

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANDRESSA KOCH DA CRUZ

LARA KANDAUROFF

REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE OS PARÂMETROS DA UTILIZAÇÃO DO
NINTENDO WII PARA TRATAMENTO DO DESFECHO DA MARCHA EM
INDIVÍDUOS ADULTOS COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO CRÔNICO.

CURITIBA

2020

ANDRESSA KOCH DA CRUZ
LARA KANDAUFF

REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE OS PARÂMETROS DA UTILIZAÇÃO DO
NINTENDO WII PARA TRATAMENTO DO DESFECHO DA MARCHA EM
INDIVÍDUOS ADULTOS COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO CRÔNICO.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Fisioterapia da
Universidade Federal do Paraná como
requisito parcial ao grau de Bacharel em
Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Sibeke Y. Mattozo
Takeda

CURITIBA
2020

TERMO DE APROVAÇÃO

ANDRESSA KOCH DA CRUZ

LARA KANDAUROFF

REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE OS PARÂMETROS DA UTILIZAÇÃO DO NINTENDO WII PARA TRATAMENTO DO DESFECHO DA MARCHA EM INDIVÍDUOS ADULTOS COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO CRÔNICO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná como requisito à obtenção do título de obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia, pela seguinte banca examinadora:

Profa. Dra. Sibebe Y. Mattozo Takeda
Orientadora - Depto. de Prevenção e Reabilitação
em Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná, UFPR

Profa. Dra. Talita Gnoatto Zotz
Depto. de Prevenção e Reabilitação
em Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná, UFPR

Profa. Me. Audrin Said Wojciechowski
Doutoranda em Educação Física pela
Universidade Federal do Paraná, UFPR

Curitiba, 15 de dezembro de 2020

Aos profissionais da área da saúde, em especial aos fisioterapeutas, que estão na linha de frente, diante dessa pandemia que alterou a rotina de todos, que arriscam suas vidas para um bem maior.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gratidão a Deus, pela oportunidade de realizar esse sonho e por ser o maior refúgio nos momentos mais difíceis.

À nossa família por nos apoiarem, nos incentivarem e contribuir para que estejamos na Universidade, por todo carinho e apoio emocional, quando precisamos.

Aos nossos amigos por fazerem parte dessa jornada, por todo apoio, pelos momentos alegres e pelas palavras de motivação.

Aos nossos professores por todo aprendizado proporcionado, pela orientação e incentivo que nos motivam na busca de conhecimento.

À nossa orientadora, Profa. Dra. Sibeles Y. Mattozo Takeda, pelo acompanhamento, orientação, compreensão e auxílio na realização deste trabalho.

Aos profissionais da biblioteca, pela orientação, atenção e ajuda na estruturação do trabalho e disposição do conhecimento para isso.

Por último, e não menos importante, agradecemos por nossa parceria no decorrer do trabalho, por toda contribuição para que fosse possível a conclusão deste projeto, pela persistência e cumplicidade e por ser a melhor equipe.

“A única forma de chegar ao impossível é acreditar que é possível.”

Lewis Carroll

RESUMO

Atualmente é frequente o emprego de realidade virtual no processo de reabilitação de pacientes com Acidente Vascular Encefálico Isquêmico (AVEi). Objetivou-se identificar os parâmetros mais eficazes no tratamento de pacientes adultos com AVEi crônico, especialmente no desfecho da marcha, na utilização do console Nintendo Wii®. Trata-se revisão sistemática a partir de ensaios clínicos randomizados e/ou controlados, coletados no período de 14/09/2018 a 19/10/2018, nas bases PubMed, SciELO e Scopus e armazenados no software Mendeley® para a seleção duplo-cega de títulos. As palavras-chave utilizadas na coleta em português foram: acidente vascular encefálico; dano cerebral crônico; terapia de exposição à realidade virtual; parestesia; marcha; Em inglês: *stroke; brain damage, chronic; virtual reality exposure therapy; paresis; gait*. Foram encontrados 100.681 estudos, em português e inglês, entretanto, apenas 2 artigos atenderam plenamente aos critérios de elegibilidade. A partir da análise dos artigos incluídos, observou-se que apesar das limitações encontradas, os parâmetros de intervenção com uso da realidade virtual (RV), 3 vezes na semana durante 8 semanas, acima de 40 minutos com um total de 16 h, utilizando os jogos do Wii Fit associado a plataforma Wii Board demonstrou ser a mais efetiva para melhora nas fases de apoio, balanço e cadência da marcha dos indivíduos adultos com AVEi crônico.

Palavras-chave: realidade virtual, acidente vascular encefálico, marcha, parestesia, fisioterapia.

ABSTRACT

Nowadays the use of virtual reality in ischemic stroke rehabilitation is becoming more frequent, the purpose of this study is to do a review about the treatment of gait disability in patients with a chronic stroke using Nintendo Wii® as an intervention and identify the best parameters presented by the literature in this situation. This is a systematic review using randomized controlled trials collected in the indexed bases: PubMed, SciELO and Scopus from 14/09/2018 to 19/10/2018, they were stored in Mendeley® for a blind title selection. The keywords used in english search were: stroke; brain damage, chronic; virtual reality exposure therapy; paresis; gait; And in portugueses: acidente vascular encefálico; dano cerebral crônico; terapia de exposição à realidade virtual; paresia; marcha. 100.681 studies were found, in english and in portugueses, but just two were included containing all the selection criteria of this study. Although the restrictions, the most effective parameters for virtual reality treatment in patients with chronic stroke were 3 days a week for 8 weeks each session with more than 40 minutes, totalizing an amount of 16 hours of interventions using Wii Fit associated Wii Board, proved to be the most effective for improving the phases of support, balance and gait cadence of adult individuals with chronic stroke.

Keyword: stroke; brain damage, chronic; virtual reality exposure therapy; paresis; gait; physiotherapy

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FLUXOGRAMA 1 - MATERIAIS E MÉTODOS	17
FLUXOGRAMA 2 - RESULTADOS	18
QUADRO 1 - ARTIGOS INCLUÍDOS - BANG (2016)	19
QUADRO 2 - ARTIGOS INCLUÍDOS - FONSECA (2017)	19

LISTA DE ABREVIATURAS

ADM - Amplitude de Movimento
AVE - Acidente Vascular Encefálico
AVEi - Acidente Vascular Encefálico Isquêmico
AVEh - Acidente Vascular Hemorrágico
DP - Desvio Padrão
TC6 - Teste de Caminhada de 6 minutos
RV - Realidade Virtual
PT - Português
IN - Inglês
GC - Grupo Controle
GE - Grupo Experimental
FC - Fisioterapia Convencional
DGI - *Dynamic Gait Index*
FAC - *Functional Ambulation Classification*
FAG - *Functional Gait Assessment*
TUG - *Timed Up and Go*

LISTA DE SÍMBOLOS

© - Copyright

® - Marca Registrada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS	13
3. METODOLOGIA	15
3.1 Seleção dos estudos	15
4. RESULTADOS	17
4.1 Descrição da fisioterapia convencional e grupo controle	20
4.2 Descrição dos jogos utilizados	21
4.3 Resultados obtidos e ferramentas de avaliação	21
4.4 Qualidade dos estudos	22
5. DISCUSSÃO	22
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE 1 - Estratégias de busca em português	31
APÊNDICE 2 - Estratégias de busca em inglês	33

1.INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) também conhecido popularmente como derrame cerebral é uma lesão neurológica causada pela interrupção de fluxo sanguíneo em alguma região encefálica (GAGLIARDI, 2010). Ela é considerada a maior causa de deficiência motora adquirida e conseqüentemente uma das principais causas de morte e incapacidade no mundo (CASTRO, 2009; FEIGIN, 2014; KARASU, 2018), haja vista que seus índices duplicaram tanto em países desenvolvidos como nos subdesenvolvidos (SINGH, 2013). Os fatores de risco não modificáveis incluem idade (elevado em torno dos 60 anos, duplicando a cada década), a hereditariedade, o sexo (prevalência no sexo masculino) e a raça (negra), estando estes últimos 2 associados a maior incidência de AVE isquêmico. Dos fatores de risco modificáveis há a hipertensão arterial (principal), o etilismo, o tabagismo, o sedentarismo, as dislipidemias e fibrilação atrial (CASTRO, 2009).

