



UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - UNIPAC
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE BARBACENA - FASAB
GRADUAÇÃO DE FISIOTERAPIA

JACQUELINE CARDOSO DINIZ
SIRLENE MARIA SANTOS

COMPARAÇÃO DO TRATAMENTO CONVENCIONAL E REABILITAÇÃO
VIRTUAL NO EQUILÍBRIO EM PACIENTES HEMIPLEGICOS

BARBACENA
2016

JACQUELINE CARDOSO DINIZ

SIRLENE MARIA SANTOS

**COMPARAÇÃO DO TRATAMENTO CONVENCIONAL E REABILITAÇÃO
VIRTUAL NO EQUILÍBRIO EM PACIENTES HEMIPLEGICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Fisioterapia da Faculdade Ciências da Saúde - FASAB da Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC, como um dos requisitos parciais para a obtenção do título em bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Ricardo Bageto Vespoli

Co-Orientadora: Claudia Miranda

**BARBACENA
2016**

JACQUELINE CARDOSO DINIZ

SIRLENE MARIA SANTOS

**COMPARAÇÃO DO TRATAMENTO CONVENCIONAL E REABILITAÇÃO
VIRTUAL NO EQUILÍBRIO EM PACIENTES HEMIPLÉGICOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde, da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como um dos requisitos parciais para a obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em __/__/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Isabelle Magalhães Guedes

Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

Prof. Pedro Augusto de Carvalho Mira

Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

Prof. Esp. Ricardo B. Vespoli (Orientador)

Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus pela vida, por ter iluminado nosso caminho, guiando às escolhas certas, permitindo vencer os obstáculos e por essa conquista.

Agradecemos ao orientador Ricardo B. Vespoli pela disponibilidade, boa vontade demonstrada em todos os momentos e todo conhecimento repassado, sem sua orientação não seria possível.

Jacqueline Diniz

Agradeço especialmente a minha mãe Cirlei, por ter sonhado junto a mim e não medir esforços para a concretização deste, sendo meu maior exemplo de bons valores e amor.

A minha querida avó Adelaide e aos meus irmãos Victor e Vinicius por fazer parte desta conquista, sendo a base durante todos os momentos que precisei.

Sirlene Santos

Agradeço em especial a minha mãe Ivanete, pessoa em que mais amo, obrigada por confiar, apoiar e sonhar junto a mim e não medir esforços para que este sonho se realizasse.

A minha irmã Julia e meu padrasto Almir, por me apoiar e ajudar a enfrentar os obstáculos, contribuindo a minha formação.

Em suma, todos que direta ou indiretamente contribuíram para a nossa formação, nosso muito obrigada!

"Deus nos fez perfeitos e não escolhe os capacitados, capacita os escolhidos. Fazer ou não fazer algo, só depende de nossa vontade e perseverança."

Albert Einstein

RESUMO

INTRODUÇÃO: A hemiplegia constitui a mais frequente sequela motora resultante de eventos isquêmicos ou hemorrágicos no sistema nervoso central, englobando posturas e padrões de movimentos atípicos devido a espasticidade, levando a uma assimetria postural. Sendo assim, a cinesioterapia atua com um dos recursos mais utilizados, tornando-se eficiente na prevenção de incapacidades. No entanto, atualmente a realidade virtual através do Nintendo Wii e as Plataformas Xbox vem ganhando espaço, que além de ampliar os sistemas sensoriais, correção postural, locomoção e condicionamento físico do indivíduo, favorece uma melhor motivação do paciente. **OBJETIVO:** Com isso, o objetivo do nosso estudo foi fazer uma revisão bibliográfica com o intuito de comparar as técnicas de cinesioterapia e a reabilitação virtual, e verificar qual abordagem é a mais eficaz no tratamento do equilíbrio em pacientes hemiplégicos. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão bibliográfica utilizando artigos científicos publicados nos bancos de dados do SciELO, BVS, PubMed e Google Acadêmico. Após os critérios de exclusão, foram selecionados 15 estudos entre os anos de 2007 e 2016 que se adequaram para discussão da comparação do método convencional e reabilitação virtual no tratamento do equilíbrio em hemiplégicos. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que a realidade virtual apresenta ser mais eficaz, devido a neuroplasticidade que o aprendizado proporciona através do feedback visual. Porém, este recurso quando associado ao método convencional demonstra melhores resultados, sendo indicado como uma forma de reabilitação benéfica para os pacientes hemiplégicos.

Palavras chave: Hemiplegia, Equilíbrio Postural, Fisioterapia, Terapia de Exposição à Realidade Virtual

ABSTRACT

INTRODUCTION: Hemiplegia is the most common motor sequelae resulting from ischemic or hemorrhagic events in the central nervous system, encompassing postures and atypical movements patterns due to spasticity, leading to an asymmetry postural. Thus, cinesiotherapy acts as one of the most resources employed, becoming efficient in the prevention of disabilities. However, the virtual reality through the Nintendo Wii and Xbox platforms is becoming more popular nowadays, that besides expanding the sensory systems, postural correction, movement and physical conditioning of the individual, promotes a better patient motivation. **OBJECTIVE:** Thus, the objective of our study was to make a literature review in order to compare the cinesiotherapy techniques and virtual rehabilitation, and to verify which approach is most effective in the treatment of balance in hemiplegic patients. **METHODOLOGY:** This is a literature review using scientific articles published in SciELO, BVS, PubMed and GoogleScholar databases. After the exclusion criteria, 15 studies between the years 2007 and 2016 which were more suitable for the discussion of the comparison between the conventional method and the virtual rehabilitation for the treatment of balance in hemiplegic were selected. **CONCLUSION:** It was concluded that the virtual rehabilitation has to be more effective due to the neuroplasticity that learning provides by visual feedback. However, this resource shows better results when associated with the conventional method, being mentioned as a form of beneficial rehabilitation for hemiplegic patients.

Keywords: Hemiplegia, Postural Balance, Physiotherapy, Virtual Reality Exposure Therapy

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM – Amplitude de Movimento
AP – Ântero-posterior
AVC – Acidente Vascular Cerebral
AVE – Acidente Vascular Encefálico
BBA – Avaliação de Equilíbrio de Brunel
D – Direito
E – Esquerdo
EDM – Escala de Desenvolvimento Motor
EEB – Escala de Equilíbrio de Berg
F – Feminino/ M - Masculino
FMS – Escala de Mobilidade Funcional
GC – Grupo Controle
GE – Grupo Experimental
GV – Grupo virtual
LL – Látero-lateral
M – Metros
MIF – Medida de Independência Funcional
Min. – Minutos
ML – Médio-lateral
MMII – Membros inferiores
MMSS – Membros superiores
OA – Olhos Abertos
OF – Olhos Fechados
PBS – Escala de Berg Modificada
PC – Paralisia Cerebral
RV – Reabilitação Virtual
S – Segundos
SNC – Sistema Nervoso Central
TC2min. – Teste de Caminhada de 2 minutos
TC6min. – Teste de Caminhada de 6 minutos
TUGO – Time Up and Go

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 Método Convencional.....	13
2.2 Reabilitação virtual.....	15
2.2.1 Nintendo Wii.....	16
2.2.2 XBox.....	17
3 METODOLOGIA.....	18
4 RESULTADOS.....	19
5 DISCUSSÃO.....	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS.....	31
ANEXO A.....	40
ANEXO B.....	43

1 INTRODUÇÃO

A hemiplegia constitui a mais frequente sequela motora resultante de eventos isquêmicos ou hemorrágicos no sistema nervoso central (SNC)¹. É caracterizada pela paralisia ou perda parcial dos movimentos devido acometimento de um dos hemisférios cerebrais². Possui envolvimento do córtex motor primário ou trato piramidal³, afetando assim, a via motora descendente, que controla a atividade motora em nível da medula espinhal⁴, levando a limitações funcionais e incapacidades contralateral ao hemisfério lesado³.

Durante os estágios iniciais o paciente apresenta-se com flacidez e hipotonia sem movimentos voluntários^{5,6}, variando desde um pequeno período de tempo até meses, progressivamente à um retorno das funções musculares e instalação de um quadro hipertônico, perda de força, reflexos posturais e deformidades articulares³. Estas alterações frequentemente interferem nas habilidades motoras com compensações, gerando uma assimetria corporal⁶.

O aumento de tônus pode estar envolvido com a espasticidade, sendo esta resultante da síndrome do motoneurônio superior ou piramidal, conhecida como sinal de canivete prejudicando principalmente a musculatura antigravitacional. A perda de sinergia da musculatura flexora dos membros superiores leva a um padrão de rotação interna, adução do ombro, flexão do cotovelo, pronação e flexão do punho e dedos. Nos membros inferiores ocorre extensão do joelho, flexão plantar e inversão do pé. Com isso, o indivíduo não consegue exercer adequadamente os movimentos articulares, primordiais à realização de qualquer atividade⁷.

A gravidade dessas disfunções vai depender da extensão e localização da lesão², englobando posturas e padrões de movimentos atípicos, lentidão, coordenação pobre⁸, sensibilidade, fraqueza muscular, aumento da resistência das articulações à movimentação passiva (hipertonia) e espasticidade, causando mudanças do tecido conectivo e muscular, levando a um desalinhamento postural^{8,9}.

Um dos comprometimentos motores evidentes na hemiplegia é a disposição em permanecer em assimetria postural, essa alteração e o aumento do tônus, impedem a transferência de peso, com descarga menor sobre o lado parético, sobrecarregando o lado

não afetado, o que interfere na capacidade de manter o controle postural, impossibilitando a orientação e estabilidade para executar movimentos com o tronco e membros^{10,11}.

Dessa forma, a resposta para o controle automático da postura é interrompida, contribuindo para a deficiência do equilíbrio, afetando a capacidade funcional do indivíduo, levando-o à restrição de suas atividades¹². A fisioterapia irá atuar na reabilitação do equilíbrio, intervindo sobre padrões anormais e compensatórios conduzindo seus objetivos de acordo com às necessidades de cada paciente^{13,14}. De forma geral, existem diferentes condutas utilizadas na reabilitação do equilíbrio, dentre elas: cinesioterapia, reabilitação virtual, hidroterapia, equoterapia, bobath, kabat, eletroterapia, entre outros¹⁵.

