

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO – UNIBRA CURSO
DE GRADUAÇÃO BACHAREL EM FISIOTERAPIA**

**ANA CAROLINA DA SILVA
GABRIELLA MARTINS DA SILVA
IVONILDO TÉRCIO MONTEIRO DAS NEVES**

**A EFETIVIDADE DA TERAPIA POR REALIDADE VIRTUAL EM CRIANÇAS COM
TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

**RECIFE
2022**

**ANA CAROLINA DA SILVA
GABRIELLA MARTINS DA SILVA
IVONILDO TÉRCIO MONTEIRO DAS NEVES**

**A EFETIVIDADE DA TERAPIA POR REALIDADE VIRTUAL EM CRIANÇAS COM
TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Disciplina TCCII do Curso de Bacharel em
Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro-
UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão
do curso.

Orientadora: Dr^a. Noranege Epifânio Accioly

RECIFE
2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

S586e Silva, Ana Carolina da
A efetividade da terapia por realidade virtual em crianças com transtorno do espectro autista: uma revisão narrativa. / Ana Carolina da Silva, Gabriella Martins da Silva, Ivonildo Tércio Monteiro das Neves. Recife: O Autor, 2022.

28 p.

Orientador(a): Prof. Dr. Noranege Epifânio Accioly.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2022.

Inclui Referências.

1. Transtorno do Espectro Autista. 2. Realidade Virtual. 3. Exergames. I. Silva, Gabriella Martins da. II. Neves, Ivonildo Tércio Monteiro das. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615.8

Dedicamos esse trabalho a Deus, nossos familiares e amigos.

In memoriam de João Nery Monteiro, Maria Jorge Santos e

Rejane Célia Da Silva.

AGRADECIMENTOS

Eu, Ana Carolina Da Silva, agradeço primeiramente a Deus por ter me ajudado a chegar até aqui, agradeço em especial a minha avó Maria Jorge Santos (*in memorian*) que foi minha maior incentivadora me auxiliando sempre com suas orações, seu cuidado, e seu amor sem fim por mim. Vó, você foi tudo! E eu te amo pra sempre com meu coração e com minha alma! A minha mãe, Maria Do Socorro, que sempre me incentivou e me apoiou em tudo. Obrigada mãe, Te amo. Ao meu irmão, Jair, ao meu namorado Carlos, ao meu primo Thiago que estiveram comigo sempre durante a jornada, amo vocês. A minha Sogra, Verônica e a toda a família do meu namorado que também é minha família, amo todos vocês.

Agradeço também aos meus amigos por cada palavra de apoio e a todas as pessoas que conheci através da fisioterapia, em especial, minha amiga e dupla da faculdade e da vida Dayanne Magalhães que sempre me incentivou e me apoiou durante o tempo em que estivemos juntas e mesmo após, seguindo separadas na graduação, continuou me apoiando.

Obrigada a cada pessoa que direta ou indiretamente me ajudou na realização deste sonho.

Agradeço a mim porque apesar das dificuldades do dia a dia e apesar de todos os momentos de aflição durante esses longos anos, eu cheguei até o fim.

Agradeço aos meus colegas de TCC, Gabriella Martins e Ivonildo Tercio, poissem eles o fardo seria com certeza mais pesado.

Agradeço a minha orientadora Dra. Noranege Accioly por toda dedicação em nos ajudar com este trabalho.

Eu, Gabriella Martins da Silva, agradeço primeiramente a Deus pela sabedoria e discernimento que me foi dado, sem Ele, eu nada seria. A minha mãe Rejane Célia (*in memorian*) grande responsável pela realização deste sonho, que sempre foi muito mais dela do que meu, tenho certeza que de alguma forma ela está me guiando e que se não desisti, foi por causa dela! Meu Pai, Edson Martins, muito obrigada por me ensinar a amar a Deus sob todas as coisas, por viver comigo o momento mais difícil da minha vida e por me amar incondicionalmente, apesar do meu jeito difícil, isso também é por você.

