

Artigos de revisão

Atuação fonoaudiológica na reabilitação vestibular com o uso de tecnologias: revisão integrativa da literatura

Speech-Language-Hearing intervention in vestibular rehabilitation with the use of technologies: an integrative literature review

Alanna Stefany de Lima Evangelista¹<https://orcid.org/0000-0001-6192-3130>Erika Suenya Gomes Cordeiro¹<https://orcid.org/0000-0001-6167-0743>Gizele Francisco Ferreira do Nascimento¹<https://orcid.org/0000-0003-0992-9118>Juliana Maria Gazzola¹<https://orcid.org/0000-0002-9333-1831>Eliene Silva Araújo¹<https://orcid.org/0000-0002-3675-4651>Erika Barioni Mantello¹<https://orcid.org/0000-0003-3200-5474>

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Conflito de interesses: Inexistente



RESUMO

Objetivo: empreender uma revisão integrativa referente à atuação fonoaudiológica na reabilitação vestibular com o uso de tecnologias, apresentando os tipos de tecnologias mais empregados, assim como a eficácia e os possíveis vieses.

Métodos: foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed/MEDLINE, LILACS, Scopus e SciELO, usando a estratégia de busca *dizziness OR postural balance AND vestibular rehabilitation*. Foram incluídos estudos desenvolvidos por pelo menos um fonoaudiólogo e que apresentaram como objeto de estudo a reabilitação vestibular com o uso de tecnologias. O período de publicação determinado foi de 2008 a 2018. Na apreciação dos artigos encontrados, foi realizada uma análise quantitativa, caracterização dos estudos incluídos e avaliação do nível de evidência e dos resultados destes.

Resultados: foram selecionados seis artigos, publicados entre 2013 e 2018. A maior parte dos estudos ($n=4$) utilizou versões do *Nintendo Wii™* nas intervenções. Dentre os autores, nove eram fonoaudiólogos. Três estudos eram ensaios clínicos, dois eram estudos observacionais sem grupo controle e um era estudo de casos.

Conclusão: a partir dos resultados, verificou-se que a Fonoaudiologia tem utilizado tecnologias nas intervenções de reabilitação vestibular. Entretanto, publicações referentes a esta modalidade de terapia são escassas e ainda carecem de evidências científicas robustas.

Descritores: Tontura; Reabilitação; Realidade Virtual; Jogos de Vídeo

ABSTRACT

Purpose: to perform an integrative literature review regarding the Speech-Language-Hearing intervention in vestibular rehabilitation with the use of technologies, presenting the most applied ones, as well as their effectiveness and possible biases.

Methods: a search was performed on the PubMed/MEDLINE, LILACS, Scopus and SciELO databases, using as search strategy, the keywords: *dizziness OR postural balance AND vestibular rehabilitation*. Studies carried out by at least one audiologists and which addressed vestibular rehabilitation with the use of technologies as the study object, were included. The publication period set was from 2008 to 2018. During the evaluation of these articles, a quantitative analysis, a characterization of the included studies and an evaluation of their level of evidence and results were performed.

Results: six articles, published between 2013 and 2018, were chosen. Most studies ($n=4$) applied Nintendo Wii™ versions during interventions. Among the authors, nine were audiologists. Three studies were clinical trials, two were observational studies without a control group and one was a case study.

Conclusion: it was verified that the Speech-Language-Hearing Therapy has been applying technologies in vestibular rehabilitation interventions. However, publications regarding this modality of therapy are scarce in the literature and still lack robust scientific evidence.

Keywords: Dizziness; Rehabilitation; Virtual Reality; Video Games

Recebido em: 28/03/2019

Aceito em: 10/09/2019

Endereço para correspondência:

Alanna Stefany de Lima Evangelista
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Ciências da Saúde
Departamento de Fonoaudiologia
R. General Gustavo Cordeiro de Farias, s/n,
Petrópolis
CEP 59012-570 – Natal, Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: alannastefany@outlook.com

INTRODUÇÃO

O equilíbrio postural é assegurado por três sistemas que captam as informações do meio externo: visão, propriocepção e o vestibular. As informações captadas por esses sistemas são enviadas ao Sistema Nervoso Central (SNC), onde são analisadas, comparadas e integradas. Quando as informações fornecidas aos centros nervosos não são coerentes entre si em decorrência de dano em alguma destas estruturas, seja periférica ou central, ocorre um conflito sensorial dando origem à tontura ou desequilíbrio postural^{1,2}.

Tontura é uma sensação de perturbação do equilíbrio postural, que pode ser definida como ilusão ou alucinação de movimento e sensação de desorientação espacial de tipo rotatório (vertigem) ou não rotatório, como instabilidade do olhar ou desequilíbrio postural. As principais formas de tratamento da tontura, direcionadas pelo médico otorrinolaringologista e pelos profissionais de reabilitação são medicamentosa, cirúrgica e a reabilitação vestibular (RV)².