A cinesioterapia, constitui um dos recursos mais utilizados no paciente com hemiplegia¹⁵, tornando-se eficiente na prevenção de incapacidades, mantendo as articulações livres, diminuição da hipertonia, fortalecimento muscular, proporciona a estimulação sensorial, proprioceptiva e atua na reeducação neuromotora¹⁶. Contudo, atualmente existem jogos em ambientes de realidade virtual que, além de ampliar sistemas sensoriais, favorece a manutenção do condicionamento físico do indivíduo¹⁷. Esses jogos auxiliam para melhorar a correção postural, do equilíbrio, aumento da capacidade de locomoção, melhora na amplitude de movimento e permite uma melhor motivação ao paciente¹⁸.

O objetivo do nosso estudo é fazer uma revisão bibliográfica com o intuito de comparar o método convencional e a reabilitação virtual, verificando qual abordagem é a mais eficaz no tratamento do equilíbrio em pacientes hemiplégicos.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Para os indivíduos acometidos por uma doença neurológica, manter-se ereto e movimentar-se com segurança contra a força da gravidade é um grande desafio. Sendo o equilíbrio postural uma das mais difíceis tarefas do ser humano, definido como a capacidade de gerar uma base de apoio do corpo sobre o centro de gravidade ou conseguir permanecer em equilíbrio a uma posição ao reagir às perturbações externas e de se estabilizar durante atividades voluntárias^{14, 19}.

Uma tarefa importante e complexa é manter a postura ereta, e para permanecer em equilíbrio a qualquer postura o corpo humano necessita receber informações em relação a sua posição no espaço e ambiente. Através do sistema neural o corpo recebe informações sensoriais para acessar sua posição e o movimento no espaço, que fornece forças para coordenar a posição do corpo, chamado por sistema de controle postural²⁰.

O controle postural dispõe de dois objetivos comportamentais: a orientação e o equilíbrio²¹. A orientação é referente ao posicionamento e ao alinhamento dos componentes corporais em relação ao ambiente. O equilíbrio postural é um procedimento no qual todas as forças que atuam sobre o corpo encontram-se balanceadas, para manter o corpo na posição e orientação desejada, podendo ser estático ou dinâmico. O equilíbrio estático, que é a capacidade individual de permanecer em uma postura contra gravidade, tendo em vista, a associação da base de suporte com o centro de gravidade. Enquanto o dinâmico compreende respostas posturais automáticas, às mudanças de posição do centro de gravidade do corpo durante o desempenho de uma habilidade^{20,22}.

Um sistema está em equilíbrio mecânico no momento que o conjunto de forças que exercem sobre o corpo é igual a zero. Contudo, esse sistema tem estabilidade apenas quando posteriormente à uma perturbação ele volta a sua posição de equilíbrio^{7,23}. A medida que a pessoa oscila para frente e para trás, os receptores vestibulares, sensoriais visuais e somatossensoriais identificam essas flutuações, resultando em compensações nos músculos²⁴.

O sistema vestibular é localizado no ouvido interno e composto pelo labirinto ósseo. Esse recebe informações da cabeça e do pescoço que, via nervos vestibulares e ópticos, chegam ao tronco encefálico, diencéfalo e cerebelo. Dando origem a dois tratos vestibulo-espinhais que, em nível na medula espinhal, ativam os músculos envolvidos no controle

postural^{25,26}. Sendo fundamental para a orientação espacial do corpo em condição estática e dinâmica, tornando-se um dos componentes determinantes no equilíbrio corporal²⁶.

O sistema visual capta as informações referentes à profundidade, deslocamentos e cores que são conduzidas pelo nervo óptico. A retina é sensibilizada por ondas eletromagnéticas visíveis, onde conduzem ao córtex visual localizado na região occipital, estabelecendo alterações de tônus na postura¹². A importância desse sistema é principalmente relacionada à estabilização da oscilação corporal. Durante a sustentação da postura ereta estática, a oscilação corporal aumenta sempre que a informação visual não está disponível. Dessa maneira, essa informação atua como uma fonte sensorial que gera uma melhor execução do controle postural²⁷.

O sistema proprioceptivo constituído pelos receptores articulares, fusos musculares e órgãos tendinosos de Golgi e a visão são importantes sistemas sensoriais integrados para controlar o equilíbrio. E elementos como a velocidade, a repetição e a duração fazem parte da organização específica para proporcionar a aprendizagem motora do equilíbrio. Portanto, para ganhar o controle de tronco, são essenciais atividades de orientação e de estabilização que envolvem a exploração espacial guiada pelo feedback visual e auditivo^{16,26}.

No sistema somatossensorial a posição e o movimento do corpo em referência às superfícies de apoio são captadas pelos receptores periféricos e emitidas à medula, sendo integrada e processada no tronco cerebral, permitindo o controle dos movimentos do pescoço, cabeça e olhos¹². Esses receptores respondem a diversos tipos de estímulos como posição do corpo, toque, temperatura e dor. Os receptores localizados nos pés, pernas e tronco são de suma importância para o controle postural, visto que seu reconhecimento é capaz de localizar e identificar pequenas alterações na pressão da sola dos pés para responder a altas mudanças de frequência, especialmente em situações onde o indivíduo se mantém em contato com uma superfície larga, rígida e estável²⁷.

Qualquer alteração nesses sistemas afeta a capacidade funcional do indivíduo, levando-o à restrição de suas atividades, e o mesmo passa a adquirir comportamentos motores compensatórios anormais⁷. Para isso, ajustes posturais são necessários ser realizados em uma complexa interação dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial. Além desses, outras variáveis podem influenciar o equilíbrio tais como: força muscular, mobilidade articular, espaço físico e conhecimento prévio alterados dentro do SNC, em resposta às mudanças internas e condições externas^{28,29}.

Posteriormente à uma lesão cerebral, a resposta para o controle automático da postura é bloqueada, contribuindo para a deficiência do equilíbrio, ocasionando dificuldade na marcha e ao risco de quedas¹². O indivíduo hemiplégico não consegue adequar posturas automáticas, tendo dificuldade de utilizar ações musculares, com isso o desequilíbrio correlaciona-se ao déficit proprioceptivo, controle do tronco e força³⁰.

Grande parte das pessoas que apresenta hemiplegia possui como comprometimento mais visível a propensão em manter-se em uma posição de assimetria postural, com distribuição de peso menor em relação ao lado parético. Essa assimetria e a dificuldade de manter o controle postural impedem a orientação e estabilidade para executar movimentos com o tronco e membros¹¹.

A distribuição desproporcional de peso entre os membros inferiores, a assimetria e os desvios posturais são características apresentadas em hemiplégicos. Essas alterações aumentam a oscilação durante a postura estática gerando um déficit no equilíbrio¹⁹. Sendo sua gravidade, um fator preditivo para limitação da deambulação e atividades de vida diária, tornando-se essencial a busca pela reintegração do controle postural^{14,28}.

O controle postural é considerado um fator importante de foco para a intervenção fisioterapêutica após uma lesão neurológica. A avaliação do equilíbrio torna-se fundamental, já que, se bem realizada e instrumentada assegura uma melhor intervenção e possivelmente resultados significativos¹⁹. Com isso, tem sido utilizado protocolos de avaliação como Timed Up and Go, Escala de Equilíbrio de Berg e Alcance Funcional para quantificar o equilíbrio postural³⁰.

Dessa forma, a reabilitação desses indivíduos envolve primariamente a fisioterapia convencional, entretanto, outras técnicas como a reabilitação virtual, foram propostas recentemente para melhorar a capacidade de suportar esforços, equilíbrio, desempenho da marcha, ou ainda, às habilidades físicas gerais³¹.

2.1 MÉTODO CONVENCIONAL

Um dos maiores problemas dos métodos de tratamento fisioterápicos tradicionais é lidar com a falta de motivação do paciente, sendo que acabam desistindo do tratamento por considerarem o processo repetitivo e exaustivo, o que muitas vezes se torna monótono.

Quando a deficiência já está estabelecida há muito pouco a se fazer, a não ser evitar o agravamento ou o surgimento de deficiências secundárias³².

As técnicas convencionais têm como finalidade promover estímulos sensoriais para a recuperação dos movimentos funcionais através de recursos aplicados nos membros afetados, estimulando novas conexões no SNC contribuindo para a plasticidade neural³³. O método usa o movimento ou exercício como forma de tratamento, a fim de reabilitar ou reequilibrar as forças mecânicas atuantes no organismo como um todo, proporcionando melhora do movimento e qualidade de vida¹⁵.

Existe uma relação da força muscular do hemicorpo afetado com a independência funcional, estabelecendo o prognóstico do paciente. A contribuição das mudanças adaptativas estruturais e funcionais nos músculos ocorrem em resposta à paralisia e fraqueza muscular determinada pelo desuso e inatividade física, surgindo a necessidade de reabilitação com ênfase no treinamento de força muscular. O fortalecimento muscular promove o reaprendizado motor traduzido pelo desenvolvimento de padrões neuromotores e de coordenação por meio da prática da ação específica com potencial para dirigir a reorganização cerebral e otimizar o desempenho funcional³⁴.

Os alongamentos são exercícios voltados para o aumento da flexibilidade, que promovem o estiramento das fibras musculares, fazendo com que elas aumentem de comprimento, enfatizando o equilíbrio, coordenação, simetria, marcha e a distribuição de peso³⁵. Sendo a transferência de peso essencial para estimular o sistema neuromuscular em resposta a distribuição de carga na região plantar, refletindo na estabilidade e postura³⁶.

Os exercícios ativos livres para movimentos articulares de membros superiores e inferiores ajudam na coordenação e simetria do ato motor, promovendo recrutamento de unidades motoras sinérgicas para guiar o movimento, resultando em melhora na destreza e atenuação do tônus, exacerbado pela espasticidade da hemiplegia³⁶.

A bola suíça sendo também um instrumento útil no tratamento em hemiplégicos, podendo ser utilizada para analisar, avaliar e tratar problemas relacionados ao equilíbrio, pois, para que o paciente sente-se sobre uma bola terapêutica e realize os exercícios é necessário feedback vestibular e proprioceptivo para ter as respostas adaptativas apropriadas. Além disso, é um recurso útil no trabalho do controle postural, força muscular, flexibilidade, resistência, coordenação e consciência corporal³⁷.