Também, com relação à classificação, o AVE pode ser dividido em AVE isquêmico (AVEi) e AVE hemorrágico(AVEh), no primeiro caso ocorre a falta de irrigação sanguínea em alguma região cerebral (isquemia) em decorrência da oclusão vascular trombótica ou embólica de algum vaso sanguíneo que, conseqüentemente causa necrose tecidual. Já no segundo caso, ocorre o rompimento de um vaso causando hemorragia subaracnóide ou intraparenquimatosa na região (LEWIS, 2002; SOMES, 2007; BARROS, 2009). Também pode ser dividido em fases aguda - até 6 semanas (JANŠA, 2004), subaguda - até 6 meses (HSU, 2019) e crônica - acima de 6 meses (FONSECA, 2017). Dessa maneira, o tempo em que há maior ganho terapêutico ocorre no primeiro ano após a lesão, tornando as disfunções motoras com déficit "permanente" um ano após a lesão (TEIXEIRA, 2008;CAURAUGH, 2000).

Após o AVE podem ocorrer sequelas que envolvem dificuldades na locomoção, no cognitivo e percepção sensorial (LAVÉR, 2017). A locomoção é afetada principalmente pela hemiparesia (TEIXEIRA, 2008), caracterizada pela perda de força muscular e propriocepção articular do lado oposto à localização do acidente vascular, isso pode provocar uma grande alteração durante a execução das fases da marcha, fato este extremamente limitante para as atividades de vida diárias (SCIANNI, 2010).

Em um estudo exploratório realizado por Silva em 2014, reuniu diversas pesquisas que apontam a eficácia dos exercícios de força, propriocepção e coordenação para a melhora da qualidade de vida e independência de sujeitos que sofreram um AVE. Piassaroli *et al* (2012), em sua revisão de modelos para reabilitação fisioterápica de AVEi, sugere que o programa de tratamentos desses pacientes na fase tardia, deve objetivar o aumento de Amplitude de Movimento (ADM), a prevenção de contraturas e deformidades, exercícios de propriocepção e melhora do equilíbrio estático e dinâmico, aumento de força muscular, adequação do tônus no hemicorpo afetado, etc.

Com os avanços tecnológicos vêm surgindo a possibilidade de realizar exercícios terapêuticos através da realidade virtual, os chamados *exergames* (jogos de realidade virtual que envolvem exercícios físicos) (WÜEST, 2014). Eles vêm se mostrando eficazes em complemento à fisioterapia convencional (PAVÃO, 2013), pois podem ser utilizados para melhora do equilíbrio estático e dinâmico, para melhora da marcha, reduzem a tristeza dos pacientes e simultaneamente aumentam sua motivação para a prática de reabilitação (RIZZO, 2005; WÜEST, 2014). Através dela é possível simular cenários atrativos, onde o paciente pode executar movimentos e comportamentos em um ambiente seguro e controlado (WÜEST, 2014).

É notável que o uso da realidade virtual provoca alterações no estado emocional do paciente, além de ter outros estímulos bem diferentes dos exercícios convencionais. Desse modo, uma hipótese a se pensar é de que a reação fisiológica a esse exercício seja diferente em comparação ao tradicional, com isso surge a demanda de estabelecer parâmetros específicos para essa tecnologia, que sejam seguros e eficazes. O objetivo deste estudo foi verificar os parâmetros de prescrição do Nintendo Wii® na reabilitação da marcha de pacientes adultos com AVEi crônico, pois ainda não há um consenso para sua melhor utilização.

2. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Com os avanços tecnológicos, novos métodos são agregados à fisioterapia a cada dia, por meio de estudos compreende-se que o tratamento baseado em evidências proporciona a melhora da assistência ao paciente, bem como possibilita a busca de soluções para os problemas vivenciados no cotidiano. Isso é favorecido

com avaliação crítica das informações, reduzindo as incertezas e facilitando a tomada de decisão clínica, sendo que para isso é fundamental o desenvolvimento de pesquisas (FILIPPIN, 2008).

Já existe evidência moderada da eficácia do uso da realidade virtual para o tratamento de outros aspectos nos sobreviventes do AVE, como em uma revisão de Chen (2016) onde foram reunidos 9 estudos que avaliaram a eficácia da RV para tratamento do equilíbrio e controle postural de pacientes com AVE nas 3 fases da doença, com 7 dos 9 estudos sobre AVE crônico. Foram usadas diversas ferramentas para reproduzir uma RV e houve grande diversidade de parâmetros sem justificativa do porquê, como descrito pelo autor.

Sabe-se que após 6 meses da ocorrência do AVE (acidente vascular encefálico) os resultados da reabilitação não são mais tão expressivos quando comparado aos primeiros meses da lesão (DELBONI, 2010). Portanto, surge a demanda de avaliar se esses indivíduos com o AVE crônico demonstram melhores resultados com outros métodos de avaliação e intervenção.

Em um estudo realizado por Goulart (2016), em um hospital regional, sendo um dos intuitos caracterizar o AVE, foi possível analisar uma maior incidência do AVE Isquêmico (46 % - DP: 48,4%), quando comparado ao Hemorrágico (7% - DP:7,4%), sendo observada uma maior incidência no sexo masculino e a média de idade de 59,8 anos com desvio padrão (DP) de 13,9 anos, apontando para a incidência do acidente vascular em adultos.

Em torno de 65% a 85% dos sobreviventes de AVE desenvolvem a marcha independente 6 meses após a lesão, porém algumas alterações da marcha permanecem nos estágios crônicos da doença, sendo a resistência ao caminhar, medida pela distância percorrida em 6 minutos (teste de caminhada de seis minutos ou TC6), a área de maior dificuldade entre os indivíduos com AVE crônico (WADE, 1987; ENG, 2007). Segundo ENG (2007), a capacidade de caminhar pode fornecer proteção contra complicações secundárias comuns após o acidente vascular encefálico, como a osteoporose e doenças cardíacas.

Em revisão sistemática, Baroni (2014) reuniu sete estudos experimentais que comparavam a influência da intervenção com realidade virtual (RV) e somente a cinesioterapia na velocidade da marcha de indivíduos com AVE crônico. Foi observada maior eficácia da intervenção fisioterapêutica associada a RV, proporcionando assim, à fisioterapia mais uma forma de intervenção diferenciada e

eficaz para tratamento ou como complemento à fisioterapia convencional, trazendo à tona a importância de identificar e reunir os parâmetros que possuem melhor resultado e segurança para a utilização da nova tecnologia, já que não há um consenso do mesmo relacionado a método de avaliação utilizado, número de sessões, tempo de sessão, jogos utilizados, entre outros parâmetros. Por esta razão, o objetivo deste estudo foi de buscar preencher estas lacunas identificadas.