A RV é um método de terapia fisiológico e eficaz, que age no sistema vestibular, potencializa a neuroplasticidade do SNC, promove a recuperação do equilíbrio postural e estimula os mecanismos naturais de compensação, adaptação e habituação. Baseia-se em programas de exercícios corporais ou em manobras físicas específicas, associados a orientações sobre mudança de hábitos. Os exercícios objetivam melhorar a função do equilíbrio postural e, conseqüentemente, melhorar a competência individual na realização de atividades do dia a dia³.

Atualmente, o uso de tecnologias no processo terapêutico vem se tornando um aliado dos profissionais de saúde, incluindo o fonoaudiólogo. A aplicação destas na área fonoaudiológica está assentada em diferentes abordagens teóricas, seja como instrumento motivacional ou como ferramenta criativa e integrante. Vários são os tipos de ferramentas tecnológicas utilizadas, como a realidade virtual, os jogos de videogames e a informática. Os efeitos gerados por essas ferramentas estimulam mudanças no cérebro, importantes para o processo de reabilitação⁴.

A realidade virtual possibilita a imersão em um mundo ilusório, no qual a percepção do ambiente é modificada por um *input* artificial⁵. A vantagem do uso da tecnologia de realidade virtual na RV é permitir que o terapeuta forneça uma grande variedade de estímulos com maior especificidade se comparada à métodos tradicionais, apresentando ao paciente

conflitos sensoriais em diferentes níveis de dificuldades e em ambiente seguro⁶.

Programas baseados em videogames para a recuperação do equilíbrio são mais agradáveis aos pacientes e envolventes do que os tradicionais, uma vez que promovem, de forma complementar, a interatividade por meio das reações de equilíbrio postural e pela experimentação de uma realidade diferente à convencional, frequentemente adotada em terapias de RV tradicional⁷.

A maior parte das pesquisas relativas à utilização destas tecnologias na RV é de caráter fisioterapêutico. Foram encontrados poucos estudos que abordassem o uso destas tecnologias na RV no âmbito fonoaudiológico. Em vista disto, o presente trabalho teve por objetivo empreender uma revisão integrativa referente à atuação fonoaudiológica na RV com o uso de tecnologias. Pretende-se, também, discutir os tipos de tecnologias mais empregados, assim como a eficácia e os possíveis vieses.

MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura de caráter exploratório e descritivo. Os passos para a elaboração dessa revisão basearam-se no guia publicado por Sampaio e Mancini⁸. A pergunta norteadora deste estudo foi “A fonoaudiologia está utilizando tecnologias na reabilitação vestibular de indivíduos com tontura e desequilíbrio postural?”.

Para responder a esta pergunta, realizou-se uma busca nas bases de dados PubMed/MEDLINE, LILACS, Scopus e SciELO. A estratégia de busca utilizada foi *dizziness OR postural balance AND vestibular rehabilitation*. O termo *vestibular rehabilitation* não é um descritor indexado no *Medical Subject Heading* (MeSH) ou no Descritores em Ciências da Saúde (DecS), entretanto, foi utilizado como palavra-chave para delimitar os estudos com a temática da pesquisa.

O período de publicação determinado foi de 2008 a 2018, e foram adicionados artigos em português e inglês.

A busca nas bases de dados se deu entre os meses de maio e junho de 2018, sendo realizada por duas duplas de pesquisadores independentes, com base nos critérios de inclusão e exclusão descritos a seguir.

Foram incluídos estudos publicados em revistas nacionais e internacionais, realizados com seres humanos, desenvolvidos por pelo menos um fonoaudiólogo na equipe e que apresentassem como objeto

de estudo a RV com o uso de tecnologias, como realidade virtual, realidade aumentada, jogos de videogame e informática.

Foram excluídos artigos que não manifestassem pelo menos um fonoaudiólogo entre os pesquisadores, que utilizassem apenas a RV convencional, estudos selecionados por apenas uma dupla e aqueles com evidência científica inferior ao nível 4, de acordo com a escala proposta pelo *Oxford Centre for Evidence-based Medicine*⁹.

Foram encontrados 2061 artigos no total, de acordo com todas as bases de dados elencadas. Após a

leitura dos títulos, foram selecionados 80 resumos para análise. Conforme os parâmetros de seleção adotados, 14 estudos foram lidos na íntegra, os quais apenas seis foram devidamente apurados para a revisão, como mostra o fluxograma da Figura 1.

A apreciação dos artigos encontrados foi dividida em três etapas. Inicialmente, foi realizada uma análise quantitativa dos estudos obtidos a partir das estratégias empregadas; em seguida, houve uma caracterização dos artigos incluídos e, por fim, uma avaliação do nível de evidência e dos resultados destes.

