

# Recursos Tecnológicos Interativos e suas possíveis contribuições para o campo da Musicoterapia: Uma Revisão Sistemática de 1999 a 2019

Interactive Technological Resources and their possible contributions to the field of Music therapy: a systematic review 1999 to 2019

Recursos Tecnológicos Interactivos y sus posibles contribuciones al ámbito de la Musicoterapia: una revisión sistemática de 1999 a 2019



Jéssica Röpke

UNESPAR, Curitiba, Paraná, Brasil  
ropke.jessica@gmail.com



Gerson Flores-Gomes

UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil  
ggomes.ufpr@gmail.com



Rosemyriam Cunha

UNESPAR, Campus II, Curitiba, Paraná, Brasil  
rose05@uol.com.br



Gislaine Cristina Vagetti

UNESPAR, Campus II, Curitiba, Paraná, Brasil  
gislainevagetti@hotmail.com

**Resumo:** Objetivo: investigar, por meio de uma revisão sistemática, os recursos tecnológicos interativos utilizados em processos musicoterapêuticos. Método: busca em 11 bases de dados e 3 revistas: ACM, BVS, Century, ERIC, IEEE Xplore, LILACS, MEDLINE, SciELO, ScienceDirect, Scopus e Portal Capes, *Journal of Music Therapy*, Revista Brasileira de Musicoterapia e *VOICES*, no período de 1999 a 2019. Resultados: foram

eleitos 13 estudos para análise que apresentaram os softwares e os aplicativos utilizados, o uso de realidade aumentada e virtual, robôs e objetos táteis. Conclusão: os estudos descrevem o uso de tecnologias interativas com populações diversas, considerando efeitos positivos nos processos musicoterapêuticos.

**Palavras-chave:** Musicoterapia. Tecnologias Interativas. Meios Eletrônicos Interativos.

**Abstract:** Objective: To investigate, through a systematic review, the interactive technological resources used in music therapy processes. Method: Search in 11 databases and 3 journals: ACM, BVS, Century, ERIC, IEEE Xplore, LILACS, MEDLINE, SciELO, ScienceDirect, Scopus and Portal Capes, Journal of Music Therapy, Revista Brasileira de Musicoterapia and VOICES, in the period from 1999 to 2019. Results: 13 studies were selected for analysis that presented the software and applications used, the use of augmented and virtual reality, robots and tactile objects. Conclusion: The studies describe the use of interactive technologies with diverse populations, considering positive effects on music therapy processes.

**Keywords:** Music Therapy. Interactive Technologies. Interactive Electronic Media.

**Resumen:** Objetivo: Investigar, mediante una revisión sistemática, los recursos tecnológicos interactivos utilizados en los procesos de musicoterapia. Método: Búsqueda en 11 bases de datos y 3 revistas: ACM, BVS, Century, ERIC, IEEE Xplore, LILACS, MEDLINE, SciELO, ScienceDirect, Scopus y Portal Capes, Journal of Music Therapy, Revista Brasileira de Musicoterapia y VOICES, en el período de 1999 a 2019. Resultados: Se seleccionaron 13 estudios para análisis que presentaban el software y las aplicaciones utilizadas, el uso de realidad aumentada y virtual, robots y objetos táctiles. Conclusión: Los estudios describen el uso de tecnologías interactivas con poblaciones diversas, considerando efectos positivos en los procesos de musicoterapia.

**Palabras clave:** Musicoterapia. Tecnologías interactivas. Medios electrónicos interactivos.

Submetido em: 16 de setembro de 2020

Aceito em: 10 de fevereiro de 2021

## Introdução

A musicoterapia é, segundo Bruscia (2016), a utilização da música como recurso no processo terapêutico, sendo, portanto, um processo sistemático. Na musicoterapia, o profissional utiliza-se das experiências musicais para auxiliar o(s) participante(s) a atingir objetivos no seu processo terapêutico, além de procurar mecanismos para alcançar o maior desenvolvimento dos resultados nas sessões. Os participantes podem ser de diferentes idades, sexos e apresentar diversas patologias. Um exemplo de estudo que muito se discute atualmente em revisões sistemáticas e estudos randomizados, segundo Gattino (2012), é sobre os efeitos da musicoterapia em crianças e adolescentes com autismo, um público cada vez mais frequente nas terapias atuais.

Diferentes idades, sexos e portadores de diversas patologias podem ter acesso à musicoterapia, dentre elas, a geração Z, ou seja, as pessoas nascidas a partir da metade da década de 1990. Para Kämpf (2011), o termo geração 'Z' foi definido pela expressão inglesa 'zap' (rápido). Essas pessoas nasceram imersas aos novos sistemas tecnológicos não conhecidos há alguns anos, tais como imagens em 3D e comandos de voz.

A tecnologia é um dos recursos mais explorados na atualidade. Pode ser possível ver as transformações realizadas pela tecnologia em todo lugar, inúmeras vezes ao dia, representadas muitas vezes por um celular mais moderno, um computador ou ainda num automóvel que tem um melhor desempenho no motor. Conforme Houaiss e Villar (2009), ao recorrermos ao significado da palavra, nos deparamos com dois radicais gregos 'tekhne', remetendo-se à arte ou ciência, e a 'logia', que vem de 'logos', que significa saber ou um conjunto de saberes. Para Zuben (2004, p.7), o termo tecnologia "é mais utilizado para significar o conjunto de técnicas que envolvem conhecimentos modernos e complexos".

Nesse amplo campo, uma área vem crescendo nas últimas décadas: tecnologias relacionadas à computação. Essa área é composta

por 'processamentos de dados', nos quais estes são utilizados em *softwares* (aplicativos ou ferramentas) e são explorados em recursos como computadores, celulares e afins. Segundo Fonseca Filho (2007), a computação é uma área que trabalha na busca de soluções de problemas através de entradas e saídas de informações, com linguagens próprias.

Dentro do campo das Tecnologias Computacionais, há uma área que pode apoiar a musicoterapia na era tecnológica: a linha de pesquisa de Computação Musical. De acordo com a Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2017, [online]), a computação musical realiza pesquisa em áreas como "análise/síntese de som, acústica musical, análise musical assistida por computador, composição musical assistida por computador, processamento digital de áudio, multimídia e qualidade de serviço".

Na musicoterapia, os recursos tecnológicos interativos podem compreender a utilização de um recurso para auxiliar na interação entre participante e o musicoterapeuta. Para Zuffo (2001), os meios eletrônicos interativos são um tipo de tecnologia que trabalha com a ideia de sistema que está relacionado aos sentidos: audição, visão, tato e um componente computacional.

Já é possível encontrar alguns estudos com métodos utilizando meios eletrônicos de interação, tais como: o desenvolvimento de um software para trabalhar os principais comportamentos das crianças autistas, como o isolamento social, uma ferramenta de realidade aumentada no trabalho com crianças com paralisia cerebral (CORRÊA *et al.*, 2011) e jogos musicais a partir das tecnologias digitais (BERGAMO, 2015).

Este trabalho tem por objetivo investigar, por meio de uma revisão sistemática, os recursos de tecnologias interativas utilizados em processos musicoterapêuticos, identificando quais tecnologias interativas são mais utilizadas, a evolução do tópico ao longo dos anos, além de destacar o seu impacto no processo musicoterapêutico.

## Metodologia

### Tipo de estudo

Trata-se de um estudo qualitativo de revisão sistemática, entendendo que “revisão sistemática é um método que permite maximizar o potencial de uma busca, encontrando o maior número possível de resultados de uma maneira organizada (...)” (KOLLER *et al.*, 2014, p.56). Esse tipo de revisão permite refletir, criticar e compreender como cada texto trabalhou com o assunto abordado.

### Estratégia de busca

A identificação dos artigos incluídos nesta revisão foi realizada por meio de busca em 10 (dez) bases de dados eletrônicas: *ACM*, *BVS*, *Century*, *ERIC*, *IEEE Xplore*, *LILACSS*, *MEDLINE*, *SciELO*, *ScienceDirect*, *Scopus*, e um portal: Portal Capes, além de três periódicos: *Journal of Music Therapy*, *Revista Brasileira de Musicoterapia* e *VOICES*. A busca dos artigos foi limitada ao período de janeiro de 1999 a abril de 2019. Foram considerados artigos publicados nos idiomas português e inglês, visto que textos e periódicos de maior impacto acadêmico estão publicados em ou traduzidos para o inglês.

Para as buscas, foram empregados descritores validados pelos bancos de descritores MeSH (*Medical Subject Headings*), DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e *ERIC Thesaurus*, em língua inglesa e portuguesa: Musicoterapia e Tecnologia e as palavras-chave: Computação; Software; Aplicativos e “Meios Eletrônicos de Interação”.

