

◆ Artigo Original

## Atuação da fisioterapia e realidade virtual sobre a marcha de idosos com doença de Alzheimer

Physiotherapy and virtual reality on the progression of elderly people  
with Alzheimer's disease

Rendimiento de la terapia física y realidad virtual en la marcha de ancianos con Alzheimer

Raíssa Cunha Tadaiesky <sup>1</sup>, Rafaela Fernandes da Silva <sup>2</sup>, Luis Enrique Gomes Portugal <sup>3</sup>, Alessandra Natasha Alcântara Barreiros Baganha <sup>4</sup>, Wiviane Maria Torres de Matos Freitas <sup>5</sup>;

<sup>1,2</sup>Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário do Estado do Pará. Membro do GETA (Grupo de Estudo em Tecnologia Assistiva). Belém, Pará, Brasil; <sup>3</sup>Acadêmico no curso de Engenharia de Computação do Centro Universitário do Estado do Pará. Membro do GETA (Grupo de Estudo em Tecnologia Assistiva). Belém, Pará, Brasil; <sup>4</sup> Docente no curso de Ciência da Computação do Centro Universitário do Estado do Pará/CESUPA e Coordenadora do GETA (Grupo de Estudo em Tecnologia Assistiva). Belém, Pará, Brasil; <sup>5</sup> Docente no curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Estado do Pará/CESUPA e membro do GETA (Grupo de Estudo em Tecnologia Assistiva). Belém, Pará, Brasil;

Corresponding Author: [raissatadaiesky@hotmail.com](mailto:raissatadaiesky@hotmail.com)

### Resumo

**Objetivo:** Analisar a marcha de idosos com Doença de Alzheimer antes e após o tratamento de fisioterapia associado à realidade virtual (RV). **Método:** Estudo quantitativo, do tipo experimental não randomizado, descritivo e analítico. A amostra contou com oito idosas submetidas ao protocolo de atendimento com a RV (vídeos de valsa) seguido por treino convencional de marcha através de circuito, contendo atividades funcionais com o auxílio de cones, bambolês, rampa, *step* e escadas. **Resultados:** Identificou-se média de 79 anos de idade. O protocolo ocasionou melhora em 50% das fases da marcha visto que, no 10º atendimento 100% das idosas alcançaram ganhos em duas fases (apoio médio e apoio final), 75% na fase de balanço final e 50% na fase de apoio inicial. Sobre a variável tempo, houve redução de 8 segundos para percorrerem 10 metros ( $p < 0,146$ ). A variável comprimento do passo, apresentou ganho de 3cm ( $p < 0,226$ ) entre as médias de antes e depois. Quanto ao número de passos, houve redução de 6 passos para percorrer os 10 metros ( $p > 0,023$ ) entre as médias. **Conclusão:** A fisioterapia associada à realidade virtual promoveu melhoras dos padrões de marcha das idosas. Assim, pode-se inferir que houve minimização no risco de quedas e maior independência na marcha das idosas pesquisadas com Doença de Alzheimer.

**Palavra-chave:** Fisioterapia. Realidade virtual. Doença de Alzheimer. Marcha.

### Abstract

**Objective:** To analyze the gait of elderly people with Alzheimer's disease before and after the treatment of physical therapy associated with virtual reality (VR). **Method:** Quantitative, non-randomized, descriptive and analytical experimental study. The sample consisted of eight elderly women submitted to the protocol of care with VR (waltz videos) followed by conventional training of walking through a circuit, containing functional activities with the help of cones, hula hoops, ramp, step and stairs. **Results:** A mean of 79 years old was identified. The protocol resulted in improvement in 50% of gait phases since, in the 10th service, 100% of the elderly women achieved gains in two phases (mean support and final support), 75% in the final balance phase and 50% in the initial support phase. On the time variable, there was a reduction of 8 seconds to cover 10 meters ( $p < 0.146$ ). The step length variable showed a gain of 3cm ( $p < 0.226$ ) between the before and after means. As for the number of steps, there was a reduction of 6 steps to cover the 10 meters ( $p > 0.023$ ) between the means. **Conclusion:** Physiotherapy associated with virtual reality promoted improvements in gait patterns in elderly women. Thus, it can be inferred that there was a reduction in the risk of falls and greater independence in the gait of the elderly women with Alzheimer's Disease.