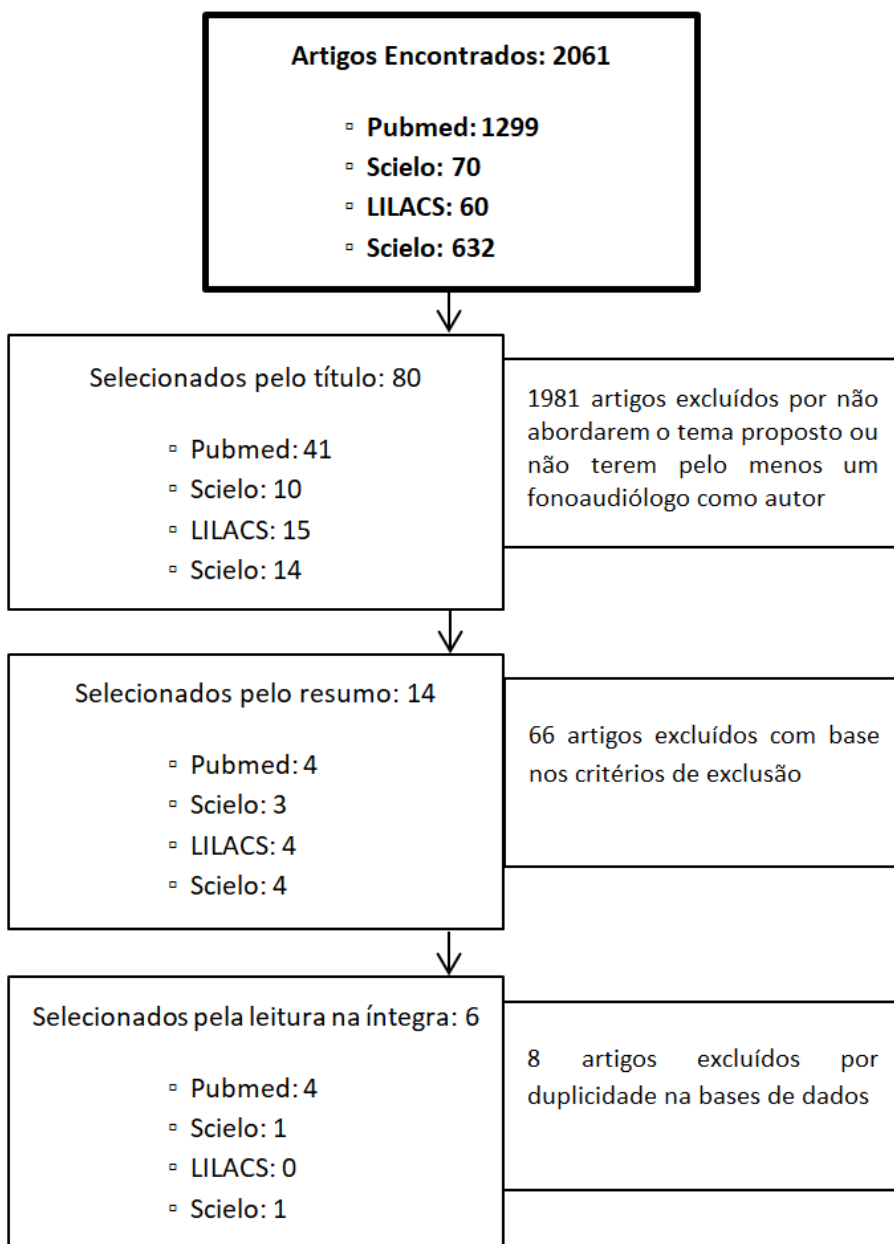


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos

REVISÃO DA LITERATURA

Durante a pesquisa, foram levantados 80 artigos a partir do título, dos quais foram selecionados 14 após a leitura do resumo e, posteriormente, excluídos oito devido às seguintes disposições: estudos presentes

em mais de uma base de dados pesquisada; estudos que fugiam do tema proposto e aqueles que não eram relacionados à intervenção fonoaudiológica. Logo, a amostra final selecionada compreendeu seis artigos¹⁰⁻¹⁵, descritos na Figura 2.

