



EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE IDOSOS SAUDÁVEIS

Effects of virtual reality the balance of healthy elderly

Franciele Pedroni Panassol¹, Gisele Oltramari¹, Rodrigo Costa Schuster¹

RESUMO

Introdução: O envelhecimento populacional é uma realidade em nosso país, acarretando inúmeras alterações tanto fisiológicas, como biológicas, psicológicas e sociais. Com base nisto, a fisioterapia pode proporcionar melhora e manutenção das aptidões funcionais dos idosos, mostrando eficácia através de um programa cinesioterapêutico. Além dos recursos convencionais de reabilitação, a realidade virtual, na qual há interface entre o indivíduo e a máquina, traz benefícios além de promover a motivação. **Objetivo:** Verificar os efeitos da realidade virtual, evidenciando a melhora da percepção visual, mobilidade funcional, ajuste postural e ganho de equilíbrio, trazendo o feedback visual e auditivo imediato. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico controlado, onde foram incluídos 16 voluntários, com idade média de $69,63 \pm 7,67$ anos, divididos aleatoriamente em dois grupos, um de realidade virtual e outro de cinesioterapia, onde foram avaliados através de um questionário sócio demográfico e histórico de quedas, e usando escalas de funcionalidade (MIF), de marcha e equilíbrio (POMA), controle postural (teste de alcance funcional), mobilidade e equilíbrio (TUG) e capacidade física e mobilidade (TC6). **Resultados:** Houve melhora estatística em ambos os grupos em todos os testes aplicados como mobilidade, equilíbrio, controle postural, capacidade aeróbica e marcha. **Conclusão:** Diante disso, notamos que ambos demonstraram ganhos significativos, ressaltando a ideia de que nenhum é melhor que o outro e sim que devem complementar-se buscando sempre o bem estar do paciente.

Palavras-chave: Equilíbrio postural; Idosos; Terapia de exposição à Realidade Virtual..

¹ Centro Universitário da Serra Gaúcha – FSG, Caxias do Sul/RS - Brasil

Rodrigo Costa Schuster - Rua Os Dezoito do Forte, 2366 - São Pelegrino – Caxias do Sul/RS - Cep: 95020-472 - E-mail: schusterfisio@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Population aging is a reality in our country, where more and more adds up the number of diseases associated with aging, highlighting the chronic degenerative diseases. On this basis, physical therapy provides improvement and maintenance of functional abilities of the elderly, showing effectiveness through a program kinesiotherapeutic. Fleeing from conventional resources rehabilitation, virtual reality, in which there is an interface between the individual and the machine, benefits and promote motivation. **Objective:** To investigate the effects of virtual reality, showing the improvement in visual perception, functional mobility, posture adjustment and gain balance, bringing the visual and auditory feedback immediately. **Method:** It is a randomized controlled trial, were it was included 16 volunteers, mean age 69.63 ± 7.67 years, randomly divided into two groups, one with and another virtual reality of exercise, were evaluated through a questionnaire and socio-demographic history of falls, and using scales of functionality (FIM), gait and balance (POMA), postural control (functional reach test), mobility and balance (TUG) and physical ability and mobility (TC6). **Results:** There was statistical improvement in both groups in all tests as mobility, balance, postural control, aerobic capacity and gait. **Conclusion:** Thus, we note that both showed significant gains, highlighting the idea that none is better than the other but they should complement each other always seeking the welfare of the patient.

Key words: Postural Balance; Elderly; Virtual Reality Exposure Therapy.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade no nosso país, assim como em todo mundo. Nos países desenvolvidos, em especial os europeus, a população de idosos tem crescido paulatinamente. Porém, nos países subdesenvolvidos, o aumento percentual da população idosa começou a ocorrer durante a segunda metade do século passado. Quanto ao Brasil, nas últimas três décadas, têm-se testemunhado o aumento acentuado da população idosa. Em números absolutos, a população total era, em 1980, de 121,3 milhões, sendo a população de mais de 65 anos de 4,9 milhões e, com 80 anos ou mais, 0,6 milhão. A expectativa para 2020 é de que a população total seja 233,8 milhões: 18,9 milhões acima de 65 anos e 3,1 milhões acima de 80 anos. Desta maneira, o Brasil será a sexta população mais idosa do mundo no ano 2025, em contrapartida ao 16º lugar que o país ocupava em 1960¹.

