

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**

LARISSA LEVANDOSKI LIGESKI

**JOGOS DE REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTAS COADJUVANTES EM
TRATAMENTOS PARA O DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DE INDIVÍDUOS
DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

PONTA GROSSA

2024

LARISSA LEVANDOSKI LIGESKI

**JOGOS DE REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTAS COADJUVANTES EM
TRATAMENTOS PARA O DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DE INDIVÍDUOS
DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Dissertação apresentada como requisito parcial de avaliação para a obtenção do título de Mestre em Ciências Sociais Aplicadas na Universidade Estadual de Ponta Grossa. Área de concentração: Cidadania e Políticas Públicas. Linhas de Pesquisa: História, Cultura e Cidadania

Orientador: Prof. Dr. Bruno Pedroso

PONTA GROSSA

2024

L723 Ligeski, Larissa Levandoski
Jogos de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes em tratamentos para o desenvolvimento integral de indivíduos diagnosticados com transtorno do espectro autista / Larissa Levandoski Ligeski. Ponta Grossa, 2024.
65 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais Aplicadas - Área de Concentração: Cidadania e Políticas Públicas), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Pedroso.

1. Transtorno - Espectro Autista. 2. Realidade virtual. 3. Jogos eletrônicos. I. Pedroso, Bruno. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Cidadania e Políticas Públicas. III.T.

CDD: 304

TERMO DE APROVAÇÃO

LARISSA LEVANDOSKI LIGESKI

“Jogos de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes em tratamentos para o desenvolvimento integral de indivíduos diagnosticados com transtorno do espectro autista”.

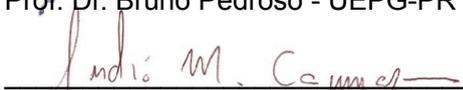
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais Aplicadas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Ponta Grossa, 11 de junho de 2024.

Assinatura pelos membros da Banca



Prof. Dr. Bruno Pedroso - UEPG-PR - Presidente



Prof. Dr. André Mendes Capraro - UFPR-PR - Membro Externo



Prof. Dr. Leandro Martinez Vargas - UEPG-PR – Membro Interno

Prof. Dr. José Roberto Herrera Cantorani – IFSP-SP - Suplente Externo

Prof. Dr. Gonçalo Cassins Moreira do Carmo – UEPG-PR – Suplente Interno

Dedico este trabalho a meus pais Celso e Márcia, meus irmãos Leandro e Laís e ao meu companheiro Guilherme.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me manter em pé até mesmo quando não tinha mais forças, e me abençoar todos os dias com o dom da vida. Aos meus pais, por apoiarem e incentivarem de todas as formas a realização de mais um sonho sem nunca desconfiar do meu potencial.

Aos meus irmãos, Leandro e Laís, por serem, além de irmãos, amigos. Me inspirarem e me incentivarem tanto.

Ao meu parceiro de vida, Guilherme, por ter me acompanhado nesta trajetória, incentivando e motivando meu desenvolvimento profissional.

Ao meu orientador Professor Doutor Bruno Pedroso, que acreditou no meu potencial e me deu a honra de receber sua orientação. Compartilhou comigo seus conhecimentos e seu bom coração.

Ao Professor Guilherme Caetano Pinto, por toda a paciência, conhecimento, ensinamentos, conselhos e amizade. Por ser um dos grandes motivos de chegar à conclusão do mestrado. Me incentivando e ajudando desde antes do início.

Aos membros da banca Professor Doutor André Mendes Capraro e Leandro Martinez Vargas pelas contribuições na banca e fora dela. Em especial, ao professor Leandro que me acompanha em momentos especiais desde a graduação, contribuindo com seu enorme conhecimento.

A todos os professores que passaram pela minha trajetória, pois foram essenciais para que eu pudesse me tornar quem sou.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão deste trabalho. Muito Obrigada.

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo apontar possibilidades de utilização de jogos eletrônicos de realidade virtual em tratamentos para a melhora do desenvolvimento integral de crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Para a construção da presente dissertação foi adotado o formato Multipaper, que apresentação de uma dissertação ou tese como uma coletânea de artigos publicáveis, acompanhado ou não, de um capítulo introdutório e considerações finais. Para o primeiro, a coleta de dados foi realizada através das bases de dados Web Of Science, SciElo, PubMed e Scopus, resultando mais de 13.000 documentos, que após seleção os dados utilizados foram analisados através da Methodi Ordinatio, que orienta a busca, seleção, coleta e classificação de artigos científicos publicados em periódicos indexados. No segundo artigo, a coleta de dados ocorreu na base de dados Scopus, e os estudos selecionados foram analisados bibliometricamente através do pacote Bibliometrix do RStudio, que permite aos usuários efetuar análises bibliométricas e visuais pertinentes com base numa interface web interativa. Já para o terceiro artigo, utilizou-se de uma metodologia narrativa, descrevendo um breve histórico sobre os videogames e posteriormente realizando um levantamento de periféricos com claros potenciais de uso no tratamento de crianças com TEA. Através dos estudos, pode-se concluir que há evidentes tendências da utilização de jogos eletrônicos e de RV como ferramentas coadjuvantes no tratamento de indivíduos diagnosticados com TEA, principalmente no que se refere às habilidades sociais. O aumento de pesquisas em relação à temática potencializa o desenvolvimento e a melhora dos designers de jogos produzidos, conseqüentemente, melhorando o tratamento desses indivíduos. Este cenário reforça que o uso dessas tecnologias tende a crescer e ganhar espaço dentro dos múltiplos tratamentos possibilitados para indivíduos diagnosticados com TEA.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Realidade Virtual. Jogos Eletrônicos.

ABSTRACT

The aim of this study is to point out the possibilities of using electronic virtual reality games in treatments to improve the integral development of children diagnosed with Autism Spectrum Disorder (ASD). For the construction of this dissertation, the Multipaper format was adopted, which presents a dissertation or thesis as a collection of publishable articles, accompanied or not by an introductory chapter and final considerations. For the first, data was collected using the Web Of Science, SciElo, PubMed and Scopus databases, resulting in more than 13,000 documents. After selection, the data used was analyzed using the Methodi Ordinatio, which guides the search, selection, collection and classification of scientific articles published in indexed journals. In the second article, data was collected from the Scopus database and the selected studies were analyzed bibliometrically using the Bibliometrix package from RStudio, which allows utilities to carry out relevant bibliometric and visual analyses based on an interactive web interface. The third article used a narrative methodology, describing a brief history of video games and then surveying peripherals with clear potential for use in the treatment of children with ASD. Through the studies, it can be concluded that there are clear trends in the use of electronic games and VR as supporting tools in the treatment of individuals diagnosed with ASD, especially with regard to social skills. The increase in research on the subject has boosted the development and improvement of the game designers produced, consequently improving the treatment of these individuals. This scenario reinforces that the use of these technologies tends to grow and gain ground within the multiple treatments made possible for individuals diagnosed with ASD.

Keywords: Autism Spectrum Disorder. Virtual Reality. Electronic Games.

LISTA DE SIGLAS

APA – Associação Americana de Psiquiatria

FE – Funções Executivas

OMS – Organização Mundial da Saúde

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde

PS - PlayStation

PSVR - Playstation VR

RV – Realidade Virtual

SPARK – Esportes, Brincadeiras e Recreação Ativa para Crianças

TEA – Transtorno do Espectro Autista

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 ASPECTO METODOLÓGICO	13
3 RESULTADOS	15
4 ARTIGO 1: “JOGOS ELETRÔNICOS E DE REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTAS COADJUVANTES NO DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DE INDIVÍDUOS DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA): UMA REVISÃO DE LITERATURA”	16
4.1 INTRODUÇÃO	17
4.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	20
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS.....	34
5 ARTIGO 2: “JOGOS ELETRÔNICOS E DE REALIDADE VIRTUAL E SUAS PERSPECTIVAS ATUAIS PARA O PÚBLICO COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA): UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA”	38
5.1 INTRODUÇÃO	39
5.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	40
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS.....	47
6 ARTIGO 3: “LEVANTAMENTO DE PERIFÉRICOS EXISTENTES PARA VIDEOGAMES COM CLAROS POTENCIAIS PARA USO EM TRATAMENTOS DE CRIANÇAS DIAGNOSTICADAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)”	49
6.1 INTRODUÇÃO	50
6.2 VIDEOGAMES E SUAS RESPECTIVAS GERAÇÕES.....	51
6.3 ASSOCIAÇÃO DOS VIDEOGAMES COM O DESENVOLVIMENTO DO TEA.....	54
6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS.....	59
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS.....	64

1 INTRODUÇÃO

A história do Transtorno do Espectro Autista (TEA) é marcada por uma evolução significativa na compreensão médica e social. Inicialmente, o autismo era visto como uma condição rara e misteriosa, mas ao longo do tempo, avanços na pesquisa e nas práticas clínicas transformaram a percepção do autismo, reconhecendo-o como um espectro com uma ampla variedade de manifestações (Brasil, 2015).

Em 1911, o psiquiatra suíço Eugen Bleuler cunhou o termo "autismo" a partir da palavra grega "autos", que significa "eu". Embora seu trabalho tenha sido publicado em 1944, Hans Asperger começou suas observações e estudos sobre crianças com características autistas na década de 1930. Asperger descreveu crianças que tinham dificuldades na interação social, mas que também possuíam habilidades linguísticas e intelectuais desenvolvidas (Barros, 2022).

O TEA foi denominado primeiramente como “Autismo Infantil Precoce”. Se apropriando da noção de autismo consagrada por Eugen Bleuler como um dos principais sintomas de esquizofrenia, a denominação Autismo Infantil Precoce foi feita em 1943, pelo médico Leo Kanner (1894-1981), nascido no antigo Império Austro-Húngaro (Rapin; Tuchman, 2009; Brasil, 2015).

Kanner relatava que o “isolamento autístico extremo” levava essas crianças a negligenciar, ignorar ou recusar o contato com o ambiente. Em seu estudo, Kanner identificou que tudo o que vinha do exterior era compreendido pelas crianças como algo assustador. Outra característica comum seria a ocorrência de ansiedade e desespero em situações de mudanças de residência, trajetos e rotina (Brasil, 2015).

O conceito de “autismo” e seus critérios para diagnóstico do transtorno vem se alterando no decorrer dos anos. Em 2002, a Associação Americana de Psiquiatria (APA) definia o autismo como um Transtorno Global de Desenvolvimento, que abarcava os seguintes transtornos: o Transtorno Autista, Transtorno de Rett, Transtorno Desintegrativo da Infância, Transtorno de Asperger e Transtorno Global do Desenvolvimento sem outra especificação. Por entender que todos os transtornos fazem parte de uma mesma condição com dois tipos de sintomas, os Transtornos Globais do Desenvolvimento foram sintetizados a Transtorno do Espectro Autista (TEA) (APA, 2013).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o TEA é um grupo de condições caracterizadas por determinado grau de dificuldade com a comunicação e interação social, além de padrões atípicos de atividades e comportamentos.

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), uma em cada 160 crianças são diagnosticadas com TEA, com início na infância e tendendo a persistir durante a vida. Destaca-se um aumento global de crianças com TEA nos últimos 50 anos, que se justifica pelo aumento da conscientização sobre o tema, expansão dos critérios e melhora nas ferramentas para realizar o diagnóstico e o aprimoramento das informações reportadas (OPAS, 2017).

Não são conhecidos exames laboratoriais específicos para o diagnóstico de pessoas com TEA. Atualmente, o diagnóstico é realizado por observação clínica e aplicação de protocolos de identificação da condição (Lopes; Almeida, 2020).

As Intervenções terapêuticas são normalmente planejadas individualmente segundo às necessidades específicas de cada indivíduo (Júnior; Sierra; Catapan, 2023). Para que o indivíduo diagnosticado com TEA possa ter uma evolução efetiva, considerando todas as áreas de desenvolvimento, um grande esforço é demandado tanto do paciente quanto da família e dos profissionais. Por isso, tecnologias de Jogos Eletrônicos e Realidade Virtual (RV) vêm sendo testadas com o objetivo de reduzir custos, e aumentar o interesse dos pacientes nas sessões (Júnior; Sierra; Catapan, 2023).

O termo Realidade Virtual pode ser entendido como uma mídia geralmente comportada por computador, sensores e telas capazes de simular ambientes gerados computacionalmente, fornecendo ao usuário uma sensação de estar em um ambiente diferente do real, sendo este mediado pela tecnologia (Biocca; Levy, 2013).

A RV surgiu como uma nova abordagem terapêutica eficaz em diferentes áreas da saúde, como a reabilitação, a promoção do bem-estar, o diagnóstico, o treinamento cirúrgico e o tratamento da saúde mental (Pulijala, et. al., 2018; Phé, 2016; Mesa-Gresa, et. al., 2018).

Dentre as inúmeras possibilidades de aproximação com a RV, observa-se o universo dos jogos eletrônicos ou games, e os exergames¹ (Chukhlantseva;

¹ Exergames: são os jogos eletrônicos capazes de captar e virtualizar os movimentos reais dos usuários.

Chukhlantsev, 2017). Os videogames cada vez mais vem sendo utilizados como forma de terapia em diversos âmbitos, quais destacam que essas intervenções também melhoraram as habilidades sociais, a comunicação e a função motora de indivíduos diagnosticados com TEA (Jiménez; Calvo; Rivera, et. al., 2022; Bocci; Ferrari; Sarini, 2023).

Além disso, as intervenções baseadas em videogames têm obtido altas taxas de aceitabilidade e adesão ao tratamento, prometendo ser uma área promissora para melhorar e potencializar o tratamento de indivíduos com TEA (Jiménez; Calvo; Rivera, et. al., 2022)

Sendo assim, a atual pesquisa debruçou-se no seguinte questionamento: de que modo os jogos eletrônicos e de realidade virtual podem ser utilizados em tratamentos para desenvolvimento integral de crianças diagnosticadas com TEA?

A justificativa do presente estudo, será alicerçada pelas orientações de Pescuma e Carvalho (2013).

Em virtude da trajetória profissional da autora juntamente com o público diagnosticado com TEA, o interesse pela temática motivou leituras que propuseram a identificação de um tema recente e atual, haja visto o número alto de publicações nos últimos 3 anos. Neste sentido, a realização deste estudo justifica-se por contribuir com a temática através de uma discussão fundamental para a compreensão de como os jogos eletrônicos e de realidade virtual têm sido utilizados e quais resultados estão sendo alcançados.

Em se tratando da relevância profissional, entende-se que as pesquisas por esta temática conduzidas têm competência para compreender eventuais potenciais e/ou carências no universo da realidade virtual, possibilitando que se ampliem as discussões acerca do tema, potencializando os tratamentos para o desenvolvimento integral de pessoas diagnosticadas com TEA.

Por fim, no que se refere à relevância social, entende-se que estudar a aplicabilidade de jogos eletrônicos e de realidade virtual ao tratamento de pessoas com TEA pode ser um grande salto para seu desenvolvimento. Logo, uma discussão acerca do tema pode resultar em melhorias deste processo.