**Keywords:** Physiotherapy. Virtual Reality. Alzheimer's disease. March.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento humano não representa um sinônimo de doenças ou dependências, entretanto com a ascensão no contingente de idosos, cabe ressaltar que essa população vivencia mais facilmente as situações de fragilidade física e emocional. Diante disso pode vir a ocorrer uma predisposição no surgimento das condições patológicas, especialmente crônicas, suficiente para ocasionar prejuízo na autonomia e na capacidade funcional do indivíduo, especialmente se o tratamento e/ou controle da doença não for adequado (De Sousa et al., 2015).

Entre as doenças mais frequentes, destaca-se a crescente incidência de demências na terceira idade, mencionando a Doença de Alzheimer (DA) como a principal (Gutierrez et al., 2014). Estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) revelam que 18 milhões de homens e mulheres sofrem de Alzheimer, e a projeção é de que esse número possa dobrar até 2025, atingindo pelo menos 34 milhões de pessoas (Lima et al., 2016).

As demências, habitualmente, têm início insidioso e evolução lenta, são citadas como condição na qual ocorre decréscimo cognitivo comparado a um nível prévio do indivíduo, com comprometimento de suas funções sociais e funcionais. São classificadas em degenerativas e não degenerativas, corticais e subcorticais, com início precoce (ou pré-senil – antes dos 65 anos de idade) e tardio (a partir dos 65 anos), reversíveis ou irreversíveis, e rapidamente ou lentamente progressivas (Parmera e Nitrini, 2015).

No que tange a DA, esta corresponde a uma doença neurodegenerativa que afeta o Sistema Nervoso Central (SNC) e pode comprometer progressivamente a memória recente, linguagem, o humor, estado comportamental e outras habilidades cognitivas. A literatura aponta que quanto maiores as repercussões cognitivas, maiores são as chances de reduzir a capacidade funcional de uma pessoa com DA (Sena, Souza e Andrade, 2016).

É sabido que o processo de envelhecimento, em si, já induz ao progressivo declínio tanto do SNC como do sistema musculoesquelético, ocasionando a redução de massa óssea e massa muscular, diminuição da elasticidade e dos movimentos articulares, tais mudanças refletem na lentificação motora e limitação de movimento (Jacinto, Buzzachera e Aguiar, 2016), e quando um idoso tem DA, a perda da mobilidade independente e segura é justificada, particularmente, pela alteração do equilíbrio e da marcha, que tem maior prejuízo do que um idoso sem demência (Gras et al., 2015).

As afirmativas supracitadas induzem que a marcha estará alterada em todas as suas vertentes, desde o comprimento do passo, da passada, da cadência e da velocidade da marcha, repercutindo em um prejuízo na capacidade funcional ou motora que reduzirá as atividades locomotoras e cotidianas deste idoso (Santos et al., 2016).

Em razão da DA ainda não ter cura e nenhum tratamento, suficientemente, eficaz para impedir sua evolução, os tratamentos multiprofissionais são de grande valia para permitir que haja melhorias em sua autonomia e independência funcional (Ilha et al., 2016).

A Fisioterapia é uma área da saúde que tem colaborado muito para a manutenção funcional do paciente com DA, a prática acontece baseada nos sinais, sintomas e limitações do paciente. A terapia tem por objetivo retardar a progressão da doença, evitar encurtamentos e deformidades, além de tentar promover maior independência do indivíduo, por meio de fortalecimento muscular, treino de equilíbrio e marcha (Medeiros et al., 2015).

Acompanhando a evolução tecnológica, a fisioterapia está associando sua prática a um novo conceito de intervenção no campo da reabilitação física: a Realidade Virtual (RV). A RV é uma técnica de interação entre o usuário e um sistema computacional que recria e maximiza a sensação de realidade do ambiente de maneira artificial (Vieira et al., 2014).

O exercício de reabilitação virtual está se tornando uma nova opção em razão da adesão dos pacientes ser maior nesse tipo de tratamento, o uso de jogos de ambientes virtuais como ferramenta terapêutica para tratar a função motora e cognitiva dos idosos com doenças neurológicas como a DA, está sendo positivo, já que evidências mostram benefícios como correções de postura, o aumento da capacidade de locomoção, da amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores, motivação, humor e entre outros fatores (Barbanera et al., 2014).