Com o aumento do número de idosos, ocorre uma elevação das doenças associadas ao envelhecimento, destacando-se as crônicas degenerativas². Essas patologias podem levar à disfunções como os distúrbios da postura e do equilíbrio.

O controle do equilíbrio requer a manutenção do centro de gravidade sobre a base de sustentação durante situações estáticas e dinâmicas. Cabe ao corpo responder às variações do centro de gravidade, quer de forma voluntária ou involuntária. Este processo ocorre de forma eficaz pela ação, principalmente, dos sistemas visual, vestibular e somato-sensorial. Com o envelhecimento, esses sistemas são afetados e várias etapas do controle postural podem ser suprimidas, diminuindo a capacidade compensatória do sistema, levando à um aumento da instabilidade³.

Segundo Horak e Macpherson⁴, o controle postural possui dois objetivos comportamentais: o equilíbrio postural e a orientação postural. O equilíbrio postural está relacionado ao controle da relação entre forças externas (como a força gravitacional) que agem sobre o corpo, e as forças internas (torques e músculos) que são produzidas pelo corpo. Este controle se faz necessário, pois as forças que atuam no esqueleto e/ou são produzidas pelo próprio, agem acelerando-o e conseqüentemente, fazendo com que este altere seu alinhamento e se afaste da posição desejada ou da posição considerada de maior estabilidade. Desta forma, o equilíbrio corporal é alcançado quando todas as forças que agem neste corpo, tanto externas quanto internas, estão controladas, o que permite que o corpo permaneça em uma posição com estabilidade postural. Há um consenso que os idosos diminuem sua capacidade de controle postural⁴.

Neste contexto, a fisioterapia tem como objetivo proporcionar melhora e manutenção das aptidões funcionais dos idosos, como a força, agilidade, equilíbrio, flexibilidade, coordenação e resistência aeróbica, que são elementos importantes para a manutenção da capacidade funcional dos mesmos⁵.

No entanto a fisioterapia convencional mostra o emprego do programa cinesioterapêutico que se baseia em exercícios de força muscular, flexibilidade e equilíbrio podendo melhorar a resistência e a potência da funcionalidade de forma geral, e se mostrando eficaz na melhora significativa do equilíbrio estático e dinâmico. Esses aspectos são de extrema importância na realidade do idoso, pois a duração do período de uma morbidade tem implicações sociais, pessoais e médicas de amplas dimensões⁶.

Além dos recursos convencionais de reabilitação, uma ampliação das possibilidades terapêuticas vem sendo introduzida através da informática, aplicada em sujeitos com disfunções neurológicas, tais como os de ordem cognitiva e motora^{7,8}. A realidade virtual consiste de uma interação de imagens gráficas, na qual há interface entre o indivíduo e a máquina, interagindo os componentes computacionais com os canais sensoriais motores, fazendo com que haja uma simulação de um ambiente real. A exploração de aplicações compostas por cenas e situações simuladas em computadores, faz com que o indivíduo acredite estar em outra realidade, sendo possível a associação de comportamentos e reações aos objetos virtuais, permitindo a integração do usuário com o ambiente virtual⁸.

Os benefícios associados a este tratamento descritos na literatura incluem: correção do equilíbrio, da postura, melhoria da locomoção, da funcionalidade de membros superiores e inferiores, promovendo ainda, motivação para o paciente⁷. Para o idoso, este tipo de intervenção pode ser um recurso com alto grau de motivação e estimulação, onde a fisioterapia tem apresentado resultados significativos nessa população, levando a um aumento da amplitude de movimento (ADM), melhor desempenho na realização das AVD, melhora do equilíbrio, redução no número de quedas e bem-estar geral.

Em vista disso, este trabalho teve por objetivo verificar os efeitos da realidade virtual, evidenciando segundo estudos, a melhora da percepção visual, da mobilidade funcional, do ajuste postural e ganho de equilíbrio. Sugere-se ainda que a realidade possa ser um valioso instrumento para trabalhos fisioterapêuticos, pois a interface adquirida entre paciente e máquina, o feedback visual e auditivo é imediato, tornando-se um estímulo cada vez mais presente para seu paciente, além de se mostrar um recurso com alto grau de motivação^{9,11}.