Aos meus avôs maternos: Enedina Rosa (*in memorian*) e Santino Antônio (*in memorian*) e paternos: Severina Josefa (*in memorian*) e José Martins, os valores que aprendi com vocês são inegociáveis. As minhas tias, primos, demais familiares e amigos, vocês foram importantes nesse processo, obrigada por tudo! A minha madrastra Marileide Tomaz, obrigada pela paciência e pelo carinho, você foi especial nesse processo! A minha melhor amiga/ irmã Kerolainy Kelly, sempre que pensei em desistir você estava lá, obrigada por ter escutado cada desabafo durante esses 5

anos e mesmo assim não ter desacreditado em nenhum momento do meu potencial, serei eternamente grata a Deus pela sua vida, minha irmã.

Agradeço também aos meus amigos de graduação, alguns estão comigo desde o início, outros chegaram aos poucos, durante a caminhada, vocês são parte dessa vitória!

Aos meus colegas Ana e Ivonildo, obrigada pela paciência, foi um prazer fazer isso acontecer com vocês.

A minha Orientadora, Doutora Noranege Accioly, obrigada pela paciência, dedicação e por partilhar conosco valiosos conhecimentos durante o processo, foi uma honra!

Eu, Ivonildo Tércio Monteiro das Neves, Agradeço primeiramente a Deus que tem me dado forças, me ajudado e sustentado até aqui, pelas amizades, professores e pessoas que ele colocou e que também tirou do meu caminho até aqui pois tudo é de sua permissão

Aos meus pais Ivonildo José das Neves e Ivone Maria Rodrigues Monteiro das Neves que tanto amo e tiveram a paciência e o amor de me acompanharem durante toda essa jornada, e não mediram esforços para me ajudar a concluir essa graduação, me ajudando em conselhos e quando eu estava a ponto de desistir, quando sozinho não teria condições eles estavam lá para me levantar e oferecer seu afago, obrigado.

À minha avó Albanizia Rodrigues Monteiro que comemorou quando iniciei essa graduação e acreditou no sonho juntamente comigo, que me ajudou, muitas vezes mantendo custos sozinha quando não tínhamos condições, que me teve em suas orações durante todo o tempo e me motivou a continuar, obrigado.

Aos meus colegas de TCC Ana Carolina da Silva e Gabriella Martin da Silva principalmente pela paciência, sem os quais não seria possível realizar este trabalho, obrigado.

Agradeço a nossa orientadora Dra. Noranege Accioly por nos aceitar e pelo comprometimento em nos auxiliar nesse último desafio que dá por fim às nossas graduações, obrigado.

“Que darei eu ao Senhor, por todos os
benefícios que me tem feito?”

Salmos116:12

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neuro desenvolvimento típico definido por causar déficits interpessoais e comunicativos, preferências peculiares e comportamentos repetitivos, estereotipados e incomuns. A terapia por Realidade Virtual (RV) tem se mostrado uma ferramenta adicional no tratamento fisioterapêutico com um poderoso potencial transmitindo um aprendizado benéfico. Através da RV pessoas são capazes de entrar em simulações de situações complexas e serem treinadas nas respostas adequadas. O objetivo do estudo foi verificar a efetividade da terapia por RV em crianças com TEA. Trata-se de revisão de literatura, desenvolvida entre agosto e novembro de 2022. Todos os artigos foram encontrados nas bases de dados: Medline/Pubmed, Lilacs/BVS, Scielo e Pedro. A estratégia de busca contou com combinações de descritores do MeSH e Decs, combinados ao operador booleano AND. Um total de 346 artigos foram encontrados, 5 foram incluídos na análise, baseados nos critérios de elegibilidade. A RV foi efetiva na melhora do reconhecimento de emoções e nas habilidades direcionadas de compartilhar e seguir o olhar, medição de habilidades de processamento de informações sociais, eliciação de brincadeiras de imaginação e promoção de comportamentos de iniciação social. Dessa forma, conclui-se que a RV pode ser utilizado como método adicional no tratamento fisioterapêutico de crianças com TEA.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Realidade Virtual. Exergames. Criança. Modalidades de Fisioterapia.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a typical neurodevelopmental disorder defined by causing interpersonal and communicative deficits, peculiar preferences and repetitive, stereotyped and unusual behaviors. Virtual Reality (VR) therapy has proven to be an additional tool in physiotherapeutic treatment with a powerful potential for transmitting beneficial learning. Through VR people are able to enter simulations of complex situations and be trained in the appropriate responses. The aim of the study was to verify the effectiveness of VR therapy in children with ASD. This is a literature review, developed between August and November 2022. All articles were found in the databases: Medline/Pubmed, Lilacs/BVS, Scielo and Pedro. The search strategy relied on combinations of MeSH and Decs descriptors, combined with the Boolean AND operator. A total of 346 articles were found, 5 were included in the analysis, based on the eligibility criteria. VR was effective in improving emotion recognition and targeted eye-sharing and eye-following skills, measuring social information processing skills, eliciting imaginative play, and promoting social initiation behaviors. Thus, it is concluded that VR can be used as an additional method in the physiotherapeutic treatment of children with ASD.