Brandão (2012) afirma que a realidade virtual, quando inserida na fisioterapia, proporciona maior motivação ao paciente, devido ao contexto lúdico que fornece. Também favorece a evolução das aptidões sensoriais e motoras, devido a interação virtual e o *feedback* imediato que fornece. As RVs mais utilizadas são os videogames, devido ao seu baixo custo, destacando-se o Nintendo Wii®, que através de sua plataforma, proporciona eficácia no consumo máximo de Oxigênio (O²), aperfeiçoamento físico, aumento de amplitude de movimento (ADM), melhora postural e no equilíbrio (DIAS, 2009).

Lançado em 2006, o Nintendo Wii® foi arquitetado para inclusão de exercícios e controles que envolvessem diversos segmentos corporais, ao invés do emprego tradicional do controle manual, tornando a participação do jogador mais realista. A utilização do mesmo se dá por diversos fatores, dentre eles destacam-se o potencial terapêutico, treinamento de deslocamentos multidirecionais, facilidade de manuseio e transporte. (MIRANDA,2016).

3. METODOLOGIA

3.1 Seleção dos estudos

Foi realizada uma revisão sistemática a partir de ensaios clínicos randomizados e/ou controlados, que visa suprir a necessidade de se estabelecer um consenso dos parâmetros para melhor utilização do Nintendo Wii no tratamento de portadores com AVEi, associados à fisioterapia ou não. Foram incluídos artigos que contemplassem os idiomas português e/ou inglês, que utilizassem a realidade virtual não imersiva, por meio do videogame Nintendo Wii®, como intervenção e foco no tratamento da marcha em participantes adultos com hemiparesia decorrente de um AVE isquêmico com mais de 6 meses.

Para a coleta foram pesquisadas as bases de dados PubMed, SciELO e Scopus, acessadas via portal CAPES por meio da plataforma CAFE da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Os artigos foram coletados no período de 14/09/2018 a 19/10/2018 e em todas as bases foi usado o filtro de 10 anos (09/2008 à 09/2018).

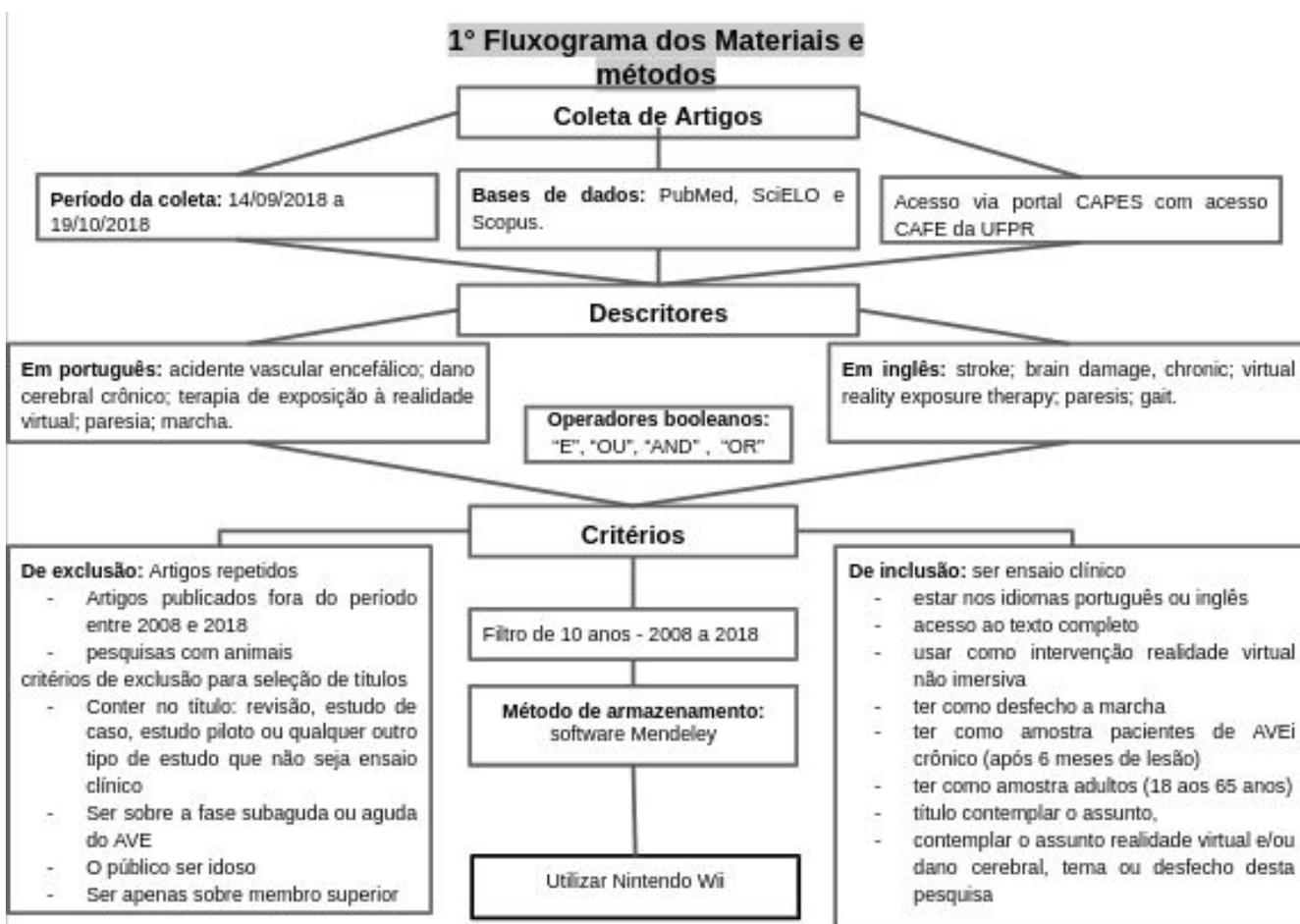
Optou-se por realizar a busca no modo avançado, usando descritores em português (acidente vascular encefálico; dano cerebral crônico; terapia de exposição à realidade virtual; paresia; marcha) para a base SciELO, e em inglês (*stroke; brain damage, chronic; virtual reality exposure therapy; paresis; gait*) para todas as bases, além dos operadores booleanos “AND” e “OR”, as estratégias utilizadas estão descritas nos apêndices 1 e 2.

Foram realizadas estratégias de extração dos artigos de forma diferente para cada base de dados. Na Scopus os artigos encontrados em cada estratégia foram diretamente enviados para o Mendeley®, já nas bases Scielo e PubMed foi feito o download dos metadados dos artigos no formato .txt e então enviados para o software Mendeley®.

A seleção de títulos foi realizada de forma cega por 2 avaliadores e incluídos artigos que mencionaram o assunto AVE e/ou realidade virtual e/ou marcha e excluídos os que continham palavras que remetiam a uma intervenção diferente da RV com Nintendo Wii®, a desfechos que não contemplavam a marcha, ao público idoso, a patologias diferentes de AVE isquêmico e estudos de revisão e pilotos.

Posteriormente na seleção por resumo foi averiguada metodologia dos estudos, excluindo aqueles que não utilizaram o público adulto com AVE crônico, tivessem intervenção diferente do Nintendo Wii® e desfecho diferente de marcha, o mesmo foi feito após leitura na íntegra dos textos, como descrito no Fluxograma 1 - Materiais e Métodos.