MÉTODO

Esta pesquisa caracterizou-se por ser um estudo de ensaio clínico controlado, não probabilístico, onde foram recrutados 16 voluntários, com idade média de 69,63 anos ($DP \pm 7,67$), divididos aleatoriamente em dois grupos, sendo um de intervenção com realidade virtual e outro de intervenção com cinesioterapia. O fator de estudo foi o efeito da realidade virtual e da cinesioterapia sobre o equilíbrio, a mobilidade e a marcha dos idosos.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética Círculo/FSG, sob o protocolo nº 0150, sendo realizada em idosos saudáveis do município de Caxias do Sul, mediante convite nos centros de conveniência de idosos. Como critérios de inclusão foram adotados: ter idade igual ou superior a sessenta anos (60 anos), aceitar participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Como critérios de exclusão: seriam excluídos do estudo os idosos que tivessem comprometimento do nível de consciência, déficit cognitivo, déficit visual ou não adquirissem o ortostatismo de forma independente.

Todos os indivíduos deste estudo responderam primeiramente o Questionário Sócio Demográfico e Histórico de Quedas, que foi formulado pelos pesquisadores, onde constavam os dados sócio demográficos, como nome, idade, sexo, estado civil, escolaridade, se tinham atividade laboral ou voluntária e um histórico de quedas.

Em seguida, os indivíduos foram avaliados em relação à funcionalidade, ao equilíbrio, à mobilidade e à marcha. A funcionalidade foi avaliada através da Medida de Independência Funcional (MIF)¹³. Em seguida, foi realizada a Avaliação da Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (POMA) que foi criada em 1986, por Tinetti¹⁴ para analisar os fatores de risco de quedas em indivíduos idosos. Após a avaliação do POMA, foi realizado o Teste do Alcance Funcional (FRT)¹⁵, que é um instrumento de avaliação que identifica as alterações dinâmicas do controle postural. A mobilidade e o equilíbrio também foram avaliados através do Teste Time Get Up and Go (TUG)¹⁶. E por fim, foi realizado o Teste de Caminhada de 6 minutos, que é um instrumento reconhecido como ser um indicador da capacidade física global e de mobilidade entre idosos.

Após, os mesmos foram submetidos por um período de dois meses, duas vezes por semana, com duração de 45 minutos a sessão, subdividido em dois grupos, um à intervenção com a realidade virtual, através de exercícios para equilíbrio, utilizando a plataforma Wii Fit e o console Nintendo Wii® e outro à intervenção fisioterapêutica convencional, através da cinesioterapia.

Para o protocolo de tratamento com a realidade virtual, o jogo atribuído a este protocolo será o Wii Fit, o qual é acompanhado por um acessório denominado Balance Board, sendo o mesmo, responsável pela interface entre máquina e jogador. Foram selecionados os seguintes jogos de equilíbrio, citados a seguir: 1) Wii Fit Penguin Slide: neste jogo o personagem principal trata-se de um pinguim que fica sobre um iceberg; tem como objetivo o contato com um número máximo de peixes que saltam da água, deslocando-se de uma extremidade a outra sem que caia na água, o que leva a uma maior pontuação. 2) Balance Bubble: neste jogo o personagem principal trata-se de uma menina, que permanece dentro de uma bola de sabão, tem como objetivo realizar um percurso pré-determinado em menor tempo, sem que a bola estoure encostando-se à margem do rio, para fazê-lo, o personagem se desloca para frente, para trás e para as laterais, na superfície de um rio. 3) Tablet Tilt: Através do próprio corpo, usa-se o equilíbrio para levar a bola dentro dos buracos, passando de nível. 4) Tingtrotpe: Neste jogo o personagem deve andar sob uma corda bamba, enfrentando os obstáculos que tentam o derrubar; o objetivo é realizar o percurso em menor tempo possível sem cair. Os jogos descritos visam o treino dos ajustes posturais ântero-posteriores e látero-laterais, assim como o controle do equilíbrio, através da interação entre paciente e jogo.

O programa de cinesioterapia conteve exercícios em sedestação e ortostase como: ativos de membros inferiores, sentar e levantar, exercícios resistidos pela ação da gravidade de membros inferiores, exercícios com bastões e bolas de membros superiores estes realizados em duas séries de dez repetições, treino de marcha e equilíbrio dinâmico com obstáculos, além de alongamentos musculares globais. O objetivo foi adquirir ganho de equilíbrio dinâmico e estático, mobilidade e melhora da marcha. Ao final desta intervenção, os indivíduos foram reavaliados através dos instrumentos citados anteriormente.