Foram realizadas combinações entre os descritores e as palavras-chave (*string*) mediante a utilização dos operadores booleanos ‘AND’ e ‘OR’. Uma seleção inicial foi realizada com base nos títulos dos artigos e, em seguida, outra filtragem foi realizada com base nos resumos e palavras-chave de todos os artigos que preencham os critérios de inclusão. Após essa primeira análise, os

artigos eleitos para compor o estudo foram aqueles encontrados na íntegra e gratuitamente disponíveis online.

## Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: (1) artigos publicados em periódicos e revistas indexados ou não em bases de dados; (2) conter pelo menos um dos descritores ou palavras-chave no título e no resumo; (3) estudos publicados entre janeiro de 1999 e abril de 2019; (4) artigos completos, disponíveis para consulta e (5) nos idiomas português e inglês.

Foram considerados os seguintes critérios de exclusão: (1) não estar nos idiomas selecionados; (2) não ser artigo de intervenção; (4) não estar compreendido dentro do período de janeiro de 1999 e abril de 2019.

## Extração dos dados

Para os estudos incluídos na presente revisão, os dados foram extraídos e dispostos em dois quadros, mostrados logo a seguir nos resultados: no Quadro 1, foram organizados os dados país/ano da publicação, autores, títulos, objetivos das pesquisas e público-alvo; e, no Quadro 2, foram informados novamente os autores, seguido dos instrumentos/metodologia utilizados nos estudos e os resultados.

## Resultados

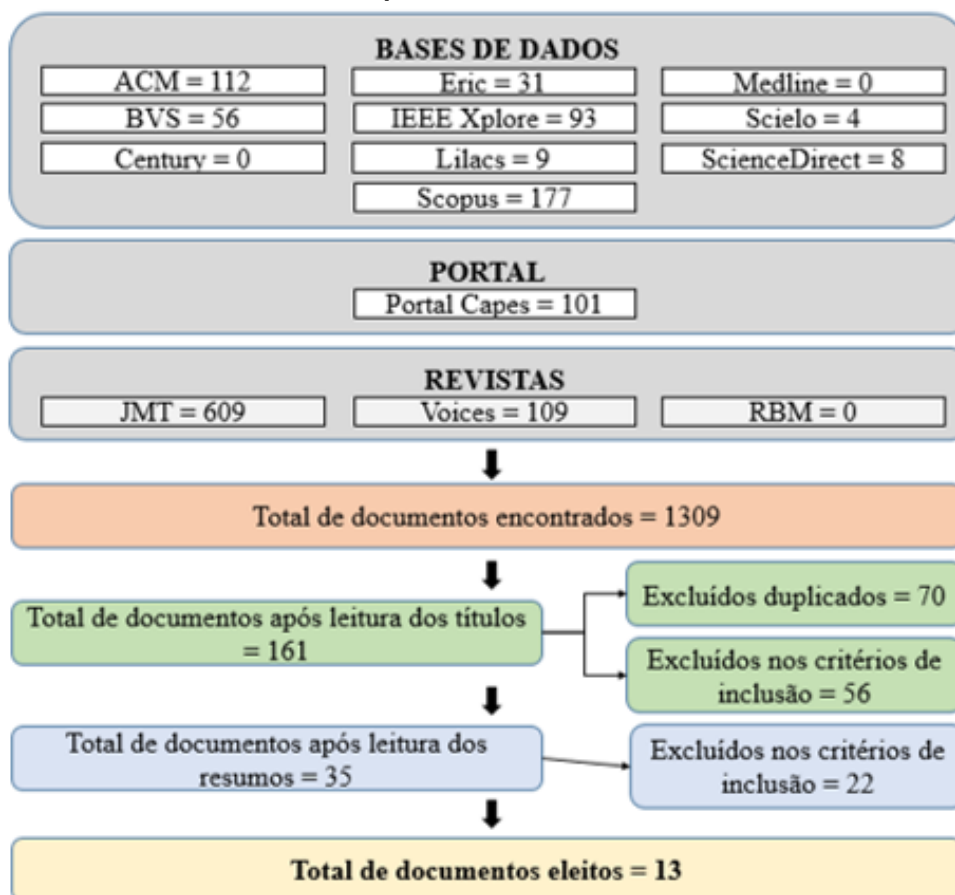
O foco na busca de artigos nas referidas bases de dados e periódicos foi encontrar trabalhos que mencionassem recursos tecnológicos interativos em processos musicoterapêuticos. Os estudos precisavam tratar de recursos que compreendessem um *setting* composto por musicoterapeutas, participantes e algum recurso tecnológico. Inicialmente, a busca resultou em 1309 artigos.



A quantidade de artigos encontrada deve-se ao fato de que pode haver problemas metodológicos na construção dos artigos nessa área, o que compromete a qualidade deles, não aparecendo os descritores nos títulos, os participantes e o método de intervenção.

Para ser possível eleger os artigos para o estudo, o processo metodológico cumpriu a análise dos títulos, resumos, segundo os critérios de inclusão, seguido da exclusão de artigos duplicados, sendo que foram selecionados 35 artigos para leitura na íntegra. Por fim, permaneceram 13 artigos, os quais cumpriram com os critérios de seleção. O processo da pesquisa e os resultados obtidos podem ser observados na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa: documentos pesquisados no período de 1999 a 2019



Legendas: JMT = Journal of Music Therapy; RBM = Revista Brasileira de Musicoterapia  
Fonte: os autores (2020).

Na Figura 1, foi demonstrado o fluxograma da metodologia de busca, organização, filtragem por critérios e eleição do total de periódicos relacionados a área da musicoterapia.

Temas como saúde e educação formaram um total de 57,9% dos artigos encontrados na primeira fase da busca. As bases de dados da área da informática registraram 84,6% dos artigos finais, o que mostra a dificuldade de encontrar publicações com essa temática em locais diretamente ligados à musicoterapia. Outra constatação é que apenas 1 (um) artigo foi encontrado na língua portuguesa, os demais estavam escritos em inglês.

Após a leitura dos artigos, foi realizada a extração dos dados (quadro 1). Nele, pode ser observado: país/ano, em ordem decrescente, o nome dos autores, título, objetivos e público-alvo.

**Quadro 1 - Artigos selecionados para a revisão**

<b>País/ Ano</b>	<b>Autores (as)</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Público-alvo</b>
<b>ESP/ 2018</b>	Ostiz-Blanco, Mikel; Pina, Alfredo; Lizaso, Miriam; Astráin, Jose Javier; Arrondo, Gonzalo.	Using the Musical Multimedia Tool ACMUS with People with Severe Mental Disorders: A Pilot Study	Avaliar o uso da ferramenta multimídia musical ACMUS em pessoas com transtornos mentais graves e sua viabilidade e benefícios.	Adultos com transtornos mentais graves
<b>SCO/ 2017</b>	McGowan, John; Leplâtre, Grégoire; McGregor, Iain.	CymaSense: A Novel Audio-Visual Therapeutic Tool for People on the Autism Spectrum	Utilizar o CymaSense em um ambiente de musicoterapia para testar se seria benéfico para a comunicação e a autoestima de seus clientes autistas.	Pessoas com TEA (Transtorno no Espectro do Autismo)
<b>NOR/2016</b>	Finch, Mark; Quinn, Susan LeMessurier; Waterman, Ellen.	Improvisation, Adaptability, and Collaboration: Using AUMI in Community Music Therapy	Explorar o uso do AUMI em um contexto de musicoterapia comunitária	Crianças e adolescentes com dificuldades motoras