2.2 REABILITAÇÃO VIRTUAL

No mundo moderno o avanço tecnológico é algo notório e que tem trazido benefícios as mais diversas áreas do conhecimento com o intuito de melhorar aspectos relacionados aos diagnósticos³⁸. E nos últimos anos a neuroreabilitação através da realidade virtual tem ganhado destaque no tratamento, cada vez mais específicos e seletivos de várias patologias³⁹, potencializando a reabilitação e minimizando as deficiências funcionais, atribuindo resultados positivos ao feedback imediato proporcionado pelo jogo^{25,40}.

Atualmente existem jogos digitais que utilizam ambientes de realidade virtual que, além de desenvolver as aferências proprioceptivas para manter a estabilidade e melhorar seus movimentos, contribuem para a manutenção do condicionamento físico do indivíduo possibilitando a reabilitação de doenças neuromusculares. Esses jogos podem assegurar aos usuários uma forma não-convencional para interagir com ambientes virtuais por meio de interfaces gestuais, de forma intuitiva, fisicamente ativa e essencialmente lúdica^{18,41}.

A terapia tem como finalidade incentivar funções motoras finas e grosseiras além da cognição, permitindo o paciente a tentativa de correção postural para melhora do desempenho⁴⁰. A interação do indivíduo com o ambiente virtual é realizada por meio de um software eletrônico por meio de uma interface, seja ela um controle ou um capacete, favorecendo ao usuário situações em que pode aprender o que não é capaz com os métodos tradicionais⁴².

Quando existe uma lesão, ocorrem desajustes impondo ao sistema nervoso inicializar seus processos de reorganização e regeneração. As regiões funcionais do córtex cerebral são capazes de se transformar através da experiência e treinamento, sendo essencial para recuperação nos estágios precoces e tardio de doenças neurológicas⁴³. Ao submeter o indivíduo ao jogo como parte de seu tratamento, garantimos um envolvimento entre o paciente e sua rotina de reabilitação. Os movimentos repetitivos durante o jogo estimulam o cérebro a criar novas sinapses e células nervosas que ajudam a reestruturar áreas lesadas a descobrir novas maneiras de transmitir informações neurais aos membros, interferindo de forma benéfica na neuroplasticidade, restaurando sua função⁴⁴.

A justificativa para a eficácia desse modo de reabilitação se confirma na teoria da reorganização por neurônios espelhos, responsáveis pela imaginação ou visualização de movimentos que facilitam o aprendizado⁴².

Com isso, nos últimos anos ocorreu grande expansão da aplicação de plataformas para jogos virtuais, em consequência ao lançamento de consoles que quebraram a barreira imposta pelos videogames tradicionais. O Nintendo Wii e as Plataformas Xbox acompanhada pelo Kinect da Microsoft e o Move da Sony, são alguns consoles inovadores que aos poucos vem adquirindo confiabilidade não só dos profissionais, mas também dos pacientes que se beneficiam dessa tecnologia³⁸.

2.2.1 NINTENDO WII

O Wii é um videogame da Nintendo que utiliza um controlador remoto “*Wii mote*” com sensores que detecta os movimentos e gestos dos indivíduos durante o jogo e um sistema de avatar (personagem), que representa o usuário pelo computador. Esses sensores são capazes de perceber alterações na velocidade, direção e aceleração, através dos movimentos de braço, punho e mão, permitindo a interação com ambiente virtual. O *feedback* disposto pela TV possibilita ao usuário notar seus próprios movimentos em tempo real, contribuindo positivamente na formação e o aperfeiçoamento de tarefas^{18,39}. A razão científica para a aplicação da Realidade Virtual (RV) na neuroreabilitação baseia-se em alguns conceitos relevantes para a aprendizagem motora: repetição, feedback e motivação. Assim, a Nintendo *Wii* apresentou em 2006 um pacote de jogos, o *Wii Fit Plus*, que permite trabalhar grupos musculares como um todo³⁹. Associado aos jogos, um dispositivo usado é o *Wii Balance Board* que refere-se a uma plataforma composta por quatro sensores de pressão posicionadas em cada lado, utilizados para medir o peso e o equilíbrio, através de transferências de peso, trabalhando os membros inferiores^{25,44}. Já para os membros superiores utiliza-se o *Wii mote* juntamente com o *Wii Sports*^{25,45}.

O Nintendo *Wii* instrui aos indivíduos executar a tarefa sem estar conscientemente atento ao padrão de movimento, tornando a atividade mais efetiva durante a aquisição e transferência. As vantagens de se concentrar sobre os efeitos do movimento ao invés do próprio movimento, é o fato de contribuir para o aprendizado de habilidades motoras do mundo real⁴⁶, facilitando o desvio do foco de atenção de outros elementos importantes para a execução da tarefa⁴⁷.

O pacote *Wii Fit* é composto por 50 atividades diferentes, divididas em 4 categorias: equilíbrio, aeróbico, yoga e exercício físico como flexões, exigindo do indivíduo uma

mudança constante de alto desempenho na postura e a habilidade de controlar a estimulação ambiental empregando mudanças corporais da postura em pé, com o intuito de melhor o equilíbrio estático, sendo um instrumento utilizado não apenas para avaliação quantitativa, mas também como recurso para o treinamento do equilíbrio⁴⁸.

O Wii Fit consegue mensurar o centro de gravidade, transferência de peso e força da pisada, além de informações sobre o peso ideal, postura e equilíbrio. O empenho para exercer bem as jogadas pode causar impactos positivos no organismo como o fortalecimento muscular, eficiência para recuperação dos movimentos, estímulos da atividade cerebral, aumento da capacidade de concentração⁴³, bem como benefícios nas correções da postura e do equilíbrio, aumento da capacidade de locomoção, amplitude de movimento do membros superiores e inferiores, tornando-os independentes para atividades diárias, além da melhora da autoestima, e maior motivação durante a terapia¹⁸.

2.2.2 XBOX

O Xbox foi lançado em novembro de 2010 pela Microsoft, como um dispositivo de vídeo que percebe o movimento do usuário através de uma câmera com sensores infravermelhos (sensor Kinect). O movimento do usuário no ambiente de RV pode ser visto através do monitor em tempo real e o feedback é fornecido imediatamente. Esta percepção de movimento não exige a necessidade de botões especiais para ser pressionado, que permite que os usuários com deficiência e destreza nas habilidades motoras finas participe efetivamente dos jogos. Quando a tarefa não é executada corretamente no ambiente de RV, são fornecidos um feedback sensorial visual e auditivo^{49,50}.

Destaca-se que através do sensor Kinect, é possível fazer o reconhecimento completo do corpo do jogador, e assim criando um esqueleto digital baseado nas informações captadas. Quando o jogador se movimenta para a esquerda, direita ou pula, o sensor vai capturar e conduzir as informações para o jogo⁵¹. Este videogame também oferece um grande repertório de jogos que envolvem movimentos de diferentes segmentos corporais com funções em vários níveis de complexidade motora e cognitiva. O jogo garante uma interface mais natural com o jogador, o que pode potencializar o processo terapêutico. Alguns estudos discutiram sua utilização na ataxia, na hemiparesia, na paralisia cerebral e distrofia muscular e em outras lesões neurológicas. Contudo, até o momento são poucos estudos que comprovam sua eficácia⁵².

3 METODOLOGIA

O presente estudo apresenta uma revisão bibliográfica da literatura com abordagem descritiva e qualitativa, utilizando artigos científicos publicados nos bancos de dados do Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), US National Library of Medicine (PubMed) e Google Acadêmico. Como critérios de exclusão não foram considerados artigos de revisão. Foram selecionados 112 estudos para a leitura completa do texto e 97 foram excluídos por não apresentarem conteúdo de acordo com o tema proposto. Como critério de inclusão foram empregados artigos originais e pacientes crônicos que apresentassem hemiplegia independente da doença. Foram selecionados 15 estudos publicados no período entre 2007 e 2016 que se adequaram para discussão da nossa revisão, sendo 12 em português e 3 em inglês, com comparação do método convencional e reabilitação virtual no tratamento do equilíbrio em hemiplégicos. O levantamento foi realizado com as seguintes palavras-chaves com os seus respectivos DESCs: Hemiplegia (D006429), Equilíbrio Postural (D004856), Fisioterapia (D026761) e Terapia de Exposição à Realidade Virtual (D063367)

4 RESULTADOS

A busca inicial resultou em 15 artigos publicados no período entre 2007 e 2016 que se adequaram para discussão da nossa revisão, sendo 12 em português e 3 em inglês. Os resultados foram agrupados em uma tabela com abordagens do método convencional e reabilitação virtual no tratamento do equilíbrio em pacientes (TABELA 1).

TABELA 1- Estudos que utilizaram o método convencional e reabilitação virtual no equilíbrio em pacientes hemiplégicos.