Análise Estatística

Foram utilizadas estatísticas descritivas para caracterização da amostra, que foram descritas como média e desvio padrão. De acordo com a distribuição paramétrica dos dados, foi utilizado o teste t pareado para comparação dos momentos pré e pós- intervenção em cada grupo. Adicionalmente, foram aplicados testes de análise de variância para medidas repetidas (Anova bidirecional), tendo como fatores "grupo" e "momento" (antes e depois do

tratamento). O teste t de Student para amostras independentes também foi utilizado, para verificar as características iniciais dos grupos. Todos os cálculos foram realizados utilizando o programa estatístico SPSS para Windows, versão 17.0, e o nível de significância estabelecido foi $\alpha=0,05$.

RESULTADO

A amostra foi composta por 16 idosos, sendo 8 (50%) participantes do grupo de cinesioterapia e 8 (50%) participantes do grupo realidade virtual. A média de idade da população estudada foi de 69,63 anos, sendo que a maioria (56,25%) encontrava-se entre 60 e 69 anos de idade. Desses, 56,2% da amostra eram casados, e 37,6% tinham um nível de escolaridade primário completo (1º a 4º série). Dos 16 indivíduos estudados, 15 deles (93,8%) eram do sexo feminino e 1 (6,2%), do sexo masculino.

Acrescenta-se que 68,8% dos idosos referiram ter tido quedas no último ano, e que 56,2% dos indivíduos não realizavam atividades laborais no momento. As demais características da amostra quanto às variáveis sócio demográficas dos idosos estudados estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Características sócio demográficas dos idosos estudados.

Variável	População Total (n=16)
Grupo	
Cinesioterapia	8 (50%)
Wiireabilitação	8 (50%)
Sexo	
Masculino	1 (6,2%)
Feminino	15 (93,8%)
Idade	
Entre 60 e 69 anos	9 (56,25%)
Entre 70 e 79 anos	4 (25%)
Acima de 80 anos	3 (18,75%)

(continuação)

Estado civil	
Solteira	1 (6,2%)
Casada	9 (56,2%)
Viúva	6 (37,6%)
Escolaridade	
Alfabetizado fora da escola	2 (12,5%)
Primário Incompleto	5 (31,2%)
Primário Completo	6 (37,6%)
Ginásio Incompleto	2 (12,5%)
Superior Completo	1 (6,2%)
Atividade laboral no momento	
Nunca	9 (56,2%)
Às vezes	7 (43,8%)
Quedas	
Não teve quedas	5 (31,2%)
Sim, teve queda	11 (68,8%)

Os valores com relação à idade dos indivíduos e o desempenho inicial nos testes aplicados, quando comparados os grupos estão descritos na Tabela 2. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Apenas algumas escalas tiveram diferenças de significância, como a Avaliação de Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (POMA) com $p=0,33$. O teste de Alcance funcional com $p= 0,26$ onde identifica o controle postural, e o Teste de Caminhada de 6 minutos na qual verifica a capacidade aeróbica do indivíduo com $p=0,28$. Quanto ao grau de funcionalidade, avaliado através do MIF, pôde-se observar que os dois grupos apresentaram altos índices de funcionalidade, ou seja, independência funcional.

Tabela 2. Idade, equilíbrio, mobilidade, marcha e capacidade aeróbica dos indivíduos comparados entre os grupos.

Variável	Grupo Cinesioterapia	Grupo Wii	p*
Idade	70	69,25	0,78
	(7,86)	(7,99)	
MIF	123,50	123,25	0,88
	(3,62)	(2,91)	
POMA	21,50	19,25	0,33
	(4,31)	(4,53)	
Alcance	28,24	24,37	0,26
	(5,71)	(7,39)	
TUG	11,63	11,13	0,75
	(2,83)	(3,19)	
TC6min	317,25	279,75	0,28
	(58,74)	(75,03)	

MIF: Medida de Independência Funcional; POMA: Avaliação da Marcha e do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho; TUG: Timed Up and Go; TC6min: Teste de Caminhada de 6 minutos. Os valores estão expressos como média e desvio-padrão. *Teste t de student.

A Tabela 3 apresenta os efeitos da intervenção do grupo de cinesioterapia, comparando os momentos de pré e pós-intervenção. Observou-se a melhora em todos os parâmetros, exceto nos escores da MIF e com tendência a melhora no Alcance Funcional.

Tabela 3. Comparação entre os momentos pré e pós intervenção no grupo Cinesioterapia.