<b>EUA/ 2016</b>	Beer, Jenay M.; Boren, Michelle; Liles, Karina R.	Robot Assisted Music Therapy A Case Study with Children Diagnosed with Autism	Fornecer aos musicoterapeutas uma ferramenta de terapia utilizando um robô para auxiliá-los nas sessões de musicoterapia.	Crianças com TEA (Transtorno no Espectro do Autismo)
<b>EUA/ 2015</b>	Nath, Ajit; Young, Samson.	VESBALL: A ball-shaped instrument for music therapy	Descrever a utilidade do VESBALL em trabalhos de grupos com pessoas com TEA	Pessoas com TEA (Transtorno no Espectro do Autismo)
<b>BRA/ 2012</b>	Lima, David; Castro, Thais	Music Spectrum: A Collaborative Immersion Musical System for Children with Autism	Construir um ambiente colaborativo de realidade virtual que auxilie no processo de socialização na musicoterapia	Crianças com TEA (Transtorno no Espectro do Autismo)
<b>FRA/ 2012</b>	Benveniste, Samuel; Jouvelot, Pierre; Pin, Benoit Péquignot, Renaud.	The MINWii project: Renarcissization of patients suffering from Alzheimer's disease through video game-based music therapy	Demonstrar a utilização de videogame na musicoterapia com pessoas com Alzheimer	Pacientes com Alzheimer e pacientes com demência
<b>HOL/ 2010</b>	Bhat, Soumitra	TouchTone – An Electronic Musical Instrument for Children with Hemiplegic Cerebral Palsy	Demonstrar a utilização de um sistema de tecnologia tátil para crianças com Paralisia cerebral	Crianças com paralisia cerebral hemiplé-gica
<b>BRA/ 2009</b>	Corrêa, Ana Grasielle Dionísio; Ficheman, Irene Karaguilla; Nascimento, Marilena do; Lopes, Roseli de Deus.	Computer Assisted Music Therapy: A Case Study of an Augmented Reality Musical System for Children with Cerebral Palsy Rehabilitation	O objetivo desta pesquisa foi investigar o uso potencial de uma ferramenta para acessibilidade em sessões de musicoterapia	Crianças com Paralisia Cerebral
<b>FRA/ 2009</b>	Benveniste, Samuel; Jouvelot, Pierre; Lecourt, Edith; Michel, Renaud.	Designing Wiimprovisation for Mediation in Group Music Therapy with Children Suffering from Behavioral Disorders	Explorar os possíveis benefícios e advertências da introdução da tecnologia de computador e videogame na musicoterapia.	Crianças (de 7 a 12 anos) que sofrem de distúrbios comportamentais
<b>AUS/ 2008</b>	Hobbs, David; Worthington-Eyre, Breanna.	The Efficacy of Combining Augmented Reality and Music Therapy with Traditional Teaching – Preliminary Results	Demonstrar a usabilidade de um sistema de realidade aumentada para crianças com necessidades especiais	Crianças com deficiências graves e múltiplas

<b>EUA/ 2004</b>	Hunt, Andy; Kirk, Ross; Neighbour, Matt.	Multiple Media Interfaces for Music Therapy	Descrever interfaces musicais que podem ser criadas para uso na musicoterapia	Pessoas com movimentos limitados
<b>EUA/ 2000</b>	Hunt, Andy; Kirk, Ross; Abbotson, Mary; Abbotson, Ray- mond.	Music Therapy and Electronic Technology	Criar uma van móvel a partir de sistemas com- putacionais	Pessoas de difícil acesso a musicoterapia

Legenda: AUS, Austrália; BRA, Brasil; EUA, Estados Unidos da América; ESP, Espanha; FRA, França; HOL, Holanda; NOR, Noruega; SCO, Escócia.  
 Fonte: os autores (2020).

O quadro 2 apresenta a metodologia, instrumentos e resultados encontrados nos artigos eleitos para esta revisão.

**Quadro 2 - Artigos selecionados para a revisão**

<b>Autores (as)</b>	<b>Instrumento/Metodologia</b>	<b>Resultados</b>
<b>Ostiz-Branco et al. (2018)</b>	ACMUS é uma ferramenta multimídia de música que visa criar uma interação acessível com a música através de elementos visuais e tecnologia. A 'Avaliação Abrangente da Terapia Ocupacional' também foi utilizada como forma de mensurar habilidades cognitivas, sociais e manipuladoras dos participantes durante as sessões. Para a pesquisa, foram utilizados doze indivíduos, com média de idade de 58,8 anos. Foi realizado nove sessões de 30 minutos durante um mês, em subgrupos.	A maioria dos participantes disse que queriam usar o ACMUS no futuro (55% disseram "sim" e 45% disseram "provavelmente"). Finalmente, a maioria dos participantes considerou o ACMUS fácil (45%) ou de dificuldade média (45%) de usar. Os terapeutas avaliaram a ferramenta positivamente.
<b>McGowan, Leplâtre e McGregor (2017)</b>	O instrumento utilizado nas sessões foi o <i>CymaSense</i> . A observação e a análise das sessões foram facilitadas por meio de uma combinação de observação em vídeo e uma pesquisa pós-estudo. A criação de uma Folha de Pontuação de Respostas e Atos Comunicativos (CRASS) permitiu uma análise detalhada de cada sessão, em que o tempo para ocorrência de comportamentos musicais e não musicais era totalizado semanalmente e utilizado para fins comparativos.	Os dados indicaram que a combinação de musicoterapia improvisada e o uso do <i>CymaSense</i> pode melhorar a comunicação de pessoas com TEA. Pode-se argumentar que o <i>CymaSense</i> , quando usado como uma mesa interativa, não apenas visualiza a interação com a superfície da mesa, mas também cria um novo instrumento percussivo. A maioria dos participantes usou o <i>CymaSense</i> com sucesso.

<p><b>Finch, Quinn e Waterman (2016)</b></p>	<p><b>Instrumento Musical de Uso Adaptativo (AUMI).</b> Participaram da pesquisa duas crianças e um adulto jovem. Ocorreram dez sessões individuais e dez sessões em grupo para cada participante. Todos os três participantes tiveram um diagnóstico de paralisia cerebral e exigiram o uso de cadeiras de rodas. Durante a pesquisa, as metas para as sessões individuais eram muitas vezes diferentes daquelas para as sessões em grupo e o AUMI foi ajustado de acordo.</p>	<p>Cada um dos três participantes usou do AUMI de maneiras diferentes. Dois participantes tiveram seus objetivos voltados ao funcionamento corporal e às capacidades de movimento. Já o outro participante usou do AUMI direcionando-o às implicações sociais.</p>
<p><b>Beer, Boren e Liles (2016)</b></p>	<p>As sessões foram baseadas em robótica socialmente assistida (RSA). Dessa forma, foi utilizado um robô 'N.A.O.'. Foram selecionadas para pesquisa 4 crianças com idade entre 9 e 16 anos.</p>	<p>Ao longo de seis sessões semanais de terapia, a frequência das crianças de imitar os movimentos de dança do robô aumentou. À medida que a imitação das crianças aumentava, a necessidade de solicitações do terapeuta diminuía. Ao usar o robô, ele pode fornecer instruções e interações, permitindo que o terapeuta observe e avalie melhor a reação social da criança e identifique áreas de melhoria ou áreas que precisam ser aprofundadas.</p>
<p><b>Nath e Young (2015)</b></p>	<p>O recurso utilizado foi o VESBALL. Esse recurso é um instrumento em forma de bola com um exterior macio. Sua construção é simples e consiste em: uma forma de espuma macia, um microcontrolador conectado a um acelerômetro e um sensor piezoelétrico (gerador de tensão elétrica) e um alto-falante embutido.</p>	<p>As sessões de terapia em grupo foram compostas por indivíduos com TEA. As atividades incluíam a passagem do VESBALL, "play-along", em que os clientes tentavam realizar eventos percussivos cronometrados e improvisação em grupo. Essas sessões resultaram em uma apresentação em grupo dirigida pelo musicoterapeuta.</p>
<p><b>Lima e Castro (2012)</b></p>	<p>Music Spectrum, um sistema colaborativo de imersão musical em estágio embrionário. O sistema foi desenvolvido para crianças com autismo.</p>	<p>O sistema ainda está em desenvolvimento e foi primeiramente implementado para iOS.</p>
<p><b>Benveniste et al. (2012)</b></p>	<p>O <i>MINWii</i> é um sistema de musicoterapia que vincula o Nintendo <i>Wii</i> a um sistema de geração de som. O primeiro estudo foi realizado na Unidade de Geriatria do Hospital Saint-Maurice (França) com 9 pacientes com suspeita de doença de Alzheimer, sem surdez profunda, cegueira ou deficiência motora. O segundo estudo foi realizado na enfermaria de geriatria do Hospital Broca / <i>La Collégiale</i> em Paris com 7 pacientes em permanência prolongada.</p>	<p>Uma grande maioria dos pacientes, com demência leve a moderada, foi capaz de entender e usar a interface e, em geral, manifestou um forte interesse no sistema, o que foi confirmado pelos dados coletados durante um estudo de usabilidade e por feedback dos pacientes, que foram capazes de alavancar o forte poder evocativo do <i>MINWii</i>, mesmo sem treinamento prévio.</p>