AUTORES/ANO	N	TIPO DE DOENÇA	TECNOLOGIAS UTILIZADAS	PERÍODO E FREQUÊNCIA DA TERAPIA	INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO E REAVALIAÇÃO DOS DESFECHOS TERAPÊUTICOS	RESULTADOS	NÍVEL DE EVIDÊNCIA*
Santos G, Bianca D, Zeigelboim S, Severiano M, Liberalesso P, Marques J, Cordeiro M/2017 ¹⁰ .	28	Ataxia Espinocerebelar	<i>Nintendo VR Wii Hand-held Remote;</i> <i>Wii Balance Board</i>	Vinte sessões; 50 minutos; duas vezes por semana	<i>Dizziness Handicap Inventory (DHI); Medical Outcomes Study SF-36 Intervention; Berg Balance Scale (BBS)</i>	Melhora consistente pós-reabilitação em sua capacidade de usar jogos de realidade virtual.	2C
Severiano MIR, Zeigelboim BS, Teive HAG, Santos GJB, Fonseca VR/2018 ¹¹ .	16	Doença de Parkinson	<i>Nintendo Wii;</i> <i>Wii-Remote;</i> <i>Wii Balance Board</i>	Vinte sessões; 50 minutos; duas vezes por semana	<i>Dizziness Handicap Inventory (DHI); Berg Balance Scale (BBS)</i>	Os jogos virtuais do <i>Tightrope Walk</i> e do <i>Ski Slalom</i> se mostraram os mais eficazes para essa população.	2C
Zeigelboim BS, Souza SD, Mengelberg H, Afonso H, TeiveG/2013 ¹² .	4	Ataxia Espinocerebelar	<i>Nintendo Wii</i>	Dez sessões; 30 minutos; duas vezes por semana	<i>Berg Balance Scale (BBS)</i>	Melhora da coordenação dos movimentos e do equilíbrio postural na comparação pré e pós-RV com realidade virtual em pacientes com Ataxia Espinocerebelar.	4
Phillips JS, Fitzgerald J, Phillis D, Underwood A, Nunney I, Bath A/2018 ¹³ .	G. exp.: 21 G. cont.: 19	Tontura	<i>Wii Balance Board</i>	Cento e doze sessões; 60 minutos; todos os dias	<i>Dizziness Handicap Inventory (DHI); Medical Outcomes Study SF-36 Intervention</i>	Melhora estatisticamente significativa do equilíbrio postural e qualidade de vida.	2B
Garcia AP, Ganância MM, Cusin FS, Tomaz A, Ganância FF, Caovilla HH/2013 ¹⁴ .	G. exp.: 23 G. cont.: 21	Doença de Ménière	<i>Balance Rehabilitation Unit</i>	Doze sessões, 45 minutos; duas vezes por semana	<i>Dizziness Handicap Inventory (DHI)</i>	Melhora da tontura por meio da reabilitação do equilíbrio postural com estímulos de realidade virtual.	2B
Manso A, Ganância MM, Caovilla HH/2016 ¹⁵ .	G. exp.: 20 G. cont.: 20	Vestibulopatias periféricas	Estímulos visuais em DVD	Doze sessões; 40 minutos; duas vezes por semana	<i>Dizziness Handicap Inventory (DHI)</i>	Redução da tontura por meio da reabilitação do equilíbrio postural com a inclusão de estímulos visuais por imagens digitais.	2B

Legenda: n - número de sujeitos.

* De acordo com a escala proposta pelo *Oxford Centre for Evidence-based Medicine*. Disponível⁹

Figura 2. Caracterização dos artigos selecionados para a revisão integrativa

Para a composição da amostra deste estudo, foram selecionados quatro artigos da PubMed/MEDLINE, um artigo da Scielo e um artigo da Scopus. Quanto ao ano de publicação, houve uma variação entre os anos de 2013 e 2018, nos quais dois estudos foram publicados em 2013, um em 2015, dois em 2017 e um em 2018. Conforme a nacionalidade destes, verificou-se que cinco foram realizados no Brasil e um no Reino Unido.

As faixas etárias variaram entre 18 e 70 anos. Todos os estudos tinham homens e mulheres entre seus

participantes. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as características demográficas dos indivíduos nestes estudos. O número de participantes incluídos nas pesquisas encontradas foi uma das limitações comuns aos estudos. Além disso, a heterogeneidade nas faixas etárias afetou a possibilidade de comparação nos resultados. O envelhecimento fisiológico provoca diminuição do equilíbrio postural, fora outras limitações associadas à senescência e senilidade que não são encontradas em indivíduos

jovens, as quais podem influenciar nos resultados da intervenção. No estudo de Santos *et al.*¹⁰, por exemplo, a idade variou de 15 a 70 anos.

Em relação ao diagnóstico médico-etiológico dos artigos designados, foram citados Ataxia Espinocerebelar, Doença de Parkinson e Doença de Ménière.

A Doença de Parkinson é descrita como uma afecção crônica e progressiva do sistema nervoso, caracterizada pela rigidez, acinesia, bradicinesia, tremor e instabilidade corporal¹⁶. Segundo Severiano *et al.*¹⁵, as alterações de equilíbrio estão relacionadas à perda dos reflexos posturais, e esse controle está diretamente ligado à propriocepção muscular e articular, ao sistema vestibular e à visão.

Dois dentre os estudos selecionados^{12,13} descrevem as Ataxias Espinocerebelares como um grupo heterogêneo de doenças neurodegenerativas, que são caracterizadas pela presença de ataxia cerebelar progressiva. As manifestações clínicas comumente observadas são a deterioração do equilíbrio postural e da coordenação motora, juntamente aos distúrbios oculares. Santos *et al.*¹⁰ descrevem que a maioria dos casos desta doença é congênita, embora determinadas vezes ocorra devido traumas externos ao SNC. Pacientes que sofrem desta condição são propensos a lesões decorrentes de quedas devido ao desequilíbrio postural.