Com base no exposto, o objetivo do deste estudo é analisar a marcha de idosos com Doença de Alzheimer antes e após esse protocolo de tratamento fisioterapêutico associado à realidade virtual.

## **MÉTODO**

Caracterizado como um estudo quantitativo, do tipo experimental não randomizado, descritivo e analítico, foi realizado na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).

A amostra da pesquisa foi definida de maneira não probabilística por demanda espontânea alcançada através de divulgação nas redes sociais e em parceria com uma associação para pacientes com DA. Após aplicação dos critérios de inclusão (Idosas, com diagnóstico de DA, MEEM representativo de demência leve a moderada e sem utilização de auxílio para marcha) e de exclusão (Idosas que apresentaram no Mini Exame do Estado Mental escores menores do que os estabelecidos para este estudo: escore de 20 pontos para analfabetos, 25 para pessoas com um a quatro anos de escolaridade, 26,5 para aqueles com cinco a oito anos, 28 para indivíduos que estudaram de nove a onze anos e 29 para aqueles com escolaridade superior a onze anos; pessoas que possuíam alterações visuais e auditivas

severas, assim como a DA associada a outras doenças crônico-degenerativas, cardiovasculares, vestibulares, reumatológicas). Os escores foram baseados no estudo de Melo e Barbosa (2015).

O estudo alcançou uma amostra de dez idosas. Os autores esclareceram aos responsáveis pelos participantes incluídos, sobre os objetivos da pesquisa, riscos e benefícios e convidaram a assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

A avaliação inicial foi constituída pela análise da marcha, as quais foram gravadas por um *Tablet Samsung GalaxyTab S2* posicionado lateralmente ao indivíduo, o sujeito percorreu uma distância de dois metros para realização da gravação a fim de, classificar as fases da marcha de cada participante.

Posteriormente, foram instruídos a percorrer a distância de 10 metros, para mensuração do tempo, em segundos, do comprimento dos passos, calculados em centímetros por utilização da fita métrica fixa ao chão, e o número de passos contabilizados pelos pesquisadores. A análise cinesiológica da marcha buscou identificar as fases normais de um ciclo como: apoio inicial, resposta a carga, apoio médio, apoio final, pré-balanço, balanço inicial, balanço médio e balanço final. Sendo esta análise classificada pelas autoras como: apresenta, não apresenta e alterada (Ribas et al., 2007).

Os participantes foram submetidos a um protocolo fisioterapêutico, duas vezes na semana, individualmente, durante cinquenta minutos, totalizando dez sessões. A evolução do tratamento foi arquivada no dispositivo *Google Drive*.

O protocolo de atendimento iniciava com a aplicação da RV, onde era reproduzido um vídeo de dança, ritmo de valsa escolhido conforme preferência das idosas, através do óculos *VR Box 2.0 Realidade Virtual 3D*, adaptado para o *Smartphone Samsung Galaxy S7 Edge*. A dança foi aplicada com o intuito de aquecimento, uma vez que as participantes dançavam simultaneamente ao vídeo com duração de quatro minutos, objetivando trabalhar a concentração, ritmo, lateralidade e coordenação.

Em seguida, retiravam o óculos e iniciavam o treino convencional de marcha, que consistia em atividades de ultrapassar e desviar de obstáculos, subir e descer rampa e escada, assim como passar por superfícies estáveis e instáveis. Ao final do circuito, as pacientes eram novamente submetidas à RV para finalização dos estímulos oculomotores.

Os resultados das variáveis de faixa etária, escolaridade e do teste de avaliação da função cognitiva MEEM, quanto aos escores e classificação do grau de demência foi aplicado o Teste Qui-quadrado de Pearson para independência, no qual, admitiu-se um  $p\text{-valor} > 0.05$ . Já, a comparação dos resultados das variáveis decorrentes do tempo, comprimento e número de passos antes e após o tratamento foram analisadas através do Teste t de *Student*, admitiu-

se um  $p < 0,05$ . Quanto à análise das fases da marcha, foi realizada análise descritiva por meio do *Microsoft Excel 2007*.

Este estudo foi financiado pelos próprios autores e foram obedecidas todas as normas de pesquisa baseada na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA), sob número de parecer 2.522.167.

