinâmico, bem como a força muscular e os domínios motor e cognitivo aferidos pela MIF.

Além destes benefícios, destaca-se a ampla aceitação e adesão dos idosos quanto ao uso da RVNI no estudo, fatores que reforçam o potencial de utilização desta técnica para a oferta de atividade física em idosos institucionalizados. Os presentes achados encorajam o seguimento de pesquisas na temática da RVNI, empregando amostras mais amplas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

1. Paradella R. Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões [texto na Internet]. Brasília: Agência IBGE Notícias; c2018 [citado 2021 Abr 9]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017>
2. Carvalho Filho ET, Papaléo Netto M. Geriatria: fundamentos, clínica e terapêutica. 2 ed. São Paulo: Atheneu; 2006.
3. Freitas EV, Py L. Tratado de geriatria e gerontologia. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
4. Fletcher K. Immobility: geriatric self-learning module. Medsurg Nurs. 2005 Feb;14(1):35-7.
5. Fiedler MRM, Peres KG. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. Cad Saúde Pública. 2008;24(2):409-15. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000200020>
6. Alves LC, Leimann BCQ, Vasconcelos MEL, Carvalho MS, Vasconcelos AGG, Fonseca TCO, et al. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do município de São Paulo, Brasil. Cad Saúde Pública. 2007;23(8):1924-30. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000800019>
7. Ward-Griffin C, Marshall VW. Reconceptualizing the relationship between “public” and “private” eldercare. J Aging Stud. 2003;17(1):189-208. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0890-4065\(03\)00004-5](https://doi.org/10.1016/S0890-4065(03)00004-5)
8. Domínguez Guedea TD, Damacena FA, Montiel Carbajal MM, Ochoa Marcobich P, Álvarez Hernández G, Valdéz Lizárraga L, et al. Necessidades de apoio social em cuidadores de familiares idosos mexicanos. Psicol Soc. 2009;21(2):242-9. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-71822009000200011>
9. Costa RCD. Modelo metodológico organizacional aplicável a gestão de instituições de longa permanência para idosos [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.
10. Creutzberg M, Goncalves LHT, Sobottka EA, Santos BRL. A comunicação entre família e instituição de longa permanência para idosos. Rev Bras Geriatr Gerontol. 2007;10(2):147-60. Doi: <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2007.10022>
11. Meneghini V, Barbosa AR, Mello ALSF, Bonetti A, Guimarães AV. Percepção de adultos mais velhos quanto à participação em programa de exercício físico com exergames: estudo qualitativo. Ciênc Saúde Colet. 2016;21(4):1033-41. Doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015214.11812015>
12. Holden M, Todorov E, Callahan J, Bizzi E. Virtual environment training improves motor performance in two patients with stroke: case report. Neurology Report. 1999;23(2):57-67. Doi: <https://doi.org/10.1097/01253086-199923020-00013>