Outra afecção caracterizada pela presença de tontura, além de zumbido e perda auditiva, é a Doença de Ménière, a qual é representada por episódios paroxísticos sem envolvimento do SNC. Tem como base fisiopatológica a hidropsia endolinfática, causada por um aumento da pressão da endolinfa¹⁴.

A RV com a realidade virtual nestes tipos de doenças deve ser cuidadosamente ponderada. O uso para todos os tipos de paciente com todas as formas de desordem vestibular não é apropriado¹⁵. A utilização de *videogames* na reabilitação foi demonstrada em alguns estudos¹¹, no entanto, há pouca discussão sobre a seleção dos jogos. Apesar de não haver evidências a respeito dos efeitos colaterais do uso da realidade virtual, é recomendável uma análise de forma individualizada para que os pacientes tenham o maior benefício possível.

A realidade virtual começou a ser adotada no final do século XX, como um instrumento de reabilitação de pacientes com comprometimentos motores e cognitivos. Configura-se como reabilitação virtual o uso de tecnologias computadorizadas aliadas aos conceitos

da reabilitação física funcional que, por meio de jogos virtuais, simulam ao paciente a realização das atividades de maneira lúdica e inovadora, o que amplia as possibilidades terapêuticas¹⁷.

As tecnologias utilizadas na RV encontradas nos artigos eleitos¹⁰⁻¹⁵ foram: estímulos visuais projetados em uma tela, *Wii Fit Plus*, *Balance Rehabilitation Unit*, o *Nintendo Wii*, o *Wii-Remote*, *Wii Balance Board* e o *Wii Hand-Held Remote*.

Verificou-se predomínio de dispositivos eletrônicos que permeiam a reabilitação utilizando a realidade virtual. Constatou-se, ainda, um predomínio do uso do *Wii Balance Board*.

O console *Nintendo Wii* é uma das plataformas de realidade virtual não imersiva mais utilizadas atualmente na reabilitação físico-funcional. É uma tecnologia de baixo custo e de fácil acesso. As atividades multissensoriais promovidas pelo *videogame* permitem ao usuário receber, interpretar e integrar os estímulos, tornando-o capaz de interagir com o ambiente e com outros indivíduos¹⁵.

O *Wii Fit Plus* é um dos jogos utilizados na plataforma do *Nintendo Wii*. O jogo simula movimentos circulares de pelve, rotação e exercícios de transferência de peso, objetivando mudanças no equilíbrio e na instabilidade corporal. Um estudo¹² utilizou as extensões *Bird's - EyeBull's-Eye*, *Big Top Juggling* e *Hula Hoop*, aliados a uma prancha de equilíbrio (*Wii Balance Board*) para o alcance dos objetivos terapêuticos.

O *Wii Balance Board* é uma plataforma que mensura a força aplicada e percebe sensivelmente as mudanças de equilíbrio, por meio de sensores de pressão. Os sensores presentes na plataforma são responsáveis pela interface entre a máquina e o usuário¹².

O *Balance Rehabilitation Unit* (BRU™) tem sido utilizado para reabilitar pacientes com tontura e sintomas associados por meio de estímulos visuais projetados em um óculos de realidade virtual. Apresenta três módulos: posturografia, reabilitação do equilíbrio postural e jogos de treinamento postural. O módulo posturografia do BRU™ fornece informações sobre a posição de centro de pressão do paciente por meio das medidas da área do limite de estabilidade, velocidade de oscilação corporal e área de centro de pressão. O segundo módulo, de reabilitação do equilíbrio, recria as situações que causam tontura ou vertigem, auxiliando na compensação vestibular. O terceiro módulo é composto de jogos interativos de treinamento do equilíbrio postural, do limite e da

estabilidade e coordenação muscular, em diferentes propostas motoras e níveis de dificuldade¹⁸.

O uso da projeção de imagens para introduzir estímulos de fixação e perseguição ocular lenta, movimentos sacádicos e optocinéticos durante a RV é considerado um instrumento acessível, tanto para o paciente quanto para o terapeuta, devido ao seu baixo custo e fácil manuseio, além de facilitar a prática clínica e auxiliar na aderência à terapia na aquisição da estabilidade corporal e na melhora do estado emocional do paciente¹⁵.

O *Wii-Remote* é um controle manual com sensores responsáveis por detectar os movimentos realizados pelo paciente quanto à aceleração em três dimensões, com o objetivo de gerar uma propriocepção aumentada, assim como o *Wii Hand-Held Remote*, um console portátil do *Nintendo Wii* que também permite a realização dos jogos de realidade virtual¹⁰.