<b>Bhat (2010)</b>	O TouchTone é um instrumento musical eletrônico que <i>estimula</i> de modo intencional o envolvimento físico por meio de um design de interface tátil, para apoiar a criatividade musical em crianças com paralisia cerebral hemiplégica. A pesquisa foi realizada com 6 crianças entre 8 e 12 anos de idade que usaram o <i>TouchTone</i> por 15 minutos cada. As tarefas fornecidas incluíam 5 minutos de exploração livre, seguidos de 5 minutos de uso do módulo de treinamento com uma música pré-gravada. Para a sessão de grupo, o <i>TouchTone</i> foi usado em uma situação de desempenho de grupo com 12 crianças e 1 musicoterapeuta.	Verificou-se que o instrumento oferece fácil execução. As almofadas sensíveis à pressão exigiam pouca força para serem ativadas e, portanto, contribuíam para a alta jogabilidade.
<b>Corrêa et al. (2009)</b>	<b>O instrumento utilizado foi um sistema de Realidade Aumentada. O sistema simula sons de vários instrumentos musicais e permite aos usuários criar melodias, salvá-las e usá-las como parte de novas composições musicais. A interação com o sistema ocorre por meio de cartões coloridos que consistem em símbolos musicais. Esses cartões substituem o teclado para composição musical e podem ser impressos em papel em diferentes cores e tamanhos e posicionados de acordo com o exercício motor desejado. A identificação dos cartões é feita por meio de processamento de imagem, capturado por uma câmera. O experimento durou 30 minutos. Em 10 minutos, a criança utilizava apenas o braço esquerdo para interação, porque esse braço é o menos afetado e, portanto, o mais utilizado nas atividades diárias.</b>	<b>Os resultados desta pesquisa, ainda preliminares, mostraram que esse sistema poderia servir intervenções terapêuticas, incluindo aprendizado de habilidades cognitivas, motoras, psicológicas, sociais e estimular a musicalidade. A musicoterapeuta fez um plano de possíveis atividades a serem desenvolvidas usando o sistema em suas intervenções.</b>
<b>Benveniste et al. (2009)</b>	MINWii é um sistema de musicoterapia que vincula o Nintendo Wiimotes a um sistema de geração de som. O termo ' <i>Wiimproviser</i> ' é a utilização de Wiimotes na produção musical para fins terapêuticos, de acordo com o framework de Comunicação Sonora.	Os resultados apresentados são de oito semanas de testes em novembro e dezembro de 2008. Em média, cada criança usou o sistema entre três e quatro vezes. No entanto, como os pacientes vêm por conta própria, alguns tentaram o sistema apenas uma vez, enquanto outros tocaram até seis vezes. 17 das 18 sessões foram realizadas e registradas com sucesso no sistema. Apenas uma vez ele caiu seriamente, destruindo os dados de uma improvisação. Portanto, mostramos que o sistema é simples e confiável o suficiente para ser usado em um ambiente clínico real.

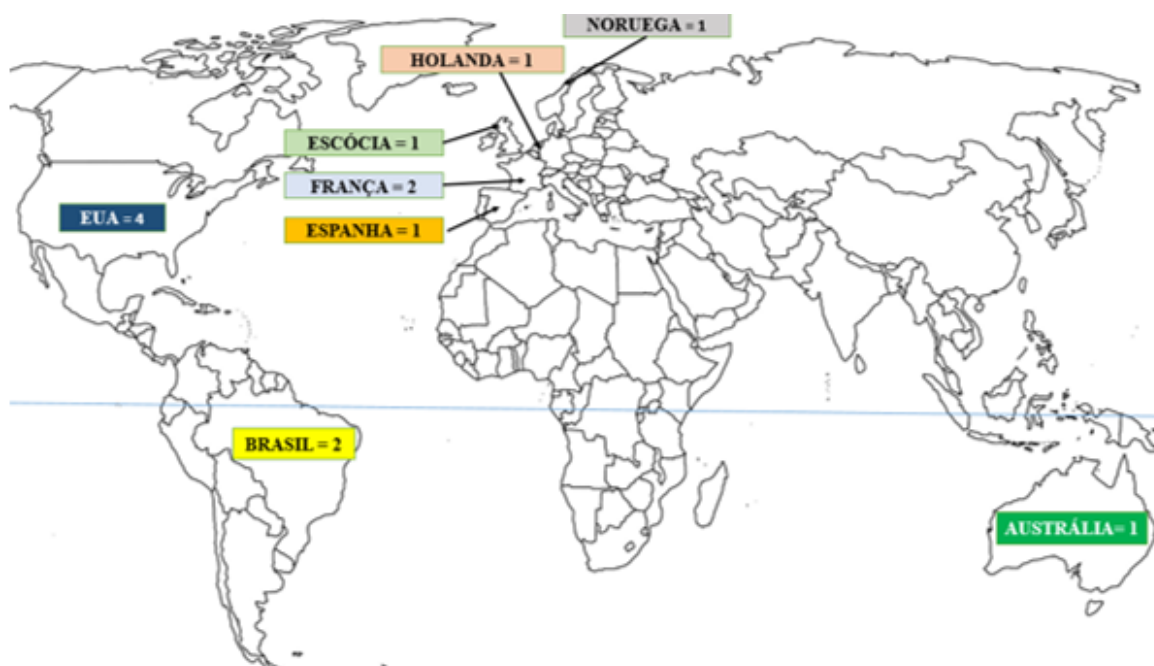
<b>Hobbs e Worthington-Eyre (2008)</b>	<i>Virtual Music Instrument (VMI)</i> é um programa de software inovador que fornece um ambiente divertido e amigável para criatividade, exploração, comunicação e reprodução musical. VMI usa uma câmera pronta para uso e Realidade Aumentada (RA) para criar um ambiente em que o reconhecimento de gestos converte movimentos físicos em sons musicais. Oito estudantes da Suneden com múltiplas deficiências foram testados com o uso do sistema VMI para estimular o movimento físico e a atenção durante um período de 8 semanas. As sessões duraram 20 minutos e foram realizadas individualmente no mesmo horário e no mesmo local a cada semana.	Os estudantes deste estudo mostraram melhora geral em todas as áreas, particularmente atenção, contato visual e movimento. A exposição consistente ao sistema VMI pareceu mostrar melhorias no estado de alerta, comportamento, comunicação e concentração geral dos alunos.
<b>Hunt, Kirk e Neighbour (2004)</b>	MidiCreator, um dispositivo que converte vários sinais de sensores eletrônicos em MIDI (interface digital de instrumento musical). O CAMTAS é um sistema de apoio a musicoterapeutas para análise quantitativa de seus trabalhos. As ferramentas não foram avaliadas, entretanto, o trabalho definiu novas ferramentas de apoio a musicoterapeutas e design de novos instrumentos eletrônicos.	Os autores elencaram três áreas que necessitam de melhorias: design de instrumentos audiovisuais, refinamento de infraestrutura técnica e integração de prática clínica.
<b>Hunt et al. (2000)</b>	<b>Os autores utilizaram uma unidade móvel (van) que contém instrumentos musicais e equipamentos eletrônicos. Tal unidade móvel permite levar musicoterapia a locais mais isolados e de difícil acesso ao tratamento musicoterapêutico. Dentre os instrumentos dessa unidade, há o piano e o módulo de som que podiam ser controlados por um instrumento musical baseado em computador, denominado <i>MidiGrid</i>. Tal equipamento permitia às pessoas explorarem sons musicais apenas usando um mouse de computador. A unidade móvel foi utilizada em uma escola rural que tinha adolescentes emocionalmente perturbados. O <i>MidiGrid</i> era facilmente configurado para ter uma grande gama de padrões musicais e efeitos, sendo operado por um mouse de computador e descartando as convenções de notações musicais.</b>	<b>O <i>MiDiGrid</i> permitiu aos adolescentes explorarem e criarem experimentos musicais originais. Consequentemente, resultando em uma liberação de stress. Além disso, a melhoria no comportamento foi mais notável do que em anos anteriores.</b>

Fonte: os autores (2020).



Outro ponto a destacar foi a abrangência de produções do hemisfério norte (Figura 2), com 76,9% da produção científica sobre o tema. O Brasil representa 15,3% dos estudos sobre musicoterapia a partir de recursos tecnológicos interativos.

Figura 2 - Distribuição da produção de documentos por país



Fonte: os autores (2020).

## Discussão

Os artigos encontrados apresentaram uma variedade de recursos tecnológicos existentes, tais como o ACUMUS, uma ferramenta que projeta elementos visuais por meio da interação musical, como a composição, a improvisação e a escuta. Os pesquisadores Ostiz-Branco *et al.* (2018) citam que essa ferramenta é capaz de criar música enquanto o participante desenha, pois os elementos musicais de timbre e altura estão relacionados a cores e espessuras dos desenhos.

Outra ferramenta encontrada que também possui relação com os elementos musicais é o *CymaSense* (MCGOWAN, LEPLÂTRE



E MCGREGOR, 2017), que capta sons produzidos e os transforma em desenhos 3D. O artigo gerado a partir do estudo de McGowan e colaboradores foi chamado de “*CymaSense: A Novel Audio-Visual Therapeutic Tool for People on the Autism Spectrum*” e teve por objetivo utilizar o *CymaSense* em um ambiente de musicoterapia para testar se seria benéfico para a comunicação e a autoestima de seus clientes diagnosticados com TEA (Transtorno no Espectro do Autismo).