## RESULTADOS

Por motivos de saúde, houveram duas desistências, desse modo o estudo foi composto por uma amostra de oito indivíduos. As pesquisadas tinham média de idade igual a 79 anos, sendo, a idade mínima de 71 anos e idade máxima igual a 86 anos. Sobre a variável do MEEM, 50% alcançaram entre 18 e 20 pontos (escolaridade entre quatro e oito anos de estudo) e 50% pontuaram menos que 26,5 (escolaridade de cinco a oito anos de estudo), logo foram classificadas com sinais de demência leve e moderada.

Identifica-se na Tabela 1, que 100% das idosas alcançaram melhoras em duas fases (apoio médio e apoio final) da marcha. Nas demais fases ocorreram apenas à manutenção. Logo, infere-se que houve melhora em 50% das fases da marcha após o tratamento.

**TABELA 1:** Avaliação da marcha de idosas com DA, antes e depois do tratamento de fisioterapia associado com a Realidade Virtual. Belém, PA, 2018.

FASES DA MARCHA (n=8)	ANTES			DEPOIS		
	Presente	Diminuído	Ausente	Presente	Diminuído	Ausente
Apoio inicial	37,5%	25%	37,5%	50%	25%	25%
Resposta a carga	75%	12,5%	12,5%	75%	12,5%	12,5%
Apoio médio	75%	25%	---	100%	---	---
Apoio final	62,5%	12,5%	37,5%	100%	---	---
Pré-balanço	75%	25%	---	75%	25%	---
Balanço inicial	100%	---	---	100%	---	---
Balanço médio	75%	12,5%	12,5%	75%	12,5%	12,5%
Balanço final	62,5%	12,5%	37,5%	75%	12,5%	25%

Fonte: Protocolo de pesquisa (2018).

Em referência aos resultados na Tabela 2 e Figura 1, sobre a variável tempo, observa-se que não houve diferença significativa entre as médias  $p < 0,146$ . No entanto, é perceptível que houve uma discreta melhora na agilidade das idosas havendo a diminuição do tempo percorrido por segundos em 10 metros.

**Tabela 2:** Comparação das médias obtidas na avaliação da marcha dos idosos com Doença de Alzheimer quanto ao tempo, comprimento e números de passos antes (1º atendimento) e após (10º atendimento) o tratamento de fisioterapia e RV percorridos em 10 metros. Belém, PA, 2018.

	N	Md (± DP)	Sig. <sup>(1)</sup>
<b>Tempo (segundos)</b>			
01º Atendimento	8	32,4(±11,0)	0.146 ns
10º Atendimento	8	24,1(±10,3)	
<b>Comprimento dos passos (centímetros)</b>			
01º Atendimento	8	10,63(±4,07)	0.226 ns
10º Atendimento	8	13,19(±4,00)	
<b>Número de Passos</b>			
01º Atendimento	8	24,50(±4,63)	0.023*
10º Atendimento	8	18,50(±4,69)	

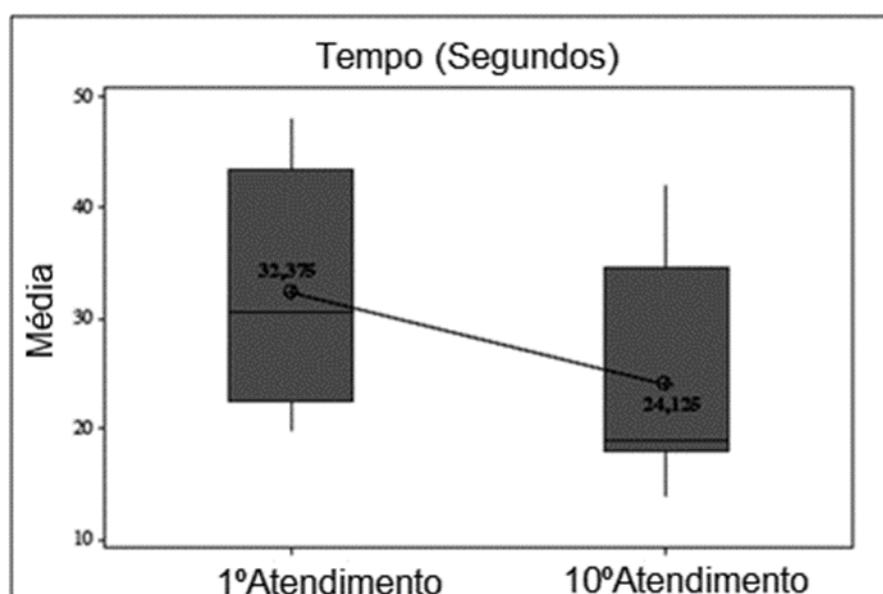
Fonte: Protocolo de pesquisa (2018).