Os pacientes dos seis estudos¹⁰⁻¹⁵ passaram, em média, quatro meses em intervenção, todos com pelo menos duas sessões semanais de reabilitação. Alguns artigos descrevem que a duração e a quantidade de sessões podem ser variável em virtude do tipo da doença apresentada pelo paciente, como também pelas comorbidades, idade, motivação e o uso concomitante de múltiplas medicações^{10,15}. Referente aos medicamentos, sabe-se que podem apresentar mais de um tipo de ação, alguns podem agir positivamente na redução de sintomas vestibulares durante as crises de tontura, outros podem retardar o processo de compensação vestibular ou ainda, em casos de associação de medicações, ocasionar complicações dos sintomas vestibulares como efeito colateral. A prescrição e controle dos efeitos dos medicamentos precisam ser realizados e monitorados rigorosamente pelo médico otoneurologista, uma vez que podem influenciar nos mecanismos de habituação do sistema vestibular e, conseqüentemente, nos resultados da terapia¹⁹.

Para avaliação dos desfechos terapêuticos, o instrumento mais utilizado foi a *Dizziness Handicap Inventory* (DHI)²⁰, embora também tenham sido usadas a Escala Visual Analógica de Tontura²¹, a *Berg Balance Scale* (BBS)²² e o *Medical Outcomes Study SF-36 Intervention*²³.

O DHI²⁰ é um questionário composto por 25 questões que avaliam a auto percepção dos efeitos incapacitantes provocados pela tontura, divididas em domínios físicos, emocionais e funcionais. A Escala Visual Analógica de Tontura²¹ mensura a intensidade

dos sintomas como a tontura, a vertigem e o desequilíbrio em uma escala milimetrada que vai de 0 a 10. O BBS²² avalia o desempenho do paciente em 14 atividades de controle do equilíbrio postural. E o *Medical Outcomes Study SF-36 Intervention*²³ é um questionário de 36 itens que avalia a qualidade de vida.

A utilização destes questionários e escalas, isto é, instrumentos subjetivos, para avaliar os resultados da intervenção ao invés do uso de testes objetivos, foi uma limitação verificada em alguns estudos^{10-13,15}. Um artigo¹⁴ empregou a posturografia como forma de avaliação da terapia, a qual demonstrou valores significativamente maiores da área do limite de estabilidade dos pacientes. A utilização de exames permite monitorar, por meio de medidas objetivas, a evolução da compensação vestibular do indivíduo com disfunção vestibular periférica ou central, ou seja, quantifica a melhora da função vestibular e do equilíbrio postural.

Os estudos designados¹⁰⁻¹⁵ descrevem que o uso de tecnologias na RV mostra resultados expressivos quanto à manutenção do equilíbrio postural e da marcha, e complementam que o uso da realidade virtual proporciona uma melhora acentuada na qualidade de vida de pacientes com desequilíbrio.

A utilização de tecnologias na terapia possibilita a imersão em um mundo ilusório, no qual a percepção do ambiente é modificada por um estímulo artificial, gerando um conflito sensorial e alterando o ganho do reflexo vestibulo ocular. Estudos de Doná *et al.*²⁴ demonstraram que a RV utilizando tecnologias virtuais, quando feita de maneira personalizada com base na queixa do paciente, no quadro clínico e nos achados da avaliação vestibular, apresentou resultados melhores que a terapia convencional em 85% dos indivíduos participantes.

O uso de jogos eletrônicos permite recriar mudanças ambientais de estímulos visuais, auditivos, vestibulares e somatossensoriais, a fim de ajustar o reflexo vestibulo ocular e vestibulo-espinhal envolvidos no equilíbrio postural²⁴. Entretanto, uma dificuldade regular verificada nas pesquisas que envolvem a intervenção com tecnologias é que há escassez de protocolos de seleção de jogos e balizadores de tempo de terapia com comprovação científica na literatura.

Os jogos do *Wii Fit Plus* se mostram úteis para a reabilitação do equilíbrio de pacientes idosos²⁰. Os jogos promovem estímulos sacádicos, optocinéticos, movimentos oculares de perseguição e controle mais refinado do centro de pressão, além de treinar estratégias de resposta conjunta por meio da plataforma do

Wii Balance Board, possibilitando uma melhora significativa do equilíbrio postural. As melhoras são atribuídas à neuroplasticidade, mostrando uma habituação do sistema vestibular aos exercícios repetidos^{10,25,26}.

Os resultados entre grupos que utilizaram ferramentas tecnológicas e os que tiveram RV convencional não apresentaram diferença estatisticamente significativa, mas foi verificada uma redução da tontura, melhora da qualidade de vida e do equilíbrio postural entre os indivíduos de forma geral antes e depois das intervenções. Estas ferramentas permitem ao paciente interagir com o ambiente virtual proposto e receber um *feedback* visual em relação às mudanças de seus movimentos, criando, dessa forma, estratégias para recuperar e/ou manter o equilíbrio postural¹³⁻¹⁵.