Variável	Pré intervenção	Pós intervenção	p* (IC95%)
MIF	123,50	123,75	0,35
	(3,62)	(2,96)	(-0,84 - 0,34)

(continuação)			
POMA	21,50 (4,30)	27,63 (0,74)	0,003* (-9,36 - -2,88)
Alcance	28,24 (5,70)	32,07 (5,79)	0,054 (-7,74 – 0,092)
TUG	11,63 (2,82)	8,75 (1,58)	0,007 (1,06 – 4,68)
TC6min	317,25 (58,73)	391,50 (50,88)	0,001* (-106, 41 - -42,08)

MIF: Medida de Independência Funcional; POMA: Avaliação da Marcha e do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho;; TUG: Timed Up and Go; TC6min: Teste de Caminhada de 6 minutos. Os valores estão expressos como média, desvio-padrão e Intervalo de Confiança de 95% (IC95%). *Teste t para amostras pareadas.

Com relação ao equilíbrio, mobilidade e marcha, pôde-se observar que houve ganho em todos os testes aplicados, onde no POMA pré- intervenção houve uma média de valores de 21,50, enquanto que na pós- intervenção, 27,63, sendo o valor de $p=0,003$, apresentando significância estatística. Assim como no TUG que na pré- intervenção apresentou 11,63 e pós- intervenção 8,75, obtendo $p=0,007$, sendo também estatisticamente significante. Já com relação à capacidade aeróbica, avaliada através do TC 6min, observou-se maior índice de significância de $p= 0,001$, constatando que na pré- intervenção foi de 317,25m e na pós 391,50m.

A Tabela 4 demonstra os efeitos da intervenção do grupo realidade virtual. Comparando os momentos pré e pós intervenção, observou- se melhora em todos os parâmetros exceto nos escores da MIF.

Tabela 4. Comparação entre os momentos pré e pós intervenção no grupo *wiireabilitação*.

Variável	Pré intervenção	Pós intervenção	p* (IC95%)
MIF	123,25 (2,91)	123,88 (2,47)	0,18 (-1,61 - 0,37)

(continuação)			
POMA	19,25 (4,52)	27 (1,41)	<0,00* (-10,49 - -5,01)
Alcance	24,37 (7,38)	28 (7,11)	0,006* (-5,85 - -1,39)
TUG	11,13 (3,18)	9,63 (2,56)	0,02 (0,23-2,76)
TC6min	279,75 (75,07)	321,75 (82,45)	0,003* (-64,11 - -19,89)

MIF: Medida de Independência Funcional; POMA: Avaliação da Marcha e do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho;; TUG: Timed Up and Go; TC6min: Teste de Caminhada de 6 minutos. Os valores estão expressos como média, desvio-padrão e Intervalo de Confiança de 95% (IC95%). *Teste t para amostras pareadas.

Observando-se os valores referentes ao POMA, na pré-intervenção obteve-se 19,25 e na pós intervenção 27, tendo total valor significativo ($p=0,00$). Com relação à medida de equilíbrio, avaliada através do Teste de Alcance Funcional, obteve-se na pré- intervenção 24,37 e após, 28, sendo o valor de $p=0,006$. Da mesma forma, o TC 6min na pré- intervenção foi de 279,75 e pós- intervenção 321,75, sendo $p= 0,003$. Uma vez que a hipótese desta pesquisa foi que a *wiireabilitação* com seu *feedback* visual e auditivo imediato melhora a percepção da mobilidade funcional, dos ajustes posturais e do equilíbrio de idosos, esta pesquisa pôde comprovar tais fatos.

Respondendo ao principal objetivo desta pesquisa, que era verificar os efeitos da realidade virtual no equilíbrio de idosos, e secundariamente compará-los aos efeitos da cinesioterapia, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as intervenções, em todas as variáveis estudadas, como demonstra a Tabela 5.

Tabela 5. Comparação entre os dois tipos de intervenção, com relação às variáveis estudadas.