Sendo assim, através dessa pesquisa busca-se preencher algumas lacunas acadêmicas, podendo embasar discussões acerca da utilização dos jogos eletrônicos e de realidade virtual nos tratamentos para o desenvolvimento integral de crianças diagnosticadas com TEA.

Face ao acima problematizado e justificado, o presente estudo tem por objetivo Analisar os estudos existentes sobre o emprego de jogos eletrônicos e de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes em intervenções terapêuticas destinadas a crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Adicionalmente, tem-se os seguintes objetivos específicos: (1) Analisar os estudos existentes sobre o emprego de jogos eletrônicos e de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes em intervenções terapêuticas destinadas a indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA); (2) Identificar os parâmetros bibliométricos e de tendências de investigação relativas aos jogos eletrônicos e de realidade virtual para o público diagnosticado com Transtorno do Espectro Autista (TEA); (3) Levantar os periféricos existentes com claros potenciais para uso em tratamentos de crianças diagnosticadas com transtorno do espectro autista (TEA).

Tem-se como hipótese do estudo: Através da revisão de literatura, pode-se destacar que a utilização de jogos de realidade virtual, exergames e/ou jogos eletrônicos têm grande tendência para serem utilizados no desenvolvimento integral para indivíduos diagnosticados com TEA, o qual pode gerar mais motivação e resultados efetivos.

2 ASPECTO METODOLÓGICO

Para a construção da presente dissertação, será adotado o formato Multipaper. Este formato, refere-se a apresentação de uma dissertação ou tese como uma coletânea de artigos publicáveis, acompanhado ou não, de um capítulo introdutório e considerações finais. O formato vem mostrando-se predominante nos programas de pós-graduação *stricto sensu* brasileiros (Mutti e Klüber, 2018).

O presente estudo será apresentado nas seguintes subdivisões: Introdução, Aspectos Metodológicos, Resultados e Considerações Finais. Os resultados serão apresentados pela coletânea de artigos que visa debruçar-se sobre os problemas de pesquisa.

Os 1 e 2 artigos citados pretendem seguir o seguinte padrão: Resumo, Introdução, Aspectos Metodológicos, Resultados e Discussões, Considerações Finais e Referências. Enquanto o artigo 3 seguirá o padrão: Resumo, Introdução, Videogames e suas respectivas gerações, Associação dos videogames com o desenvolvimento do TEA e Conclusão.

Sendo assim, os aspectos metodológicos utilizados no Artigo 1, foi a revisão sistemática e estado da arte sobre RV como ferramentas coadjuvantes nos tratamentos para o desenvolvimento integral de indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA) através da *Methodi Ordinatio*, que, segundo Pagani, Kovaleski e Resende (2015) orienta a busca, seleção, coleta e classificação de artigos científicos publicados em periódicos indexados.

Em relação ao Artigo 2, a metodologia utilizada foi a bibliometria através do pacote *Bibliometrix* do RStudio, que permite aos utilizadores efetuar análises bibliométricas e visuais pertinentes sobre jogos eletrônicos e de RV e suas perspectivas atuais para o público com Transtorno do Espectro Autista (TEA) com base numa interface web interativa (Aria; Cuccurullo, 2017).

E no Artigo 3, seguiu a metodologia narrativa, descrevendo um breve histórico dos videogames e suas respectivas gerações, e posteriormente sua associação com o desenvolvimento do TEA.

Ainda mais, as referências bibliográficas utilizadas em cada documento, será disponibilizada ao final de cada artigo, bem como referências utilizadas para a construção da Introdução, Aspectos Metodológicos e Considerações finais serão atribuídas ao final do presente documento.

3 RESULTADOS

Os resultados encontrados na atual pesquisa serão organizados da seguinte forma:

- Artigo 1: Jogos Eletrônicos e de Realidade Virtual como ferramentas coadjuvantes nos tratamentos para o desenvolvimento integral de indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA): Uma Revisão de Literatura”.

- Artigo 2: “Jogos Eletrônicos e de Realidade Virtual e suas perspectivas atuais para o público com Transtorno do Espectro Autista (TEA): Uma Análise Bibliométrica”.

- Artigo 3: “Levantamento de periféricos existentes para videogames com claros potenciais para uso em tratamentos de crianças diagnosticadas com transtorno do espectro autista (TEA)”.

4 ARTIGO 1: “JOGOS ELETRÔNICOS E DE REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTAS COADJUVANTES NO DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DE INDIVÍDUOS DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA): UMA REVISÃO DE LITERATURA”.

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição neurológica do desenvolvimento caracterizada por deficiências na comunicação social, na interação e na linguagem, bem como pelo comportamento característico, interesses e atividades restritas e repetitivas. O objetivo da presente pesquisa é analisar os estudos existentes sobre o emprego de jogos eletrônicos e de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes em intervenções terapêuticas destinadas a indivíduos em geral diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Para isso, a metodologia utilizada para a revisão sistemática e estado da arte através da *Methodi Ordinatio* que orienta a busca, seleção, coleta e classificação de artigos científicos e se compreende a nove etapas. Os resultados da presente revisão destacam que, de forma geral, a socialização das crianças com TEA têm obtido olhares com maior atenção no âmbito. E que há evidências de que a área tende a ser cada vez mais investigada, relacionando-a com jogos eletrônicos e de realidade virtual e o universo da tecnologia.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Realidade Virtual. Jogos Eletrônicos. Revisão Sistemática.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurological developmental condition characterized by impairments in social communication, interaction and language, as well as characteristic behavior, interests and restricted and repetitive activities. The aim of this research is to analyze existing studies on the use of electronic games and virtual reality as supporting tools in therapeutic interventions aimed at individuals in general diagnosed with Autism Spectrum Disorder (ASD). To this end, the methodology used for the

systematic review and state of the art through the Methodi Ordinatio, which guides the search, selection, collection and classification of scientific articles, comprises nine stages. The results of this review highlight that, in general, the socialization of children with ASD has received greater attention in the field. And that there is evidence that the area tends to be increasingly investigated, relating it to electronic and virtual reality games and the world of technology.

Keywords: Autistic Spectrum Disorder. Virtual Reality. Electronic Games. Systematic Review.

4.1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma *doença* atípica do neurodesenvolvimento caracterizada por deficiências na comunicação social, na interação e na linguagem, bem como pelo comportamento característico, interesses e atividades restritas e repetitivas (Mesa-Gresa, et. al, 2018). Essas características se manifestam de diferentes formas e graus, ou seja, raramente se apresentam da mesma maneira em mais de uma pessoa (APA, 2013).

O termo "transtorno" reflete a ideia de que o autismo é uma variação no desenvolvimento neurológico, que pode apresentar desafios e características únicas, mas não é necessariamente uma doença que precisa ser "curada". Essa visão promove uma abordagem mais inclusiva e respeitosa, reconhecendo a diversidade das experiências autistas (Maués, 2024).

De acordo com a OMS, estima-se que dentre 200 milhões de habitantes, cerca de 2 milhões de autistas, pode-se considerar um alto número de crianças com TEA no Brasil (Freitas, et. al., 2023). O número aparentemente crescente de crianças com TEA pode-se justificar por diversos fatores, desde a conscientização do transtorno, até o surgimento de pesquisas cada vez mais sofisticadas que se aprofundam cada vez mais, e mostram maiores detalhamentos sobre o transtorno (Lewis, 2017).

No contexto específico do TEA, a questão de classificá-lo como uma doença ou uma condição neurológica do desenvolvimento tem sido objeto de considerável debate na literatura científica. Historicamente, o termo "doença" frequentemente implicava uma condição passível de ser tratada e curada, enquanto "condição neurológica do desenvolvimento" sugere uma perspectiva mais orientada para a compreensão das diferenças neurobiológicas que contribuem para as características do TEA (SBP, 2017; Brasil, 2014).

A crescente compreensão da complexidade do TEA e a diversidade de manifestações clínicas entre os indivíduos levaram muitos profissionais e pesquisadores a adotar a perspectiva de que o TEA é mais apropriadamente caracterizado como uma condição neurológica do desenvolvimento. O movimento pela neurodiversidade, iniciado na década de 1990, defende que diferenças neurológicas, como o autismo, são variações naturais da condição humana. Este movimento tem sido fundamental para combater estigmas e promover a aceitação e inclusão de indivíduos autistas na sociedade. Além disso, essa terminologia reflete a natureza multifacetada da condição, destacando que o TEA não é simplesmente uma enfermidade a ser tratada, mas sim uma variação no desenvolvimento neurobiológico que influencia o comportamento, a cognição e as interações sociais (SBP, 2017; Brasil, 2014).

É importante ressaltar que essa mudança de paradigma tem implicações significativas na abordagem terapêutica e no suporte oferecido às pessoas com TEA. Em vez de procurar uma "cura", as intervenções frequentemente se concentram em proporcionar suporte personalizado para maximizar o desenvolvimento das habilidades individuais e melhorar a qualidade de vida (SBP, 2017; Brasil, 2014).

Abrangentemente, percebe-se que a tecnologia se mostra cada vez mais presente na vida humana, com intenção de tornar a vida mais fácil. Tratando-se de Tecnologia Assistiva, se resume a todo arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar e/ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, considerando assim, os jogos eletrônicos e de RV, sendo um tipo de ferramenta tecnológica, vem sendo desenvolvidos para apoiar a comunicação e a aprendizagem de pessoas com deficiência, especialmente de pessoas com TEA (Malaquias, 2012).

Neste estudo, ao analisar os artigos sobre jogos eletrônicos e de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes no tratamento de indivíduos com TEA, reconhece-se a importância de contextualizar a pesquisa dentro dessa compreensão evolutiva do TEA como uma condição neurológica do desenvolvimento. Esta abordagem informa não apenas a interpretação dos resultados, mas também impulsiona reflexões sobre as implicações éticas e práticas das intervenções propostas.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo é analisar os estudos existentes sobre o emprego de jogos eletrônicos e de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes em intervenções terapêuticas destinadas a indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

4.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada para a revisão sistemática e estado da arte foi a *Methodi Ordinatio*, que, segundo Pagani, Kovaleski e Resende (2015) orienta a busca, seleção, coleta e classificação de artigos científicos publicados em periódicos indexados e se compreende a nove etapas: (1) Estabelecimento da intenção de pesquisa; (2) Pesquisa preliminar; (3) Definição de combinações, bancos de dados e limitação temporal; (4) Pesquisa definitiva; (5) Filtragem; (6) Identificação do fator de impacto e citações; (7) Cálculo desordenado, *InOrdinatio*; (8) Localização do artigo e; (9) Leitura e análise sistemática (Pagani; Kovaleski; Resende, 2015).

Os estudos sobre a Realidade Virtual e Jogos Eletrônicos vinculados a indivíduos diagnosticados com TEA vêm sendo cada vez mais realizados. Diante disso, foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: Web Of Science, SciElo, Scopus e PubMed. Os critérios de elegibilidade dos estudos foram: artigos publicados em periódicos indexados e estudos que analisaram o emprego de jogos eletrônicos e de RV como ferramenta coadjuvante em intervenções terapêuticas em indivíduos com TEA.

A pesquisa nas bases de dados seguiu-se da seguinte forma:

- I. Web Of Science: (1) no site da Web of Science, em “pesquisa avançada” na data de 06/05/2023; (2) no campo “pesquisa” foram inseridas as palavras-chave “*Autism*” AND “*Virtual Reality*” OR “*Eletronic games*”; (3) Não foram inseridos nenhum tipo de limitação de busca.
- II. SciElo: (1) no site da SciElo, em “pesquisa avançada”, na data de 11/07/2023; (2) no campo de “pesquisa” foram inseridas as palavras-chave “*Autism*” AND “*Virtual Reality*” OR “*Eletronic games*”; (3) Não houve utilização de nenhum filtro de limitação.
- III. PubMed: (1) no site da PubMed, em “avançado”, na data de 19/07/2023; (2) no campo de “pesquisa” foram inseridas as palavras-chave “*Autism*” AND “*Virtual Reality*” OR “*Eletronic games*”; (3) Não houve utilização de nenhum filtro de limitação.
- IV. Scopus: (1) no site da Scopus, em “pesquisa avançada de documentos” na data de 04/08/2023; (2) no campo “pesquisa” foram inseridas as palavras-chave “*Autism*” AND “*Virtual Reality*” OR “*Eletronic games*”; (3) Não foram inseridos nenhum tipo de limitação de busca.

A busca foi efetuada em cada base de dados listada de forma isolada, após acessar o Portal de Periódicos Capes, realizar o “Acesso CAFe”, adentrar o “acervo” e acessar a “busca de bases e coleções”.

O Quadro 1 apresenta o número de artigos que foram encontrados em cada base de dados.

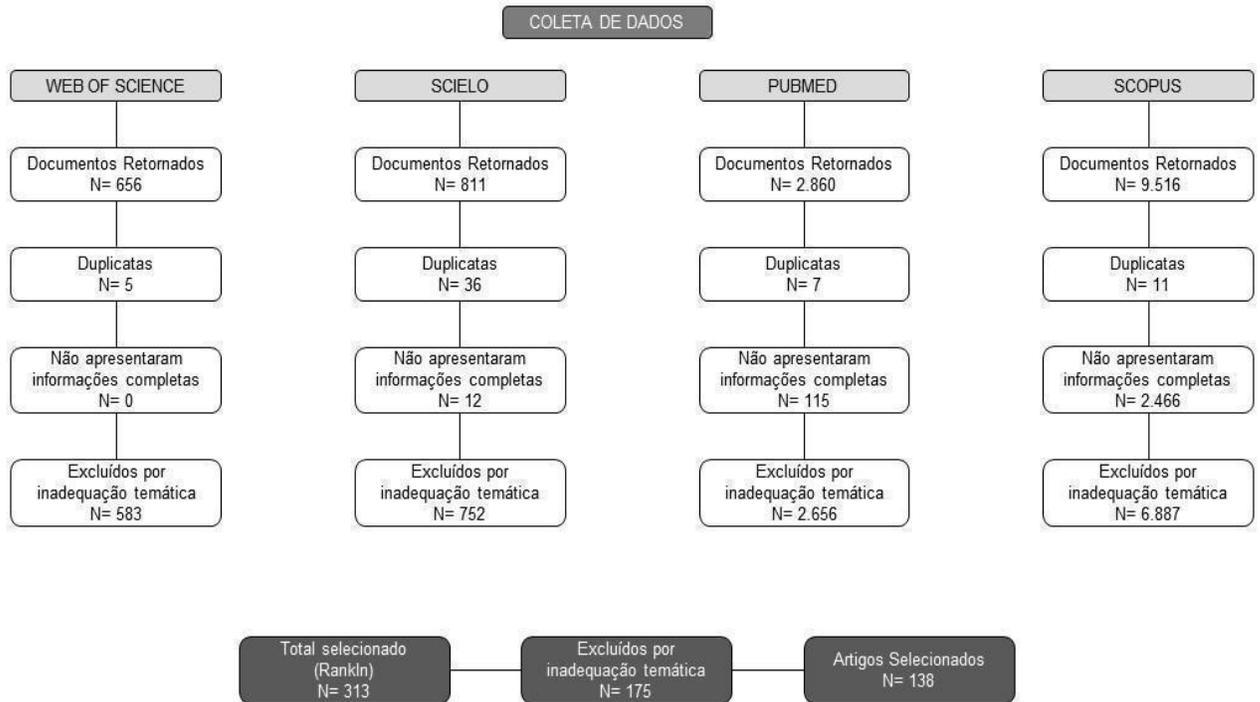
Quadro 1 - Número de resultados em cada base de dados.