FLUXOGRAMA 1 - MATERIAIS E MÉTODOS

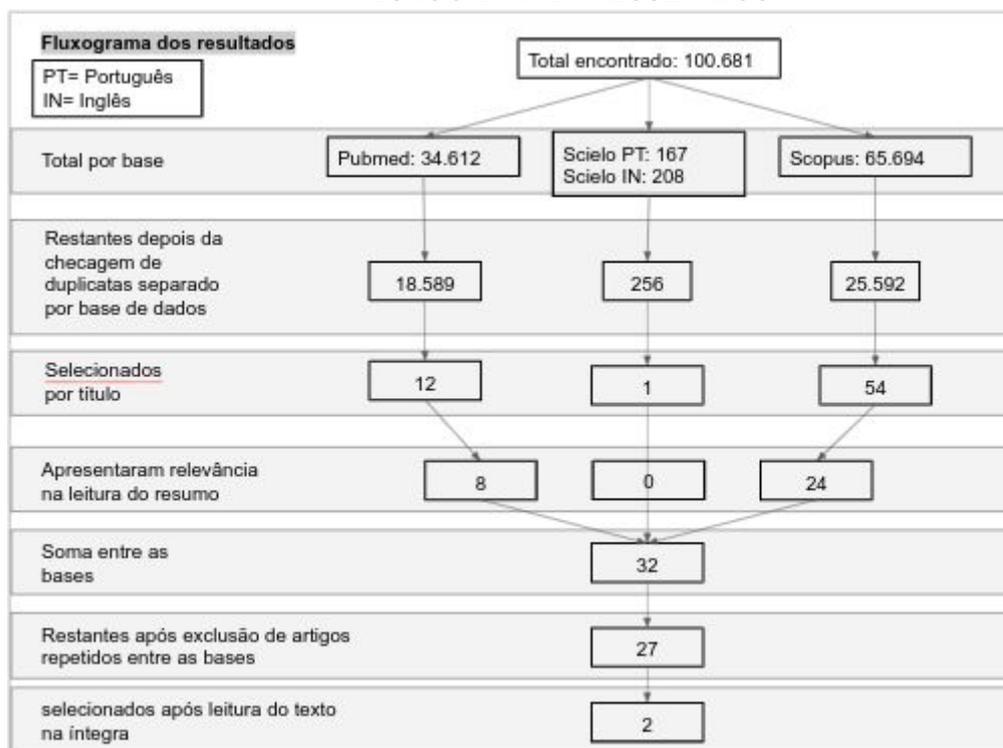


4. RESULTADOS

Foram encontrados no total 100.681 estudos, distribuídos nas bases de dados Pubmed (34.612), Scielo (375) e Scopus (65.694). Posteriormente, por meio da checagem de duplicatas do Mendeley® obteve-se 18.589 na Pubmed, 256 na Scielo e 25.592 na Scopus. Destes, 54 artigos da Scopus foram selecionados para leitura de resumos, 12 da PubMed e 1 da Scielo, pois apresentavam títulos relevantes para esta revisão. Após leitura dos resumos, a base de dados Scielo foi excluída devido o artigo selecionado por meio dela ser de revisão. Dessa maneira, permaneceram 24 artigos da Scopus e 8 da Pubmed, totalizando 32 artigos. Dos 32 artigos, após nova checagem de duplicatas entre as bases Pubmed e Scopus, foram excluídos 5 artigos repetidos, restando 27 artigos selecionados. Destes, a maior parte foram excluídos por apresentar ferramentas de intervenção diferente do Nintendo Wii®, outros por apresentar desfechos que não contemplavam a avaliação da marcha, por não ser

em inglês ou em português ou devido a amostra contemplar AVEi e AVEh ou eram artigos de revisão. Finalmente, 2 artigos atenderam plenamente aos critérios de inclusão e por esta razão foram selecionados (fluxograma 2).

FLUXOGRAMA 2 - RESULTADOS



Os 2 artigos selecionados, são ensaios clínicos controlados e randomizados, que estudaram os efeitos do Nintendo Wii® na melhora da função do equilíbrio e da marcha associados à fisioterapia convencional. O número de participantes, a idade, o tempo de lesão, tempo de intervenção, os jogos utilizados e os resultados obtidos estão representados nos quadros 1 e 2 de Artigos incluídos (n=2).

QUADRO 1 - ARTIGOS INCLUÍDOS - BANG (2016)

Autor/Ano	Número de participantes por grupo, idade em anos (média+ DP) e tempo de lesão.	Tempo, número de sessões e periodicidade de intervenção	Jogos utilizados	Resultados Especificar Desfecho + p	
(BANG, 2016)	n total=40 nGE: 20 nGC: 20 idade= GE: 62.2 ± 7.2 GC: 63.2 ± 5.4 tempo de lesão= GE: 30.4 ± 5.4 meses GC: 31.6 ± 7.4 meses	GE: 40 min de RV 24 sessões em 8 semanas (3x/semana) Total de horas: RV: 16 h GC: 40 min de esteira 24 sessões em 8 semanas (3x/semana) Total de horas: 16 h de caminhada	Wii Fit - Yoga, exercício de força muscular, aeróbico e equilíbrio + plataforma Wii Board.	(*) teste t pareado (†) teste t independente (*†) p<0,05 (**††) p<0,01 (em média e desvio padrão)	Apresentou melhora do equilíbrio e da marcha em ambos os grupos, sendo que o GE apresentou melhor resultado.
				<p>Suporte de peso esquerdo / direito (%) Pré GE: 17.1 ± 5.5 Pós GE: 10.6 ± 4.8** Pré GC: 16.9 ± 6.5 Pós GC: 13.1 ± 5.8*†</p> <p>Suporte de peso anterior / posterior (%) Pré GE: 15.4 ± 6.7 Pós GE: 10.3 ± 4.7** Pré GC: 15.7 ± 4.6 Pós GC: 12.9 ± 5.1*†</p> <p>Fase de apoio do lado afetado (%) Pré GE: 53.7 ± 6.4 Pós GE: 57.5 ± 5.7* Pré GC: 54.2 ± 7.6 Pós GC: 55.3 ± 6.4</p> <p>Fase de balanço do lado afetado (%) Pré GE: 46.2 ± 6.4 Pós GE: 42.4 ± 5.7* Pré GC: 45.7 ± 7.6 Pós GC: 44.6 ± 6.4</p> <p>Cadência (passos / min) Pré GE: 44.2 ± 5.4 Pós GE: 48.1 ± 6.1* Pré GC: 43.7 ± 7.6 Pós GC: 45.2 ± 6.1</p>	

GC: Grupo controle; GE: Grupo experimental; FC= Fisioterapia Convencional; RV= Realidade Virtual;

QUADRO 2 - ARTIGOS INCLUÍDOS - FONSECA (2017)

Autor/Ano	Número de participantes por grupo, idade em anos (média+ DP) e tempo de lesão.	Tempo, número de sessões e periodicidade de intervenção	Jogos utilizados	Resultados Especificar Desfecho + p	
(FONSECA, 2017)	n total=27 nGE: 14 nGC: 13 idade= GE: 53.8 ± 6.3 GC: 50.9 ± 10.9 tempo de lesão= GE: 44.1 ± 25.0 GC: 64.5 ± 41.9	GE: 45 min/ sessão de RV 15 min/ sessão de FC 20 sessões em 10 semanas (2x/semana) Total de horas: RV: 15 h FC: 5 h GC: 55 min/ sessão de FC 20 sessões em 10 semanas (2x/semana) Total de horas: FC: 18 h 20 min	tennis/ hula hoop futebol e boxe	<p>Ocorrência de quedas: (em mediana e quartis) Pré GE: 0 (0-1)† Pós GE: 0 (0-0)† p= 0.049 (significativo)</p> <p>Pré GC: 1 (0-2)† Pós GC: 1 (0-1)† p= 0.257</p> <p>†quartis 25-75</p> <p>Dynamic gait index (em média e desvio padrão)</p> <p>Pré GE: 16.29 (±5.01) Pós GE: não foi mencionado p= não foi mencionado</p> <p>Pré GC: 13.54 (±5.47) Pós GC: não foi mencionado p= 0.047</p>	Apresentou melhora do equilíbrio e da marcha, com redução na ocorrência de quedas nos dois grupos, porém sem diferença significativa entre os dois grupos.