Autor/Ano	Objetivo	Desenho do estudo	Variáveis de desfecho	Protocolo	Resultados
Carvalho AC, Vanderlei LCL, BofitC, Pereira JDAS, Nawa VA ⁵³ . 2007	O objetivo do estudo foi caracterizar as condutas fisioterapêuticas utilizadas e avaliar o equilíbrio funcional de hemiplégicos frequentadores do Projeto Hemiplegia.	Ensaio clínico randomizado	A avaliação dos pacientes foi realizada através da EEB.	Amostra foi composta por 19 pacientes ambos sexos, média de idade de 57 anos, com sequela de hemiplegia. A conduta fisioterapêutica foi através de exercícios ativos, alongamentos, exercícios de equilíbrio, coordenação e atividades lúdicas, num total de 18 sessões com duração de 60 min. cada sessão.	As médias alcançadas na EEB foram 43 pontos na 1ª avaliação e 45 pontos na 2ª avaliação. Sendo a análise comparativa com estatística significativa entre elas ($p < 0,05$). Sugerindo que o método convencional é uma opção terapêutica eficaz melhorando o equilíbrio e independência funcional.
Abdon APV, Dias AMM, Melo AMM, Luna MEB ⁵⁴ . 2008	O objetivo verificar os efeitos da Bola Suíça na coordenação, equilíbrio e força muscular de pacientes portadores de hemiplegia decorrente de AVC.	Realizou-se um estudo quantitativo, intervencionista, do tipo ensaio clínico.	Utilizaram para avaliação a tabela de Oxford, teste de Romberg e testes índex-nariz.	Amostra composta por 12 pacientes com média de idade de 59 anos. Foram divididos em GC (6): Fisioterapia convencional GE (6): Fisioterapia convencional associada a Bola Suíça. As técnicas convencionais aplicadas constaram de cinesioterapia e mecanoterapia com halteres e caneleiras para tronco, MMSS e MMII. A intervenção foi realizada duas vezes na semana, totalizando 14 atendimentos, 30 min. ambos os grupos	O GE apresentou ganho significativo de força muscular dos MMII em comparação ao GC ($p < 0,05$), evoluindo de 3 para 4 na maioria dos movimentos. O mesmo não ocorreu em relação dos MMSS. Ao avaliar o equilíbrio, através do teste de Romberg, e a coordenação, através dos testes índex-nariz e calcanhar joelho, não foi encontrada melhora significativa desses parâmetros na avaliação final em relação à inicial em ambos os grupos ($p > 0,05$).

Leite NN, Borba ADO, Silva JM, Nascimento NS, Silva NA, Conceição ECG ³⁷ . 2009	O objetivo deste estudo foi verificar a eficácia da utilização da bola terapêutica para melhora do equilíbrio estático e dinâmico em pacientes hemiparéticos.	Estudo clínico do tipo intervencionista e controlado.	Para avaliação do equilíbrio estático e dinâmico utilizaram a escala de Tinetti.	Amostra foi composta por 9 pacientes, ambos sexos, com média de idade de 53 anos. O tratamento foi realizado através de exercícios utilizando a bola terapêutica. A intervenção teve duração de 8 semanas, 2 vezes por semana, 45 min cada sessão, totalizando 16 atendimentos.	Todos os pacientes apresentaram ↑ do escore ao final do tratamento. Na escala obtiveram uma média de 19 evoluindo para 23 pontos após a intervenção. Apresentando resultados satisfatórios no equilíbrio estático e dinâmico (marcha).
Giriko CH, Azevedo RAN, Kuriki HU, Carvalho AC ⁵⁵ . 2010	O objetivo do estudo é analisar a eficácia da terapia em grupo realizada no âmbito do Projeto Hemiplegia sobre a marcha, o equilíbrio corporal e o risco de queda em indivíduos com hemiparesia crônica.	Ensaio clínico intervencionista	As avaliações dos pacientes foram através do TUGO e EEB, sendo realizada pré, durante e após intervenção.	Amostra foi composta por 21 pacientes, com média de idade de 58 anos. Foram submetidos a atividades fisioterapêuticas em grupo duas vezes por semana, em sessões de 60 min. durante seis meses. Os exercícios consistiam em uma sequência de alongamentos gerais de MMSS e MMII, exercícios de movimentação ativa, auto assistida ou ativo-assistida, finalizando-se com exercícios de relaxamento ou recreativos.	No TUGO a média dos pacientes foram de 22s ↓ para 20s pós intervenção, não apresentando resultados significativos (p=0,546). Na EEB passou de 42 para 45 pontos, porém as diferenças encontradas também não foram estatisticamente significativas (p=0,728). Assim, a terapia não foi efetiva para produzir melhora nos escores dos testes, mas contribuiu para manter a mobilidade.
Barcala L, Colella F, Araújo MC, Salgado ASI, Oliveira CS ⁴⁸ . 2011	Avaliar o equilíbrio em Pacientes hemiparéticos antes e após a fisioterapia convencional e a fisioterapia associada ao treino de equilíbrio com o programa Wii Fit da Nintendo.	Ensaio clínico randomizado controlado.	O equilíbrio dos pacientes foram avaliados da plataforma de pressão e EEB.	Amostra foi composta por 12 pacientes com média de idade de 58 anos. GC (6): tratamento convencional e GV (6): fisioterapia convencional e treino de equilíbrio com o Wii Fit. As sessões foram com 30 min. de fisioterapia convencional e mais 30 com o Wii Fit, e frequência de 2 vezes por semana, com total de 10 sessões.	De acordo com EEB ambos os grupos apresentaram resultados significantes (p<0,01) no controle do equilíbrio estático e dinâmico. Os dois grupos apresentaram ↓ nas oscilações ML, sendo os resultados mais significantes (p<0,01) em condições de OA que OF (p < 0,05). No eixo AP o GC obteve ↓ nas oscilações em ambas as condições, porém sem significância. No GV, as oscilações AP foram ↓ e com resultados estatisticamente significantes.

Campos CL, Trombetoni JT ⁵⁶ . 2011	O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do treino com o Wii® Terapia em pacientes crônicos que sofreram um AVE e a adesão desses pacientes a terapia proposta.	Estudo descritivo tipo estudo de casos.	A avaliação dos pacientes foi feita pela EEB, Alcance Funcional e TUGO.	Amostra foi composta por 4 pacientes do sexo F, idade entre 36 e 51 anos com diagnóstico de AVE. O treinamento de equilíbrio Wii Fit e Balance Board foram com os seguintes jogos: Soccer Heading, Ski Slalom, Ski Jump, TableTilt, Balance Bubble, Penguin Slide. A terapia foi 30 min. com método convencional e 30 min. de treinamento de equilíbrio, com 10 sessões.	Através da Balance Board, apenas 1 paciente teve ↑ da descarga de peso no membro afetado. Obteve↑ significativo na EEB, apenas uma paciente passando de 33 para 50 pontos, ↓ do TUGO em dois pacientes, uma com redução de 35 para 17s e outra 25 para 13s. Com isso, a Game-Terapia se mostrou uma técnica efetiva para o treino destes.
Gil-Gómez JA, Lloréns R, AlcañizM, Colomer C ⁵⁷ . 2011	O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia da RV com Balance Board como uma ferramenta de reabilitação para recuperação do equilíbrio.	Estudo cego randomizado e controlado	Para avaliação foram utilizados a EEB, BBA, a Alcance Funcional e TUGO.	A amostra foi composta com 17 pacientes com idade entre 16 a 76 anos, com sequela de hemiplegia. A terapia foi realizada com um GC (8): método convencional e GV (9): reabilitação virtual. A intervenção foi realizada com 20 sessões de uma hora, sendo realizada de 3 a 5 vezes por semana.	Na EEB, o GC evoluiu de 45 para 46 pontos, GV passou de 41 para 45 pontos, apresentando melhora nos resultados. Na BBA, ambos os grupos não obtiveram resultados. No TUGO, no GC teve ↓ de 24 para 19s, enquanto que o GV ↓ de 20 para 18s. Com isso, o estudo apresentado sugere que a reabilitação virtual teve uma melhora significativa no equilíbrio estático em comparação ao tratamento tradicional.
Silva MZ ⁵⁸ . 2011	Objetivo é verificar a efetividade do uso do recurso de realidade virtual no controle postural de uma criança com PC hemiplégica espástica.	Estudo de Caso.	Para a avaliação utilizaram a plataforma de pressão, EEB e FMS.	A amostra foi composta por uma paciente de 10 anos, sexo F, PC hemiplégica espástica. Utilizou-se a Plataforma Wii Fit Plus e os seguintes jogos: “HulaHoop” Bambolê, “Jogging” Corrida, “Ski Jump” Ski com Salto, “StepBasics”. O período das sessões foram de 60 min. 3 vezes por semana, durante 3 semanas.	Obteve um ↑ de dois pontos na EEB passando de 53 para 55 pontos. No deslocamento ML observou ↓ de - 34,61% e AP -54,30% em OA. Já com OF em ML apresentou uma variação de 46,04% e AP -26,31%. Com apoio unipodal D a amplitude ML foi de - 54,31% e AP foi de - 30,76%. Já no apoio unipodal a amplitude ML foi de 73,83% e AP

					foi de 78,78%. Os resultados indicam que houve melhora do controle postural após a intervenção.
Silva CR, Rodrigues SG, Fernani DCGL, Pacagnelli FL e Lima RAO ²⁵ . 2012	O objetivo do estudo foi analisar os efeitos da Reabilitação Wii no equilíbrio estático de uma adolescente com hemiparesia através de testes de equilíbrio da Escala de Desenvolvimento Motor (EDM).	Estudo de Caso	A avaliação foi realizada através da escala de Ashworth e o equilíbrio estático pela EDM.	Paciente de 16 anos com hemiparesia, foi submetida a alongamentos antes e após Wii Fit Plus com Balance Board, sendo os jogos utilizados a La Cuerda Floja, Pesca Bajo Cero e Escalon de Snowboard. O treinamento foi realizado com 10 sessões, 30 min. cada sessão, com execução de 10 min. para cada jogo durante 3 semanas.	Nos jogos a paciente evoluiu de principiante para avançado. O equilíbrio segundo a EDM passou de nível 8 para nível 10, com classificação de normal médio pré intervenção com 96 pontos e evoluindo para superior com 120 pontos após reabilitação Wii.
Lopes GLB, Yano KM, Tavares NSA, Rego IAO, Marinho RI, Melo LP, Ribeiro KMOBF, Cavalcanti FAC ⁵⁹ . 2013	Este estudo teve como objetivo investigar a influência da RV por meio de jogos de vídeo Wii no equilíbrio em posição ortostática de um paciente com PC Espástica Hemiparética.	Estudo de Caso.	Para avaliar o paciente utilizou-se o teste Tandem Walk, escala MIF, para o equilíbrio a plataforma de pressão, EEB, para o equilíbrio dinâmico utilizou o teste Limits of Stabilit e também teste Step/QuickTurn.	Paciente do sexo M, 25 anos, PC espástica hemiparética. A terapia foi realizada com o Nintendo Wii, pelo pacote Wii Fit Plus e o acessório balance Board. Os jogos selecionados foram: Balance Bubble, Tighrope, Soccer Heading, Penguin Slide, TableTilt, SkiJump, Ski Slalom. A terapia teve duração de 30 min. cada sessão, 2 vezes por semana com total de 10 sessões.	Na EEB ↑ de 6 pontos de 48 para 54 pontos. No teste Limits of Stability, o “tempo de reação” ↓ de 0,96s para 0,39s, a “velocidade do movimento” ↑ de 4,2 para 6,1 graus/s, a distâncias do ponto final/alcance máximo ↑ de 57/75% para 72/85%, e o “controle direcional” do movimento ↑ de 47% para 61%. No Step/QuickTurn apresentaram diferença ↓ o tempo de giro para D/E de 4,37/4,36s para 1,69/3,85s, além da oscilação durante o giro para D/E, de 89,3/57,8 graus para 31,2/38,8 graus.
Paradizzo JV ⁶⁰ . 2013	Objetivo é analisar o desenvolvimento do equilíbrio e o aprendizado da funcionalidade em pacientes hemiparéticos	Estudo analítico experimental transversal	Foi aplicada a escala MIF, EEB e plataforma de pressão para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico.	Amostra: 3 pacientes, ambos os sexos, com idade entre 30 e 65 anos, diagnóstico de AVE com seqüela de hemiparesia. A terapia foi realizada com o Wii Fit, utilizando o acessório Balance Board, com 6	Obteve ↑ da distribuição do peso para o lado afetado aproximando do valor ideal de 50%. Na EEB houve melhora significativa (*p<0,001), evoluindo numa média de 12 pontos, saindo 33 para