Base de Dados	Total de Resultados
Web Of Science	656 documentos.
SciELO	811 documentos.
PubMed	2.860 documentos.
Scopus	9.516 documentos.
TOTAL:	13.843 documentos

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

O Fluxograma 1 apresenta os documentos duplicados e excluídos por cada base de dados.

Fluxograma 1 - Artigos selecionados para o estudo de cada base de dados.



Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Os documentos selecionados nas quatro bases de dados foram mesclados em uma única planilha RankIn, encontrando ainda 24 duplicatas, as quais foram excluídas, resultando em 138 documentos.

Após o ranqueamento na Planilha RankIn, a análise dos artigos foi efetuada por meio dos seguintes indicadores: título; periódicos de publicação; ano de publicação; objetivo do artigo; público alvo e localidade; resultados encontrados; aparatos tecnológicos utilizados e softwares proprietários, totalizando nove variáveis analisadas.

Após essa coleta, os artigos foram planejados na mesma ordem indicada pela Planilha RankIn, no software Microsoft Excel. Os estudos selecionados foram categorizados em eixos temáticos específicos, com base nos objetivos terapêuticos da intervenção analisada. Essa classificação abrange quatro principais eixos: Habilidades Sociais, englobando aspectos relacionados à interação social e comunicação; Habilidades Motoras, compreendendo a investigação de impactos nas habilidades motoras finas e grossas; Habilidades Cognitivas, abrangendo aspectos do desenvolvimento cognitivo como atenção, memória e aprendizado; e Outros Objetivos,

que incluem, por exemplo, o acompanhamento do olhar, rastreamento ocular, processamento visual e tátil, entre outros. Essa abordagem permitirá uma análise das diferentes facetas terapêuticas exploradas nos estudos, proporcionando uma compreensão global dos benefícios potenciais das intervenções em contextos específicos do TEA.

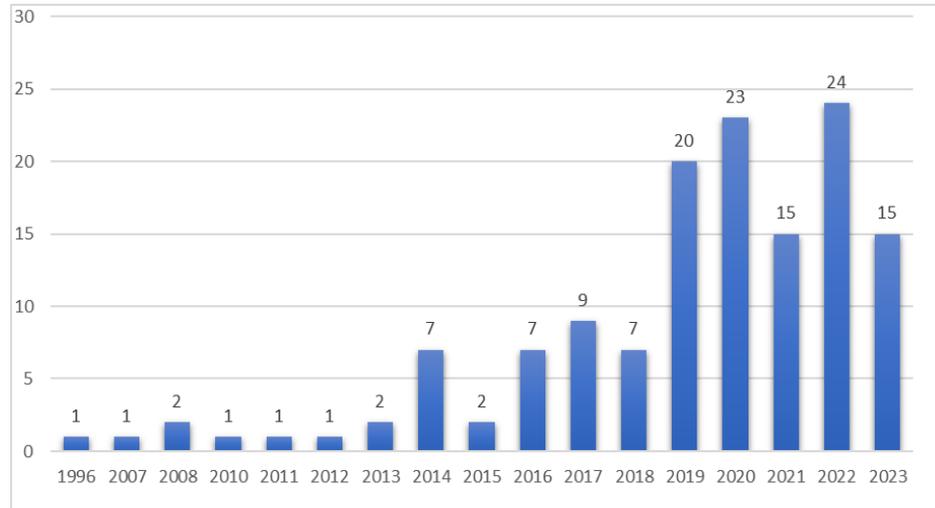
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se que as bases resultaram um número elevado de documentos na primeira busca. Esse cenário pode ser justificado pelas palavras-chave escolhidas, as quais são significativamente amplas, tratando-se de uma busca acadêmica nas bases de dados.

Outro fator que pode ser observado, é que apesar do número elevado de documentos encontrados em cada base, o número de artigos selecionados foi relativamente pequeno. Isso pode ser justificado pelo número de documentos que não cumpriram os critérios de elegibilidade: não eram artigos científicos publicados em periódicos indexados, como livros, resumos e publicações em conferências ou não eram estudos que analisaram o emprego de jogos eletrônicos e de RV como ferramenta coadjuvante em intervenções terapêuticas em indivíduos com TEA, como artigos relacionados à Parkinson, Paralisia Cerebral e emprego de jogos eletrônicos e de RV com outros objetivos.

No Gráfico 1 é apresentado o ano de publicação dos artigos selecionados na pesquisa.

Gráfico 1 - Ano de publicação dos artigos selecionados na pesquisa.



Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Pode-se observar que a primeira publicação ocorreu no ano de 1996, e a última foi registrada em 2023. Os registros abrangem o período entre 2007 e 2018, contudo, nota-se um aumento no número de publicações em 2019, atingindo seu pico em 2022. Não é possível afirmar com certeza se o declínio no número de publicações em 2023 ($n=15$) reflete uma tendência real, uma vez que este estudo incluiu pesquisas publicadas até o primeiro semestre de 2023, sendo ainda possível o surgimento de novas publicações em periódicos até o final deste período.

Um cenário semelhante foi observado em um estudo sobre as características e efeitos de jogos baseados em computador sobre deficiências cognitivas em crianças com TEA (Carvalho, et. al, 2023). A maior frequência de artigos publicados sobre o tema ocorreu no período de 2010 a 2022, atingindo o pico em 2019 (Rezayi, Tehrani-Doost, Shahmoradi, 2023). Em consonância, conforme constatado no estudo de Carvalho et. al. (2023), o maior número de publicações relacionadas a jogos sérios aplicados a crianças diagnosticadas com TEA foi observado entre os anos de 2018 e 2019. Vale ressaltar que a análise abrangeu o período de 2010 a 2020.

O Quadro 2 apresenta os periódicos nos quais os artigos selecionados nesta pesquisa foram publicados, juntamente com a contagem de artigos em cada um.

Quadro 2 – Número de Artigos Publicados por Periódico

Periódico De Publicação	N
Lecture Notes In Computer Science (Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics)	12
Journal Of Autism And Developmental Disorders	6
Sensors	4
Ieee Transactions On Neural Systems And Rehabilitation Engineering	4
Games For Health Journal	3
International Journal Of Environmental Research And Public Health	3
International Journal Of Human-Computer Interaction	3
Interactive Learning Environments	3
Applied Sciences (Switzerland)	3
Outros 14 periódicos	2
Outros 50 periódicos	1

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Avista-se que os 138 documentos selecionados foram publicados em 73 periódicos divergentes. As pesquisas sobre os jogos eletrônicos e de realidade virtual para indivíduos com TEA são realizadas por pesquisadores de diversas áreas, que relatam e investigam a partir da sua própria perspectiva.

A partir do Quadro 2, conclui-se que o periódico que obteve mais publicações é o “*Lecture Notes In Computer Science (Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics)*” (n=12), um número que se destaca diante dos outros periódicos, que apresentaram entre 1 a 6 publicações.

O periódico “*Lecture Notes In Computer Science (Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics)*” consolida-se como um meio de publicação de novos estudos sobre desenvolvimentos em ciência da computação e pesquisa em tecnologia da informação, ensino e educação. O que pode

justificar o número alto de publicações, já que abrange uma grande área relacionada à temática do presente estudo.

Dentre os 138 documentos selecionados no presente estudo, 30 deles se configuram como revisão sistemática, que por sua vez, não fará parte dos quadros 3 e 4, para que sejam tratados e analisados de uma forma mais específica.

Posto isto, para melhor compreensão e análise dos artigos selecionados, o quadro 3 irá identificar a região onde a pesquisa foi aplicada, bem como as amostras dos estudos.

Quadro 3 - Local de publicação e amostras referentes aos estudos selecionados.

Título	Público Alvo	Local de Pesquisa
Virtual Reality Social Cognition Training for children with high functioning autismo	30 crianças com TEA de 7 a 16 anos.	Estados Unidos
ECHOES: An intelligent serious game for fostering social communication in children with autismo	29 crianças com TEA e/ou outras deficiências. ***	Reino Unido
An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder	10 crianças com TEA de 4 a 6 anos.	Espanha
Virtual Reality-Based Social Skills Training for Children With Autism Spectrum Disorder	7 crianças com TEA de 10 a 14 anos.	Estados Unidos
An immersive virtual reality educational intervention on people with autism spectrum disorders (ASD) for the development of communication skills and problem solving	14 crianças com TEA de idades entre 8 e 15 anos.	Espanha
Effects of exergaming on executive function and motor skills in children with autism spectrum disorder: A pilot study	Crianças com TEA em idade escolar. ***	*
The Effects of Physical Activity and Exergaming on Motor Skills and Executive Functions in Children with Autism Spectrum Disorder	60 crianças com TEA de 6 e 10 anos.	*
Design of an Interactive Virtual Reality System, InViRS, for Joint Attention Practice in Autistic Children	18 crianças com TEA de 7 a 13 anos.	Estados Unidos
Hand-in-Hand: A Communication-Enhancement Collaborative Virtual Reality System for Promoting Social	12 crianças com TEA e 12 pares com DT. ***	*

Interaction in Children with Autism Spectrum Disorders		
Facing the challenge of teaching emotions to individuals with low- and high-functioning autism using a new Serious game: a pilot study	33 crianças e adolescentes com TEA. ***	França
Outros 22 estudos	Média de 23,7 indivíduos de 3 a 18 anos.	Europa
Outros 18 estudos	Média de 15,16 indivíduos de 1 a 25 anos.	América do Norte
Outros 17 estudos	Média de 27,25 indivíduos de 3 a 18 anos.	Ásia
Outros 5 estudos	Média de 46,8 indivíduos de 6 a 16 anos	América do Sul
Outros 2 estudos	Média de 16 indivíduos de 10 a 17 anos.	Oceania
Outros 2 estudos	Média de 10,5 indivíduos de 5 a 15 anos.	África
Estudo com informações incompletas	32 documentos.	

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

* Não obteve-se acesso à informação da região do estudo.

*** Não obteve-se acesso à informação da idade do público alvo utilizado no estudo.

Observa-se que entre os países onde as pesquisas foram conduzidas, destacam-se os Estados Unidos (n=18), Espanha (n=7) e China (n=6). Ao considerar as regiões geográficas em escala global, os continentes Europeu e Asiático emergem como os que apresentam o maior número de países que contribuíram com pesquisas, ambos totalizando 10 países. Em termos de volume de estudos, o continente Europeu permanece proeminente, com 26 estudos, seguido de perto pelo continente Norte Americano, com 21, e continente Asiático, que contam com 17 documentos.

Morales e Paredes (2023), em uma pesquisa sobre o impacto dos PhDs na Europa e na América do Norte na produtividade científica, indicam que pesquisadores internacionais têm uma maior probabilidade de publicar em revistas de alto impacto. Isso pode explicar o maior volume de pesquisas observado nos continentes europeu e norte-americano.

Analisando o quadro 3, observa-se que o público alvo dos estudos selecionados são crianças a partir do primeiro ano de idade. Embora seja comum que estudos envolvem crianças em geral, existe fundamento que justifica o foco em crianças em tão tenra idade. Essa escolha pode ser fundamentada no DSM-5, que destaca que os sintomas do TEA geralmente são reconhecidos durante o segundo ano de vida, embora possam manifestar-se antes dos 12 meses caso os atrasos no desenvolvimento sejam graves, ou após os 24 meses se os sintomas forem mais sutis. Essa associação pode explicar a preferência por investigar essa faixa etária mais específica (DSM-5, 2014).

No quadro 4, os estudos selecionados pela pesquisa foram adequados dentro de quatro eixos temáticos: habilidades sociais; habilidades motoras; habilidades cognitivas e outras intervenções. Para a construção do quadro, foi levado em consideração os objetivos, principais resultados, o aparato tecnológico e o software proprietário utilizado em cada estudo. As pesquisas em que os resultados basearam-se diretamente no desempenho do aparato tecnológico e/ou do software proprietário foram excluídas da análise.

Quadro 4 - Número de documentos encontrados em cada eixo temático

EIXO TEMÁTICO	Total de documentos
Habilidades Sociais	41 documentos.
Habilidades Motoras	15 documentos.
Habilidades Cognitivas	26 documentos.
Outros Objetivos	26 documentos.

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

A partir do quadro acima, pode-se constatar que o eixo temático das Habilidades Sociais foi o que apresentou o maior número de pesquisas (n=41). O eixo de Outros Objetivos foi o segundo que mais apresentou documentos (n=26), logo à frente das Habilidades Cognitivas (n=26) e por fim, Habilidade Motoras (n=15).

Jiménez et.al., (2022), em sua pesquisa realizou uma revisão sistemática sobre videogames para o tratamento do TEA, foram analisados 24 artigos, dentre eles se destacaram 3 eixos temáticos, o cognitivo (n=11), motor (n=6) e social (n=5), o que corresponde aos eixos destaques da presente pesquisa. Os autores, em seus resultados, apontaram que os videogames são uma área promissora para melhorar o tratamento de crianças com TEA, pois se mostraram eficazes para aliviar os sintomas do transtorno (Jiménez, et. al., 2022).

Em outro estudo, sobre metas de socialização e estratégias de ação de crianças com TEA, os resultados apontaram que como meta de socialização, a categoria de auto aperfeiçoamento, relacionado à autonomia e à independência foi significativamente mais almejada, o que se associa ao maior número de estudos voltados a habilidades de socialização (Correa; Simas; Portes; 2018).

Em um estudo de revisão sistemática, Serret et. al., (2014) encontraram um total de 31 jogos sérios para crianças com TEA, dentre eles, 15 tratava-se sobre habilidades sociais, e outros 16 sobre o reconhecimento de emoções. Cenário semelhante à presente pesquisa.

Aprofundando-se em cada eixo temático, em relação ao eixo de Habilidades Sociais, seguindo o ranqueamento resultado da planilha RankIn, o estudo com maior impacto foi *“Virtual Reality Social Cognition Training (RV-SCT) for children with high functioning autism”*, segundo seus autores, o objetivo da pesquisa foi avaliar a viabilidade do RV-SCT em crianças com TEA e medir as mudanças no reconhecimento de afeto, atribuição social e função executiva pré e pós-treinamento. Seus resultados apresentaram melhorias nas medidas de reconhecimento de emoções, atribuição social e função executiva do raciocínio analógico (Didehbani, et. al., 2016).

Já o segundo estudo com maior destaque foi *“ECHOES: An intelligent serious game for fostering social communication in children with autism”*, que por sua vez trata-se de conceber e implementar um jogo sério para apoiar as competências de comunicação social de crianças com TEA, ou seja, uma avaliação do jogo sério criado e sua competência em contextos escolares reais, em diferentes escolas e envolvendo um número significativo de crianças (Bernardini, et. al., 2014).