(1) Teste t de Student para comparação de médias (p-valor>0.05).

\*\* Valores Altamente significativos; \*Valores Significativos; NS Valores Não Significativos.

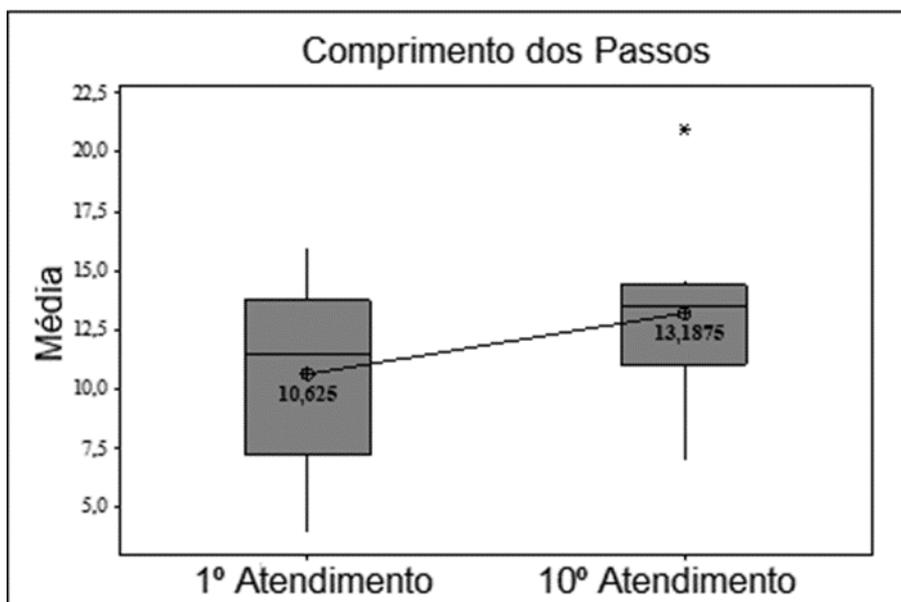
**H<sub>1</sub>:** Existe diferença significativa entre as médias observadas (p>0.05).

**Figura 1:** Teste t de Student para comparação das médias obtidas na avaliação da marcha dos idosos com DA quanto ao tempo percorrido por segundos em 10 m (1º atendimento) e após (10º atendimento) o tratamento de fisioterapia e RV. Belém, PA, 2018.

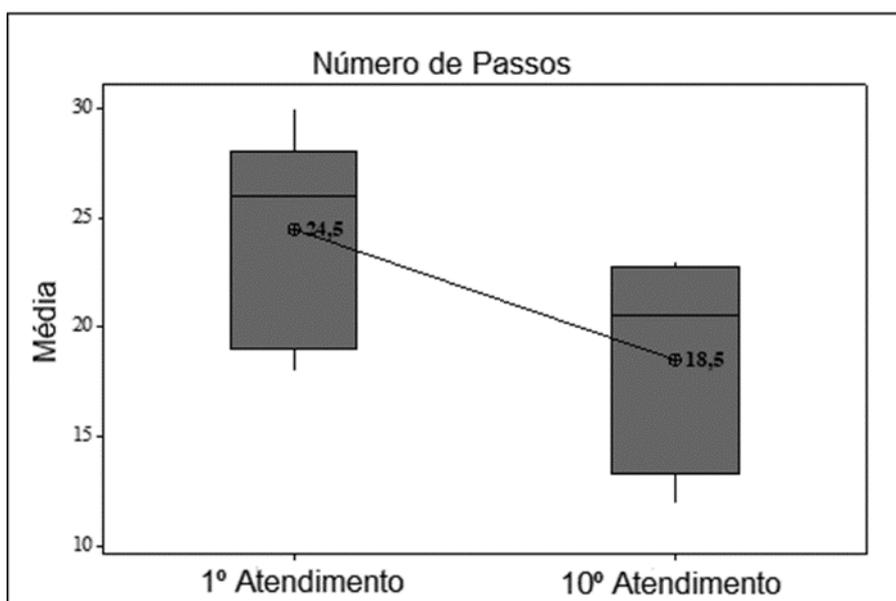


A Figura 2 retrata o comprimento médio dos passos das idosas e suas variações entre o 1º e o 10º atendimento, destaca-se que não houve diferença significativa nesta variável  $p < 0.226$ .