	que sofreram um AVE após a intervenção com o Nintendo Wii®			tipos de jogos diferentes, sendo de deslocamento LL, AP, multidirecional e marcha estacionária. O treinamento foi com 20 sessões, duração de 30 min. e frequência de 2 vezes por semana.	45 pontos. Houve melhora significativa no nível de independência, ($p < 0,03$), com um \uparrow médio de 5 pontos, saindo 81 pontos para 86 pontos na MIF com melhora no equilíbrio e funcionalidade.
Pavão SL, ArnoniJLB, Oliveira AKC, Rocha NACF ⁶¹ . 2014	Objetivo foi verificar o efeito de um protocolo de intervenção usando a reabilitação virtual (RV) no desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral (PC).	Estudo de Caso	A avaliação da performance motora da criança foi por meio da EDM e o equilíbrio funcional por meio do PBS.	Paciente 7 anos sexo M, PC hemiplégico. Foi realizada a terapia virtual com XBOX®360 Kinect com dois tipos de jogos diferentes, A intervenção foi realizada com 12 sessões de 45 min. com 20 min cada jogo e um intervalo de 5 min., duas vezes na semana.	Na PBS a paciente apresentou escore máximo de 53 para 56 pontos e na EDM passou de um nível motor muito inferior para um nível inferior. O protocolo de intervenção promoveu ganhos sobre o desempenho motor e equilíbrio funcional, com áreas da performance aumentadas em motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal e organização temporal.
McEwen D, Taillon-Hobson A, Bilodeau M, Sveistrup H, Finestone H ⁶² . 2014	O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da Reabilitação Virtual associada ao método convencional na melhora do equilíbrio, mobilidade e marcha em pacientes com AVC.	Estudo controlado cego randomizado	Para avaliação do equilíbrio utilizaram o TUGO. TC2min.	Amostra composta por 59 pacientes internados na unidade de reabilitação de AVC, divididos em GC=29, GV=30. O GV foi treinado com jogos, desafiando o seu equilíbrio e descarga de peso. Enquanto que o GC jogos sentados que não exigisse deslocamento de sua base de apoio. A intervenção foi de 12 sessões diárias de 30min, por um período de 3 semanas.	Demonstrou efeitos positivos no equilíbrio e mobilidade. Houve uma melhora evidente no grupo virtual que no controle. No TUGO o GC \downarrow de 22 para 16s e no GV de 21 para 13s, porém não demonstrando diferença significativa entre eles. No TC2min. no GC evoluiu de 279m para 349m e no GV passando de 327m para 438m, evidenciando que a terapia virtual obteve maiores resultados significativos.
Lloréns R, Gil-Gómez JA, Alcañiz M, Colomer C, Noé E ⁶³ . 2014	Objetivo foi verificar a eficácia clínica e a usabilidade de uma intervenção baseada em realidade virtual em	Estudo clínico intervencionista randomizado	Para avaliação do equilíbrio foi utilizado a EEB, Tinetti, TC6min e BBA.	Amostra composta por 20 pacientes com idade entre 40 e 70 anos com sequela de hemiparesia. O GE realizou a terapia virtual durante 30 min. associada ao método convencional	Os resultados revelaram que ambos os grupos melhoraram significativamente as pontuações na EEB ($p < 0,01$) e no TC6min ($p < 0,05$). Em relação a EEB no GC evoluiu de 44 para 46 pontos e no

AP = Ântero Posterior; AVC = Acidente Vascular Cerebral; AVE = Acidente Vascular Encefálico; BBA = Avaliação de Equilíbrio de Brunel; EDM = Escala de Desenvolvimento Motor; EEB = Escala de Equilíbrio de Berg; GC = Grupo Controle; GE = Grupo Experimental; GV = Grupo Virtual; LL = Látero-Lateral; M = Masculino; m = Metros; MIF = Medida de Dependência Funcional; min = Minutos; PBS = Escala de Berg Modificada; PC = Paralisia Cerebral; RV = Reabilitação Virtual; s = Segundos; TC2min. = Teste de Caminha de 2 minutos; TC6min. = Teste de Caminhada de 6 Minutos; TUGO = Time Up and Go.

	comparação com a fisioterapia convencional na recuperação do equilíbrio de indivíduos com AVC crônico.			com mais 30 min. E o GC realizou 1 hora de terapia convencional. A intervenção consistiu em 20 sessões de uma hora, cinco sessões por semana.	GE de 47 para 51, apresentaram maiores ganhos em comparação ao GC. Na BBA 3 participantes do GE e apenas 1 do GC ↑ seu nível. Sendo considerada a realidade virtual um recurso mais eficaz para melhora do equilíbrio.
Junior IAP, Butzke J, Persuhn JJ ¹⁶ . 2016	O objetivo desse estudo é identificar os benefícios do Kinesio Taping associado à Cinesioterapia em paciente pós AVC.	Estudo de caso	Para a avaliação foi realizado o TC6 min. TUGO, goniometria e perimetria dos MMII, escala de Ashworth e EEB.	Paciente do sexo F, 32 anos de idade, com diagnóstico de AVC. Foram realizadas 20 sessões com duração de 60 min. cada sessão. A intervenção foi realizada com alongamento, mobilização, fortalecimento, treino de equilíbrio e marcha, e após os exercícios, fez-se a aplicação Kinesio Taping.	Houve uma ↓ da espasticidade do membro afetado, um ↑ da ADM. No TUGO apresentou o tempo inicial de 0,15s e o tempo final de 0,11s, sendo assim, reduziu 0,4s. Na EEB o escore total na avaliação inicial foi de 53 evoluindo para 56 pontos, tendo resultado de um bom equilíbrio com mínimo risco de quedas.

5 DISCUSSÃO

É evidente que pacientes hemiplégicos possuem grande déficit de equilíbrio postural. Este comprometimento deve-se à tendência de adotar uma posição assimétrica apresentada por esses indivíduos devido à dificuldade de distribuir adequadamente o peso. Com isso, estudos diferenciam a importância da reabilitação virtual com relação ao método tradicional. Esses novos recursos tecnológicos podem ser através dos consoles Nintendo Wii e X Box Kinect que envolvem a interação do indivíduo com o ambiente virtual com possíveis resultados semelhantes a terapia convencional ou até mesmo como um método mais eficaz 41,42,48.

Leite et al.³⁷ em seu estudo realizado com pacientes hemiplégicos utilizaram a bola suíça como recurso terapêutico, afim de promover mobilidade e reações de equilíbrio nos pacientes, avaliando o equilíbrio estático e dinâmico. A intervenção totalizou 16 sessões com 45 min. Apresentaram resultado positivo na aplicação do protocolo com melhora significativa no equilíbrio e marcha. No entanto Abdon et al.⁵⁴, também realizou intervenção com pacientes hemiplégicos crônicos utilizando a bola suíça, sendo dividido em GC e GE, totalizando 14 sessões por 30 min. Os resultados não foram significativos no equilíbrio em ambos os grupos. Esse fato pode estar relacionado ao curto período de tempo e pela quantidade de sessões, sendo pouco para obter ganhos significativos, além de não apresentar um estudo randomizado. Nishida et al.⁶⁴, afirma que a fase de cronicidade da doença e o tempo tardio de início do tratamento podem também ser variáveis que influenciam os resultados.

De acordo com Junior et al.¹⁶ em um estudo de caso, abordou a cinesioterapia com aplicação do kinesio Taping após o treinamento terapêutico, afim de promover redução da hipertonia muscular nos MMII, foram realizadas 20 sessões com duração de 60 min. Após a intervenção esse paciente apresentou redução do tempo de velocidade durante a marcha e consequentemente melhora do seu desempenho. Sendo assim, o presente estudo é relevante, mostra que os resultados foram significativos para o ganho do equilíbrio, porém, não sendo possível comprovar se tal resultado foi devido a cinesioterapia ou Kinesio Taping, sugerindo assim um estudo controlado com maiores amostras.

Outro estudo realizado por Carvalho et al.⁵³, objetivou caracterizar as condutas fisioterapêuticas e avaliar o equilíbrio funcional de pacientes frequentadores do Projeto

Hemiplegia, sendo realizado 20 sessões de 60 min cada. Posteriormente à intervenção apresentaram resultados significativos na melhora do equilíbrio quando avaliados pela EEB.

Em um estudo semelhante apresentado por Giriko et al.⁵⁵ juntamente com Carvalho em outro projeto hemiplegia totalizando 48 sessões de 60 min, já foi possível observar que houve uma redução no tempo médio no TUGO e aumento na EEB, porém não foram estatisticamente significativas. Essa não significância pode estar relacionada com o longo período de intervenção tornando-se exaustivo para alguns pacientes fazendo com que ficassem desmotivados durante a terapia. Com isso, ambos estudos evidenciam que a falta de um grupo controle pode ser um fator que interfere negativamente nos resultados.