O que também ocorreu em outro estudo relevante, *“An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder”*, que também teve como objetivo principal criar jogos que sejam eficazes em termos de objetivos terapêuticos e que sejam divertidos para as crianças. Tratando-se então da avaliação de um jogo, e não diretamente em seu efeito em um indivíduo com TEA (Malinverni, et al., 2017).

Dentre os estudos destacados no eixo temático de habilidades sociais, pode-se considerar que o aparato tecnológico mais utilizado foi o computador (n=11), isso pode ter ocorrido pela maior facilidade de acesso ao equipamento, o que favorece a utilização de jogos de RV em tratamentos para indivíduos com TEA.

Adentrando ao eixo temático de Habilidades Cognitivas, o estudo com maior destaque encontrado é *“Development of symbolic play through the use of virtual reality tools in children with autistic spectrum disorders: Two case studies”*, que examinou a eficácia do uso de uma ferramenta de RV projetada especificamente para trabalhar no ensino da compreensão de brincadeiras de faz de conta. Em seus resultados apresentou um avanço significativo nas habilidades do faz de conta após o período de intervenção nos participantes, e um alto grau de generalização do ensino adquirido em um deles (Herrera, et al., 2008).

No segundo estudo com maior destaque, o objetivo da pesquisa era desenvolver um jogo sério que defina um “ambiente seguro” onde os jogadores se familiarizem com o processo de pegar um ônibus e validar se ele pode ser usado efetivamente para ensinar rotinas de tomada de ônibus e procedimentos adaptativos para indivíduos com TEA. Os resultados mostraram um aumento estatisticamente significativo nas medidas de conhecimento do processo de andar de ônibus, uma redução na atividade eletrodérmica (métrica de ansiedade) medida dentro dos ambientes de ônibus e uma alta taxa de sucesso de sua aplicação dentro do jogo (93,8 %) (Simões, et al., 2018).

Logo depois, no estudo de Luca et. al., (2019), foram administrados dois treinamentos cognitivos diferentes; primeiro, um menino foi submetido à terapia cognitivo-comportamental (TCC) durante um mês, em seguida, após um mês de repouso, foi aplicada uma abordagem combinada utilizando RV (por meio do Sistema BTS-Nirvana) e TCC. Os dados obtidos no estudo apoiam a ideia de que o tratamento reabilitativo

combinado utilizando Terapia Cognitivo-Comportamental com RV pode ser uma ferramenta promissora na melhoria da cognição, no que diz respeito à atenção e habilidades visuo-espaciais, apoiando um melhor comportamento adaptativo, em distúrbios do neurodesenvolvimento como o TEA.

Em comparação aos estudos de maior destaque no eixo de habilidades sociais, pode-se concluir que os estudos do eixo cognitivo são mais recentes. E que, o uso de Kinect foi maior (n=8).

No eixo motor, Hilton, et. al., (2013) tiveram como objetivo investigar os efeitos de uma intervenção piloto de treinamento na arena Makoto de 30 sessões, um exergame baseado na velocidade da luz e do som, na velocidade de resposta, funções executivas (FE) e habilidades motoras em crianças em idade escolar com TEA. Os resultados sugerem que o uso de exergaming, especificamente a arena Makoto, tem o potencial de ser uma adição valiosa à intervenção padrão para crianças com TEA que apresentam deficiências motoras e de FE.

No segundo estudo com maior relevância, o objetivo foi investigar os efeitos de dois tipos de intervenções, Esportes, Brincadeiras e Recreação Ativa para Crianças (SPARK) e exergaming (Kinect), nas habilidades motoras e nas FE em crianças com TEA. Este estudo sugere que intervenções estruturadas de atividade física direcionadas a habilidades motoras específicas melhoram a função motora em crianças com TEA e exergaming podem ser eficazes para melhorar as funções executivas (Milajerdi, et al., 2021)

Em outro estudo, Kim, et. al., (2020), o objetivo foi promover a atividade física (AF) com intervenções de mudança de comportamento alavancadas por tecnologia móvel. Essa pesquisa apresentou a necessidade de conduzir um estudo de campo em maior escala por um período mais longo para avaliar o impacto do PuzzleWalk na AF e coletar relatórios mais precisos dos resultados da ansiedade.

Por fim, no quarto eixo temático, abrange-se outros objetivos. A pesquisa com maior relevância de Khowaja et.al., (2019) centra-se na concepção e desenvolvimento de um protótipo Jogo Sérioso baseado em Estrutura de Design de Jogos Sérios. As avaliações pré e pós do protótipo do jogo mostram que a aprendizagem dos itens de

vocabulário entre as crianças com TEA melhorou após o uso do jogo e elas retiveram os itens ao final das semanas 1 e 2 após a retirada da intervenção.

Outro estudo com grande relevância no eixo, Zhao, et. al. (2018) apresentou uma nova plataforma de interação social baseada em ambiente virtual colaborativo (AVC) para intervenção em TEA. Os resultados mostram que este sistema foi bem aceito tanto pelas crianças, melhorou a sua cooperação em jogos e demonstrou o potencial para promover as suas competências de comunicação e colaboração.

Posteriormente, outro estudo teve como objetivo avaliar o impacto de um novo sistema virtual interativo no compartilhamento e acompanhamento do olhar. Os resultados promissores do presente estudo apoiam ainda mais o sistema de realidade virtual interativo como um sistema capaz de rastrear dados de jogos em configurações variadas, acumulando medidas de desempenho do jogo, alterando de forma adaptativa o nível de dificuldade e, ao mesmo tempo, interagindo com os participantes e fornecendo feedback em tempo real (Amat, et. al., 2021).

Pode-se destacar que o eixo temático de outros objetivos mostrou estudos com relação à criação de jogos e suas avaliações. Além disso, relacionando com o eixo motor, os estudos utilizaram diferentes softwares proprietários e aparatos tecnológicos, o que destaca a grande variabilidade desses estudos.

Levando em consideração todos os estudos selecionados, os aparatos tecnológicos utilizados variam de computadores, aparelhos móveis como iPad e smartphone, Kinect, Joystick, Xbox, Head-mounted displays, entre outros com menor destaque.

Os resultados da presente revisão destacam que, de forma geral, a socialização das crianças com TEA têm obtido olhares com maior atenção no âmbito. E que há evidência de que a área tende a ser cada vez mais investigada, relacionando-a com jogos de RV e o universo da tecnologia (Malinverni, et. al., 2017).

Além disso, a viabilidade do uso de uma plataforma de Realidade Virtual de desktop de código aberto incentiva o treinamento de habilidade sociais multifacetadas, orientadas por brincadeiras e design com crianças com TEA, e a prática dessas competências pode ocorrer em ambientes de aprendizagens informais, como por exemplo, em casa (Ke; Moon; Sokolikj, 2020).

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa evidenciou que o número de artigos publicados nas bases de dados analisadas cresceu a partir do ano de 2019 e teve o pico de publicações em 2022, indicando que a temática é atual e tende a ser cada vez mais enfatizada. Além disso, verificou-se que o total 138 artigos foram publicados em 73 periódicos diferentes, com destaque na revista *“Lecture Notes In Computer Science (Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics)”*.

A maior parte dos trabalhos foram realizados no continente Europeu e Norte-Americano, com crianças a partir do seu primeiro ano de vida. Além disso, dentre os estudos analisados, o eixo temático com maior destaque foi o de habilidades sociais.

Por fim, conclui-se que foi possível observar, com base nos dados analisados, algumas tendências no que se refere a intenção da utilização de jogos de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes para o tratamento de indivíduos diagnosticados com TEA, sendo essa, principalmente no âmbito das habilidades sociais, porém, há também interesse nas questões cognitivas e motoras.

Este cenário reforça que o uso dessas tecnologias tende a crescer e ganhar espaço dentro dos múltiplos tratamentos possibilitados para indivíduos diagnosticados com TEA.

REFERÊNCIAS

- ALTENMÜLLER-LEWIS, Ulrike. Designing Schools for Students on the Spectrum. **The Design Journal**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 2215-2229, 28 jul. 2017.
- AMAT, Ashwaq Z.; ZHAO, Huan; SWANSON, Amy; WEITLAUF, Amy S.; WARREN, Zachary; SARKAR, Nilanjan. Design of an Interactive Virtual Reality System, InViRS, for Joint Attention Practice in Autistic Children. **Ieee Transactions On Neural Systems And Rehabilitation Engineering**, [S.L.], v. 29, p. 1866-1876, 2021.
- American Psychological Association. (2013). **Manual de Publicação da APA**. Penso.
- BERNARDINI, Sara; PORAYSKA-POMSTA, Kaśka; SMITH, Tim J.. ECHOES: an intelligent serious game for fostering social communication in children with autism. **Information Sciences**, [S.L.], v. 264, p. 41-60, abr. 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 86 p.
- CARVALHO, Ana Paula de; BRAZ, Camila S.; SANTOS, Sibebe M. dos; FERREIRA, Renato A. C.; PRATES, Raquel O.. Serious Games for Children with Autism Spectrum Disorder: a systematic literature review. **International Journal Of Human-Computer Interaction**, [S.L.], p. 1-28, 11 abr. 2023. Informa UK Limited.
- CORREA, Bianca; SIMAS, Francine; PORTES, João Rodrigo Maciel. Metas de Socialização e Estratégias de Ação de Mães de Crianças com Suspeita de Transtorno do Espectro Autista. **Revista Brasileira de Educação Especial**, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 293-308, abr. 2018.
- DIDEHBANI, Nyaz; ALLEN, Tandra; KANDALAFT, Michelle; KRAWCZYK, Daniel; CHAPMAN, Sandra. Virtual Reality Social Cognition Training for children with high functioning autism. **Computers In Human Behavior**, [S.L.], v. 62, p. 703-711, set. 2016.
- FREITAS, Maria Clara de *et al.* IMPLICAÇÕES NAS POLÍTICAS EDUCACIONAIS BRASILEIRAS DOS CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS DO AUTISMO NO DSM-5 E CID-11. **Revista Imagens da Educação**, Maringá, v. 2, n. 13, p. 105-127, Abr/jun. 2023.
- HERRERA, Gerardo; ALCANTUD, Francisco; JORDAN, Rita; BLANQUER, Amparo; LABAJO, Gabriel; PABLO, Cristina de. Development of symbolic play through the use of virtual reality tools in children with autistic spectrum disorders. **Autism**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 143-157, mar. 2008.
- HERRERO, Jorge Fernández; LORENZO, Gonzalo. An immersive virtual reality educational intervention on people with autism spectrum disorders (ASD) for the development of communication skills and problem solving. **Education And Information Technologies**, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 1689-1722, 18 nov. 2019.

HILTON, C. L.; CUMPATA, K.; KLOHR, C.; GAETKE, S.; ARTNER, A.; JOHNSON, H.; DOBBS, S.. Effects of Exergaming on Executive Function and Motor Skills in Children With Autism Spectrum Disorder: a pilot study. **American Journal Of Occupational Therapy**, [S.L.], v. 68, n. 1, p. 57-65, 26 dez. 2013.

HILTON, CLaudia List; CUMPATA, Kristina; KLOHR, Cheryl; GAETKE, Shannon; ARTNER, Amanda; JOHNSON, Hailey; DOBBS, Sarah. Effects of Exergaming on Executive Function and Motor Skills in Children With Autism Spectrum Disorder: a pilot study. **American Journal Of Occupational Therapy**, [S.L.], v. 68, n. 1, p. 57-65, 26 dez. 2013.

JIMÉNEZ MUÑOZ, Laura, PEÑUELAS CALVO, Imaculada, CALVO RIVERA, Pilar. *et al.* Videogames para o tratamento do transtorno do espectro do autismo: uma revisão sistemática. **Journaul of Autism and Developmental Disorders**, v.52, 169–188 (2022).

KE, Fengfeng; MOON, Jewoong; SOKOLIKJ, Zlatko. Virtual Reality–Based Social Skills Training for Children With Autism Spectrum Disorder. **Journal Of Special Education Technology**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 49-62, 15 set. 2020.

KHOWAJA, Kamran; SALIM, Siti Salwah. A framework to design vocabulary-based serious games for children with autism spectrum disorder (ASD). **Universal Access In The Information Society**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 739-781, 2 ago. 2019.

KIM, Bogoan; LEE, Daehyoung; MIN, Aehong; PAIK, Seungwon; FREY, Georgia; BELLINI, Scott; HAN, Kyungsik; SHIH, Patrick C. PuzzleWalk: a theory-driven iterative design inquiry of a mobile game for promoting physical activity in adults with autism spectrum disorder. **Plos One**, [S.L.], v. 15, n. 9, 10 set. 2020.

LUCA, Rosaria de; LEONARDI, Simona; PORTARO, Simona; CAUSE, Maria Le; DOMENICO, Carmela de; COLUCCI, Pia Valentina; PRANIO, Federica; BRAMANTI, Placido; CALABRÒ, Rocco Salvatore. Innovative use of virtual reality in autism spectrum disorder: a case-study. **Applied Neuropsychology: Child**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 90-100, 15 maio 2019.

MALAQUIAS, Fernanda Francielle de Oliveira et al. Realidade virtual como Tecnologia Assistiva para alunos com deficiência intelectual. 2012.

MALINVERNI, Laura; MORA-GUIARD, Joan; PADILLO, Vanesa; VALERO, Lilia; HERVÁS, Amaia; PARES, Narcis. An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder. **Computers In Human Behavior**, [S.L.], v. 71, p. 535-549, jun. 2017.

MAUÉS, Gabrielle Rohan. O direito da pessoa com transtorno do espectro autista (tea) a luz da legislação brasileira. 2024.

MESA-GRESA, Patricia; GIL-GÓMEZ, Hermenegildo; LOZANO-QUILIS, José-Antonio; GIL-GÓMEZ, José-Antonio. Effectiveness of Virtual Reality for Children and Adolescents

with Autism Spectrum Disorder: an evidence-based systematic review. **Sensors**, [S.L.], v. 18, n. 8, p. 2486, 1 ago. 2018. MDPI AG.

MILAJERDI, Homa Rafiei; SHEIKH, Mahmoud; NAJAFABADI, Mahboubeh Ghayour; SAGHAEI, Behnaz; NAGHDI, Naser; DEWEY, Deborah. The Effects of Physical Activity and Exergaming on Motor Skills and Executive Functions in Children with Autism Spectrum Disorder. **Games For Health Journal**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 33-42, 1 fev. 2021.

MILAJERDI, Homa Rafiei; SHEIKH, Mahmoud; NAJAFABADI, Mahboubeh Ghayour; SAGHAEI, Behnaz; NAGHDI, Naser; DEWEY, Deborah. The Effects of Physical Activity and Exergaming on Motor Skills and Executive Functions in Children with Autism Spectrum Disorder. **Games For Health Journal**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 33-42, 1 fev. 2021.

MUNOZ, Roberto; MORALES, Claudio; VILLARROEL, Rodolfo; QUEZADA, Angeles; ALBUQUERQUE, Victor Hugo C. de. Developing a Software That Supports the Improvement of the Theory of Mind in Children With Autism Spectrum Disorder. **Ieee Access**, [S.L.], v. 7, p. 7948-7956, 2019.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Relatório Mundial de Violência e Saúde**. Genebra: OMS, 2002.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Maurício Martins de. **Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura**. Ci.Inf., Brasília, DF, v.46 n.2, p.161-187, maio/ago. 2017.