GC: Grupo controle; GE: Grupo experimental; FC= Fisioterapia Convencional; RV= Realidade Virtual;

Em relação às características da amostra, no estudo realizado por (BANG, 2016) o total de participantes na pesquisa foi um $n= 40$, divididos aleatoriamente entre os grupos experimental (GE) e controle (GC), ambos com $n=20$. Quanto à idade, verificou-se que a média do GE foi de 62.2 ± 7.2 anos e a idade média do GC foi de 63.2 ± 5.4 anos. Com relação ao tempo de AVE, os participantes do GE apresentaram 30.4 ± 5.4 meses, e o GC 31.6 ± 7.4 meses.

Já no estudo realizado por Fonseca (2017), o total de participantes foi de 27 integrantes, distribuídos aleatoriamente 14 para o GE e 13 para o GC. A idade média do total de participantes foi de 52.4 ± 8.9 anos, no GE a média foi de 53.8 ± 6.3 anos, enquanto no GC foi de 50.9 ± 10.9 anos. O tempo médio pós AVE do total dos participantes foi de 54.3 ± 35.5 meses, no GE a média foi de 44.1 ± 25.0 meses e no GC foi de 64.5 ± 41.9 meses. Sendo assim, os grupos foram considerados homogêneos, pois não apresentavam diferença estatística entre eles. Em relação à descrição dos ambientes de tratamento, Fonseca (2017), indicou que a sala utilizada possuía 20 m^2 e era livre de ruídos externos, com a projeção da tela a 1 m de altura. Bang (2016) não descreveu outras informações no artigo sobre o ambiente onde foram realizadas as intervenções.

4.1 Descrição da fisioterapia convencional e grupo controle

Na pesquisa de Bang (2016), tanto o GE quanto o GC se exercitaram por 40 minutos, três vezes por semana, durante oito semanas. O GE utilizou os jogos do *Wii Fit* (ioga, exercícios de força muscular, exercícios aeróbicos e exercício de equilíbrio) e o sistema do *Wii Board* para mensuração da alteração na distribuição de peso entre os membros inferiores dos participantes enquanto jogavam. Cada jogo teve a duração de 10 minutos, totalizando 40 minutos de realidade virtual (RV). O GC usava esteira de baixa velocidade, a qual era controlada pelo próprio paciente, com painéis que indicavam tempo de caminhada, distância e consumo de calorias. Elas também eram customizadas com alças na frente e nos dois lados, para que os usuários se segurassem caso perdessem o equilíbrio ao caminhar. Os pacientes controlavam diretamente sua velocidade de acordo com a capacidade de caminhar durante 40 minutos. Foram realizadas 24 sessões em 8 semanas, na frequência de 3 vezes por semana.

Diferencialmente, na pesquisa de Fonseca (2017), o GE realizou previamente mobilização do tronco nas direções anterior, lateral e posterior e alongamento dos músculos dos braços e pernas durante 60 segundos, totalizando 15 min, no tempo restante foi realizada a intervenção com RV. O GC realizou um protocolo semelhante, com 10 min dos alongamentos, 10 min das mobilizações do tronco já citados, mais 15 minutos de movimento ativo ou ativo assistido do membro inferior nas diagonais, treino de equilíbrio em posição ortostática, 10 minutos de treino de reação de equilíbrio em superfícies estáveis e instáveis e mais 10 minutos de treino de marcha usando obstáculos e com o objetivo de aumentar a velocidade e trabalhar o equilíbrio na fase de transferência de peso. Ambos os grupos realizaram esse programa de 20 sessões durante 10 semanas, realizados duas vezes por semana.

4.2 Descrição dos jogos utilizados

O estudo de Bang (2016) relatou utilizar o *Wii Fit* e o *Wii Board*, com práticas de yoga, exercício de força muscular, aeróbico e de equilíbrio, porém não evidenciou se utilizou o pacote completo de jogos do *Wii Fit* ou apenas alguns jogos. Já Fonseca (2017) informou que na primeira sessão foi utilizado o tênis para estimular a lateralização do tronco e a descarga de peso entre os membros inferiores. O jogo *Hula hoop* foi utilizado visando a descarga de peso de membros inferiores, a rotação do quadril e redução do tempo de reação do equilíbrio. Na segunda sessão foi escolhido o futebol e o Boxe com os mesmos objetivos dos anteriores, as demais sessões não foram descritas.

4.3 Resultados obtidos e ferramentas de avaliação

Bang (2016) utilizou para avaliar o equilíbrio estático dos participantes o *Pedoscan* (RSscan 1m, Germany), os aspectos avaliados foram o suporte de peso para direita/ esquerda e anterior/ posterior, ambos os parâmetros obtiveram melhora significativa sendo o GE com a melhora mais expressiva. Já o aplicativo *Smart step*, foi utilizado para avaliar a fase de apoio e balanço do lado acometido dos participantes, além de avaliar a cadência da marcha. Quanto ao GC, o membro inferior acometido permanecia na fase de apoio em média $54.2 \pm 7.6\%$ do tempo da marcha, após intervenção evoluiu para uma execução mais adequada com maior

permanência do membro acometido no solo, com $55.3 \pm 6.4\%$ do tempo, já o grupo de GE iniciou com 53.7 ± 6.4 e passou para 57.5 ± 5.7 . Com relação a fase de balanço do lado acometido, o GC obteve média de 45.7% pós intervenção evoluiu para 44.6% , já o GE possuía média de 46.2% e evoluiu para 42.4% . A cadência da marcha do GC evoluiu de 43.7 ± 6.4 para 45.2 ± 6.1 , a do GE foi de 44.2 ± 5.4 para 48.1 ± 6.1 . Somente o GE obteve melhora significativa na fase de apoio, na fase de balanço e cadência.

Fonseca (2017) em seu estudo, utilizou para avaliação da marcha o *Dynamic Gait Index* (DGI), no qual o GC teve melhor resultado, porém sem diferença significativa. Também foi avaliado o número de quedas ocorridas nos últimos 3 meses antes da primeira avaliação e foi reavaliado 3 meses depois (ao final da intervenção). Comparando a primeira avaliação e a reavaliação das quedas do GC obteve diferença pouco significativa, já o GE obteve melhora mais expressiva.