Um estudo¹⁰ concluiu que em patologias de base neurológica, como as elencadas pelo presente estudo, não é esperada uma completa recuperação funcional do equilíbrio por meio da RV, seja ela convencional ou pela utilização de ferramentas tecnológicas. Entretanto, a reabilitação é a conduta adequada, e seus resultados, embora mínimos, devem ser interpretados

como positivos, pois auxiliam a lentificar a evolução dos sintomas (centrais) e a melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

Cinco dos seis artigos antepostos^{10,11,13-15} mostram que os *feedbacks* mais citados pelos pacientes revelam uma melhora significativa na qualidade de vida e na motivação para a realização dos exercícios. O aumento do encorajamento para realização da reabilitação também é citado como um benefício, além da correção do equilíbrio e da postura, melhora da locomoção e da funcionalidade dos membros superiores e inferiores.

De acordo com a escala *Oxford*⁹, os artigos que entraram nesta pesquisa apresentaram níveis de evidência 2B, 2C e 4. Quatro destes tinham caráter comparativo com grupos experimental e controle, e dois eram estudos de observação de resultados terapêuticos sem grupo controle.

Observou-se que, de acordo com os estudos selecionados, a maioria dos autores eram fonoaudiólogos (n=9) e que a maior parte dos demais profissionais possuía formação acadêmica na área da saúde (Tabela 1).

Tabela 1. Formação acadêmica dos autores dos artigos selecionados para a revisão integrativa

Formação acadêmica	Número de autores
Fonoaudiologia	9
Fisioterapia	3
Otorrinolaringologia	6
Neurologia	2
Neurociência	1
Educação Física	1
Estatística	1
Total	23

Durante o processo de seleção da literatura, observou-se um grande número de artigos publicados por fisioterapeutas, os quais não puderam entrar neste estudo em virtude dos critérios de inclusão e exclusão empregados. Verificou-se uma carência de pesquisas fonoaudiológicas envolvendo o uso de tecnologias na RV em indivíduos com tontura e desequilíbrio postural, justificando a necessidade de mais publicações, visto que os estudos pesquisados evidenciaram inúmeros benefícios.

O uso de tecnologias permite um maior controle e variedade dos estímulos quando comparado à terapia

convencional. Além disso, promove motivação e, conseqüentemente, maior aderência dos pacientes ao programa de reabilitação, com conseqüente possibilidade de redução do número de sessões de intervenção. Entretanto, os equipamentos tecnológicos requerem um investimento para serem adquiridos, especialmente nos casos de serviços de saúde pública ou ligados aos centros universitários de Fonoaudiologia, responsáveis pelo atendimento gratuito à população com desordens vestibulares e também por parte da produção das publicações científicas relacionadas. A RV convencional, por si só,

é efetiva quanto aos resultados. No entanto, as ferramentas tecnológicas potencializam estes efeitos, como pôde ser verificado de acordo com a literatura¹⁰⁻¹⁵.

Referente a escassez de publicações abordadas pela Fonoaudiologia, acredita-se que a Otoneurolgia, subárea da Audiologia, ainda é pouco estudada nos cursos de graduação em Fonoaudiologia, com reduzida carga horária de ensino, o que acaba por limitar a possibilidade de atuação clínica dos bacharéis em Fonoaudiologia nesta área e, conseqüentemente, diminuir o número de fonoaudiólogos com interesse em realizar pesquisa quando comparados aos profissionais da Fisioterapia, uma vez que a RV não é uma área de atuação exclusiva da fonoaudiologia e sim multidisciplinar.

CONCLUSÃO

A fonoaudiologia tem utilizado ferramentas tecnológicas nas intervenções de RV. Entretanto, publicações referentes a esta modalidade de terapia são escassas e ainda carecem de evidências científicas robustas.

Verificou-se que o tipo de tecnologia mais empregado foi a realidade virtual, por meio do equipamento *Nintendo Wii*. Pôde-se observar, ainda, a ocorrência de desfechos positivos quanto ao uso de tecnologias na RV, os quais compreendem melhora do equilíbrio postural com impacto na qualidade de vida.