A terapia convencional, mesmo apresentando bons resultados, tem surgido na literatura estudos que visam novas alternativas de tratamento para hemiplégicos. Por isso há importância de estudos práticos para a comprovação da eficiência de novos modelos de tratamento, como a reabilitação virtual, que tem se mostrado uma técnica com resultados significantes no equilíbrio para esses pacientes⁶⁵.

Segundo Baldan et al.⁶⁶ para se manter em equilíbrio é necessário uma integração entre a propriocepção, mecanismos antecipatórios, força e estratégias motoras. Os jogos do Nintendo Wii além de possibilitarem um contato com o mundo virtual, eles proporcionam uma resposta imediata do indivíduo com relação aos seus movimentos e possíveis correções fundamentais para que se mantenha o equilíbrio em diferentes situações apresentadas.

Barcala et al.⁴⁸, em seu estudo realizou uma comparação onde foi proposto um grupo com fisioterapia convencional associado com a reabilitação wii e outro com apenas fisioterapia convencional, com um total de 10 sessões de 60 min. Sendo avaliado equilíbrio estático e dinâmico através da EEB, apresentando resultados significantes em ambos grupos após intervenção. Obtiveram redução da oscilação ML, porém, em AP o grupo convencional não obteve bons resultados quando comparado com o grupo wii que por sua vez apresentou resultados significantes em ambas condições de OA e OF. Isso indica que o treino de equilíbrio associado ao programa de biofeedback visual é um método em que o paciente é capaz de obter um maior controle do equilíbrio dinâmico e diminuição das oscilações ML e AP no equilíbrio estático. Porém, o número de sessões realizadas podem não ter sido suficiente, de forma que mais sessões poderia evidenciar significância maior das que foram apresentadas.

Além disso, Silva MZ⁵⁸, em um estudo de caso, avaliado pela EEB e baropodometria, com 9 sessões de 60 min evidenciou melhora do equilíbrio durante as atividades funcionais,

e redução dos parâmetros de deslocamento do centro de pressão. No apoio bipodal com OF a amplitude ML e apoio unipodal esquerdo houve aumento dos valores, indicando que o corpo humano está submetido a muitos desequilíbrios e a todo instante necessitando fazer ajustes posturais. Contudo, não se acredita que a utilização da Gameterapia possa ser responsável por um aumento no déficit de equilíbrio, mas não é possível essa comprovação. Porém no estudo os números de sessões foram insuficientes para reproduzir algum resultado em pacientes neurológicos e apenas uma amostra pode não ser satisfatório para evidenciar perspectiva sobre o estudo, o que mostra a falta de um grupo controle e de uma amostra maior para ter uma boa significância.

Rode²² defende que apesar dos sujeitos com hemiplegia direita e esquerda terem um alinhamento postural e coordenação motora idêntica, verifica-se um aumento da oscilação na direção ML e assimetria postural em sujeitos com hemiplegia esquerda. Tal fato, pode ser explicado pela alteração que possuem na referência interna de estabilidade, derivada de anomalias visuo-espaciais. Por outro lado, os sujeitos com lesão no hemisfério esquerdo apresentam melhor equilíbrio postural, conferindo-lhes mais variabilidade e rapidez de movimento.

Gil-Gómez et al.⁵⁷ realizaram com 17 pacientes que possuíam lesão neurológica em estado crônico, um estudo composto por um grupo convencional e outro com RV através de 20 sessões de 60 min. de 3 a 5 vezes por semana, obtendo uma melhora significativa no equilíbrio estático, tanto no grupo controle quanto no virtual. Isso mostra que a RV é uma alternativa eficaz para o ganho de equilíbrio, sendo um fator de satisfação e motivação maior que o tratamento convencional. O estudo mostra que um número maior de repetição durante a semana pode ser a causa que facilita o processo de neuroplasticidade contribuindo de forma significativa nos resultados.

Posteriormente, os mesmos autores realizaram um estudo randomizado com 20 pacientes, onde foram divididos em grupo controle e experimental com técnica virtual, foi realizado 20 sessões, por 60 min. sendo realizado 5 vezes por semana. Em relação a EEB e TC6min o grupo virtual apresentou melhores ganhos quando comparados com o grupo convencional. Além disso, um número significativo de participantes do grupo experimental diminuiu a deficiência do seu equilíbrio medida pela Avaliação do Equilíbrio de Brunel. Na escala de Tinetti foi possível observar que apenas o grupo experimental apresentou melhora estatisticamente. Sendo assim, o estudo evidencia a reabilitação virtual como um recurso eficaz e adjuvante na reabilitação de pacientes hemiplégicos na fase crônica⁶³. Confirmando

ao estudo anterior, o mesmo apresentou uma quantidade de sessões por semana alta, permitindo um aprendizado maior, favorecendo a neuroplasticidade, de forma que esse recurso é relevante para pacientes neurológicos.

Segundo Campos et al.⁵⁶ realizaram um estudo com quatro indivíduos, onde fizeram um método convencional associado a reabilitação virtual, sendo realizado 10 sessões por 60 min., apenas um paciente apresentou bons resultados quanto a descarga de peso para o lado afetado, e de forma alternada observou que dois dos pacientes obteve melhora significativa dos parâmetros, sendo avaliados através da EEB, Alcance Funcional e TUGO. Observou-se uma boa adesão dos pacientes ao tratamento que se mostrou efetiva no treino do equilíbrio, porém, a explicação de não obter bons resultados em todos os indivíduos, pode estar correlacionado com o interesse, e faltas durante o período de intervenção. Sendo assim, o estudo não foi satisfatório, o que pode estar relacionado no número da amostra e falta de grupo controle, além disso, a quantidade de sessões pode influenciar os resultados, quando comparadas a outros estudos.

Em um estudo semelhante de McEwen et al.⁶² realizou uma intervenção do tipo randomizado controlado composta por um grupo controle. Foram realizadas 12 sessões por 30 min., sendo jogos sentados que não exigisse qualquer deslocamento sobre a base de apoio e outro com RV na posição ortostática desafiando seu equilíbrio e descarga de peso. Após o treinamento ambos os grupos alcançaram bons resultados para o TUGO e TC2min., com melhora significativa no grupo virtual. Sendo assim, o estudo apresenta resultados confiáveis, em razão de ser do tipo controlado randomizado e cego, além da intervenção ser realizada diariamente o que apresenta resultados positivos.

Lopes et al.⁵⁹ realizou um estudo com um paciente PC espástico hemiparético, objetivando verificar a influência da RV no equilíbrio em posição ortostática. Foi abordado 10 sessões, 30 min., sendo 2 vezes a semana. Após a intervenção foram observados bons resultados em todas escalas avaliadas, mostrando significância no treino de equilíbrio usando o Wii Fit Plus, que também pode estar associado a motivação do paciente e adesão para a realização da terapia. Uma amostra não pode confirmar que esse resultado foi confiável, o que necessita de um outro estudo com um número maior de amostra e com um melhor desenho de estudo, para ter resultados mais incontestáveis.

Outro estudo que obteve resultado significativo no equilíbrio foi o de Pavão et al.⁶¹ onde também foi realizado com uma criança PC, porém, submetido a intervenção com a RV por meio do XBOX 360 Kinect, sendo abordado 12 sessões por 45 min. Ao final do

tratamento observaram ganhos tanto na EDM quanto na PBS, sendo esses, meios de avaliação do desempenho motor e performance do equilíbrio funcional. Contudo, por ser também um estudo com apenas um paciente, a RV não apresenta um resultado fidedigno, sugerindo a necessidade de estudos controlados com amostras maiores para obter bons resultados.

Também em um estudo de caso realizado por Silva et al.²⁵ avaliado através da EDM, com 10 sessões por 30 min. Apresentou bons resultados nos jogos propostos, passando do nível principiante para avançado, apenas com dificuldades maiores quando o objetivo era desviar dos obstáculos, não sendo possível observar evolução nessa atividade devido a insatisfação da paciente em executá-la. Apesar de ser um estudo de caso, sem muita confiabilidade, os dados mostram bons resultados com melhora no equilíbrio estático, correspondendo um novo método terapêutico usado no tratamento de portadores com hemiparesia.

Paradizzo et al.⁶⁰ abordaram um estudo com 3 pacientes hemiplégicos, onde foram submetidos ao tratamento com a utilização da RV com 20 sessões com duração de 30 min. Após a intervenção apresentaram resultados significativo no equilíbrio e descarga de peso, quando avaliados pela EEB e plataforma de pressão. O presente estudo foi relevante, pois, tal melhora pode ter sido devido ao número de sessões resultando um processo de neuroplasticidade, conseqüente ao desenvolvimento da aprendizagem motora após intervenção, porém, a amostra do presente estudo foi pequena, de forma que poderia surgir diferentes resultados com um número maior de pacientes.