Variável	Grupo Cinesioterapia	Grupo Wii	p* (F)
MIF	0,25 (0,70)	0,63 (1,19)	0,46 (0,59)

	(continuação)		
POMA	6,13 (3,87)	7,75 (3,28)	0,38 (0,82)
Alcance	3,83 (4,69)	3,62 (2,67)	0,92 (0,01)
TUG	2,87 (2,17)	1,50 (1,51)	0,16 (2,16)
TC6min	74,25 (38,48)	42 (26,45)	0,07 (3,82)

MIF: Medida de Independência Funcional; POMA: Avaliação da Marcha e do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho;; TUG: Timed Up and Go; TC6min: Teste de Caminhada de 6 minutos. Os valores estão expressos como média e desvio-padrão. *ANOVA

Com relação ao grau de funcionalidade, avaliado através do MIF, tanto o grupo de cinesioterapia, como o grupo realidade virtual obtiveram diferenças pequenas entre o antes e pós intervenção, visto que o grau de funcionalidade no início da pesquisa já era alto, sendo o valor de $p=0,46$.

Ao avaliar o equilíbrio, mobilidade e marcha, através do POMA, obteve-se valores com relação ao antes e depois, para o grupo de cinesioterapia de 6,13 e para o grupo realidade virtual de 7,75 com $p= 0,38$. Já no Teste de Alcance Funcional que demonstra controle postural e equilíbrio, no grupo de cinesioterapia foi de 3,83, enquanto que no grupo de realidade virtual foi de 3,62 com $p=0,92$. Com relação ao Teste TUG, que avalia mobilidade e equilíbrio, verificou-se que no grupo de cinesioterapia os valores foram de 2,87 e o grupo realidade virtual foi de 1,50, sendo $p=0,16$.

Quanto à capacidade física e a mobilidade, avaliadas através do TC 6 min., observou-se que no grupo de cinesioterapia o valor foi de 74,25, e no grupo realidade virtual foi de 42 obtendo um valor de $p=0,07$, único valor com significância estatística, demonstrando que no grupo de cinesioterapia houve uma melhora expressiva.

DISCUSSÃO

Para manter o equilíbrio em idosos, é necessária uma boa resposta do processamento motor incluindo componentes como força, flexibilidade e aspectos somatossensoriais,

vestibulares e visuais^{17,18}. Portanto, o programa de intervenção utilizado neste estudo foi elaborado pensando-se nessas variáveis.

A diminuição na força muscular pode ser um fator limitante na manutenção de um estilo de vida independente e na prevenção de quedas, que representam 82% das mortes acidentais no lar após os 75 anos. A marcha normal requer força muscular, controle neuromuscular e função adequada das articulações dos membros inferiores, um declínio na velocidade da marcha é geralmente um sinal de deterioração em um ou mais destes sistemas. O exercício físico é comprovadamente um dos fatores que minimiza os declínios do envelhecimento, prevenindo eventuais quedas, aumentando o grau de capacidade funcional, aumentando a força muscular, resistência e equilíbrio¹⁹. Pôde-se observar nesta pesquisa que 68,8% dos idosos referiram ter tido quedas no último ano, todavia, a maior parte deles (56,2%) não realizavam atividades laborais ou de lazer no momento da pesquisa.

Com o envelhecimento, a resposta do Sistema Nervoso Central perde sua regulação refinada, devido ao declínio nos sistemas proprioceptivos, visual e vestibular, o que diminui em velocidade, tempo e sincronia a resposta ao equilíbrio, sendo, portanto necessário estimular o SNC criando um treino no qual o ambiente forneça um *feedback* para o mesmo, tentando, por mecanismos da neuroplasticidade, causar um reaprendizado e um registro de uma melhor resposta para o controle postural, tornando os ajustes para a manutenção dessa estabilidade mais efetivos, o que pode ser observado na melhora do equilíbrio^{17,20,21}.

Estudos mostram que a interface adquirida entre paciente e máquina, estimula e motiva cada vez mais, contribuindo para uma melhor percepção corporal, o que consequentemente, reflete numa melhor percepção do posicionamento do corpo durante as atividades, ajudando também no controle postural²². Com isto, pôde-se notar que tanto no grupo de cinesioterapia quanto no grupo realidade virtual, ambos tiveram ganhos em todos os testes aplicados como mobilidade funcional, equilíbrio, controle postural, capacidade aeróbica e treino de marcha. Porém, no teste TC 6min houve melhora expressiva no grupo da cinesioterapia, onde exercícios ativos e dinâmicos foram aplicados, exigindo melhora e manutenção da capacidade aeróbica. Contudo, no grupo realidade virtual obteve-se ganhos com equilíbrio, mobilidade, capacidade aeróbica e controle postural, mas com maior significância no teste POMA, que exige maior equilíbrio e mobilidade funcional do idoso.