PSIQUIATRIA, Associação Americana de. **MANUAL DIAGNÓSTICO E ESTATÍSTICO DE TRANSTORNOS MENTAIS: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

REZAYI, Sorayya; TEHRANI-DOOST, Mehdi; SHAHMORADI, Leila. Features and effects of computer-based games on cognitive impairments in children with autism spectrum disorder: an evidence-based systematic literature review. **Bmc Psychiatry**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 1-32, 3 jan. 2023.

SERRET, Sylvie; HUN, Stephanie; IAKIMOVA, Galina; LOZADA, Jose; ANASTASSOVA, Margarita; SANTOS, Andreia; VESPERINI, Stephanie; ASKENAZY, Florence. Facing the challenge of teaching emotions to individuals with low- and high-functioning autism using a new Serious game: a pilot study. **Molecular Autism**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 37, 2014.

SIMÕES, Marco; BERNARDES, Miguel; BARROS, Fernando; CASTELO-BRANCO, Miguel. Virtual Travel Training for Autism Spectrum Disorder: proof-of-concept interventional study. **Jmir Serious Games**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 5, 20 mar. 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Triagem precoce para Autismo / Transtorno do Espectro Autista**. Porto Alegre: SBP, 2017.

ZHAO, Huan; SWANSON, Amy R.; WEITLAUF, Amy S.; WARREN, Zachary E.; SARKAR, Nilanjan. Hand-in-Hand: a communication-enhancement collaborative virtual reality system for promoting social interaction in children with autism spectrum disorders.

IEEE Transactions On Human-Machine Systems, [S.L.], v. 48, n. 2, p. 136-148, abr. 2018.

ZHAO, Huan; SWANSON, Amy R.; WEITLAUF, Amy S.; WARREN, Zachary E.; SARKAR, Nilanjan. Hand-in-Hand: a communication-enhancement collaborative virtual reality system for promoting social interaction in children with autism spectrum disorders. **IEEE Transactions On Human-Machine Systems**, [S.L.], v. 48, n. 2, p. 136-148, abr. 2018.

5 ARTIGO 2: “JOGOS ELETRÔNICOS E DE REALIDADE VIRTUAL E SUAS PERSPECTIVAS ATUAIS PARA O PÚBLICO COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA): UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA”.

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) se caracteriza por um grupo de alterações que se manifestam a partir dos primeiros meses de vida. O DSM-5 classifica o TEA em níveis diferentes de acordo com algumas condições do indivíduo autista. A popularidade dos jogos de computador cresceu exponencialmente na última década, isto levou os profissionais de saúde mental a explorar o uso de videogames para complementar os tratamentos tradicionais. O objetivo desta revisão é identificar os parâmetros bibliométricos e de tendências de investigação relativas aos jogos eletrônicos e de realidade virtual para o público diagnosticado com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A metodologia utilizada para realizar a pesquisa foi a bibliometria através do pacote Bibliometrix do RStudio, que permite aos utilizadores efetuar análises bibliométricas e visuais pertinentes com base numa interface web interativa. Os resultados encontrados revelam que os jogos eletrônicos e de RV apresentam grande potencial para o tratamento de indivíduos com TEA.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Realidade Virtual. Bibliometria. Jogos Eletrônicos.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is characterized by a group of alterations that manifest from the first months of life. The DSM-5 classifies ASD into different levels according to certain conditions of the autistic individual. The popularity of computer games has grown exponentially in the last decade, prompting mental health professionals to explore the use of video games to complement traditional treatments. The aim of this review is to identify bibliometric parameters and research trends relating to electronic and virtual reality games for people diagnosed with Autism Spectrum Disorder (ASD). The methodology used to

carry out the research was bibliometrics using RStudio's Bibliometrix package, which allows utilities to carry out relevant bibliometric and visual analysis based on an interactive web interface. The results show that electronic and VR games have great potential for the treatment of individuals with ASD.

Keywords: Autism Spectrum Disorder. Virtual Reality. Bibliometrics. Electronic Games.

5.1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) se caracteriza por um grupo de alterações que se manifestam a partir dos primeiros meses de vida com prejuízos na comunicação, como alterações de linguagem, nas relações sociais, e normalmente apresentam movimentos estereotipados (Pimentel, 2017).

O DSM-5 classifica o TEA em níveis diferentes de acordo com algumas condições do indivíduo autista. Basicamente, é separado em graus de suporte 1, 2 e 3 ou autismo leve, moderado e severo (DSM-5, 2014).

No nível de suporte 1, as maiores dificuldades estão relacionadas aos déficits de comunicação, sem muitas comorbidades associadas. No suporte 2, a falta da verbalização pode ser um dos problemas do indivíduo acometido e, geralmente, mais comorbidades estão associadas ao diagnóstico (DSM-5, 2014).

Por fim, no grau 3 ou autismo severo, se caracteriza pelos prejuízos no neurodesenvolvimento serem mais elevados. Nesse contexto, os problemas estão presentes desde o processo de socialização até o funcionamento geral de corpo e mente. Por esse motivo, a independência da criança com autismo é mais difícil de ser conquistada no grau 3 (DSM-5, 2014).

A eficácia dos tratamentos terapêuticos para o Transtorno do Espectro Autista está associada principalmente à intensidade do tratamento em termos de horas semanais (Malinverni, 2017).

A popularidade dos jogos de computador cresceu exponencialmente na última década e tem sido amplamente aceita por crianças, adolescentes e adultos. Isto levou os

profissionais de saúde mental a explorar o uso de videogames para complementar os tratamentos tradicionais (Goh, et. al., 2008; Malinverni, 2017).

Tecnologias de realidade virtual (RV) vem sendo cada vez mais pesquisadas para sua utilização em tratamentos de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) (Mcmahon, et. al., 2019; Ke, 2020). Em particular, a RV oferece vantagens para o ensino do jogo de faz de conta e para a compreensão da imaginação, sendo possível mostrar explicitamente essas transformações imaginárias (Herrera, 2008).

O problema que determinou o desenvolvimento da presente pesquisa foi: “Como se encontram as tendências de investigação face aos jogos eletrônicos e de realidade virtual destinados ao público diagnosticado com TEA?”.

Entretanto, se faz necessário estudos mais aprofundados com a finalidade de compreender e explorar os potenciais e limitações de tais tecnologias. Diante disto, o objetivo desta revisão é identificar os parâmetros bibliométricos e de tendências de investigação relativas aos jogos de realidade virtual para o público diagnosticado com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

5.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada para realizar a pesquisa foi a bibliometria através do pacote Bibliometrix do RStudio, que permite aos utilizadores efetuar análises bibliométricas e visuais pertinentes com base numa interface web interativa (Aria; Cuccurullo, 2017).

A coleta de dados foi realizada na base de dados Scopus, e como descritores foram utilizados “*Autism*” AND “*Virtual Reality*” OR “*Eletronic games*”, sem nenhum tipo de filtro aplicado. Após a busca o retorno foi de 9.516 documentos, foram utilizados critérios de inclusão e exclusão.

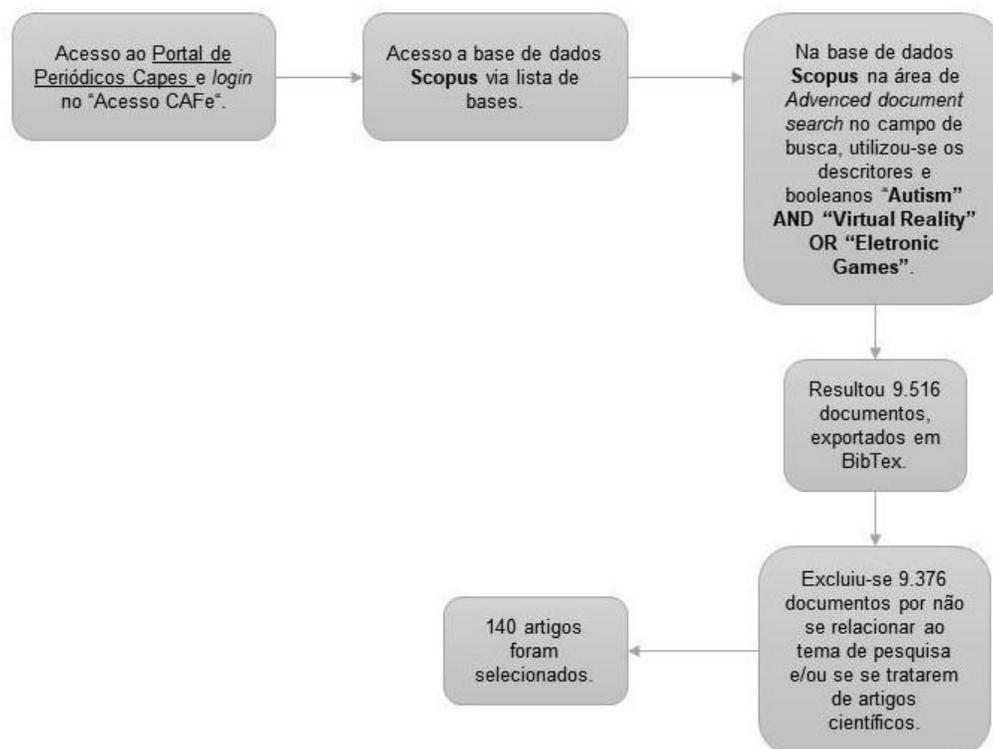
Os critérios de inclusão foram: tratar diretamente sobre TEA; relacionar o uso de jogos eletrônicos e de RV com o TEA; os documentos deviam ser somente artigos. Já os critérios de exclusão foram: documentos que não se relacionavam à temática, por exemplo: não tratava-se de TEA, jogos eletrônicos ou RV; relacionavam a RV e o TEA, além dos documentos que não se tratava de artigos, restando 140 documentos a serem

exportados em formato BibTex e transferidos para o programa Bibliometrix (SANTOS, 2020).

Alicerçado em Santos (2020), justifica-se o uso da base de dados Scopus, tendo em vista que dentre suas características, encontra-se a importância de incluir todos os tipos de autores, endereços institucionais e referências bibliográficas de cada artigo, portando, sendo uma das principais fontes de citação de dados (SANTOS, 2020).

O Fluxograma 1 apresenta o passo a passo seguido para a busca na base de dados selecionada.

Fluxograma 1 – Passo a passo para busca na base de dados Scopus.



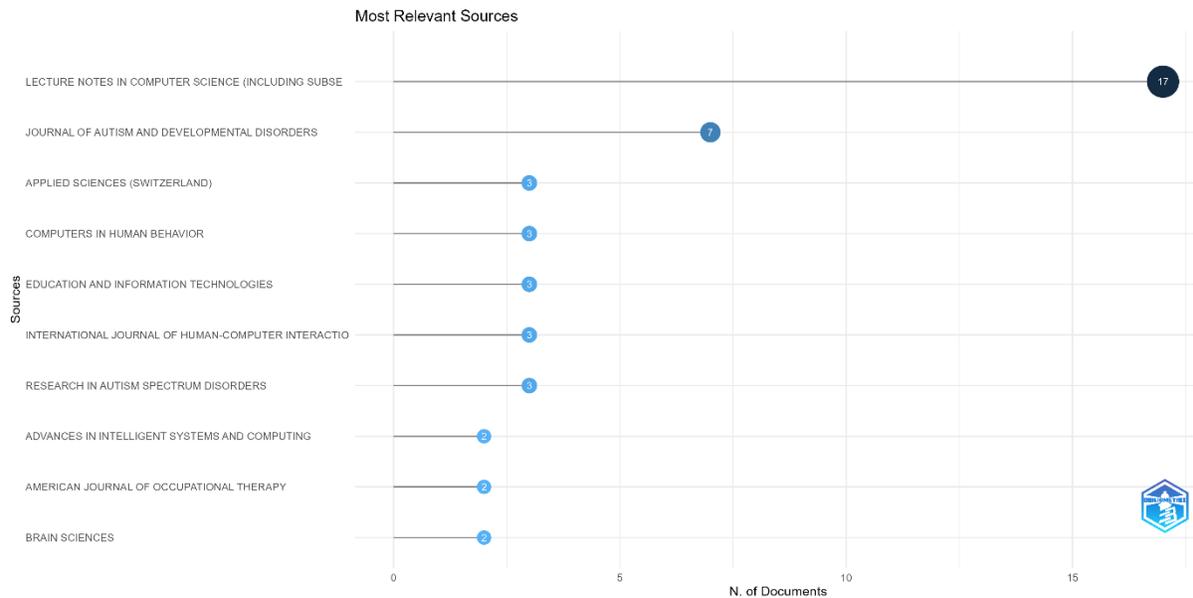
Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

A partir dos termos generalistas, pode-se destacar um número alto de documentos. Porém, após a exclusão dos estudos que não configuraram artigos e/ou não condizem com a temática da presente pesquisa, houve uma redução significativa no número de documentos.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentro da estratégia de busca, os artigos selecionados foram publicados a partir do ano de 2006. A figura 1 apresenta as fontes mais relevantes e o número de documentos publicados por cada uma delas. O periódico “*Lecture Notes In Computer Science (Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics)*” foi o que teve o maior número de publicações (n=17). As demais revistas tiveram um número inferior de publicações.

Figura 1 – Revistas e respectivas produções científicas.

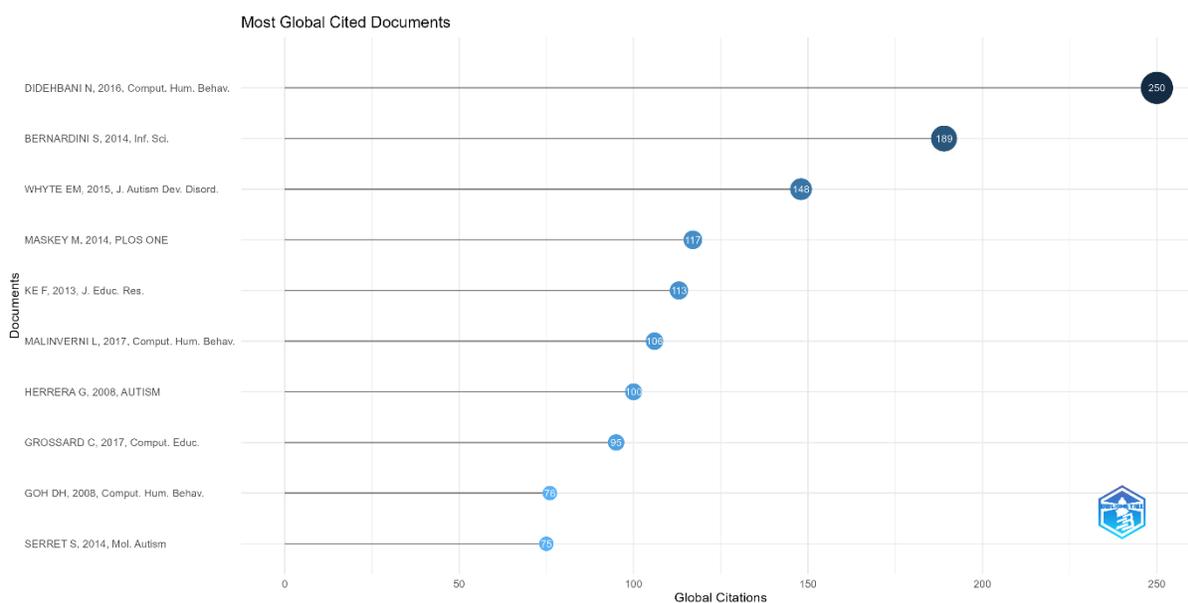


Fonte: Scopus/Biblioshiny (2023).