Nos estudos apresentados, tanto na cinesioterapia quanto a reabilitação virtual foi possível observar ganhos significativos no equilíbrio e conseqüentemente melhora na deambulação e qualidade de vida, mostrando-se recursos eficazes no tratamento de pacientes hemiplégicos. No entanto, a reabilitação virtual ainda é pouco explorada na literatura, e até então não faz parte da rotina da maioria dos sujeitos inseridos na reabilitação⁴³.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após os estudos analisados, seguindo a ideia que a reabilitação virtual pode fazer os tratamentos convencionais algo de execução mais agradável aos pacientes, esta abordagem passou a ser mais utilizada. Sendo assim, conclui-se que a realidade virtual apresenta ser mais eficaz em pacientes hemiplégicos, devido a neuroplasticidade que o aprendizado proporciona através do feedback visual, permitindo adaptações funcionais para o movimento. Porém, foi possível verificar que este recurso quando associado ao método convencional demonstra melhores resultados, sendo indicado como uma forma de reabilitação benéfica para esses pacientes. Por ser um método de intervenção recente há uma carência de estudos, o que mostra a necessidade de mais pesquisas para comprovar a eficácia da terapia virtual no treino de equilíbrio

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Almeida ICL. Efeito seletivo da hemiplegia sobre a função pulmonar e mobilidade diafragmática. Monografia: Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE. 2008.
- 2 Mota RS, Bitencourt JS, Conceição TMA, Cardoso FB, Silva IL, Beresford H. Avaliação do efeito do exercício aeróbico na marcha de indivíduos hemiparéticos. R. bras. Ci. e Mov. 2011;19(2):45-51.
- 3 Brunelli AR. Os efeitos do método pilates no equilíbrio e na marcha de pacientes com acidente vascular encefálico (AVE). Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma, Novembro de 2009.
- 4 Costa CM, Impacto do desempenho de marcha sobre a qualidade de vida de indivíduos que sofreram acidente vascular cerebral. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. Salvador 2013.
- 5 Iwabe C, Diz MAR, Barudy DP. Análise cinemática da marcha em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico. Rev Neurocienc. 2008; 16 4: 292-296.
- 6 Martins CR, Magnani RM. Análise da marcha de paciente hemiparético decorrente de acidente vascular encefálico – Estudo de caso. Unesp, Marília/SP.
- 7 Lira AM, Xavier D, Santos E, Sueoka EM, Leite A, Silva AM. Os fatores que interferem na marcha, após uma lesão neurológica, caracterizando as marchas patológicas. Universidade de Mogi das Cruzes (UMC) – SP.
- 8 Santos PA, Valença TDC, Amorim CR. Avaliação do equilíbrio e o risco de quedas em idosos acometidos por acidente vascular encefálico. Revista Kairós Gerontologia. Setembro 2011; 14(4): 67-77. ISSN 2176-901X. São Paulo (SP), Brasil.

9 Lima AP, Cardoso FB. O efeito de um programa de exercícios físicos sobre a capacidade funcional da marcha hemiparética de indivíduos com acidente vascular cerebral. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 2014; 18(3):203-208.

10 Navega FRF, Santos CS. Correlação entre equilíbrio, assimetria de passos e descarga de peso em indivíduos hemiparéticos. *Ter Man*. 2013; 11(52):252-256.

11 Costa AGS, Oliveira ARS, Moreira RP, Cavalcante TF, Araujo TLA, Identificação do risco de quedas em idosos após acidente vascular encefálico. *Esc Anna Nery (impr.)* 2010 out-dez; 14 (4):684-689.

12 Jesus EA. Avaliação do equilíbrio em pacientes com acidente vascular cerebral no município de Aracaju/SE. Pós-graduação em saúde e ambiente. Universidade Tiradentes Aracaju - Maio - 2011.

13 Schuster RC, Zadra K, Luciano M, Polese JC, Mazzola D, Sander I, Pimentel GL. Análise da pressão plantar em pacientes com acidente vascular encefálico. *Rev Neurocienc* 2008;16 3:179-183.

14 Castro1 FI. Equilíbrio postural: disfunção e restauração após lesão encefálica. Pós-graduação em Fisioterapia Neurofuncional – Faculdade Ávila.

15 Calil SR, Santos TABP, Braga DM, Labronici RHDD. Reabilitação por meio da dança: uma proposta fisioterapêutica em pacientes com sequela de AVC. *Rev Neurocienc* 2007;15/3:195–202.

16 Junior AAP, Butzke J, Persuhn JJ. Aplicação do kinesio taping® associado à cinesioterapia na correção da marcha pós acidente vascular encefálico. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. 2016 Fev;6(1):73-82.

17 Brandão AF, Brasil GJC, Dias DRC, Almeida SRM, Castelhana G, Trevelin LC. Realidade Virtual e Reconhecimento de Gestos Aplicada as Áreas de Saúde.

18 Sardi MD, Schuster RC, Alvarenga LFC. Efeitos da realidade virtual em hemiparéticos crônicos pós-acidente vascular encefálico. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. mar/jun 2012; ano 10, nº 32.

19 Soares JC, Mota CB Influência de um programa de reabilitação aquática no equilíbrio postural de indivíduos com sequelas de acidente vascular encefálico. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria- RS, Brasil.

20 Meneghetti CHZ, Delgado GM, Pinto FD, Canonici AP, Gaino MRC. Equilíbrio em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico: Clínica Escola de Fisioterapia da Uniararas. *Rev Neurocienc* 2009;17(1): 14-18.

21 Meneghetti CHZ, Carraro L, Leonello LA, Batistella ACT, Júnior LCF. A Influência da Fisioterapia Aquática na Função e Equilíbrio no Acidente Vascular Cerebral. *Rev. Neurocienc* 2012;20(3):410-414.

22 Ribeiro APMA. Hemisférios Cerebrais e sua relação com o Equilíbrio em AVC's. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Porto- ESTSP.

23 Fagundes SL. As informações visuais através de uma aplicação computacional de estimulação para o equilíbrio e para a marcha. Pós-graduação em Engenharia Elétrica. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Dezembro de 2007.

24 Macedo C, Gazzola JM, Ricci NA, Doná F, Ganança FF. Influence of sensory information on static balance in older patients with vestibular disorder. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2015;81(1):50-57.

25 Silva CR, Rodrigues SG, Fernani DCGL, Pacagnelli FL, Lima RAO. Influência da wii reabilitação no equilíbrio estático de adolescente com hemiparesia: estudo de caso. *São Paulo Colloquium Vitae*,jan/jun 2012 4(1): 62-67. DOI: 10.5747/cv.2012.v04.n1.v062.

26 Bankoff ADP, Campelo TS. Postura e equilíbrio corporal, um estudo das relações existentes. *Movimento & Percepção*. jan. jun. 2007, v.7, n.10 - ISSN 1679-8678. Espírito Santo Pinhal-SP.

27 Kleiner AFR, Schlittler DXC, Arias MRS. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatosensorial e auditivo para o controle postural. *Rev Neurocienc* 2011;19(2):349-357. Rio Claro-SP.

28 Scalzo PL, Zambaldi PA, Rosa DA, Souza DS, Ramos TX, Magalhães V. Efeito de um treinamento específico de equilíbrio em hemiplégicos crônicos. *Rev Neurocienc* 2011;19(1):90-97. Betim-MG

29 Boettcher AP, Lanzarin CP, Bado CV, Quadros G, Benelli M, Schuster RC. Avaliação da marcha e do risco de queda de pacientes após acidente vascular cerebral. *Caxias do Sul – RS*. 2013.

30 Woellner SS, Araújo AGS, Cabral FMH, Uessler PNP, Soares AV. Testes de equilíbrio em pacientes hemiparéticos por AVC. *Neurociências* 2015; Volume 11. Nº 1. Joinville SC

31 Loterio FA. Análise do padrão de ativação muscular de indivíduos hemiparéticos pós-AVC em marcha assistida por andador robótico. Pós-Graduação em Biotecnologia. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. 2005.

32 Barros SLA; Passos NRS; Nunes MASN. I nitial study on stroke and serious games for application in the ufs assistive technology center's “stroke” project. *Revista Geintec*. 2012. ISSN: 2237-0722. Vol. 3/n. 1/ p.121-143. São Cristóvão/SE.

33 Oliveira LL, Mejia DPM. A importância do tratamento precoce em pacientes hemiplégico, no processo de reaprendizagem motora após o acidente vascular encefálico. Pós Graduação em Ortopedia e Traumatologia com Ênfase nas Terapias Manuais – Faculdade Ávila.

34 Pola HMC; Bergmann KE; Silva JS. Desempenho Funcional em Hemiparéticos Crônicos Antes e Após Programa de Exercício com Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva. Cachoeira/BA. Revista Brasileira de Saúde Funcional. Set. 2015; v. 2, n. 2, p. 46 – 59. Cachoeira- BA

35 Rosa CA, Campos D. Técnicas para reabilitação neurológica de hemiparéticos. Revistas Eletrônicas – SARE.2013; v.7 n.17. p. 109-125.

36 Souza CG. Análise cinemática da marcha em hemiparéticos crônicos submetidos a um programa de intervenção fisioterapêutica em grupo. Graduação em Fisioterapia. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande - PB 2011.

37 Leite NN, Borba ADO, Silva MJ, Nascimento NS, Silva NA, Conceição ECG, Uso da bola terapêutica no equilíbrio estático e dinâmico de pacientes com hemiparesia. Fisioter. Mov. jan./mar. 2009; v. 22, n. 1, p. 121-131. Curitiba.

38 Carvalho F. Aplicação de jogos terapêuticos: demandas e desafios. I Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde. 30 e 31 de outubro de 2014. UNEB, Campus I, Salvador-BA.

39 Soares MD, Santos JKV, Costa FA, Melo LP. Wii reabilitação e fisioterapia neurológica: uma revisão sistemática. Parnamirim-RN. Rev Neurocienc 2015;23(1):81-88.

40 Pompeu JE, Alonso TH, Masson IB, Pompeu SMAA, Pasin CT. Os efeitos da realidade virtual na reabilitação do acidente vascular encefálico: Uma revisão sistemática. Motricidade.2014; vol. 10, n. 4, pp. 111-122. São Paulo.

41 Pavão SL, Sousa NVC, Oliveira CM, Castro PCG, Santos MCM. O ambiente virtual como interface na reabilitação pós-AVE: relato de caso. Fisioter. Mov. abr./jun. 2013; v. 26, n. 2, p. 455-462. Curitiba

42 Souza LB, Paim CRP, Imamura M, Alfier FM. Uso de um ambiente de realidade virtual para reabilitação de acidente vascular encefálico. São Paulo - SP Acta Fisiatr. 2011;18(4):217-21.

43 Arnaut VACO. Uso do nintendo wii em pacientes com *ham/tsp*: ensaio clínico randomizado. Dissertação de Mestrado. Bahiana - Escola de Medicina e Saúde Pública. Bahia 2014.

44 Dias RS, Sampaio ILA, Taddeo LS, Fisioterapia x wii: a introdução do lúdico no processo de reabilitação de pacientes em tratamento fisioterápico. Outubro 2009. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

45 Neto MAN, Mejia DPM. O uso da técnica de facilitação neuromuscular proprioceptiva para ativação do músculo tibial anterior na promoção de marcha funcional em pacientes com déficits decorrentes de acidente vascular encefálico. Pós- graduação em Neurofuncional – Faculdade Ávila

46 Lohse KR, Hilderman CGE, Cheung KL, Tatla S, Loos HFMV. Virtual Reality Therapy for Adults Post-Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis Exploring Virtual Environments and Commercial Games in Therapy. March .2014. Volume 9. Issue 3. e 93318.