O instrumento utilizado nas sessões foi o *CymaSense*, sendo este um aplicativo interativo que visualiza a entrada de áudio acústico e eletrônico. O áudio processado é transformado em formas 3D *Cymatic* translúcidas e projetado em uma tela ou superfície interativa. A observação e a análise das sessões foram facilitadas por meio de uma combinação de observação em vídeo e uma pesquisa pós-estudo. A criação de uma Folha de Pontuação de Respostas e Atos Comunicativos (CRASS) permitiu uma análise detalhada de cada sessão, em que o tempo para ocorrência de comportamentos musicais e não musicais era totalizado semanalmente e utilizado para fins comparativos. Para a pesquisa, foram participantes 6 homens adultos e 2 mulheres adultas com idade entre 18 e 28 anos. Cada participante foi agendado para uma sessão de 30 minutos por semana, durante oito semanas, com exceção do grupo que estava agendado para uma sessão de 60 minutos por semana. O estudo durou ao todo 8 semanas.

McGowan e colaboradores descobriram que a combinação de musicoterapia improvisada e o uso do *CymaSense* pode melhorar a comunicação de pessoas com TEA. Pode-se argumentar que o *CymaSense*, quando usado como uma mesa interativa, não apenas visualiza a interação com a superfície da mesa, mas também cria um novo instrumento percussivo. A maioria dos participantes usou o *CymaSense* com sucesso.

Outro recurso citado foi o ‘AUMI’ (Instrumento Musical de Uso Adaptativo), o qual utiliza um sistema de localização para que o usuário seja capaz de, com simples movimentos, fazer música. Assim, “Quando o usuário se move na frente da tela do

computador, o cursor 'adere' ao corpo e segue os movimentos, acionando sons conforme determinado pelas configurações e parâmetros do software (...)” (FINCH, QUINN E WATERMAN, 2016, p. 2). Os sons emitidos pelo AUMI são diversos, desde efeitos e instrumentos musicais.

Corrêa *et al.* (2009) e D. Hobbs e Worthington-Eyre (2008) descrevem em seus artigos intervenções a respeito do uso de software de realidade aumentada (RA). O primeiro menciona a utilização de um computador com uma câmera (*webcam*) e de cartões coloridos sensíveis ao toque, os quais são convertidos em sons de instrumentos musicais virtuais. O segundo também utilizou da tecnologia de uma câmera (*webcam*), porém este reconhece movimentos corporais que são convertidos em sons e em músicas pré-programadas.

Um estudo brasileiro de Corrêa *et al.* (2009), chamado “Computer Assisted Music Therapy: A Case Study of an Augmented Reality Musical System for Children with Cerebral Palsy Rehabilitation”, objetivou investigar o uso potencial de uma ferramenta para acessibilidade em sessões de musicoterapia, com foco em crianças com paralisia cerebral.

Para realizar a pesquisa, o método de intervenção utilizado foi o uso de um sistema de realidade aumentada (RA). O sistema faz a simulação de sons de vários instrumentos musicais e permite aos usuários criar melodias, salvá-las e usá-las como parte de novas composições musicais. A interação com o sistema ocorre por meio de cartões coloridos que consistem em símbolos musicais. Esses cartões substituem o teclado para composição musical e podem ser impressos em papel em diferentes cores e tamanhos e posicionados de acordo com o exercício motor desejado. A identificação dos cartões é feita por meio de processamento de imagem, capturado por uma câmera (*webcam*).

O experimento durou, ao todo, 30 minutos. Em 10 minutos, a criança utilizava apenas o braço esquerdo para interação, porque esse braço é o menos afetado e, portanto, o mais utilizado nas

atividades diárias. Os resultados dessa pesquisa, ainda preliminares, mostraram que esse sistema poderia servir para intervenções terapêuticas, incluindo aprendizado de habilidades cognitivas, motoras, psicológicas, sociais e estimular a musicalidade. A musicoterapeuta fez um plano de possíveis atividades a serem desenvolvidas usando o sistema em suas intervenções.

Além de softwares, outros recursos interativos foram mencionados durante esta pesquisa, como é o caso do 'NAO', um robô utilizado em sessões de musicoterapia (BEER, BOREN E LILES, 2016), que fez interações com crianças por meio de movimentos corporais produzidos a partir das letras das canções propostas no estudo.

Os pesquisadores Beer, Boren e Liles (2016) realizaram um estudo nos estados Unidos, chamado "Robot Assisted Music Therapy A Case Study with Children Diagnosed with Autism", que teve por objetivo fornecer aos musicoterapeutas uma ferramenta de terapia utilizando um robô para auxiliá-los nas sessões de musicoterapia com crianças com TEA (Transtorno no Espectro do Autismo).

O método de pesquisa teve por estratégia o uso de um modelo de robótica socialmente assistida (RSA). Dessa forma, foi utilizado um robô para as intervenções. No início de cada sessão, o robô cumprimentou a criança. Uma câmera de vídeo foi projetada para capturar a criança e o robô, com ênfase na criança para a coleta de dados adequada. O terapeuta determinou quando o robô seria usado na sessão e solicitou o início da música e da dança do robô. Os terapeutas usaram o robô uma vez por sessão, programando 39 movimentos de dança e foram instruídos a intervir e interagir com o robô, considerando os objetivos de terapia da criança. Foram selecionadas para a pesquisa 4 crianças com idade entre 9 e 16 anos. Ao longo de seis sessões semanais de terapia, a frequência das crianças de imitar os movimentos de dança do robô aumentou. À medida que a imitação das crianças aumentava, a necessidade de solicitações do terapeuta diminuía. Ao usar o robô, várias instruções e interações foram fornecidas por ele, permitindo que o terapeuta observe e avalie melhor a reação social

da criança e identifique áreas de melhoria ou áreas que precisam ser aprofundadas.

Outro exemplo de recurso físico é o 'VESBALL', um instrumento em formato de bola. Ele possui dois modos de utilização, como percussão ou melodia. No modo percussão, o participante precisa acionar os sons movendo ou batendo sobre o instrumento que deve, "por padrão, mover a bola em uma direção fixa com velocidade aciona o som do prato e, ao atingi-lo, produziria o som da caixa" (NATH e YOUNG, 2015, p. 390). Já no modo melodia, ao inclinar a bola, é possível alterar as notas musicais que estão sendo executadas, bem como modular o tom e/ou realizar um outro ritmo.

Um artigo menciona o *TouchTone* (BHAT, 2010), que é um modelo que possui almofadas sensíveis ao toque, em que é possível improvisar, mudar oitavas e realizar sequências pré-programadas. Suas teclas possuem sensores de LED, que acionam com o toque, que demonstram as sequências a serem executadas.

O estudo de Soumitra Bhat, realizado na Holanda em 2010, proporcionou a elaboração do artigo "TouchTone – An Electronic Musical Instrument for Children with Hemiplegic Cerebral Palsy" e teve por objetivo demonstrar a utilização de um sistema de tecnologia tátil para crianças com paralisia cerebral hemiplégica.

A pesquisa foi realizada com seis crianças entre 8 e 12 anos de idade que usaram o equipamento *TouchTone* por 15 minutos cada. O *TouchTone* é um instrumento musical eletrônico que estimula, de modo intencional, o envolvimento físico por meio de um design de interface tátil, para apoiar a criatividade musical em crianças com paralisia cerebral hemiplégica. O *TouchTone* foi projetado para que a mão não afetada seja usada para ativar as almofadas sensíveis à pressão e ao tom dos disparos, enquanto a mão afetada é usada para mudar a oitava do instrumento durante a execução.

As tarefas fornecidas incluíram 5 minutos de exploração livre, seguidos de 5 minutos de uso do módulo de treinamento com uma música pré-gravada. Para a sessão de grupo, o *TouchTone* foi usado em uma situação de desempenho de grupo com 12 crianças

e um musicoterapeuta. Bhat (2010) descobriu que o instrumento oferece fácil execução, que as almofadas sensíveis à pressão exigiam pouca força para serem ativadas e, portanto, contribuíam para a alta jogabilidade, o que permite às crianças com paralisia cerebral desenvolver habilidades físicas específicas. A manipulação de controles tangíveis e a relação com o som proporcionou uma relação entre ação e efeito, levando ao engajamento prolongado, concentração e exploração automotivada.

Dois artigos, do mesmo autor, utilizaram o videogame que traz esse recurso tecnológico para uma população idosa, acometida com transtornos cognitivos maiores. Para Benveniste *et al.* (2012, p. 111), “para criar o *MINWii*, em que os pacientes usam o *Wiiotes* para improvisar músicas ou tocar músicas pré-definidas em um teclado virtual exibido na tela, levamos em consideração os recursos específicos da doença de Alzheimer ao projetar a jogabilidade”. Os *Wiiotes* são os controles principais do videogame, os quais tiveram seus comandos restringidos, para não haver dificuldades no seu uso. Benveniste *et al.* (2009) descrevem essa mesma ideia, porém com crianças, destacando que o uso do videogame como auxílio na motivação e concentração durante o processo musicoterapêutico.