A realidade virtual foi utilizada em vários estudos, cujos autores observaram melhora das percepções visuais, além da melhora no equilíbrio postural, o que refletiu em maior

mobilidade funcional, corroborando com os achados neste estudo. Sugeriu-se, então, que o *feedback* visual oferecido pela realidade virtual pode ser relevante para o desempenho de tarefas motoras, pois pode facilitar a realização das atividades de vida diária e vida prática. Além da utilização do *feedback* visual, alguns sistemas de realidade virtual fornecem informação auditiva, o que aumenta a percepção temporal durante as tarefas orientadas, facilitando o controle do equilíbrio postural²³. Essas estratégias apresentam uma boa perspectiva na utilização do recurso virtual no tratamento de enfermidades relacionadas a distúrbios no equilíbrio corporal em idosos ou simplesmente treinamento preventivo contra quedas²⁴, apesar de necessitar de maiores investigações.

Com a tecnologia da informação evoluindo a cada passo, e idosos cada vez mais interessados por este assunto, nos faz pensar na importância de integrar novos recursos nos atendimentos fisioterapêuticos, onde a continuidade do tratamento durante o processo de reabilitação é fundamental, mas muitas vezes interrompida, ou por ser tedioso ou por provocar desconfortos em alguns momentos. Utilizar recursos virtuais em determinadas situações têm demonstrado que pessoas engajadas nesses programas perduraram no tratamento por mais tempo²⁵.

Embora sejam necessárias mais pesquisas sobre o assunto é possível notar os benefícios alcançados com essa estratégia de tratamento, os quais são dignos de atenção. Em parte dos estudos abordados, percebem-se resultados positivos tanto para o aumento da satisfação dos pacientes ao utilizarem o tratamento com recursos virtuais²⁶, como o efeito positivo desses sistemas quando introduzidos parcialmente nas sessões terapêuticas²⁷. É interessante para a reabilitação e avaliação da marcha, já que o comportamento locomotor vêm sendo sugerido como consistente nos treinamentos em ambientes virtuais e com potencial para se transferir adequadamente para a locomoção em situações reais. Diante disto, ressalta-se a importância que nenhum recurso é melhor que o outro, e sim que o grupo realidade virtual deve complementar a cinesioterapia assim como a cinesioterapia complementar a realidade virtual, buscando-se sempre o bem estar físico e emocional do idoso.

A fisioterapia configura-se como recurso capaz de analisar e implementar programas de intervenção para evitar e se contrapor a muitas das alterações e deficiências encontradas em pessoas idosas e para melhorar sua capacidade de deambulação e saúde geral. A intervenção fisioterapêutica compreende a promoção do bem-estar, a melhoria ou manutenção das

capacidades funcionais, a prevenção de limitações, bem como a própria reabilitação, quando as deficiências estiverem instaladas.

CONCLUSÃO

Verificou-se que a realidade virtual é uma intervenção de estimulação, melhorando a percepção corporal e refletindo em um bom posicionamento do corpo durante as atividades, além de ajudar também no controle postural e conseqüentemente, contribuindo assim para um bom equilíbrio. Assim sendo, pôde-se notar que tanto no grupo da cinesioterapia quanto no grupo realidade virtual, ambos tiveram ganhos nos testes aplicados como de mobilidade funcional, equilíbrio, controle postural, capacidade aeróbica e marcha. Porém alguns testes mostraram melhora expressiva em cada um dos grupos, como o TC 6min na cinesioterapia, que exigiu ganho na capacidade aeróbica e o realidade virtual que exigiu maior equilíbrio e mobilidade funcional do idoso, evidenciando-se o POMA.

Diante disso ressalta-se a importância que nenhum produziu nesse estudo melhor resultado que outro e sim que os dois devem se complementar buscando sempre o bem estar físico e emocional do idoso.

AGRADECIMENTOS

Aos colaboradores do projeto Cristiano Rigamont Ferreira e Daniel Barreto, pelo apoio e ajuda durante a coleta de dados.

REFERÊNCIAS

1. Moriguti JC, Lucif-junior N, Ferriolli E. Nutrição no Idoso. In: Oliveira, J.E.D.; Marchini, J. S. (Eds.). Ciências Nutricionais. São Paulo: Sarvier, 2000. p. 239-250.
2. Maciel ACC, Guerra RO. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. R Bras Cien e Mov 2005;13(1): 37-44.
3. Daubney ME, Culham HG. Lower-Extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. Phys Ther 1999;12:1177-1185.