4.4 Qualidade dos estudos

Fazendo o uso da escala JADAD, foi observado que o estudo de Fonseca (2017) possui alta qualidade, pois nele foi relatado o uso do site RANDOM.COM como a forma de randomização dos participantes, também foi descrito o cegamento tanto do avaliador quanto do participante com relação ao tratamento aplicado, porém não foram especificados os motivos pelos quais 3 dos participante iniciais não concluíram a pesquisa, conferindo assim um escore de 4 pontos a este estudo.

Já no estudo de Bang (2016), foi observado, através da escala JADAD, que possui baixa qualidade, pois apesar de mencionado como sendo um estudo randomizado, não foi descrito o método de randomização adequadamente, também não foi mencionado se o estudo foi realizado de modo duplo-cego e nem as perdas e exclusões de participantes, sendo conceituado em 0 pontos.

5. DISCUSSÃO

Para maior efetividade e segurança do tratamento fisioterapêutico, é essencial estabelecer quais os parâmetros são mais adequados para o tratamento utilizando a realidade virtual no desfecho da marcha em portadores de AVEi. Dessa forma foram analisados os parâmetros utilizados nos estudos de Bang (2016) e Fonseca (2017),

considerando principalmente a relevância da melhora proporcionada por seus estudos.

Considerando os jogos utilizados, o pacote de jogos do *Wii Fit* foi o mais observado nos artigos selecionados e foi contemplado tanto por Bang (2016), quanto por Fonseca (2017). A plataforma possui mais de 40 atividades e exercícios, divididos em 4 categorias: treino de força, aeróbio, equilíbrio e yoga (MIRANDA,2016), porém faltou uma definição mais detalhada dos jogos utilizados como mencionado no parágrafo a seguir.

Com relação aos jogos utilizados, Bang (2016) utilizou *Wii Fit* associado a plataforma *Wii Board - Yoga*, exercício de força muscular, aeróbico e de equilíbrio, já Fonseca (2017) utilizou os jogos de *tennis/ hula hoop*, futebol e boxe. O estudo de Bang (2016) apresentou alguns dos jogos usados, mas não relatou que tipos de movimento eram realizados em cada jogo e que pudessem contribuir para a melhor função da marcha, limitando assim a comparação entre ambos. Por outro lado, Fonseca (2017), relatou trabalhar com a descarga de peso entre os MMII, lateralização do tronco, rotação do quadril e reação do equilíbrio, com parâmetros voltados para o treino do equilíbrio. Boone (2017) sugere o uso de jogos que estimulem a cadência e o comprimento da passada, além da mobilização de quadril, joelho e tornozelo, reforçando que a especificidade no desenvolvimento do plano terapêutico interfere positivamente nos seus resultados.

No que diz respeito ao tempo de tratamento, ele foi similar entre os 2 estudos, sendo que Bang (2016) teve um total de 16 h de RV e no estudo de Fonseca (2017) o tempo de RV totalizou 15 h e teve um adicional de 5 h a mais de associação com a fisioterapia convencional (FC), diferentemente de Bang (2016). O tempo total de horas no estudo de Bang (2016) foi dividido da seguinte maneira: 24 sessões de 40 min de RV durante 8 semanas (3x/semana), já no método de Fonseca (2017) foram 20 sessões de 45 min de RV + 15 min sessão de FC durante 10 semanas (2x/semana).

O tempo total de intervenção com RV dos estudos foi semelhante, porém no estudo de Fonseca (2017), além do total de 15 h de RV o GE também realizou o total de mais 5 h de fisioterapia convencional, em relação ao GE de Bang que realizou somente o total de 16 h de RV, apesar disso o GE de Bang (2016) obteve melhora estatística superior ao GE de Fonseca (2017). Em um estudo realizado por Pollock (2014), foi verificado que o tratamento de pacientes com AVE é mais efetivo

quando realizado de 30 a 60 minutos por dia, cinco a sete dias por semana, o que sugere que o maior tempo de intervenção é mais eficaz. Em nenhum dos estudos incluídos a intervenção teve tal frequência, Bang (2016) realizou 3 vezes na semana e Fonseca (2017) foram 2 vezes na semana. Porém ambos os estudos realizaram mais de 15 horas de tratamento total, o que tem uma tendência a obter melhores resultados do que estudos com menor carga horária de intervenção, como evidenciado em uma revisão por Laver (2017).

Dos grupos com RV, somente o de Bang (2016) obteve melhora significativa na cadência e tempo de permanência na fase de apoio e de balanço dentre os estudos avaliados, isso pode ter se dado devido a intervenção com maior frequência semanal. No estudo de Fonseca (2017), somente o GC obteve melhora significativa para a marcha, o que pode indicar que a intervenção com RV careceu de maior especificação de parâmetros voltados à marcha, já que em um estudo clínico randomizado realizado por Park *et al* (2017), associando a fisioterapia convencional utilizando um outro console, o Xbox, em pacientes portadores de AVE crônico, foi demonstrada melhora significativa no equilíbrio e marcha do GE em comparação ao GC, avaliados através do TUG e teste de caminhada de 10 minutos.

Das ferramentas avaliativas em uma revisão de (CARDOSO e SILVA, 2014) foram compilados diversos instrumentos de avaliação clínica da marcha, dentre eles estavam o DGI, o qual coloca o paciente em situação habitual e mais exigente de marcha para avaliar a mobilidade; o 4-DGI, que é uma versão com metade dos itens originais para simplificar a avaliação; a *Functional Ambulation Classification* (FAC) e a *Functional Gait Assessment* (FGA), as quais possuem tanto excelente confiabilidade quanto adequada validade para pacientes com AVE, a FAC classificando os indivíduos de acordo com suas habilidades motoras necessárias para realizar a marcha e a FGA avaliando a estabilidade postural durante a caminhada e associada à multitarefa. Também foram apresentados a velocidade da marcha e o *Timed Up and Go* (TUG), que avalia a velocidade da marcha junto a agilidade de sentar e levantar, ambos com excelente confiabilidade para paciente com AVE porém sem estudos para sua validade neste público.

Porém, em relação as ferramentas escolhidas no estudo de Bang (2016), foi utilizado o Pedoscan (RSscan 1m, *Germany*) para análise do equilíbrio e o aplicativo *Smart step* para análise da fase de balanço da marcha, ambos não possuem validação (BANG, 2016), o que pode ter limitado os resultados

apresentados pelo artigo. Diferente de Fonseca (2017), que utilizou para avaliação da marcha o DGI, validado para pacientes com AVE crônico (JONSDOTTIR, 2007), também considerou o número de quedas ocorridas nos últimos 3 meses antes da primeira avaliação e 3 meses depois (ao final da intervenção).

Foi observada diversidade de parâmetros utilizados no emprego da realidade virtual, bem como a abordagem terapêutica entre os grupos, tempo de tratamento nos estudos selecionados, como mencionado acima. Os métodos de intervenção também foram variáveis, tanto para o GC quanto para o GE.