**Figura 2:** Teste t de *Student* para comparação das médias obtidas na avaliação da marcha dos idosos com Doença de Alzheimer quanto ao comprimento dos passos antes (1º atendimento) e após (10º atendimento) o tratamento de fisioterapia e RV. Belém, PA, 2018.



**Figura 3:** Teste t de *Student* para comparação das médias obtidas na avaliação da marcha dos idosos com Doença de Alzheimer quanto ao número de passos percorridos em 10 m antes (1º atendimento) e após (10º atendimento) o tratamento de fisioterapia e RV. Belém, PA, 2018.



Por fim, a Figura 3 demonstra que ocorreu melhora significativa  $p > 0.023$  após o protocolo, houve a constatação de redução de 06 passos para realização do percurso de 10 metros.

## DISCUSSÃO

Na presença da desatenção e desmotivação de idosos com Doença de Alzheimer, durante atendimentos fisioterapêuticos, este estudo propôs sessões de fisioterapia associadas a realidade virtual. Fundamentados nos estudos de Manera et al (2016) e Machado et al. (2011) que destacam a RV como uma ferramenta atual e envolvente para idosos com comprometimento cognitivo. Uma vez que promove a interação capaz de responder as ações do usuário, a imersão levando o usuário se sentir presente no ambiente tridimensional e o envolvimento relacionado à capacidade de motivação do usuário para realizar a atividade.

Foram selecionados vídeos de valsa, por preferência do público estudado, desempenharam um papel de treinamento sensorio-motor (Gusmão e Dos Reis, 2017), uma vez que as participantes dançavam simultaneamente a música e refletindo em um estímulo de concentração, ritmo, lateralidade, coordenação motora, movimentos de aberturas de base de apoio, agilidade do movimento, gerando interação com o ambiente virtual promovendo maior segurança para iniciar o treino de marcha.

Foi possível notar que após a adaptação ao uso da RV, o protocolo obteve uma melhor por parte das pesquisadas. Destaca-se a perceptível motivação das participantes, constata pela mudança no humor das mesmas, assim como foi visível a maior atenção e concentração para que pudessem reproduzir os movimentos da dança e depois o circuito convencional de treino de marcha.

Há evidências de que em decorrência das alterações do SNC em portadores de DA, além do comprometimento cognitivo, os idosos possuem resposta motora lenta durante atividades que necessitam de velocidade, dificuldade com a coordenação motora e equilíbrio. Logo, tais alterações podem interferir diretamente no padrão da marcha (Medeiros et al., 2015).

Com base em tal informação, o protocolo proposto por este estudo, vislumbrou proporcionar às idosas atividades de coordenação motora, memorização de sequência e planejamento do ato motor, deambulação em duplo apoio e em apoio único por meio de circuitos. A pesquisa conseguiu indicar ganhos no padrão da marcha, e também, melhora na agilidade e mobilidade das idosas, havendo a redução dos segundos percorridos em dez metros, bem como, o aumento em centímetros do comprimento do passo, promovendo melhorias na funcionalidade da marcha.

Esses resultados podem ser justificados pela realização de trabalhar o equilíbrio e marcha em momentos de apoio bipodal e unipodal, assim como pelo recrutamento de fibras musculares para realização dos exercícios de ultrapassar e desviar de obstáculos. O trabalho de Silva et al. (2011), sustenta essa justificativa, uma vez que expõe que exercícios para o treinamento de força dos membros inferiores e treinamento de equilíbrio são práticas da fisioterapia utilizada com sucesso em relação à diminuição do risco de queda em idosos, por meio do fortalecimento muscular.

A literatura aponta também que a prática de exercícios funcionais potencializa a execução da marcha de idosos, e que a caminhada em solo regular repercute positivamente na *performance* da marcha (Brandalize et al., 2011). Corroborando com este estudo, Gusmão e Reis (2017) evidenciam que os circuitos são exemplos de treinamento sensório-motor que estimulam a propriocepção proporcionando aos idosos melhora do equilíbrio e redução do declínio funcional. Todas essas citações foram constatadas na presente pesquisa, pois as idosas conseguiram apresentar maior independência para realização do circuito, bem como maior agilidade na deambulação.