O periódico “*Lecture Notes In Computer Science (Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics)*” consolida-se como um meio de publicação de novos estudos sobre desenvolvimentos em ciência da computação e pesquisa em tecnologia da informação, ensino e educação. O que pode justificar o número alto de publicações, já que abrange uma grande área relacionada à temática do presente estudo.

Não obstante, outro dado relevante refere-se aos documentos mais citados globalmente, a figura 2 indica o primeiro autor de cada trabalho, seguidamente ao ano de publicação, o periódico em que foi publicado e o número de citações correspondentes a cada autor.

Figura 2 – Artigos mais citados a nível mundial.



Fonte: Scopus/Biblioshiny (2023).

Pode-se observar que o autor mais citado foi Didehbani (2016), seu estudo foi publicado no periódico “*Computers in Human Behavior*” e recebeu 250 citações até o momento em que a busca foi realizada.

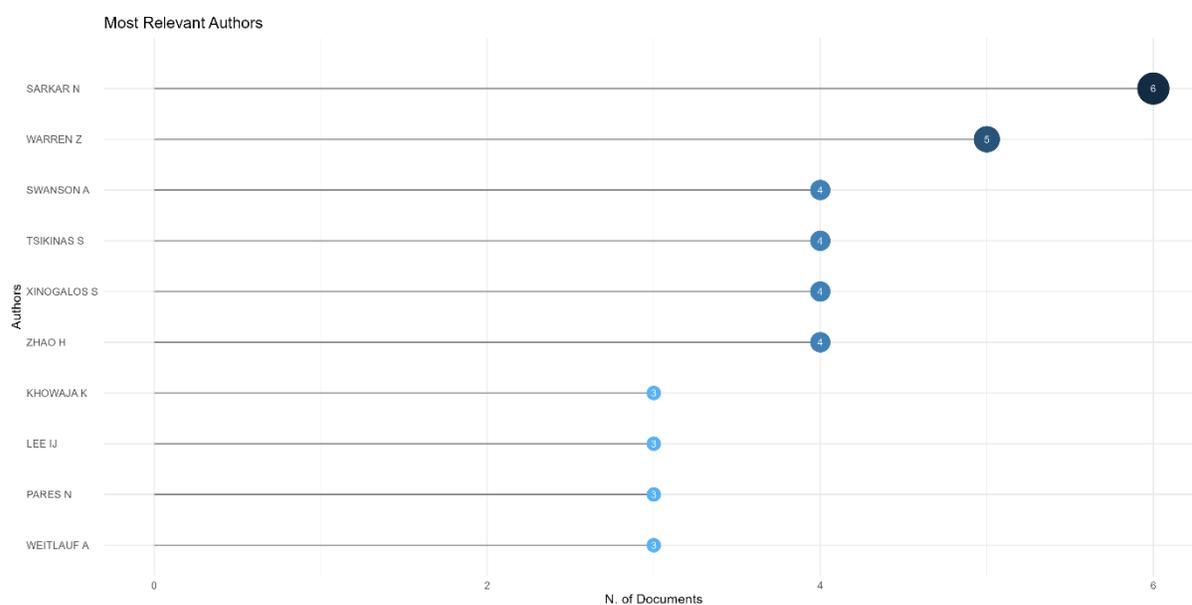
Em seu estudo, Didehbani (2016) pesquisou sobre o treinamento de cognição social em realidade virtual (VR-SCT) para crianças com TEA de alto funcionamento. Os destaques de sua pesquisa foi de que o VR-SCT oferece uma abordagem interativa e estimulante para crianças com TEA, sendo importante para melhorar as habilidades cognitivas sociais, melhorando o reconhecimento de emoções, atribuição social e função executiva (Didehbani, 2016). Seus resultados favoráveis podem evidenciar o alto número de citações de sua pesquisa.

Bernardi et. al., (2014), em seu estudo avalia uma plataforma de jogos de RV chamada “ECHOES”, que tem o objetivo de desenvolver e molhar a comunicação social de indivíduos com TEA. Objetivos semelhantes ocorrem nas pesquisas de Whyte et.al., (2015), Ke et. al., (2013), Malinverni (2017), Herrera (2008) e Goh et. al., (2008), isso porque também avaliam os designers de jogos com o intuito do melhoramento das habilidades como sociais e cognitivas de indivíduos com TEA. Em relação aos estudos de Maskey et. al., (2014) e Serret et. al., (2014), ambos estão relacionados ao ensino das emoções e ao controle das mesmas.

Diante a figura, pode-se notar que os artigos mais citados decorrem entre os anos de 2008 a 2017, apontando uma divergência em comparação ao estudo do artigo 1 da presente pesquisa, o qual apresenta o maior número de publicações a partir do ano de 2019.

A figura 3 apresenta os autores mais relevantes dentre os documentos selecionados pela presente pesquisa e seu número de estudos publicados. Cabe ressaltar que o autor mais relevante foi Sarkar, com 6 estudos.

Figura 3 – Autores mais relevantes dentre os estudos selecionados.



Fonte: Scopus/Biblioshiny (2023).

A análise bibliométrica é bastante utilizada no mundo acadêmico, já que aplica estudos com descrição de pesos e medidas, contribuindo à investigação de diversas áreas do conhecimento prevendo tendências menos visíveis e retratadas.

O uso dessa metodologia em pesquisas com foco no uso de jogos eletrônicos e de RV para o tratamento de indivíduos com TEA é frequente. É sabido que a pesquisa por meio de metodologias e abordagens científicas são cruciais no papel da evolução e avanço nos tratamentos de indivíduos com TEA. Com este objetivo, estudos recentes, em diferentes instituições têm sido realizados.

Os resultados do presente estudo revelam que os jogos eletrônicos e de RV apresentam grande potencial para o tratamento de indivíduos com TEA. Além disso, o aumento de pesquisas em relação à temática potencializa o desenvolvimento e a melhora dos designers de jogos produzidos, e com isso, potencializa ainda mais os tratamentos e os resultados positivos com indivíduos diagnosticados com TEA.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta revisão foi identificar os parâmetros bibliométricos e de tendências de investigação relativas aos jogos eletrônicos e de realidade virtual para o público diagnosticado com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Dentro da estratégia de busca, os artigos selecionados foram publicados a partir do ano de 2006, e foram analisados 140 documentos.

Pode-se notar que os artigos mais citados decorrem entre os anos de 2008 a 2017. Onde o periódico "*Lecture Notes In Computer Science (Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics)*" foi o qual teve o maior número de publicações (n=17), quando comparado às demais revistas tiveram um número inferior a 7 publicações.

O autor mais citado foi Didehbani (2016), seu estudo foi publicado no periódico "*Computers in Human Behavior*" e recebeu 250 citações até o momento em que a busca foi realizada, ou seja, 61 citações a mais em relação ao segundo autor mais citado, Bernardini (2014).

Pode-se concluir que a análise bibliométrica é bastante utilizada no mundo acadêmico, e o uso dessa metodologia em pesquisas com foco no uso de jogos eletrônicos e de RV para o tratamento de indivíduos com TEA é frequente.

Os resultados do presente estudo revelam que os jogos eletrônicos e de RV apresentam grande potencial para o tratamento de indivíduos com TEA. Além disso, o aumento de pesquisas em relação à temática potencializa o desenvolvimento e a melhora dos designers de jogos produzidos, e com isso, potencializa ainda mais os tratamentos e os resultados positivos com indivíduos diagnosticados com TEA.

REFERÊNCIAS

- BERNARDINI, Sara; PORAYSKA-POMSTA, Kaśka; SMITH, Tim J.. ECHOES: an intelligent serious game for fostering social communication in children with autism. **Information Sciences**, [S.L.], v. 264, p. 41-60, abr. 2014.
- DIDEHBANI, Nyaz; ALLEN, Tandra; KANDALAFT, Michelle; KRAWCZYK, Daniel; CHAPMAN, Sandra. Virtual Reality Social Cognition Training for children with high functioning autism. **Computers In Human Behavior**, [S.L.], v. 62, p. 703-711, set. 2016.
- GOH, Dion H.; ANG, Rebecca P.; TAN, Hui Chern. Strategies for designing effective psychotherapeutic gaming interventions for children and adolescents. **Computers In Human Behavior**, [S.L.], v. 24, n. 5, p. 2217-2235, set. 2008.
- HERRERA, Gerardo; ALCANTUD, Francisco; JORDAN, Rita; BLANQUER, Amparo; LABAJO, Gabriel; PABLO, Cristina de. Development of symbolic play through the use of virtual reality tools in children with autistic spectrum disorders. **Autism**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 143-157, mar. 2008.
- KE, Fengfeng; IM, Tami. Virtual-Reality-Based Social Interaction Training for Children with High-Functioning Autism. **The Journal Of Educational Research**, [S.L.], v. 106, n. 6, p. 441-461, 2 nov. 2013.
- KE, Fengfeng; MOON, Jewoong; SOKOLIKJ, Zlatko. Virtual Reality–Based Social Skills Training for Children With Autism Spectrum Disorder. **Journal Of Special Education Technology**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 49-62, 15 set. 2020.
- MALINVERNI, Laura; MORA-GUIARD, Joan; PADILLO, Vanesa; VALERO, Lilia; HERVÁS, Amaia; PARES, Narcis. An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder. **Computers In Human Behavior**, [S.L.], v. 71, p. 535-549, jun. 2017.
- MASKEY, Morag; LOWRY, Jessica; RODGERS, Jacqui; MCCONACHIE, Helen; PARR, Jeremy R.. Reducing Specific Phobia/Fear in Young People with Autism Spectrum Disorders (ASDs) through a Virtual Reality Environment Intervention. **Plos One**, [S.L.], v. 9, n. 7, p. 100374, 2 jul. 2014.
- MCPMAHON, Don D.; BARRIO, Brenda; MCPMAHON, Amanda K.; TUTT, Kristen; FIRESTONE, Jonah. Virtual Reality Exercise Games for High School Students With Intellectual and Developmental Disabilities. **Journal Of Special Education Technology**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 87-96, 11 abr. 2019.
- PIMENTEL, Maely Pedrosa. BENEFÍCIOS DA REALIDADE VIRTUAL PARA APRENDIZAGEM MOTORA EM INDIVÍDUOS COM AUTISMO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **Apae Ciência**, Vitória, v. 7, n. 1, p. 23-37, jan./Jun 2017.

PSIQUIATRIA, Associação Americana de. **MANUAL DIAGNÓSTICO E ESTATÍSTICO DE TRANSTORNOS MENTAIS: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

SANTOS, P. H. Cooperação na gestão da cadeia de suprimentos: uma análise bibliométrica utilizando o biblioshiny. **Gestão Contemporânea**, Vila Velha, v. 10, n. 1, p. 100-128, 2020.

SERRET, Sylvie; HUN, Stephanie; IAKIMOVA, Galina; LOZADA, Jose; ANASTASSOVA, Margarita; SANTOS, Andreia; VESPERINI, Stephanie; ASKENAZY, Florence. Facing the challenge of teaching emotions to individuals with low- and high-functioning autism using a new Serious game: a pilot study. **Molecular Autism**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 37, 2014.

WHYTE, Elisabeth M.; SMYTH, Joshua M.; SCHERF, K. Suzanne. Designing Serious Game Interventions for Individuals with Autism. **Journal Of Autism And Developmental Disorders**, [S.L.], v. 45, n. 12, p. 3820-3831, 10 dez. 2014.

6 ARTIGO 3: “LEVANTAMENTO DE PERIFÉRICOS EXISTENTES PARA VIDEOGAMES COM CLAROS POTENCIAIS PARA USO EM TRATAMENTOS DE CRIANÇAS DIAGNOSTICADAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)”.

RESUMO

O jogo está presente na vida humana desde os primórdios, e desde a criação dos primeiros jogos, houveram constantes aperfeiçoamentos. Os consoles são os aparelhos de videogame utilizados em ambientes domésticos, normalmente conectados a uma televisão, na qual exibe um jogo, que o jogador irá interagir. O presente estudo segue a metodologia narrativa, e tem por objetivo realizar um breve histórico sobre os videogames e levantar os periféricos existentes com claros potenciais para uso em tratamentos de crianças diagnosticadas com transtorno do espectro autista (TEA). Através dos estudos considerados, é possível identificar que os videogames podem ser grandes aliados em tratamentos de crianças diagnosticadas com TEA. Sendo assim, o levantamento de periféricos com claros potenciais de uso nestes tratamentos se torna extremamente relevante.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Videogames. Consoles.

ABSTRACT

Games have been present in human life since the beginning, and since the creation of the first games, there have been constant improvements. Consoles are video game devices used in domestic environments, usually connected to a television, which displays a game that the player will interact with. This study follows the narrative methodology, and aims to provide a brief history of video games and survey existing peripherals with clear potential for use in the treatment of children diagnosed with autism spectrum disorder (ASD). Through the studies considered, it is possible to identify that video games can be great allies in the treatment of children diagnosed with ASD. Therefore, the survey of peripherals with clear potential for use in these treatments becomes extremely relevant.

Keywords: Autism Spectrum Disorder. Video games. Consoles.

6.1 INTRODUÇÃO

O jogo está presente na vida humana desde os primórdios, e vem evoluindo com o passar do tempo. A evolução dos jogos eletrônicos e do videogame está diretamente ligada à ascensão de aparatos tecnológicos como televisão, computadores, processadores de imagens e transmissão de dados (Barboza, Silva, 2014).

Desde a criação dos primeiros jogos, houveram constantes aperfeiçoamentos. Segundo Amorin (2006), o primeiro jogo da história surgiu em 1958, criado por *Willy Higinbotham*. O jogo funcionava através de um osciloscópio e era processado por um computador analógico. Nomeado de *Tennis Programming*, ou *Tennis for Two*, era um jogo consideravelmente simples, a bola era rebatida em uma linha horizontal e não havia placar.

Em 1961, o jogo *Spacewar* foi criado, tendo a temática de uma guerra espacial, que consistia na disputa entre duas naves espaciais. Devido ao sucesso concedido, Ralph *Baer*, em 1966, criou uma máquina capaz de rodar jogos por meio da TV (Batista et. al., 2007).

O termo videogame surgiu com os *arcades*, também conhecidos como fliperamas, que são máquinas de jogos, que necessitam de fichas ou moedas para serem utilizadas, comumente encontradas em casas específicas de jogos eletrônicos. Os fliperamas são cruciais para a popularização dos jogos eletrônicos, e apesar da carência tecnológica, os jogos eram inovadores e inspiradores de novas tendências. (Clua, Bittencourt, 2005).