Por fim, esses três artigos são estudos que mencionam recursos tecnológicos diferentes, mas com o mesmo propósito: auxiliar a prática musicoterapêutica. Lima e Castro (2012) descrevem um protótipo de realidade virtual, no qual, mais que tocar um instrumento, a criança com TEA (Transtorno no Espectro do Autismo) poderia participar de situações ligadas o seu desenvolvimento social.

Os pesquisadores Lima e Castro (2012) realizaram um estudo no Brasil chamado “Music Spectrum: A Collaborative Immersion Musical System for Children with Autism”, que propôs construir um ambiente colaborativo de realidade virtual que auxiliasse no processo de socialização na musicoterapia. Os participantes dessa pesquisa foram crianças com TEA (Transtorno no Espectro do Autismo). Os resultados apontaram uma maior possibilidade de relações interpessoais virtuais com amigos e colegas de atividade,

o que pode ser extrapolado para a vida real, aumentando a capacidade das crianças com diagnóstico de TEA de participarem de atividades sociais colaborativas.

Os pesquisadores Hunt *et al.* (2000) realizaram, nos Estados Unidos, uma pesquisa sobre a utilização de um setting móvel, com instrumentos convencionais e de instrumentos eletrônicos, como o *MidiGrid*, no qual as notas selecionadas pelo mouse geram sons. O artigo chamado “Music Therapy and Electronic Technology” teve por objetivo criar uma van móvel com o uso de sistemas computacionais para pessoas com difícil acesso ao tratamento musicoterápico. Foram utilizados instrumentos musicais adaptados e programas de computador para a simulação de sons. Os resultados atenderam ao objetivo, levando o tratamento musicoterapêutico aos moradores das zonas rurais norte americanas.

Em 2004, nos Estados Unidos, Hunt, Kirk e Neighbour elaboraram o artigo “Multiple Media Interfaces for Music Therapy”, que teve por objetivo descrever interfaces musicais que pudessem ser criadas para uso de pessoas com movimentos limitados na musicoterapia. Esse estudo obteve como resultado que as abordagens com o uso de interfaces de mídia (sons e imagens) ajudam na prática terapêutica da musicoterapia, além do desenvolvimento de novos softwares interativos que podem ampliar as capacidades dos participantes em geral. Esses autores discutem a utilização de instrumentos audiovisuais, os quais poderiam ser utilizados em sessões, além de um sistema para ajudar o musicoterapeuta na análise do processo.

Os recursos tecnológicos parecem ainda estar distantes da prática musicoterapêutica, ficando evidente pela pouca produção de artigos encontrados. Porém, os autores Hunt, Kirk e Neighbour (2004, p. 50) destacam que, para seus estudos, “a tecnologia pode oferecer benefícios à musicoterapia, fornecendo: acesso ao controle de som em tempo real para pessoas com movimento limitado; novos mundos sonoros e; tecnologia atraente e atualizada”.

Benveniste *et al.* (2009) conduziram, na França, uma pesquisa intitulada “Designing Wiimprovisation for Mediation in Group



Music Therapy with Children Suffering from Behavioral Disorders”, que teve por objetivo explorar os possíveis benefícios e advertências da introdução da tecnologia de computador e videogame na musicoterapia. Sua amostra contou com crianças (de 7 a 12 anos) que sofriam de distúrbios comportamentais. Eles utilizaram o sistema MINWii de musicoterapia, que vincula o videogame Nintendo *Wii* a um sistema de geração de som.

O termo '*Wiimproviser*' é a utilização de *Wii* na produção musical para fins terapêuticos. Os participantes realizaram oito semanas de testes em novembro e dezembro de 2008 e em média, cada criança usou o sistema entre três e quatro vezes nesse período. No entanto, como os pacientes vêm por conta própria, alguns tentaram o sistema apenas uma vez, enquanto outros tocaram até seis vezes. Foram realizadas 17 das 18 sessões e registradas com sucesso no sistema, sendo que apenas uma vez o sistema teve problemas, destruindo os dados de uma improvisação. Como resultado, foi demonstrado que o sistema é simples e confiável o suficiente para ser usado em um ambiente clínico real.

Ainda segundo Benveniste *et al.* (2009), a utilização de tecnologias mais avançadas não necessita ser apenas usada como mediação entre crianças e adultos por estarem mais familiarizados com esses dispositivos, mas podem apresentar vantagens no processo da musicoterapia.

Em 2016, os pesquisadores Finch e colaboradores realizaram, na Noruega, o estudo "Improvisation, Adaptability, and Collaboration: Using AUMI in Community Music Therapy", que buscou explorar o uso do Instrumento Musical de Uso Adaptativo (AUMI) em um contexto de musicoterapia comunitária. Sua amostra foi composta por duas crianças e um adulto jovem com dificuldades motoras.

A implementação do seu método prevê que, quando o computador e a câmera são colocados em frente ao participante, a imagem deste aparece na tela, fornecendo um campo visual de referência para operar o instrumento. Nesse momento, um cursor

colorido na forma de um ponto redondo pode ser deslocado para qualquer parte da imagem, recurso este que serviu para ajudar ainda mais o participante a rastrear seus movimentos. Quando o participante se move em frente à tela do computador, o cursor 'adere' ao corpo e segue os seus movimentos, acionando sons aos mesmos, conforme determinado pelas configurações e parâmetros do software. Foram feitas dez sessões individuais e dez sessões em grupo para cada participante.

Os três participantes tiveram um diagnóstico de paralisia cerebral e exigiram o uso de cadeiras de rodas. Durante o período da pesquisa, foram elaboradas metas para as sessões individuais, sendo estas, em alguns casos, diferentes daquelas para as sessões em grupo, e o software AUMI foi ajustado de acordo com cada caso. Cada um dos três participantes usou a AUMI de maneiras diferentes. Dois participantes tiveram seus objetivos voltados ao funcionamento corporal e às capacidades de movimento. O outro participante, por sua vez, ao usar o AUMI, foi mais direcionado às implicações sociais. Os pesquisadores descobriram que o uso do software proporcionou mais interações sociais com seus pares, família, voluntários, e profissionais, melhorando os resultados da terapia.

Esses recursos podem facilitar a adaptação de pessoas em sessões de musicoterapia, em diferentes contextos, e que necessitam de um olhar diferenciado. Finch, Quinn e Waterman (2016, p.3) destacam que "Os instrumentos musicais podem exigir um alto grau de conformidade, de modo que crianças canhotas são frequentemente encorajadas a se adaptar à prática instrumental destra" e, assim, trazem o uso do AUMI, pois este "é adaptável a uma ampla gama de tipos e habilidades corporais, e é projetado para promover a improvisação".

Desse modo, pode ser observado que houve uma diversidade entre os participantes dos artigos citados, como crianças e adultos autistas, crianças com problemas comportamentais e com paralisia cerebral, pacientes com Alzheimer e com demência, adultos com transtornos mentais graves e pacientes com dificuldades

motoras. Esses diferentes perfis de participantes passaram por atendimentos terapêuticos, além do contato com os recursos tecnológicos interativos, e, em cada situação, o recurso foi utilizado de maneira distinta.

Correa *et al.* (2009) descrevem que

(...) crianças com dificuldades em abrir as mãos vão querer tocar piano ou pandeiro, impedindo o progresso de alguma deformidade nas mãos. Além disso, indivíduos com pouca ou nenhuma mobilidade nos braços ou pernas podem enfrentar muitas dificuldades ou até a impossibilidade de tocar um instrumento musical. Além disso, indivíduos com pouca ou nenhuma mobilidade precisam de técnicas ou métodos adaptativos para tocar ou fazer música (p. 218).

Assim, pensando em simplificar e ajudar os participantes, Ostiz-Blanco *et al.* (2018, p. 463) relatam que a ferramenta ACMUS (*Musical Acoustics*) é “acessível e fácil de usar, que pode ser usada em um contexto de grupo com quadros interativos (...), mas também em contextos individuais com tablets”, assim, personalizando cada utilização de acordo com a demanda do participante.