4. Guccione AA. Fisioterapia Geriátrica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
5. Sanches CE, Antolín JCA, Carbajo NF, Carmona RG, López MAL, Juarez AP. Incidência e fatores preditores de imobilização crônica em idosos maiores de 75 anos que vivem na Comunidade. *Revista Espanhola de Geriatria y Gerontologia* 2001;36:103-108.
6. Horak FB, Macpherson JM. Postural orientation and equilibrium. In: Rowel LB, Shepherd JT. *Handbook of physiology: a critical, comprehensive presentation of physiological knowledge and concepts*. New York: Oxford American Physiological Society, 1996, p.255-292.
7. Ribeiro DP, Mazo GZ, Brust C, Cardoso AS, Silva AH, Benedetti TRB. Programa de ginástica para idosos nos centros de saúde: avaliação da aptidão funcional. *Fis Mov* 2009;22(3):407-17.
8. Nied R, Franklin B. Promotion and prescribing exercise for the elderly. *Am Fam Physician* 2002;65:419-26.
9. Merians AS, Jack D, Boian R, Tremaine M, Burdea GC, Adamovich SV *et al*. Virtual reality – augmented rehabilitation for patients following stroke. *Phys Ther* 2002;82(9):898-915.
10. Albuquerque EC, Scalabrín EE. O uso de computador em programas de reabilitação neuropsicológicos. *Psicol Argum* 2007;25(50):267-73.
11. Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guarrera-Bowlby P. Use of a low-cost commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Phys Ther* 2008;88(10):1196-207.
12. Schiavinato AM, Baldan C, Melatto L, Lima LS. Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. *J Health Sci Inst* 2009;28(1):50-2.

13. Guide for the Uniform Data Set for Medical Rehabilitation. Version 5.1.1997; Berg-Emonset al., 200.
14. Tinetti ME. Orientada para o desempenho da avaliação dos problemas de mobilidade em pacientes idosos. J Am Geriatr Soc 1986;34 :119 - 26 .
15. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1999;39:142-148.
16. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol 1990;45:M192-M197.
17. Goulart F. O movimento de passar de sentado para de pé em idoso: Implicações para o treinamento funcional. Rev Acta Fisiatrica 2003;10(3):138-43.
18. Sexton P. Focusing on proprioception: part I. Athl Ther Tod 2005;10(3):30-1.
19. Guimarães, LHCT, Geraldino DCA, Martins FLM. Comparação da Propensão de Quedas entre Idosos que Praticam Atividade Física e Idosos sedentários. Rev Neurocienc 2004;12(2):68-72.
20. Buksman S, Vilela AL. Instabilidade postural e quedas. In: Saldanha AL, Caldas CP. Saúde do idoso: a arte de cuidar. Rio de Janeiro: Interciência, 2004, 208-18.
21. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. In: The Cochrane Library issue 4, Oxford update software, 2002, www.cochranebvshalud.org
22. Assis M, Araujo TD. Atividade física e postura corporal. In: Saldanha AL, Caldas CP. Saúde do idoso: a arte de cuidar. Rio de Janeiro: Interciência, 2004, 83-87.

23. Milosevic M, Mcconville KMV. Audio-visual biofeedback system for postural control. In: Proceedings 8 The International Conference on Disability, Virtual Reality & Associated Technologies – ICDVRAT. 2010, 31 Aug./2 Sept. Viña del Mar/Valparaíso: International Society for Virtual Rehabilitation; 2010.
24. Lange BS, Flynn SM, Chang CY, et al. Development of interactive stepping game to reduce falls in the elderly. In: Proceedings 8 the International Conference on Disability, Virtual Reality & Associated Technologies – ICDVRAT. 2010 Viña del Mar/Valparaíso: International Society for Virtual Rehabilitation; 2010.
25. Gonzalez-Fernandez M, GIL-Gomez JA, Alcaniz M, Noe E, Colomer C. eBaViR, Easy balance virtual rehabilitation system: a study with patients. Stud Health Technol Inform 2010;154:61-6.
26. Carrogher GJ, Hoffman HG, Nakamura D, LezotteD, SoltanI M, Leahy L, et al. The effect of virtual reality on pain and range of motion in adults with burn injuries. J Burn Care Res 2009; 30(5):785-91.
27. Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, Hall J, McIlroy W, Cheung D, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. Stroke 2010; 41(7):1.477-84.