Posteriormente, o termo “videogame” foi adotado para jogos domésticos, marcando o ápice da história dos jogos, quando os fliperamas expandiram, e migraram para as casas da população, facilitando o uso cotidiano (Novak, 2010).

Diante do acima exposto, através da metodologia narrativa, o objetivo do presente estudo é realizar um breve histórico sobre os videogames e levantar os periféricos existentes com claros potenciais para uso em tratamentos de crianças diagnosticadas com transtorno do espectro autista (TEA).

6.2 VIDEOGAMES E SUAS RESPECTIVAS GERAÇÕES

Os consoles são os aparelhos de videogame utilizados em ambientes domésticos, normalmente conectados a uma televisão, exibem um jogo, no qual o jogador irá interagir (Bresciani, 2001)

Em 1972, *Raph Baer*, com o *Odyssey 100*, lançou o primeiro console que era compatível com algumas televisões. O console oferecia doze jogos, e a maioria se relacionada ao esporte, além disso, oferecia ainda, um rifle, para ser utilizado em jogos de tiro, dando origem a primeira geração de consoles (Souza, Rocha, 2005).

A segunda geração aconteceu com a *Warner*, que lançou em 1977 o console *Atari 2600*, que se tornou um dos maiores sucessos de venda, dominando o mercado de jogos entre final da década de 70 e início de 80. Já em 1984, a *Nintendo* lançou um console, *Famicon*, que também fez muito sucesso, sendo o responsável pela recuperação do mercado e início da terceira geração de consoles, melhorando a qualidade gráfica significativamente, e incluía uma pistola para jogos específicos (Souza, Rocha, 2005).

Como a *Nintendo* não tinha concorrentes equivalentes, em 1986, a empresa japonesa *Sega*, começou a desenvolver jogos para concorrer com a mesma. Sendo assim, lançou o *Master System*, que foi uma tentativa futurista que incluía além da pistola, um óculos 3D, porém, ainda assim, não ascendeu no mercado (Bresciani, 2001).

Em 1988, na quarta geração, a *Sega* lançou o *Mega Drive*, que ficou conhecido como destaque na época, pois melhorou significativamente os quesitos de som, gráficos e velocidade de processamentos, sendo a primeira empresa a projetar o desenvolvimento de um sistema de Realidade Virtual (RV) para uso periférico. Após dois anos com a *Sega* na liderança do mercado, em 1990, a *Nintendo* lança seu console com 16 bits, o *Super Famicon*, conhecido também como Super Nintendo, retornando ao primeiro lugar do mercado (Souza, Rocha, 2005; Bresciani, 2001; Pase, Rocha, 2017).

A década de 1990 renovou a indústria dos jogos digitais, a partir da ampliação das capacidades de processamento gráfico. Dividido entre as empresas japonesas *Nintendo* e *Sega*, o mercado buscou cada vez mais a ampliação no quesito de imersão dos usuários, explodindo assim, as tecnologias de RV (Pase, Rocha, 2017).

Dando início a uma nova geração de videogames, a quinta inicia com os consoles da *Sony* são um marco importante na indústria dos jogos digitais, em 1994, a *Playstation* chega ao mercado. Preliminarmente, a *Nintendo* havia fechado uma parceria com a *Sony*, porém, não se consolidou, devido a quebra de contrato pela *Nintendo*. A partir deste momento, a *Sony*, lançou no mercado sua unidade CD-ROM, criando assim, a *Playstation*, revolucionando a 5ª geração dos videogames, e se destacando no mercado até os dias atuais (Lorenzi, 2021).

Nesta geração em questão, o video game apresentou grandes revoluções, como o uso de CDs como armazenamento de mídia, e jogos 3D. O armazenamento em CDs proporcionou a melhora gráfica e sonora, gerando trilhas mais elaboradas e diálogos dublados, trazendo mais realidade ao jogo (Lorenzi, 2021).

A partir deste momento, os jogos ultrapassaram o movimento de uma parte do corpo específica, para uma a movimentação do corpo todo, através do lançamento do *Dance Mat* ou *Dance Pad* (tapete de dança) em ambas as indústrias, *Nintendo* e *Playstation*. O dispositivo tinha o formato de uma matriz que podia ser utilizado para controlar os locais onde o usuário colocava seus pés em jogos relacionados à dança (Finco, et. al., 2009).

Foi na sexta geração em que se deu o encerramento da *Sega* na indústria dos jogos, com o lançamento do *DreamCast*, sendo o primeiro console com o modem embutido para conexão com a internet, possibilitando os jogos online. Nesta geração, a *Sega* lançou um simulador de vara de pescar, que é um controle que utiliza acelerômetros para capturar os movimentos do jogador da mesma forma que o *Wii Remote*, porém, sua aplicação ficou limitada a jogos de pescaria. Atualmente, a *Sega* se dedica a produção de jogos para várias plataformas (Bresciani, 2001; Brandão et. al., 2014).

No ano de 2000, ocorreu o lançamento do *Playstation 2*, de forma para agregar a geração anterior, assim, ampliando o leque de jogos disponíveis. Além do CD-ROM, passou a ter a leitura do DVD-ROM (Batista, et. al., 2007).

Em 2001, a *Nintendo* lançou o *GameCube* com a tentativa de voltar ao mercado, que havia sido dominado pela *Playstation*. No mesmo ano, a *Microsoft* entrou no mercado com o *Xbox*, que em 2005 evoluiu para o *Xbox360*. O console passou a realizar diferentes funções, como inteligência artificial, simulação de física e outros que podem ser feitos

paralelamente sem sobrecarregar o sistema, permitindo que os jogos ofereçam inimigos mais inteligentes e mundos que simulam a realidade com maior precisão (Batista et. al., 2007; Lee, 2012;).

Na sétima geração, em 2006 a *Nintendo* lançou o *Wii*, revolucionando a maneira de se jogar. O console possuía um controle, o qual ficava preso à uma das mãos, que captava os movimentos realizados pelo jogador. A conexão era realizada via *Bluetooth*, ou seja, conexão sem fio, onde o jogador simulava o movimento do jogo em questão, e o mesmo era reproduzido na tela. (Batista et. al., 2007; Lorenzi, 2021).

Outro ponto crucial nesta geração foi a criação e aperfeiçoamento de lojas online, como a *Live* do *Xbox*, *PSN* da *Playstation*, e *Nintendo Shop*. Além disso, a possibilidade de acessar filmes e streamings transformou os aparelhos em uma nova central multimídia (Lorenzi, 2021).

Em 2006, foi lançado o *Playstation 3*, como um aperfeiçoamento do anterior, sendo retrocompatível com os lançados anteriormente. Porém, a grande revolução foi o *Xbox360*, com o lançamento do *Kinect*, onde não se capturava mais o movimento somente da mão, e sim, de corpo em sua totalidade (Avelar, 2012)

Quem deu início a oitava geração foi a *Nintendo* com o lançamento do *Wii U* em 2012. Logo depois, em 2013, ocorreram os lançamentos do *Xbox One* e do *Playstation 4*, o que trouxe novidades para a geração (Lisboa, et. al., 2020).

Além disso, em 2016, a *Sony* apresentou ao mercado uma versão melhorada do console, o *PS4 Pro*, que rodava jogos em 4K nativos. No entanto, a *Nintendo* ainda insiste em um novo lançamento, o *Nintendo Switch*, com uma proposta híbrida, onde poderia se jogar na televisão ou de forma portátil. Porém, calhou em pouca diferença em relação às gerações anteriores, sendo assim, neste momento a *Nintendo* estacionou sua fabricação (Lorenzi, 2021).

Ao passo que a *Microsoft* concentra seus esforços no *Hololens*, dispositivo que combina imagens geradas artificialmente com a visão humana tradicional e dialoga com a Realidade Aumentada e Realidade Mixada, a *Sony* optou por desenvolver a *Playstation VR* (PSVR), um aparelho que atua como complemento ao PS4 (Pase, Rocha, 2017).

Atualmente, os jogos digitais se encontram na nona geração, que teve seu início tímido, e até o momento, obteve-se poucos avanços significativos. Pertencentes a esta

geração, tem-se Playstation 5, com o PlayStation VR2, visor de realidade virtual exclusivo do PlayStation 5 e o Xbox Series X e S, o qual não possui VR próprio. Estes consoles apresentaram um processamento mais poderoso, uso de SSD mais rápido para armazenamento de jogos, diminuindo a sobrecarga nas telas de carregamento, suporte de até 8K de resolução, além da tecnologia *Ray Tracing*, recurso que otimiza os efeitos de sombra e luz nos jogos (Lorenzi, 2021).

6.3 ASSOCIAÇÃO DOS VIDEOGAMES COM O DESENVOLVIMENTO DO TEA

Indivíduos com neurodesenvolvimento atípico podem apresentar dificuldades em diversas tarefas cognitivas, perceptivas e sociais. No entanto, os videogames podem ser aliados em seu desenvolvimento, visto que é algo que desperta interesse do público em questão (Durkin, 2010).

A utilização de videogames por crianças e jovens de maneira geral tornou-se comum, o que gerou o interesse de explorar todos os benefícios que podem ser alcançados com a ferramenta em diversos domínios (Bringas, et. al., 2016).

Através da utilização de jogos de videogames é possível proporcionar interatividade, aumentar a atividade mental e promover a interação social, o que faz com que diversos jogos sejam cada vez mais utilizados em múltiplos contextos, como na educação e na saúde (Bringas, et. al., 2016).

Além disso, a inovação e evolução constante da tecnologia e dos videogames têm-se mostrado ferramentas motivadoras para trabalhar a atenção e as competências complexas de comunicação, principalmente em crianças com TEA (Baldassarri, et. al., 2020).

O *Duck Hunt* é um videogame desenvolvido pela *Nintendo* em 1984, onde o jogador utilizava uma pistola para atirar em patos que voavam sobre o ecrã, ganhando pontos e subindo de nível ao atingir os alvos. Esse jogo pode ser um primeiro implemento para o uso de indivíduos com TEA, podendo auxiliá-los no desenvolvimento e/ou aprimoramento do tempo de reação e da mira (Munoz, 2018).

Chung, Vanderbilt e Soares (2015) em sua pesquisa obtiveram um aumento no afeto de crianças com TEA durante uma experiência que comparou videogames

sedentários e videogames ativos. O experimento aconteceu comparando os dois tipos de jogos para três díades de uma criança com TEA e seu irmão. Um jogo de realidade aumentada foi usado para introduzir os videogames ativos, e as sessões foram codificadas para comunicação, afeto positivo e agressão.

Já Mairena et. al. (2020), em um estudo de viabilidade, compararam a quantidade de condutas de iniciação social que foram realizadas durante um jogo de videogame de interação de corpo inteiro com a quantidade de iniciação social ocorridas durante uma atividade de jogo livre em crianças com TEA. Um total de 15 crianças com idades de 4 a 6 anos, participaram de quatro sessões com duas seções: brincar com o videogame *Pico's Adventure* e tempo de jogo livre. As condutas de habilidades sociais foram codificadas de acordo com uma escala observacional.

Os resultados do estudo mostraram que o videogame *Pico's Adventure*, de interação de corpo inteiro, onde há sensores de movimentos do corpo todo, se sobressaiu em relação ao jogo livre, e ainda se mostrou eficaz na promoção da interação social quando jogado com os pais. Além disso, o videogame apresentou redução dos comportamentos repetitivos e aumento dos gestos. Sendo assim, o estudo pode concluir que o videogame de corpo inteiro pode ser considerado uma ferramenta adequada para promover comportamentos sociais (Mairena, et. al., 2020).

Lindley (2008) em uma pesquisa comparou a utilização de bongos² *Donkey Konga* com um comando normal para examinar de que forma a possibilidade de movimento através de um dispositivo de entrada afeta a interação social. Em seus resultados considerou que a interação social era significativamente maior quando se utilizava os bongos, e o envolvimento na atividade também era maior quando se proporcionava o movimento do corpo.

Considerando o contexto clínico de crianças com TEA, grande porcentagem apresenta sintomas de ansiedade. Diante disto, Wijnhoven et. al. (2020), considerou o videogame *Mindlight*, centrado na diminuição da ansiedade e desenvolveu uma pesquisa investigando o efeito do jogo em crianças com TEA.

Seu estudo forneceu evidências de que os videogames são promissores no quesito de crianças com TEA e ansiedade, no entanto, se faz necessária mais

² Bongos: instrumentos de percussão.

investigações sobre o funcionamento do mesmo e a eficácia para um tratamento da ansiedade (Wijnhoven, et. al., 2020).

Mercado, Escobedo e Tentori (2020) em outro estudo, utilizou o *FarmKeeper* como ferramenta de apoio às terapias de neurofeedback de crianças com TEA. Com implantação de 10 semanas com 26 crianças com TEA de suporte 3 (*severo*). As considerações pré e pós-avaliações indicaram que todas as crianças melhoraram a atenção, o controle da atenção e a atenção sustentada.

Do mesmo modo, muito se tem pesquisado sobre as funções motoras de indivíduos com TEA, visto que os déficits na coordenação motora e na FE influenciam diretamente a independência e o desenvolvimento de habilidades sociais, a integridade física e a saúde (Grola, 2024).

Golden e Getchell (2017) compararam a atividade física durante sessões de videogames sedentários, videogames ativos e caminhadas em ritmo acelerado em crianças com e sem TEA para determinar a eficácia dos videogames ativos na promoção de atividades físicas moderadas a vigorosas. Os participantes incluíam nove meninos de 8 a 11 anos com TEA, com outros oito meninos da mesma idade com desenvolvimento típico. Ambos os grupos tiveram medidas antropométricas e de proficiência motora tomadas antes do teste.

Os participantes compareceram a três sessões de aquisição designadas aleatoriamente: 20 minutos de caminhada compassada a 4,5 equivalentes metabólicos, videogames ativos e videogames sedentários. Um acelerômetro Actical forneceu contagens de atividade e porcentagem de tempo em atividade física moderada a vigorosa, que foram comparados usando análise de variância de medidas repetidas 3x2 para cada medida. Os jogos foram rodados no *Xbox*, e a conclusão foi de que através dos videogames ativos é possível aumentar o nível de atividade física (Golden e Getchell, 2017).

Grola (2024) relata em seu estudo, que avaliou o desenvolvimento motor grosso de crianças com TEA antes e após um período de intervenção terapêutica de Fisioterapia, utilizando como ferramenta os Exergames. Com base na análise dos resultados deste trabalho foi possível observar uma diferença significativa no desempenho físico geral do grupo de participantes através do Quociente de Motricidade Grossa, como também nos

Subtestes que avaliam Controle de Objetos onde são exigidas atividades de dupla tarefa e manuseios de instrumentos e no de Desempenho Locomotor que quantificam tarefas que demandam força e controle proprioceptivo.

Recentes estudos vêm mostrando que os videogames focados no exercício físico são uma forte ferramenta para promover a saúde e combater a obesidade infantil, que é considerada a doença crônica pediátrica mais comum. O jogo *Kinect Adventures*, apesar de ser um jogo infantil, tem como objetivo capturar pontos através de moedas fictícias, utilizando movimentos corporais, estimulando o jogador a se movimentar (Krein, et. al., 2013).