O estudo piloto de Ostiz-Blanco e colaboradores (2018), realizado na Espanha, produziu o artigo “Using the Musical Multimedia Tool ACMUS with People with Severe Mental Disorders: A Pilot Study” e buscou avaliar o uso da ferramenta multimídia musical ACMUS em pessoas com transtornos mentais graves e sua viabilidade e benéficos. Os participantes eram adultos com transtornos mentais graves. O ACMUS foi escolhido por ser uma ferramenta multimídia de música que visa criar uma interação acessível com a música através de elementos visuais e tecnologia. Ele combina atividades ativas (composição e improvisação) com técnicas passivas (escuta). A ‘Avaliação Abrangente da Terapia Ocupacional’ também foi utilizada como forma de mensurar habilidades cognitivas, sociais e manipuladoras dos participantes durante as sessões. Na amostra, foram utilizados doze participantes, com média de idade

de 58,8 anos. Foram realizadas 9 sessões de 30 minutos durante um mês, em subgrupos.

Como resultado, foi percebido que a maioria dos participantes disseram que queriam usar o ACMUS no futuro (55% disseram 'sim' e 45% disseram 'provavelmente'). Finalmente, a maioria dos participantes considerou o ACMUS fácil (45%) ou de dificuldade média (45%) de usar. Os terapeutas avaliaram a ferramenta positivamente.

Já Hobbs e Worthington-Eyre (2008, p.241) descrevem que "os instrumentos musicais convencionais oferecem desafios para crianças com deficiências físicas que experimentam déficits nas habilidades motoras ou fadiga muscular", e, dessa forma, seu programa é inovador e flexível, pois possibilita o usuário a selecionar cerca de 128 instrumentos programados além de sons do cotidiano, quando qualquer objeto virtual for acionado.

Em seu estudo realizado na Austrália, em 2008, os pesquisadores Hobbs e Worthington-Eyre produziram o artigo "The Efficacy of Combining Augmented Reality and Music Therapy with Traditional Teaching – Preliminary Results". Essa pesquisa teve por objetivo demonstrar a usabilidade de um sistema de realidade aumentada para crianças com necessidades especiais.

Sua amostra foi composta por crianças com deficiências graves e múltiplas. Elas utilizaram o *Music Instrument* (VMI), que é um programa de software que fornece um ambiente divertido e amigável para criatividade, exploração, comunicação e reprodução musical. O VMI usa uma câmera (*webcam*) pronta para uso e a Realidade Aumentada (RA) para criar um ambiente em que o reconhecimento de gestos converte movimentos físicos em sons musicais.

O interesse no sistema VMI levou a uma série de testes de usabilidade, individuais e em grupo, dessa tecnologia com crianças com necessidades especiais. O sistema VMI foi visto pelos pais e terapeutas como um ambiente novo, divertido e amigável para criatividade, exploração e reprodução musical. Oito participantes com múltiplas deficiências foram testados com o uso do sistema

VMI para estimular o movimento físico e a atenção durante um período de 8 semanas. As sessões duraram 20 minutos e foram realizadas individualmente no mesmo horário e no mesmo local a cada semana.

Como resultado, os participantes desse estudo mostraram melhora geral em todas as áreas, particularmente atenção, contato visual e movimento. A exposição consistente ao sistema VMI pareceu mostrar melhorias no estado de alerta, comportamento, comunicação e concentração geral dos alunos.

Porém, ao se pensar o uso desses recursos em atendimento de musicoterapia, é preciso levar em consideração o investimento necessário para criar e manter esses instrumentos, variado de acordo com a complexidade. Nath e Young (2015, p. 389) destacam que “o VESBALL é robusto, portátil, não requer computador nem cabo de alimentação, pode ser movimentado e é barato de produzir (...) o custo de produção de cada um desses itens seria de cerca de 50 a 60 dólares”.

Em estudo realizado nos Estados Unidos, Nath e Young (2015) elaboraram o artigo “VESBALL: A ball-shaped instrument for music therapy”, que teve por objetivo descrever a utilidade do VESBALL em trabalhos de grupos com pessoas com Transtorno no Espectro do Autismo (TEA). Os participantes eram pessoas com TEA. O recurso utilizado foi o VESBALL, sendo este um instrumento em forma de bola com um exterior macio. Sua construção é simples e consiste em uma forma de espuma macia, munida de um microcontrolador conectado a um acelerômetro e a um sensor piezoelétrico (gerador de tensão elétrica), além de possuir um alto-falante embutido.

As sessões de terapia em grupo foram compostas por indivíduos com TEA. As atividades incluíam a passagem do VESBALL, *'play-along'*, em que os clientes tentavam realizar eventos percussivos cronometrados e improvisação em grupo. Essas sessões resultaram em uma apresentação em grupo dirigida pelo musicoterapeuta. Ainda que os resultados tenham sido promissores,

há que se avaliar que apenas um software não consegue atingir os objetivos da complexidade do espectro autista, principalmente quando se fala do equilíbrio entre as capacidades físicas e mentais dos participantes.

Em 2012, na França, Benveniste e colaboradores realizaram o estudo "The MINWii project: Renarcissization of patients suffering from Alzheimer's disease through video game-based music therapy", uma pesquisa de campo que objetivou demonstrar a utilização de videogame na musicoterapia com pessoas com Alzheimer.

Nessa pesquisa, os participantes foram pacientes com Alzheimer e pacientes com diagnóstico de demência (transtorno neurocognitivo maior). Como metodologia, foi utilizado o MINWii, que é um sistema de musicoterapia que vincula o videogame Nintendo *Wii* a um sistema de geração de som. No MINWii, os pacientes usam o *Wii* para improvisar músicas ou tocar músicas pré-definidas em um teclado virtual exibido na tela. Os botões do *Wii* fazem exatamente a mesma coisa e sempre há uma e apenas uma área ativa por vez, destacada da forma mais clara possível. Dessa forma, com apenas um método de interação e apenas um objeto para interagir, o usuário nunca terá uma escolha a fazer quando o jogo iniciar e corre muito menos risco de se sentir perdido.

O MINWii não apresenta julgamentos de qualquer tipo (pontuação, fim do jogo etc.) ao participante e confia no prestador de cuidados para elogiar e ajudar em caso de falha. O primeiro estudo foi realizado na Unidade de Geriatria do Hospital *Saint-Maurice* (França). Nove pacientes com suspeita de doença de Alzheimer, sem surdez profunda, cegueira ou deficiência motora foram selecionados para pesquisa. O segundo estudo foi realizado na enfermaria de geriatria do Hospital Broca / *La Collégiale*, em Paris. Foram selecionados 7 pacientes em permanência prolongada.

Uma grande maioria dos pacientes, com demência leve a moderada, foi capaz de entender e usar a interface e, em geral, manifestou um forte interesse no sistema, o que foi confirmado pelos



dados coletados durante um estudo de usabilidade e por feedback dos pacientes, que foram capazes de alavancar o forte poder evocativo do MINWii, mesmo sem treinamento prévio.

Benveniste *et al.* (2012) expõem que sua ferramenta utiliza componente pronto,

(...) que pode ser instalado praticamente em qualquer lugar por menos de US \$ 1000, que é aproximadamente o preço médio de uma internação de um dia. O único equipamento necessário é: um computador padrão (US \$ 500), uma tela de TV habilitada para computador (US \$ 400), uma barra de sensor infravermelho sem fio (US \$ 20) a ser colocada abaixo da tela e pelo menos um Wiimote (US \$ 40) (...) (p.114).

Além da questão do investimento monetário, é preciso pensar como esses recursos irão necessitar de investimentos no aprendizado do musicoterapeuta, tanto o conhecimento para construir, como para utilizá-lo da melhor forma em seus atendimentos. Hunt *et al.* (2000) relatam que, ao pensarem na construção de uma unidade móvel para levar a musicoterapia para localidades distantes da cidade, e para que os recursos inseridos nessa unidade funcionassem, foi realizada uma colaboração entre musicoterapeutas e engenheiros.

Nath e Young (2015, p. 388) relatam que o VESBALL foi desenvolvido em colaboração entre vários profissionais de musicoterapia, pois muitos outros recursos mencionados em seu artigo “são difíceis de configurar, especialmente para profissionais de musicoterapia com pouca ou nenhuma formação técnica”. Já McGowan, Leplâtre e McGregor (2017, p. 62) descrevem que “o desenvolvimento do CymaSense foi baseado em entrevistas realizadas com musicoterapeutas”.

De certa forma, muitos recursos foram pensados para oferecer ao musicoterapeuta certa praticidade, além da funcionalidade no setting terapêutico. Beer, Boren e Liles (2016) destacam que o

robô utilizado em sessões de musicoterapia é configurado pelo musicoterapeuta, e só se relaciona com o participante quando são acionados pelo musicoterapeuta. Esse fato ajudou no processo, pois o terapeuta observou a relação que o participante estabelecia com o robô e, assim, pôde ver se os objetivos estavam sendo alcançados.