Sugere-se, para estudos futuros, pesquisas realizadas pela Fonoaudiologia sobre a RV com o emprego de novas tecnologias em comparação com a terapia tradicional, em diferentes faixas etárias, com uso de instrumentos objetivos associados aos subjetivos para monitorar os resultados após intervenção.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

1. Maia FCZ. Elementos práticos em otoneurolgia. 2a ed. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 2011.
2. Holmes S, Padgham ND. A review of the burden of vertigo. *J Clin Nurs*. 2011;20(19-20):2690-701.
3. Ramos S, Ramos RF, Ganância CF, Ramos BF. Reabilitação vestibular. In: Neto SC, Júnior JFM, Martins RHG, Costa SS (eds). Tratado de otorrinolaringologia e cirurgia cervico facial. 2a ed. São Paulo: Editora Roca; 2011. p.551-62.
4. Schiavinato AM, Baldan C, Melatto L, Lima LS. Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. *J Health Sci Inst*. 2010;28(1):50-2.
5. Garcia AP, Ganância MM, Cusin FS, Tomaz A, Ganância FF, Caovilla HH. Reabilitação vestibular com realidade virtual na doença de Meniere. *Braz J Otorrinolaringol*. 2013;79(3):366-74.
6. Cakrt O, Chovanec M, Funda T, Kalitová P, Betka J, Zverina E et al. Exercise with visual feedback improves postural stability after vestibular schwannoma surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2010;267(9):1355-60.
7. Brumels KA, Blausius T, Cortright T, Oumedian D, Solberg B. Comparison of efficacy between traditional and vídeo game based balance programs. *ClinKinesiol J Am Kinesiotherapy Assoc*. 2008;62(4):26-31.
8. Sampaio RF, Mancini MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(1):83-9.
9. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. Levels of Evidence. [cited 2018 Jun 30]. Available from: <https://www.cebm.net/2009/06/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>.
10. Santos G, Bianca D, Zeigelboim S, Severiano M, Liberalesso P, Marques J et al. Feasibility of virtual reality-based balance rehabilitation in adults with spinocerebellar ataxia: a prospective observational study. *Hearing Balance Commun*. 2017;15(4):244-51.
11. Severiano MIR, Zeigelboim BS, Teive HAG, Santos GJB, Fonseca VR. Effect of virtual reality in parkinson's disease: a prospective observational study. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2018;76(2):78-84.
12. Zeigelboim BS, Souza SD, Mengelberg H, Afonso H, Teive G. Vestibular rehabilitation with virtual reality in spinocerebellar ataxia. *Audiol Commun Res*. 2013;18(2):143-7.
13. Phillips JS, Fitzgerald J, Phillis D, Underwood A, Nunney I, Bath A. Vestibular rehabilitation using video gaming in adults with dizziness: a pilot study. *J Laryngol Otol*. 2018;132(3):202-06.
14. Garcia AP, Ganância MM, Cusin FS, Tomaz A, Ganância FF, Caovilla HH. Vestibular rehabilitation

- with virtual reality in ménière's disease. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79(3):366-74.
15. Manso A, Ganança MM, Caovilla HH. Vestibular rehabilitation with visual stimuli in peripheral vestibular disorders. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2016;82(2):232-41.
 16. Souza CFM, Almeida HCP, Souza JB, Costa PH, Silveira YSS, Bezerra JCL. A doença de parkinson e o processo de envelhecimento motor: uma revisão de literatura. *Rev Neurociênc.* 2011;19(4):718-23.
 17. Batista JS, Wibelinger LM, De Marchi ACB, Schneider RH, Pasqualotti A. Reabilitação de idosos com alterações cognitivas através do videogame nintendo wii. *RBCEH.* 2012;9(2):293-9.
 18. BRUTM. Unidade de Reabilitação do Equilíbrio. Manual do usuário - Versão 1.0.7. Versão do Software: 1.3.5.0. Uruguai: Medicaa; 2006.
 19. Ganança MM. Farmacoterapia racional da vertigem. In: Ganança MM (ed). *Vertigem tem cura? O que aprendemos nestes últimos 30 anos.* São Paulo: Lemos, 1998. p. 227-36
 20. Castro AS, Gazzola JM, Natour J, Ganança FF. Versão Brasileira do Dizziness Handicap Inventory. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2007;19(1):97-104.
 21. Whitney SL, Herdman SJ. Physical therapy assessment of vestibular hypofunction. In: Herdman SJ (ed). *Vestibular rehabilitation.* 3a ed. Philadelphia: FA. Davis; 2007. p. 272-99.
 22. Myamoto ST, Lombardi Jr I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance-scale. *Braz J Med Biol Res.* 2004;37(9):1411-21.
 23. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item shortform health survey (SF-36): I. conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992;30(6):473-83.
 24. Doná F, Araujo JPF, Maia DAR, Alves AM, Kasse CA. Jogos eletrônicos na reabilitação do equilíbrio corporal em idoso com doença vestibular: caso clínico. *Rev Univ Vale do Rio Verde.* 2014;12(1):693-702.
 25. Laver K, George S, Thomas S, Deutsch JE, Crotty M. Cochrane review: virtual reality for stroke rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2012;48(3):523-30.
 26. Nicholson VP, McKean M, Lowe J, Fawcett C, Burkett B. Six weeks of unsupervised nintendo wii fit gaming is effective at improving balance in independent older adults. *J Aging Phys Act.* 2015;23(1):153-8.