13. Todorov E, Shadmehr R, Bizzi E. Augmented Feedback Presented in a Virtual Environment Accelerates Learning of a Difficult Motor Task. *J Mot Behav.* 1997;29(2):147-58. Doi: <https://doi.org/10.1080/00222899709600829>
14. Triviños ANS. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas; 2007.
15. Fung AL, Gao Y, Raine A. The utility of the child and adolescent psychopathy construct in Hong Kong, China. *J Clin Child Adolesc Psychol.* 2010;39(1):134-40. Doi: <https://doi.org/10.1080/15374410903401138>
16. Hurkmans HL, van den Berg-Emons RJ, Stam HJ. Energy expenditure in adults with cerebral palsy playing Wii Sports. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(10):1577-81. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.07.216>
17. Batista JS, Wibelinger LM, De Marchi ACB, Schneider RH, Pasqualotti A. Reabilitação virtual através do videogame Nintendo Wii® em idosos com alterações cognitivas. *RBCEH.* 2012;9(2):293-9. Doi: <https://doi.org/10.5335/rbceh.2012.2184>
18. Santana CMF, Lins OG, Sanguinetti DCM, Silva FP, Angelo TDA, Coriolano MGWS, et al. Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2015;18(1):49-58. Doi: <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14004>
19. Martel MRF, Colussi EL, De Marchi ACB. Efeitos da intervenção com game na atenção e na independência funcional em idosos após acidente vascular encefálico. *Fisioter Pesqui.* 2016;23(1):52-8. Doi: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/14643623012016>
20. Freitas EV, Py L. Tratado de geriatria e gerontologia. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.
21. Fleig TCM, Oliveira MR. Avaliação da funcionalidade de idosos institucionalizados: relação entre a MIF e a ICF. *Cinergis.* 2017;18(3):190-5. Doi: <http://dx.doi.org/10.17058/cinergis.v18i3.8902>
22. Riberto M, Miyazaki MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Pinto PPN, Battistella LR. Validação da versão brasileira da medida de independência funcional. *Acta Fisiatr.* 2004;11(2):72-6.
23. Pagotto V, Santos KF, Malaquias SG, Bachion MM, Silveira EA. Circunferência da panturrilha: validação clínica para avaliação de massa muscular em idosos. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(2):343-50. Doi: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0121>
24. Schmidt L, Soder TF, Volkweis DSH, Benetti F. Avaliação nutricional de idosos institucionalizados de uma ILPI do interior do estado do Rio Grande do Sul. *RBCEH.* 2017;14(1):83-92.
25. Parenteral and Enteral Nutrition Group (PENG). *A Pocket Guide to Clinical Nutrition.* 2 ed. London: British Dietetic Association; 1997.
26. Oliveira EM, Santos KT, Reis LA. Força de preensão manual como indicador de funcionalidade em idosos. *Rev Pesqui Fisioter.* 2017;7(3):384-92. Doi: <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v7i3.1509>
27. Milosevic M, Jovanov E, Milenković A. Quantifying Timed-Up-and-Go test: a smartphone implementation. Cambridge: IEEE International Conference on Body Sensor Networks; 2013. p.1-6. Doi: <http://dx.doi.org/10.1109/BSN.2013.6575478>
28. Wall JC, Bell C, Campbell S, Davis J. The Timed Get-up-and-Go test revisited: measurement of the component tasks. *J Rehabil Res Dev.* 2000;37(1):109-13.
29. Cardoso NO, Argimon IIL, Pereira VT. Jogos eletrônicos e a cognição em idosos – uma revisão sistemática. *Psicol Caribe.* 2017;34(2):139-60. Doi: <https://doi.org/10.14482/psdc.33.2.72784>
30. Aires M, Paz AA, Perosa CT. Situação de saúde e grau de dependência de pessoas idosas institucionalizadas. *Rev Gaúcha Enferm.* 2009;30(3):492-9.
31. Araújo MOPH, Ceolim MF. Avaliação do grau de independência de idosos residentes em instituições de longa permanência. *Rev Esc Enferm USP.* 2007;41(3):378-85. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0080-62342007000300006>
32. Nunes VMA, Menezes RMP, Alchieri JC. Avaliação da qualidade de vida em idosos institucionalizados no município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte. *Acta Sci, Health Sci.* 2010;32(2):119-26. Doi: <https://doi.org/10.4025/actascihealthsci.v32i2.8479>
33. Gerales AAR, Oliveira ARM, Albuquerque RB, Carvalho JM, Farinatti PTV. A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. *Rev Bras Med Esporte.* 2008;14(1):12-6. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922008000100002>
34. Wamser EL, Valderramas SR, Paula JA, Schieferdecker MEM, Amarante TP, Pinotti F, et al. Melhor desempenho no teste Timed up and go está associado ao melhor desempenho funcional em idosos da comunidade. *Geriatr Gerontol Aging.* 2015;9(4):138-43.
35. Caiana TL, Nogueira DL, Lima ACD. A realidade virtual e seu uso como recurso terapêutico ocupacional: revisão integrativa. *Cad Ter Ocup UFSCar.* 2016;24(3):575-89. Doi: <https://doi.org/10.4322/0104-4931.ctoAR0619>
36. Albuquerque EC, Scalabrin EE. O uso de computador em programas de reabilitação neuropsicológica. *Psicol Argum.* 2007;25(50):267-73.
37. Dias TS, Conceição KF, Oliveira AIA, Silva RLM. As contribuições da gameterapia no desempenho motor de indivíduo com paralisia cerebral. *Cad Bras Ter Ocup.* 2017;25(3):575-84. Doi: <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO0934>
38. Teixeira LMF. Solidão, depressão e qualidade de vida em idosos: um estudo avaliativo exploratório e implementação-piloto de um programa de intervenção [Dissertação]. Lisboa: Universidade de Lisboa; 2010.