47 Corbetta, MD. Locatelli, F. Nicastro Virtual reality for improving balance in stroke patients: systematic review and meta-analysis. Milano, Italia. Italian Journal Of Physiotherapy Vol. 3 - No. 4.

48 Barcala L, Colella F, Araújo MC, Salgado ASI, Claudia Santos Oliveira CS. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. Fisioter. Mov. abr./jun. 2011; v. 24, n. 2, p. 337-343. Curitiba

49 Sin HH, MHS, Lee OGC, PhD, PT. Additional Virtual Reality Training Using Xbox Kinect in Stroke Survivors with Hemiplegia. Am. J. Phys. Med. Rehabil. October 2013; Vol. 92, No. 10.

50 Batista RO. Jogos eletrônicos para a aprendizagem e desenvolvimento das pessoas com paralisia cerebral. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual da Paraíba. Patos – PR 2015.

51 Dionisia JL, Ventura AF. Exergame: Interação entre games e crianças portadoras de paralisia cerebral. 2015.

52 Mendes FAS, Arduini L, Botelho A, Cruz MB, Paz CCSC, Pompeu SMAA, Piemonte MEP, Pompeu JE. Pacientes com a Doença de Parkinson são capazes de melhorar seu desempenho em tarefas virtuais do Xbox Kinect®: “uma série de casos” Motricidade.2015; vol. 11, n. 3, pp. 68-80. Brasília – DF.

53 Carvalho AC, Vanderlei LCM, Bofi TC, Pereira JDAS, Nawa VA. Projeto Hemiplegia – Um modelo de fisioterapia em grupo para hemiplégicos crônicos. Arq Ciênc Saúde 2007 jul-set;14(3):161-8.

54 Abdon APV, Dias AMM, Melo AMM, Luna MEB. Os efeitos da bola suíça nos pacientes portadores de hemiplegia por acidente vascular cerebral. RBPS 2008; 21 (4): 233-239

55 Giriko CH, Azevedo RAN, Kuriki HU, Carvalho AC. Capacidade funcional de hemiparéticos crônicos submetidos a um programa de fisioterapia em grupo. Fisioterapia e Pesquisa. jul/set. 2010; v.17, n.3, p.214-9. São Paulo-SP.

56 Campos CL, Trombetoni JT. Treino de equilíbrio em pacientes com acidente vascular encefálico utilizando a game-terapia. Monografia: Universidade São Francisco. Bragança Paulista 2011.

57 Gil-Gómez JA, Lloréns R, Mariano Alcañiz M, Colomer C. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation 2011; 8:30.

58 Silva MZ. Efetividade da gameterapia no controle postural de uma criança com paralisia cerebral hemiplegica espastica. VII Encontro da associação brasileira de pesquisadores em educação especial - Londrina de 08 a 10 novembro de 2011 - ISSN 2175-960X – Pg. 3094-3106.

59 Lopes GLB, Yano KM, Tavares NSA, Rego IAO, Marinho RI, Melo LP, Ribeiro KMOBF, Cavalcanti FAC. Influência do tratamento por realidade virtual no equilíbrio de um paciente com paralisia cerebral. Rev. Ter. Ocup. Univ. 2013 maio/ago, 24(2);121-6. São Paulo.

60 Paradizzo JV. A intervenção fisioterapêutica com o uso do nintendo wii® no equilíbrio e funcionalidade em pacientes hemiparéticos pós-ave. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo. Vitória 2013.

61 Pavão SL, Arnoni JLB, Oliveira AKC. Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. Rev Paul Pediatr. 2014;32(4):389–394.

62 McEwen D, Taillon-Hobson A, Bilodeau M, Sveistrup H, Finestone H. Virtual Reality Exercise Improves Mobility After Stroke. Received March 4, 2014; accepted March 25, 2014.

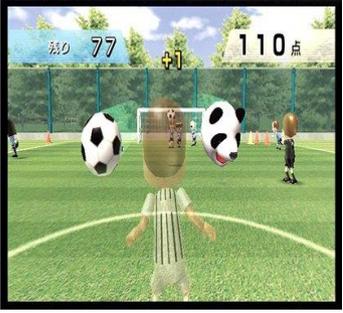
63 Lloréns R, Gil-Gómez JA, Alcañiz M, Colomer C, Noé E. Improvement in balance using a virtual reality-based stepping exercise: a randomized controlled trial involving individuals with chronic stroke. Clin Rehabil published online 23 July 2014.

64 Nishida AP, Amorim MZM, Inoue MMEA. Índice de Barthel e do estado funcional de pacientes pós acidente vascular cerebral em programa de fisioterapia. Salusvita. 2004; v.23, n 3, p. 467-477. Bauru.

65 Shih CH, Chang MC, Shih CT. A limb action detector enabling people with multiple disabilities to control environmental stimulation through limb action with a Nintendo Wii Remote Controller. Research in Developmental Disabilities. 2010; 1047–1053.

66 Schiavinato AM, Machado BC, Pires MA, Baldan C. Influência da Realidade Virtual no Equilíbrio de Paciente Portador de Disfunção Cerebelar - Estudo de Caso. Rev Neurocienc 2011;19(1):119-127.

ANEXO A

NOME DO JOGO	FIGURA	DESCRIÇÃO	DEMANDAS MOTORAS
TABLE TILT		<p>Objetivo: colocar as bolas no orifício dentro do tempo estipulado pelo jogo. A medida que se avança de fase, aumenta-se o número de bolas aumentando o nível de dificuldade.</p>	<p>Deslocamento do peso corporal de modo multidirecional, mantendo os pés fixos na tábua de equilíbrio. Utiliza estratégia de quadril e tornozelo para manter o centro de gravidade.</p>
SOCCER HEADING		<p>Objetivo: ir com a cabeça em direção a bola e desviar de outros objetos, como as chuteiras que fazem o jogador perder pontos.</p>	<p>Deslocamento lateral do peso corporal. Utiliza a estratégia do quadril para manter o centro de gravidade.</p>
SKY SLALON		<p>Objetivo: passar entre as duas bandeiras durante a descida de uma montanha.</p>	<p>Deslocamento antero-posterior do corpo para manter a velocidade e deslocamento lateral para mudar a direção. Utiliza estratégias do tornozelo e do quadril.</p>

<p>PENGUIN SLIDE</p>		<p>Objetivo: alcançar os peixes que saltam nas laterais do jogador, com isso somando pontos.</p>	<p>Deslocamento lateral do peso corporal. Utiliza a estratégia do quadril para manter o centro de gravidade.</p>
<p>OBSTACLE COURSE</p>		<p>Objetivo: atravessar o campo de obstáculos através da marcha, com momentos de aceleração do movimento e momentos de desaceleração.</p>	<p>Marcha estacionária, o jogador deve realizar uma tríplex flexão para elevar o pé e tirá-lo da tábua de equilíbrio, para com isso dar o próximo passo. Utiliza a estratégia do tornozelo e do passo para manter o centro de gravidade.</p>
<p>TIGHTROPE</p>		<p>Objetivo: Equilibrar-se na corda bamba, utilizando deslocamento lateral do corpo. Também deve-se pular os obstáculos, com os pés fixos na tábua.</p>	<p>Deslocamento lateral do peso corporal e flexão de joelhos e depois uma leve impulsão mantendo os pés fixos. Utiliza-se de estratégia de quadril para deslocamento lateral do corpo e estratégia do tornozelo durante a impulsão.</p>

<p>HULA HOOP</p>		<p>Objetivo: elevar os MMSS com intuito de levar o bambolê ao tronco realizando dissociação de quadril. A medida que aumenta o número de bambolê aumenta o nível de dificuldade</p>	<p>Deslocamento lateral do peso corporal com dissociação de quadril.</p>
<p>BALANCE BUBBLE</p>		<p>Objetivo: Navegar em um rio abaixo dentro de uma bolha desviando dos obstáculos no caminho.</p>	<p>Deslocamento lateral do peso corporal. Utiliza a estratégia do quadril para manter o centro de gravidade.</p>
<p>VAZAMENTO (X BOX)</p>		<p>Objetivo: o jogador, que está dentro de um cubo de vidro embaixo da água, precisa tapar buracos com mãos, pés e cabeça. Estes furos fazem com que a água encha o cubo rapidamente e a dificuldade está em ser rápido o bastante para conseguir vencer o relógio.</p>	<p>Deslocamento anterior e lateral. Utiliza estratégias do tornozelo e do quadril. Trabalhando assim MMSS e MMII.</p>



Nintendo Wii, Wii Mote e Balance Board
Fonte: www.nintendo.com



Xbox e Kinect
Fonte: www.xbox.com.br

ANEXO B



UNIPAC - Universidade Presidente Antônio Carlos
 FASAB - Faculdade de Ciências da Saúde de Barbacena
 Coordenação do Curso de Fisioterapia



**CARTA DE ACEITE DE ORIENTAÇÃO DE TRABALHO DE
 CONCLUSÃO DE CURSO (TCC).**

Eu, Ricardo Bageto Vespoli

cpf nº 044.987.506-75, pelo presente, informo à

Coordenação de Curso de FISIOTERAPIA, que aceito orientar os (as) alunos(as):

Jacqueline Cardoso Diniz
Sistema Mãos Soltas

na construção e elaboração de seu Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado:

Comparação do tratamento convencional e reabilitação
 virtual no equilíbrio em pacientes hemiplégicos.

Barbacena, 19 de Maio de 2016.

Ricardo Bageto Vespoli
 Físio-esp. CREFITO 045283/F
 Clínica Escola Vera Tamm
 de Andrade / UNIPAC

Assinatura do Orientador

Dra. Cláudia Maria M. de Figueiredo
 Fisioterapeuta
 CREFITO 4474031/F

Assinatura do Co orientador

Informações adicionais dos professores orientador e co orientador:

Instituição: Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC

Endereço: Rua Dr. Alberto Vieira, 138

Telefone: 99988-3668 email: rvespoli@yahoo.com.br

Titulação: Especialista Área de atuação: Fisioterapia
 Neurofuncional