Percebeu-se que os exercícios desta pesquisa, especialmente as tarefas de subir e descer escadas, *steps* e rampas contribuiu para otimização das fases da marcha, singularmente nas fases de apoio, que estão presentes em 60% do ciclo da marcha.

Ao realizar uma análise cinemática espaço temporal da marcha em pacientes portadores de DA, Bassani et al. (2017), observaram que os sujeitos estudados apresentaram valores bastante diminuídos nas variáveis de cadência, velocidade, comprimento do passo, comprimento da passada, inferindo que conforme ocorre a progressão da doença surge uma diminuição significativa das habilidades funcionais.

Em uma análise mais aprofundada, Castro et al. (2011) relatam que na fase moderada da DA pode ocorrer alteração tônica refletindo em espasticidade durante a marcha, ou seja, existe uma hipertonia da musculatura extensora de membros inferiores, desta forma causando alterações no padrão normal da marcha. Por esta razão, o presente estudo pontua a limitação no tempo de aplicação do protocolo e acredita não ter obtido melhoras nas fases de balanço das idosas em virtude desta alteração tônica necessitar de um olhar diferenciado na perspectiva do atendimento fisioterapêutico.

Vale ressaltar que a pesquisa teve outras limitações quanto à amostra reduzida, bem como, ao tempo curto de aplicação do protocolo proposto e a escassez da literatura sobre a abordagem fisioterapêutica na marcha de pacientes com Doença de Alzheimer. Entretanto, os resultados podem contribuir para uma nova perspectiva no atendimento da fisioterapia para esses pacientes.

A fisioterapia associada à realidade virtual trouxe importantes ganhos para as pesquisadas, uma vez que houve melhora no padrão da marcha, especialmente nas fases de apoio, assim como apresentaram redução no tempo de percurso, aumento no comprimento dos passos e redução no número de passos para a distância de 10 metros.

Sendo assim, a pesquisa acrescenta ao meio científico instigando novas pesquisas com idosos com Doença de Alzheimer, desmistificando que se trata de uma doença apenas com alterações cognitivas e ressaltando a importância do acompanhamento das alterações motoras, especialmente pelo profissional fisioterapeuta.

A fisioterapia tem muito a contribuir para minimizar o risco de quedas, futuras limitações motoras e prolongar a independência dos idosos com Doença de Alzheimer, além de proporcionar-lhes uma melhor qualidade de vida. Portanto, sugere-se que novos estudos sejam feitos, com uma amostra maior e que busquem validar intervenções frente às alterações motoras do idoso com Doença de Alzheimer.

### **Conflito de Interesse**

Os autores da pesquisa declaram a inexistência de conflito de interesse.

### **REFERÊNCIAS**

- BARBARENA DNR, CARDOSO FS, DE MARCO AL, FRANCIULLI PM, FRANCICA JV, MAZUCHI FAS, BIGONGIARI A. Estudo comparativo da reabilitação virtual e cinesioterapia em relação ao torque do joelho em idosos. Acta Fisiatr.; v. 21(4), p.171-176, 2014.
- BASSANI DD, PASA DH, SACCHET NM, DA SILVA LTB, SACCANI R, BONETTI LV, PEREIRA P, CECHETTI F. Análise cinemática em pacientes portadores da doença de Alzheimer, Fisioter Bras; v. 18(3), p. 306-12, 2017.
- BRANDALIZE D, DE ALMEIDA PHF, MACHADO J, ENDRIGO R, CHODUR A, ISRAEL VL. Efeitos de diferentes programas de exercícios físicos na marcha de idosos saudáveis: uma revisão. Fisioter. Mov; v. 24(3), p. 549-556, 2011.
- DE CASTRO SD, DA SILVA DJ, NASCIMENTO ESR, CHISTOFOLETTI G, CAVALVANTE JES, DE LACERDA MCC, TANCREDI AV. Alteração de Equilíbrio na Doença de Alzheimer: Um Estudo Transversal. Rev Neurocienc; v. 19(3), p. 441-448, 2011.