Sendo assim, os recursos tecnológicos obtiveram resultados significativos nos processos musicoterapêuticos. Finch, Quinn e Waterman, (2016, p.7) defendem que "(...) o AUMI foi visto como uma intervenção acessível com potencial para melhorar a saúde e o crescimento pessoal". Já Ostiz-Blanco *et al.* (2018) mencionam que o ACUMUS foi uma ferramenta inovadora no processo musicoterapêutico.

## Considerações finais

Após a leitura dos artigos, foi possível observar como a utilização de recursos tecnológicos ainda é um campo a ser explorado na musicoterapia. O artigo mais antigo encontrado é do ano 2000 e o mais recente é de 2018. As tecnologias, apesar de sua constante evolução, permanecem com as mesmas perspectivas, que são a de facilitar a vida da população e dos profissionais em atendimentos musicoterápicos. Os recursos tecnológicos apresentados nos artigos são diversos, destacando o uso da realidade aumentada, de robôs, de programas de reconhecimento de imagem, de instrumentos adaptados, a utilização de aplicativos e videogames.

As publicações relataram os benefícios alcançados no processo, porém muitos autores não comentaram a respeito da ineficácia de seu uso, ficando subentendido que, para qualquer público ou patologia, esse recurso seria útil. Somente as dificuldades financeiras e outras relacionadas à linguagem da computação foram mencionadas.

Torna-se oportuno observar a diversidade de profissionais que foram envolvidos nos processos, não apenas na criação de programas e software, como engenheiros, mas também de outras terapias que auxiliaram os musicoterapeutas, como a terapia ocupacional. Isso evidencia a possibilidade de um trabalho multidisciplinar ao se pensar na utilização de recursos tecnológicos na musicoterapia.

Após a obtenção dos resultados, foi possível evidenciar que os recursos tecnológicos interativos podem ser inseridos com mais frequência no campo da musicoterapia. O musicoterapeuta é um profissional que objetiva o desenvolvimento global das pessoas a quem atende, deve pensar na evolução constante do mundo moderno e tecnológico e, assim, adaptar-se a esse contexto sócio-histórico e a essa clientela que, muitas vezes, já nasceu e cresceu envolvida no manejo de aparelhos interativos.

Essas reflexões nos levam a entender que este trabalho pode se tornar um direcionamento para pesquisas futuras, como a criação de um software brasileiro específico, desenvolvido exclusivamente por musicoterapeutas. Para isso, ressalta-se a importância de a comunidade acadêmica desenvolver mais pesquisas nesta área e assim abrir novos campos de atuação para a musicoterapia.

## Referências

- BEER, J. M.; BOREN, M.; LILES, K. R. Robot Assisted Music Therapy: A Case Study with Children Diagnosed with Autism. The Eleventh ACM/ IEEE International Conference on Human Robot Interaction. **IEEE Press**, EUA, p. 419-420. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1109/HRI.2016.7451785>
- BENVENISTE, S.; JOUVELOT, P.; LECOURT, E.; MICHEL, R. Designing wimprovisation for mediation in group music therapy with children suffering from behavioral disorders. **Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children**, ACM, p. 18-26, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1145/1551788.1551793>

BENVENISTE, S.; JOUVELOT P., PIN, B.; PÉQUIGNOT, R. The MINWii project: renarcissization of patients suffering from Alzheimer's disease through video game-based music therapy. **Entertainment Computing**, EUA, v. 3, n. 4, p. 111-120, 2012. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-15399-0\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-642-15399-0_8)

BERGAMO, Henrique. Desenvolvimento de aplicativos e jogos de música para utilização no campo da musicoterapia. **Revista InCantare**, [S.l.], Curitiba, dez. 2015. ISSN 2317-417X. Disponível em: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/incantare/article/view/-1268>. Acesso em: 08 Set. 2020.

BHAT, S. TouchTone: an electronic musical instrument for children with hemiplegic cerebral palsy. **Proceedings of the fourth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction**, ACM, p. 305-306, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1145/1709886.1709955>

BRUSCIA, K. **Definindo Musicoterapia**. 3ª edição, BARCELONA PUBLISHERS, 2016. ISBN: 9781945411007 E-ISBN: 9781945411014.

CORRÊA, A. G. D.; FICHEMAN, I. K.; NASCIMENTO, M.; LOPES, R. D. Computer assisted music therapy: A case study of an augmented reality musical system for children with cerebral palsy rehabilitation. **2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies**, IEEE, EUA, p. 218-220, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICALT.2009.111>

CORRÊA, A. G. D.; FICHEMAN, I. K.; NASCIMENTO, M.; LOPES, R. D. O uso da tecnologia de realidade aumentada no apoio ao processo de reabilitação em sessões de musicoterapia. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde**, Rio Grande do Norte, n. 3, p. 1-14, 2011. DOI: <https://doi.org/10.18816/r-bits.v1i3.1490>

FINCH, M.; QUINN, S. L.; WATERMAN, E. Improvisation, adaptability, and collaboration: Using AUMI in Community Music Therapy. **Voices: A World Forum for Music Therapy**, EUA, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15845/voices.v16i3.834>

FONSECA FILHO, C. **História da computação: O Caminho do Pensamento e da Tecnologia**. EDIPUCRS, 2007. ISBN: 8574306916, 9788574306919.

GATTINO, G. **Musicoterapia aplicada à avaliação da comunicação não verbal de crianças com Transtorno do Espectro Autista: Revisão Sistemática e estudo de Validação**. 2012. 180 f. Tese (Doutorado em Saúde da criança e do adolescente) – Faculdade de medicina, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/56681>

HOBBS, D.; WORTHINGTON-EYRE, B. The efficacy of combining augmented reality and music therapy with traditional teaching: Preliminary results. **Proceedings of the 2nd international convention on rehabilitation engineering & assistive technology**, EUA, p. 241-244, 2008. DOI: <https://doi.org/10.5555/1983222.1983287>

HOUAISS A.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Brasil, 2009.

HUNT, A.; KIRK, R.; ABBOTSON, M.; ABBOTSON, R. Music therapy and electronic technology. Proceedings of the 26th Euromicro Conference. EUROMICRO 2000, **IEEE**, EUA, p. 362-367, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1109/EURMIC.2000.874391>

HUNT, A.; KIRK, R.; NEIGHBOUR, M. Multiple media interfaces for music therapy, **IEEE MultiMedia**, EUA, v. 11, n. 3, p. 50-58, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1109/MMUL.2004.12>

KOLLER, S. H.; COUTO, M. C. P. de P.; HOHENDORFF, J. V. **Manual de Produção Científica**. Porto Alegre: Penso, 2014. ISBN 978-85-65848-90-9

LIMA, D.; CASTRO, T. Music spectrum: A collaborative immersion musical system for children with autism. 2012 Brazilian Symposium on Collaborative Systems, **IEEE**, EUA, p. 53-58, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1109/SBSC.2012.33>

MCGOWAN, J.; LEPLÂTRE, G.; MCGREGOR, I. CymaSense: A novel audio-visual therapeutic tool for people on the autism spectrum. **Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility**, ACM, EUA, p. 62-71, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1145/3132525.3132539>

NATH, A.; YOUNG, S. Vesball: a ball-shaped instrument for music therapy. **Proceedings of the International Conference on New**

**Interfaces for Musical Expression**, EUA, p. 387-391, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5555/2993778.2993876>

OSTIZ-BLANCO, M.; PINA, A.; LIZASO, M.; ASTRÁIN, J. J.; ARRONDO, G. Using the Musical Multimedia Tool ACMUS with People with Severe Mental Disorders: A Pilot Study. **Proceedings of the 20th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility**, ACM, EUA, p. 462-464, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1145/3234695.3241016>

SBC. Sociedade Brasileira de Computação. **Computação Musical**. 2017. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/14-comissoes/385-computacao-musical>. Acesso em: 08 de setembro de 2020.

ZUBEN, P. **Música e Tecnologia: o som e seus instrumentos**. São Paulo: Irmãos Vitale, 2004. ISBN 9788574071787

ZUFFO, M. K. **A convergência da realidade virtual e internet avançada em novos paradigmas de TV digital interativa**. 2001. 106 f. Tese (Livre Docência-Escola Politécnica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: [http://lsi.usp.br/interativos/nrv/mkzuffo\\_livre-docencia.pdf](http://lsi.usp.br/interativos/nrv/mkzuffo_livre-docencia.pdf). Acesso em 08 de setembro de 2020

## Contribuição de autoria

J.R. e G.F-G. – redação do artigo, sua revisão crítica, análise e interpretação dos dados

R.C. e G.V. - concepção e o delineamento, aprovação da versão a ser publicada

## Conflito de interesses

Não se aplica.



## Publisher

Universidade Federal de Goiás. Escola de Música e Artes Cênicas. Programa de Pós-graduação em Música. Publicação no Portal de Periódicos UFG.

As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.