Enquanto Bang (2016) enfatizou a sua abordagem terapêutica somente em caminhar na esteira para o grupo controle, Fonseca (2017) realizou uma terapia mais elaborada, com alongamentos e mobilizações como descrito no item 4.1 Descrição da fisioterapia convencional e grupo controle, o que pode ter levado a melhores resultados para o GC. Hornby (2016) constatou em seu estudo que a caminhada sozinha é insuficiente para maximizar os resultados na marcha e a intensidade é um fator importante que deve ser levado em consideração. Ambos os autores não mencionaram em seus estudos como controlavam a intensidade dos exercícios do GE, sendo que a alta intensidade, à curto prazo pode gerar aumento na espasticidade e padrões anormais de movimentos, porém se utilizada adequadamente pode trazer benefícios ao paciente (HORNBY, 2016).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, por meio desta revisão sistemática foi verificada a eficácia da utilização do uso da realidade virtual (Nintendo Wii®) em pacientes com AVEi crônico e os parâmetros utilizados pelas mesmas, sendo considerada eficaz em ambos os estudos através dos métodos avaliativos utilizados. Foi observado que os parâmetros utilizados por Bang (2016) foram mais eficazes que os de Fonseca (2017), pois apresentou resultado mais significativo em seu grupo de pesquisa, em relação a Fonseca (2017) em seu grupo, sendo considerado então, que a intervenção com uso da RV de 3 vezes na semana durante 8 semanas, acima de 40 minutos com um total de 16 h, utilizando os jogos do *Wii Fit* e *Wii Board* é mais efetivo no tratamento de pessoas com AVEi crônico para as fases de apoio, balanço e cadência da marcha, com a ressalva de que Bang (2016) apresentou baixa

qualidade pela escala JADAD, sendo necessário mais estudos para aprimorar esse parâmetros.

REFERÊNCIAS

- BANG, Y.-S.; SON, K. H.; KIM, H. J. Effects of virtual reality training using Nintendo Wii and treadmill walking exercise on balance and walking for stroke patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 28, n. 11, p. 3112–3115, 2016. Disponível em: <https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/28/11/28_jpts-2016-564/_article>.
- BARONI, J. M. R.; NASCIMENTO, L. R.; ADA, L.; et al. Walking training associated with virtual reality-based training increases walking speed of individuals with chronic stroke: systematic review with meta-analysis. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 18, n. 6, p. 502–512, 2014. Brazilian Journal of Physical Therapy. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552014000600502&lng=en&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 9/11/2020.
- BARROS, A. C.; DINIZ, A. F.; BRANDÃO, A. H. F.; et al. Acidente vascular encefálico: relato de caso e revisão da abordagem inicial. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 18, n. 1, p. 60–62, 2009. Disponível em: <<http://rmmg.medicina.ufmg.br/index.php/rmmg/article/viewArticle/42>>.
- BOONE, A. E.; FOREMAN, M. H.; ENGSBERG, J. R. Development of a novel virtual reality gait intervention. **Gait and Posture**, v. 52, p. 202–204, 2017. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.11.025>>.
- BRANDÃO, I. M.; FONSECA, V.; MADI, R. R. Prevalence of People with Down Syndrome in Brazil. **Scientia Plena**, v. 8, n. 3, p. 1–4, 2012. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/897/459>>.
- CARDOSO, S. C. DA F.; SILVA, A. G. Avaliação da marcha em contexto clínico: uma revisão sistemática da literatura. **ConScientiae Saúde**, v. 13, n. 3, p. 451–470, 2014.
- CARROLL, L. As aventuras de Alice no país das maravilhas. ©Jorge Zahar Editor Ltda. R. Marques de S. Vicente 99 - 1º - Rio de Janeiro, 2009.
- CASTRO, J. A. B. DE; EPSTEIN, M. G.; SABINO, G. B.; et al. Estudo dos principais fatores de risco para acidente vascular encefálico. **Rev. Soc. Bras. Clín. Méd**, p. 171–173, 2009.
- CAURAUGH, J.; LIGHT, K.; KIM, S.; THIGPEN, M.; BEHRMAN, A. Chronic Motor Dysfunction After Stroke. **Stroke**, v. 31, n. 6, p. 1360–1364, 2000.
- CHEN, L.; LO, W. L. A.; MAO, Y. R.; et al. Effect of Virtual Reality on Postural and Balance Control in Patients with Stroke: A Systematic Literature Review. **BioMed Research International**, v. 2016, 2016. Hindawi Publishing Corporation.
- DELBONI, M. C. C.; MALENGO, P. DE C. E M.; SCHMIDT, E. P. R. Relação entre os aspectos das alterações funcionais e seu impacto na qualidade de vida das

peessoas com sequelas de Acidente Vascular Encefálico (AVE). **O Mundo da Saúde**, v. 35, n. 2, p. 165–175, 2010.

DIAS, R. S.; SAMPAIO, I. L. A.; TADDEO, L. S. Fisioterapia X Wii : a Introdução Do Lúdico No Processo De Reabilitação De Pacientes Em Tratamento Fisioterápico . **VII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment**, v. 6, n. 2, p. 34–37, 2009.

ENG, J. J.; TANG, P. F. Gait training strategies to optimize walking ability in people with stroke: A synthesis of the evidence. **Expert Review of Neurotherapeutics**, v. 7, n. 10, p. 1417–1436, 2007.

FILIPPIN, L.; WAGNER, M. Fisioterapia baseada em evidência: uma nova perspectiva. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, n. 5, p. 432–433, 2008. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552008000500014&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 9/11/2020.

FONSECA, E. P. DA; RIBEIRO, N. M. DA S.; PINTO, E. B. Therapeutic Effect of Virtual Reality on Post-Stroke Patients: Randomized Clinical Trial. **Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association**, v. 26, n. 1, p. 94–100, 2017. United States.

GAGLIARDI, R. J. Cerebrovascular accident or encephalic vascular accident? Which is the best nomenclature? **Revista Neurociencias**, v. 18, n. 2, p. 131–132, 2010.

GOULART, B. N. G.; DE ALMEIDA, C. P. B.; DA SILVA, M. W.; et al. Caracterização de acidente vascular cerebral com enfoque em distúrbios da comunicação oral em pacientes de um hospital regional. **Audiology - Communication Research**, v. 21, n. 0, 2016. *Academia Brasileira de Audiologia*. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-64312016000100314&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 9/11/2020.

FEIGIN, V. L.; FOROUZANFAR, M. H.; KRISHNAMURTHI, R.; et al. from the Global Burden of Disease Study 2010. , v. 383, n. 9913, p. 245–254, 2014.

HORNBY, T. G.; MOORE, J. L.; LOVELL, L.; ROTH, E. J. Influence of skill and exercise training parameters on locomotor recovery during stroke rehabilitation. **Current opinion in neurology**, v. 29, n. 6, p. 677–683, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27748688>>.

HSU, C.-Y.; CHENG, Y.-H.; LAI, C.-H.; LIN, Y.-N. Clinical non-superiority of technology-assisted gait training with body weight support in patients with subacute stroke: A meta-analysis. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, 2019. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065719301538>>.

JANŠA, J., POGACNIK, T., GOMPERTZ, P. An Evaluation of the Extended Barthel Index with Acute Ischemic Stroke Patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 18(1); 2004.

JONSDOTTIR, J.; CATTANEO, D. Reliability and Validity of the Dynamic Gait Index in Persons With Chronic Stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 88, n. 11, p. 1410–1415, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999307014475>>. .

KARASU, A. U. *et al.* Effectiveness of Wii-based rehabilitation in stroke. *J Rehabil Med* 2018; 50: 406–412.

LAVER, K. E.; LANGE, B.; GEORGE, S.; *et al.* Virtual reality for stroke rehabilitation. **The Cochrane database of systematic reviews**, v. 11, n. 11, p. CD008349, 2017.