O *Dance Central*, é um simulador de dança, que pode ser jogado individualmente ou em duplas, e é capaz de desenvolver a sociabilidade e o ritmo, além da prática de exercícios físicos, visto a sua fácil jogabilidade. O *Taiko Drum Music* é um jogo japonês com alusão a uma espécie de bateria, o que também pode proporcionar o ritmo e a musicalidade (Malm, 1960; Krein, et. al., 2013).

Voltando-se totalmente à temática dos esportes, o jogo *Kinect Sports* apresenta mini jogos como boliche, corrida, salto em distância, entre outros, sendo capaz de aumentar e melhorar o repertório motor do jogador. O *Your Shape: Fitness Evolved* auxilia o jogador a executar exercícios aeróbicos, proporcionando uma imagem real em 3D em um ambiente virtual atrativo (Krein, et. al., 2013).

Outros exemplos de videogames que utilizam dos conceitos da realidade e transformam em periféricos de jogo para que o jogador possa manipular e gerar efeito na partida, é o *Guitar Hero* e o *Sniper*. Esses, assim como os outros supracitados, são jogos que são candidatos perfeitos para gerar estímulos sensoriais, táteis, visuais ou auditivos nos indivíduos com TEA, podendo enriquecer a interação e a experiência de aprendizagem (Enríquez, 2012).

Através dos estudos supracitados, é possível identificar que os videogames podem ser grandes aliados em tratamentos de crianças diagnosticadas com TEA. Sendo assim, o levantamento de periféricos com claros potenciais de uso nestes tratamentos se torna extremamente relevante.

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente estudo foi, através da metodologia narrativa, realizar um breve histórico sobre os videogames e levantar os periféricos existentes com claros potenciais para uso em tratamentos de crianças diagnosticadas com transtorno do espectro autista (TEA).

Os jogos estão presentes na vida humana desde os primórdios e vem se aperfeiçoando com o passar do tempo. É notável a evolução dos jogos e dos consoles, os quais se tornam cada vez mais realistas, colocando o jogador dentro de uma realidade virtual bastante realista, o que faz com que os jogos gerem ainda mais interesse, e resultados no caso de tratamentos.

Através dos estudos citados durante a pesquisa, pode-se concluir que ainda há muitos periféricos que apresentam claros potenciais de uso para tratamentos de crianças diagnosticadas com transtorno do espectro autista (TEA). Porém, para futuros estudos indica-se a testagem dos jogos supracitados na pesquisa.

REFERÊNCIAS

AMORIN, A. **A origem dos jogos eletrônicos**. USP, 2006.

AVELAR, Felipe Teixeira de. Desenvolvimento de um jogo educacional de cunho sócio-histórico. 2012.

BALDASSARRI, Sandra; PASSERINO, Liliana; RAMIS, Silvia; RIQUELME, Inma; PERALES, Francisco J.. Toward emotional interactive videogames for children with autism spectrum disorder. **Universal Access In The Information Society**, [S.L.], v. 20, n. 2, p. 239-254, 24 jun. 2020.

BARBOZA, Eduardo; SILVA, A. A evolução tecnológica dos jogos eletrônicos: do videogame para o newsgame. **5º Simpósio Internacional de Ciberjornalismo**, p. 1-16, 2014.

BATISTA, Mônica de Lourdes Souza et al. Um estudo sobre a história dos jogos eletrônicos. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery-<http://re.granbery.edu.br>-ISSN**, v. 377, 1981.

BRESCIANI, A. A. **A guerra dos botões: a estética da violência nos jogos eletrônicos**. Curso em Ciências Sociais. Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília, Universidade Estadual Paulista, 2001.

BRINGAS, J. Andrés Sandoval et al. Development of a videogame to improve communication in children with autism. In: 2016 XI **Latin American Conference on Learning Objects and Technology (LACLO)**. IEEE, 2016. p. 1-6.

CHUNG, Peter J.; VANDERBILT, Douglas L.; SOARES, Neelkamal S.. Social Behaviors and Active Videogame Play in Children with Autism Spectrum Disorder. **Games For Health Journal**, [S.L.], v. 4, n. 3, p. 225-234, jun. 2015.

CLUA, E., BITTENCOURT, J. **Desenvolvimento de Jogos 3D: Concepção, Design e** DURKIN, Kevin. Videogames and Young People with Developmental Disorders. **Review Of General Psychology**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 122-140, jun. 2010.

FINCO, Mateus David; REATEGUI, Eliseo; FRAGA, Alex. Wii Fit: seduzindo usuários através de novas possibilidades interativas. In: **VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment**. 2009. p. 300-306.

GOLDEN, Daphne; GETCHELL, Nancy. Physical Activity Levels in Children With and Without Autism Spectrum Disorder When Playing Active and Sedentary Xbox Kinect Videogames. **Games For Health Journal**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 97-103, abr. 2017.

GROLA, Natã Rafael. **Análise do desenvolvimento motor grosso de indivíduos com transtorno do espectro do autismo antes e após um programa de exercícios físicos com exergames**. 2024. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

IBARRA ENRIQUEZ, Catalina. Objetos aumentados en apoyo a las terapias cognitivas de niños con autismo.

KREIN, Douglas; MOSSMANN, João Batista; BEZ, Marta Rosecler. Estudo das Premissas de Desenvolvimento Aplicadas aos Exergames.

LEE, Andrew Jia-Haur. GameCube to Nintendo 64 Controller Converter. 2012.

LIMA, Flávio et al. Design e Inovação Tecnológica na indústria de videogames: nintendo, um estudo de caso. In: **Design & Complexidade**. Blucher Open Access, 2017. p. 83-106.

LINDLEY, Siân E.; LE COUTEUR, James; BERTHOUBE, Nadia L. Stirring up experience through movement in game play: effects on engagement and social behaviour. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. 2008. p. 511-514.

LISBOA, Lucas A.; FERRO, João Victor R.; BRITO, José Rubens S. Nintendo Wii U: A Anatomia do Fracasso Comercial.

LORENZI, Francis Gabriel Ternus. Playstation: estratégias na busca do valor de marca no mercado de videogames. 2021.

MAIRENA, María Ángeles; MORA-GUIARD, Joan; MALINVERNI, Laura; PADILLO, Vanesa; VALERO, Lilia; HERVÁS, Amaia; PARES, Narcis. A full-body interactive videogame used as a tool to foster social initiation conducts in children with Autism Spectrum Disorders. **Research In Autism Spectrum Disorders**, [S.L.], v. 67, p. 101438, nov. 2019.

MALM, William P.. An Introduction to Taiko Drum Music in the Japanese No Drama. **Ethnomusicology**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 75, maio 1960. University of Illinois Press.

MERCADO, Jose; ESCOBEDO, Lizbeth; TENTORI, Monica. A BCI video game using neurofeedback improves the attention of children with autism. **Journal On Multimodal User Interfaces**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 273-281, 31 jul. 2020.

MUNOZ, Roberto; VILLARROEL, Rodolfo; BARCELOS, Thiago S.; RIQUELME, Fabian; QUEZADA, Angeles; BUSTOS-VALENZUELA, Patricia. Developing Computational Thinking Skills in Adolescents With Autism Spectrum Disorder Through Digital Game Programming. **IEEE Access**, [S.L.], v. 6, p. 63880-63889, 2018.

MUTTI, Gabriele de Sousa Lins; KLÜBER, Tiago Emanuel. Formato Multipaper nos programas de pósgraduação stricto sensu brasileiros das áreas de educação e ensino:

um panorama. **V Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos**, v. 5, 2018.

NOVAK, Jeannie. **Desenvolvimento de games**. Tradução: Pedro Cesar de Conti. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PASE, André F.; ROCHA, Giovanni. PlayStation VR: história, adoção, projeções e desafios. 2017.

Programação. Anais da XXIV Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, pp. 1313-1356, São Leopoldo, Brazil, Julho de 2005.

WIJNHOFEN, Lieke A.M.W.; CREEMERS, Daan H.M.; VERMULST, Ad A.; LINDAUER, Ramón J.L.; OTTEN, Roy; ENGELS, Rutger C.M.e.; GRANIC, Isabela. Effects of the video game 'Mindlight' on anxiety of children with an autism spectrum disorder: a randomized controlled trial. **Journal Of Behavior Therapy And Experimental Psychiatry**, [S.L.], v. 68, p. 101548, set. 2020.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por objetivo apontar os resultados de utilização de jogos eletrônicos e de RV em tratamentos para a melhora do desenvolvimento integral de crianças diagnosticadas com TEA. Nesse sentido, foram realizados três estudos, em um deles utilizou-se da *Methodi Ordinatio* para uma revisão sistemática. No segundo estudo, foi utilizado o pacote *Bibliometrix* do *RStudio*, que permite aos utilizários efetuar análises bibliométricas e visuais pertinentes com base numa interface web interativa. E no terceiro estudo utilizou-se de uma metodologia narrativa, descrevendo um breve histórico sobre os videogames e posteriormente realizando um levantamento de periféricos com claros potenciais de uso no tratamento de crianças com TEA.

Para isso, pode-se encontrar como limitação de estudo a pouca utilização de jogos eletrônicos e de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes no tratamento de pessoas diagnosticadas com TEA, assim como, estudos que não ofereceram acesso gratuito ao mesmo, dificultando o acesso às informações do mesmo.

A falta da intervenção prática dos periféricos com potenciais de uso como ferramentas no tratamento de pessoas com TEA pode ser considerada uma limitação do presente estudo, porém, destaca-se como possibilidade de estudos futuros, focando na prática dos periféricos. Além disso, as pesquisas apresentam a necessidade de encontrar novos periféricos para essa aplicação, além de realizar mais testes sobre os periféricos já encontrados, possibilitando novos estudos.

Considera-se a hipótese do estudo, que utilização de jogos de realidade virtual, exergames e/ou jogos eletrônicos têm grande potencial para serem utilizados na multidisciplinariedade de tratamentos oportunizados para indivíduos diagnosticados com TEA, qual pode gerar mais motivação e resultados efetivos para seu desenvolvimento social, afetivo e mental.

Sendo assim, através dessa pesquisa buscou-se preencher algumas lacunas acadêmicas, podendo embasar discussões acerca da melhoria ou início da utilização de jogos eletrônicos e de realidade virtual para o tratamento de indivíduos com TEA.

Diante dos estudos realizados foi possível concluir que há evidentes tendências da utilização de jogos eletrônicos e de RV como ferramentas coadjuvantes no tratamento

de indivíduos diagnosticados com TEA, principalmente no que se refere às habilidades sociais.

Além disso, o aumento de pesquisas em relação à temática potencializa o desenvolvimento e a melhora dos designers de jogos produzidos, conseqüentemente, melhorando o tratamento desses indivíduos. Vale ainda destacar, que não foi encontrado nenhum dossiê específico sobre a temática tratada na dissertação em nenhuma revista indexada na Scopus, Web of Science, PubMed ou SciELO.

Este cenário reforça que o uso dessas tecnologias tende a crescer e ganhar espaço dentro dos múltiplos tratamentos possibilitados para indivíduos diagnosticados com TEA.

REFERÊNCIAS

- American Psychological Association. (2013). **Manual de Publicação da APA**. Penso.
- ANJOS, Brenna. B. & MORAIS, Noemanda. A. (2021). As experiências de famílias com filhos autistas: uma revisão integrativa da literatura. **Ciencias Psicológicas**, 15(1), e-2347.
- ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. Bibliometrix: an r-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal Of Informetrics**, [S.L.], v. 11, n. 4, p. 959-975, nov. 2017.
- BARROS, Maressa Pinheiro. **O DASEIN-AUTISTA: um olhar através das filosofias de ludwig wittgenstein e martin heidegger**. 2022. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Filosofia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.
- BIOCCA, Frank; LEVY, Mark R. Communication in the age of virtual reality Routledge, 2013.
- BOCCI, Francesco; FERRARI, Ambra; SARINI, Marcello. Putting the Gaming Experience at the Center of the Therapy—The Video Game Therapy Approach. **Healthcare**, [S.L.], v. 11, n. 12, p. 1767, 15 jun. 2023. MDPI AG.
- Brasil. (2015). **Linha de cuidado para a atenção às pessoas com transtornos do espectro do autismo e suas famílias na Rede de Atenção Psicossocial do Sistema Único de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde.
- BRASIL. **Organização Pan-Americana de Saúde/ Organização Mundial da Saúde**. Folha informativa-Transtorno do espectro autista. 2017.
- CHUKHLANTSEVA, Natalia; CHUKHLANTSEV, Artem. The Use of Active Video Games in Physical Education and Sport. **Path of Science**, v. 3, n. 2, s/p, 2017.
- JIMÉNEZ MUÑOZ, Laura, PEÑUELAS CALVO, Imaculada, CALVO RIVERA, Pilar. *et al.* Videogames para o tratamento do transtorno do espectro do autismo: uma revisão sistemática. **Journaul of Autism and Developmental Disorders**, v.52, 169–188 (2022).
- KOWALSKI JÚNIOR, Luiz Carlos, SIERRA, Isabella de Souza, CATAPAN, Márcio Fontana. Realidade virtual aplicada no treinamento de habilidades de imitação de pessoas no Espectro Autista. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**. 15, 1 (Feb. 2023), 1–26 (2023).
- LOPES, Amanda Trindade; ALMEIDA, Gabriel Antonio de. Perfil de indivíduos Maleval, J. C. (2017). **O autista e a sua voz**. São Paulo: Blucher.
- MESA-GRESA, Patricia; GIL-GÓMEZ, Hermenegildo; LOZANO-QUILIS, José-Antonio; GIL-GÓMEZ, José-Antonio. Effectiveness of Virtual Reality for Children and Adolescents

with Autism Spectrum Disorder: an evidence-based systematic review. **Sensors**, [S.L.], v. 18, n. 8, p. 2486, 1 ago. 2018. MDPI AG.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Relatório Mundial de Violência e Saúde**. Genebra: OMS, 2002.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Maurício Martins de. **Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura**. Ci.Inf., Brasília, DF, v.46 n.2, p.161-187, maio/ago. 2017.

PESCUMA, D.; CASTILHO, A. P. F. de. **Trabalho acadêmico: O que é? Como fazer?** um guia para suas apresentações. São Paulo: Olho d'Água, 2013.

PHÉ, Véronique *et al.* Outcomes of a virtual-reality simulator-training programme on basic surgical skills in robot-assisted laparoscopic surgery. **The International Journal Of Medical Robotics And Computer Assisted Surgery**, [S.L.], v. 13, n. 2, mar. 2016.

PULIJALA, Yeshwanth; MA, Minhua; PEARS, Matthew; PEEBLES, David; AYOUB, Ashraf. Effectiveness of Immersive Virtual Reality in Surgical Training—A Randomized Control Trial. **Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery**, [S.L.], v. 76, n. 5, p. 1065-1072, maio 2018. Elsevier BV.

RAPIN, Isabelle; TUCHMAN, Roberto. **AUTISMO: ABORDAGEM NEUROBIOLÓGICA**. Artmed, 2009.