- DE MELO DM, BARBOSA AJG. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*; v. 20(12), p. 3865-3876, 2015.
- DE SOUZA LR, HANUS JS, LIBERA LBD, SILVA VM, MANGILLI EM, SIMÕES PW. Sobrecarga no cuidado, estresse e impacto na qualidade de vida de cuidadores domiciliares assistidos na atenção básica. *Cad. Saúde Colet.*; v. 23(2), p. 140-149, 2015.
- GRAS LZ, KANAAN SF, MCDOWD JM, COLGROVE YM, BURNS J, POHL PS. Balance and gait of adults with very mild Alzheimer's disease. *J Geriatr Phys Ther*; v. 38(1), p.1-7, 2015.
- GUSMÃO MFS, DOS REIS LA. Efeitos do treinamento sensório-motor no equilíbrio de idosos: revisão sistemática. *Rev. Saúde Col.*; v. 7(1), p. 64-70, 2017.
- GUTIERREZ BAO, DA SILVA HS, GUIMARÃES C, CAMPINO AC. Impacto econômico da doença de Alzheimer no Brasil: é possível melhorar a assistência e reduzir custos?. *Ciênc. saúde coletiva*; v.19(11), p. 4779-4486, 2014.
- ILHA S, BACKES DS, SANTOS SSC, GAUTÉRIO-ABREU DP, DA SILVA BT, PELZER MT. Doença de alzheimer na pessoa idosa/família: Dificuldades vivenciadas e estratégias de cuidado. *Esc Anna Nery*; v. 20(1), p. 138-146, 2016.
- JACINTO JL, BUZZACHERA CF, AGUIAR AF. Efeitos da caminhada em ritmo prescrito e autosselecionado sobre a capacidade funcionalidade mulheres idosas. *J Health Sci*; v. 18(4), p. 257-63, 2016.
- LIMA AMA, DE SOUSA LB, SOUZA MTW, SIQUEIRA TDA. O papel da fisioterapia no tratamento da doença de alzheimer: uma revisão de literatura. *BIUS*; v. 7(1), p. 33-41, 2016.
- MACHADO LS, DE MORAES RM, NUNES FLS, DA COSTA RMEM. Serious Games Baseados em Realidade Virtual para Educação Médica. *REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA*; v. 35(2), p. 254-262, 2011.
- MANERA V, CHAPOULIE E, BOURGEOIS J, GUERCHOUCHE R, DAVID R, ONDREJ J, DRETTAKIS G, ROBERT P. A feasibility study with image-based rendered Virtual Reality in patients with mild cognitive impairment and dementia. *PLoS ONE*; v. 11(3), p.151-487, 2016.
- MEDEIROS IMP, SECURELLA FF, SANTOS RCCS, SILVA KMR. A influência da fisioterapia na cognição de idosos com doença de Alzheimer. *Revista UNILUS Ensino e Pesquisa*; v. 12(29), p. 15-21, 2015.

- PARMERA JB, NITRINI R. Demências: da investigação ao diagnóstico. Rev Med; v. 94(3), p. 179-84, 2015.
- RIBAS DIR, ISRAEL VL, MANFRA EF, DE ARAÚJO CC. Estudo comparativo dos parâmetros angulares da marcha humana em ambiente aquático e terrestre em indivíduos hígidos adultos jovens. Rev Bras Med Esporte; v. 13(6), p. 371-375, 2007.
- SANTOS IR, CARVALHO RC, LIMA KBSP, SILVA, SC, FERREIRA AS, VASCONCELOS NN, DAMÁZIO LCM. Análise dos parâmetros da marcha e do equilíbrio dos idosos após exercícios aeróbicos e terapêuticos. Arq. Cienc. Saúde; v. 20(1), p. 19-23, 2016.
- SENA ELS, SOUZA MNR, ANDRADE LM. Percepção de cuidadores de pessoas com Doença de Alzheimer sobre suas perspectivas de futuro. Revista Kairós Gerontologia; v.19(3), p.151-168, 2016.
- SILVA AM, SILVA RB, GUERRA RA, DE SIQUEIRA RG. Fisioterapia em relação à marcha e ao equilíbrio em idosos. Revista Brasileira em Promoção da Saúde; v. 24(3), p. 207-21, 2011.
- VIEIRA GP, DE ARAUJO DFGH, LEITE MAA, ORSINIM, CORREA CL. Realidade virtual na reabilitação física de pacientes com Doença de Parkinson. Journal of Human Growth and Development; v. 24(1), p. 31-41, 2014.