LEWIS, S. R. Patogênese. Classificação e epidemiologia das doenças vasculares cerebrais. **Tratado de Neurologia**. 10^a. ed. ed., p.184–95, 2002. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

MIRANDA, C. S. Aprendizagem motora após treinamento de equilíbrio com realidade virtual em pacientes com sequelas crônicas de acidente vascular cerebral: generalização dos ganhos obtidos em realidade virtual para ambiente real. , 2016. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5170/tde-04112016-154031/pt-br.php>>.

PAVÃO, S. L.; SOUSA, N. V. DA C.; OLIVEIRA, C. M.; CASTRO, P. C. G.; SANTOS, M. C. M. DOS. O ambiente virtual como interface na reabilitação pós-AVE: relato de caso. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 2, p. 455–462, 2013.

PARK, D. S. *et al.* Effects of Virtual Reality Training using Xbox Kinect on Motor Function in Stroke Survivors: A Preliminary Study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* Volume 26, Issue 10, October 2017, Pages 2313-2319.

PIASSAROLI, C. A. P. *et al.* Modelos de Reabilitação Fisioterápica em Pacientes Adultos com Sequelas de AVC Isquêmico. *Rev Neurocienc* 2012;20(1):128-137.

POLLOCK, A.; BAER, G.; CAMPBELL, P.; *et al.* Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, , n. 4, 2014. John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD001920.pub3>>. Acesso em: 9/11/2020.

RIZZO, A.; KIM, G. J. A SWOT analysis of the field of virtual reality rehabilitation and therapy. **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, v. 14, n. 2, p. 119–146, 2005.

SCIANNI, A.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; ADA, L. Effect of strengthening exercise in addition to task-specific gait training after stroke: A randomised trial. **International Journal of Stroke**, v. 5, n. 4, p. 329–335, 2010.

SILVA, A. S. D.; LIMA, A. P. DE; CARDOSO, F. B. A relação benéfica entre o exercício físico e a fisiopatologia do acidente vascular cerebral. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**., v. 8, p. 88–99, 2014.

SOMES, J.; BERGMAN, D. L. ABCDs of Acute Stroke Intervention. **Journal of Emergency Nursing**, v. 33, n. 3, p. 228–234, 2007.

TEIXEIRA, I. N. D. O. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o acidente vascular encefálico (AVE): implicações para a reabilitação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. suppl 2, p. 2171–2178, 2008. ABRASCO - Associação Brasileira de Saúde Coletiva. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000900022&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 9/11/2020.

WADE, D. T.; WOOD, V. A.; HELLER, A.; MAGGS, J.; LANGTON HEWER, R. Walking after stroke. Measurement and recovery over the first 3 months. **Scandinavian journal of rehabilitation medicine**, v. 19, n. 1, p. 25–30, 1987. Sweden.

WÜEST, S.; VAN DE LANGENBERG, R.; DE BRUIN, E. D. Design considerations for a theory-driven exergame-based rehabilitation program to improve walking of persons with stroke. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 11, n. 2, p. 119–129, 2014.

APÊNDICE 1 - Estratégias de busca em português

“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e “Acidente Vascular Encefálico” e “Marcha”

“Marcha” e “Acidente Vascular Encefálico” e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”

“Acidente Vascular Encefálico” e “Marcha” e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”

“Acidente Vascular Encefálico” e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e “Marcha”

“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e “Marcha” e “Acidente Vascular Encefálico”

“Marcha” e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e “Acidente Vascular Encefálico”

“Acidente Vascular Encefálico” e “dano cerebral crônico”

“dano cerebral crônico” e “Acidente Vascular Encefálico”

“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e (“Acidente Vascular Encefálico” ou “dano cerebral crônico”)

(“Acidente Vascular Encefálico” ou “dano cerebral crônico”) e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”

(“dano cerebral crônico” ou “Acidente Vascular Encefálico”) e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”

(“Acidente Vascular Encefálico” ou “paresia”) e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”

“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e (“Acidente Vascular Encefálico” ou “paresia”)

“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e (“paresia” ou “Acidente Vascular Encefálico”)

“Acidente Vascular Encefálico” e “paresia”

“paresia” e “Acidente Vascular Encefálico”

(“Acidente Vascular Encefálico” ou “paresia”) e (“Marcha” ou “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”)

(“Marcha” ou “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”) e (“Acidente Vascular Encefálico” ou “paresia”)

(“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” ou “Marcha”) e (“paresia” ou “Acidente Vascular Encefálico”)

(“paresia” ou “Acidente Vascular Encefálico”) e (“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” ou “Marcha”)

“dano cerebral crônico” e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”

“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e “dano cerebral crônico”

(“dano cerebral crônico” ou “paresia”) e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”

“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e (“dano cerebral crônico” ou “paresia”)

“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e (“paresia” ou “dano cerebral crônico”)

(“paresia” ou “dano cerebral crônico”) e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”

“paresia” e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”

“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e paresia”

“Marcha” e “Terapia de Exposição à Realidade Virtual”

“Terapia de Exposição à Realidade Virtual” e “Marcha”

“Marcha” e “Acidente Vascular Encefálico”

“Acidente Vascular Encefálico” e “Marcha”

APÊNDICE 2 - Estratégias de busca em inglês

“Virtual Reality Therapy” AND “stroke” AND “Gait”
 “Gait” AND “stroke” AND “Virtual Reality Therapy”
 “stroke” AND “Gait” AND “Virtual Reality Therapy”
 “stroke” AND “Virtual Reality Therapy” AND “Gait”
 “Virtual Reality Therapy” AND “Gait” AND “stroke”
 “Gait” AND “Virtual Reality Therapy” AND “stroke”
 “stroke” AND “Brain Damage, Chronic”
 “Brain Damage, Chronic” AND “stroke”
 “Virtual Reality Therapy” AND (“stroke” OR “Brain Damage, Chronic”)
 (“stroke” OR “Brain Damage, Chronic”) AND “Virtual Reality Therapy”
 (“Brain Damage, Chronic” OR “stroke”) AND “Virtual Reality Therapy”
 (“stroke” OR “paresis”) AND “Virtual Reality Therapy”
 “Virtual Reality Therapy” AND (“stroke” OR “paresis”)
 “Virtual Reality Therapy” AND (“paresis” OR “stroke”)
 “stroke” AND “paresis”
 “paresis” AND “stroke”
 (“stroke” OR “paresis”) AND (“Gait” OR “Virtual Reality Therapy”)
 (“Gait” OR “Virtual Reality Therapy”) AND (“stroke” OR “paresis”)
 (“Virtual Reality Therapy” OR “Gait”) AND (“paresis” OR “stroke”)
 (“paresis” OR “stroke”) AND (“Virtual Reality Therapy” OR “Gait”)
 “Brain Damage, Chronic” AND “Virtual Reality Therapy”
 “Virtual Reality Therapy” AND “Brain Damage, Chronic”
 (“Brain Damage, Chronic” OR “paresis”) AND “Virtual Reality Therapy”
 “Virtual Reality Therapy” AND (“Brain Damage, Chronic” OR “paresis”)
 “Virtual Reality Therapy” AND (“paresis” OR “Brain Damage, Chronic”)
 (“paresis” OR “Brain Damage, Chronic”) AND “Virtual Reality Therapy”
 “paresis” AND “Virtual Reality Therapy”
 “Virtual Reality Therapy” AND paresis”
 “Gait” AND “Virtual Reality Therapy”
 “Virtual Reality Therapy” AND “Gait”
 “Gait” AND “stroke”
 “stroke” AND “Gait”