Keywords:Autistic Spectrum Disorder. Virtual reality. Exergames. Child. Physiotherapy modalities.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIALTEÓRICO	13
2.1 Transtorno do espectro autista conceito e características.....	13
2.2 Classificação e Diagnóstico Precoce.....	13
2.3 Alterações cognitivas e sensório-motoras em crianças com TEA.....	14
2. 4 Envolvimento da família	15
2.5 Fisioterapia-TerapiaporRealidadeVirtual(RV)	16
2.5.1 <i>IntroduçãoaRealidadeVirtual</i>	16
2.5.2 <i>VantagenseLimitaçõesdaTerapiaporRealidadeVirtual</i>	16
2.5.3 <i>TiposdeTerapiaporRealidadeVirtual</i>	17
3 MÉTODO	18
3.1 Desenho e período de estudo.....	18
3.2 Estratégias de busca e seleção dos estudos.....	18
4 RESULTADOS.....	20
5 DISCUSSÃO	23
6 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) também conhecido como autismo, é uma coleção de condições do neuro desenvolvimento caracterizada por traços como comunicação social prejudicada, comportamentos restritivos e repetitivos, bem como interesses estreitos (WANet al., 2022). O TEA procede do desenvolvimento imaturo do encéfalo e o seu diagnóstico é feito com base na análise comportamental (LORD et al., 2018).

De acordo com os últimos levantamentos o TEA, atinge 1 a cada 68 crianças e vem crescendo exponencialmente nos últimos anos, sendo mais incidente em pessoas do sexo masculino. Em virtude do dano cerebral as crianças com TEA podem manifestar níveis variados de disfunção motora, amadurecimento atípico de grandes músculos, motricidade fina anormal e coordenação motora prejudicada. Alguns dos fatores de risco para o TEA tem relação com causas pré-natais e perinatais, assim como fatores nutricionais e estilo de vida(JIA; XIE, 2021).

A terapia por realidade virtual (RV) tem se mostrado uma ferramenta útil na motivação do paciente, produzindo ambientes dinâmicos gerados por computador (FREEMAN et al., 2017). Com a RV é possível simular situações reais que exigem respostas adequadas, desde atravessar uma rua até uma simulação de incêndio. Assimulações conseguem ser gradativas em dificuldades e executadas repetidamente até que o comportamento adequado seja alcançado (FREEMAN et al., 2017).

Um dos benefícios da RV é que as pessoas sabem que um ambiente de computador não é uma realidade, mas, suas mentes compreendem como se fossem reais. Logo, as pessoas responderão com muito mais tranquilidade os acontecimentos adversos em realidade virtual, do que no mundo real e conseguirão testar novas técnicas, gerando situações que conseguem ser terapeuticamente importantes se utilizadas de forma correta, mas quase improváveis de serem reproduzidas fora do mundo virtual (FREEMAN et al., 2017).

Devido ao aumento crescente do sedentarismo e da utilização de telas o *exergaming* ou vídeo game ativo tem se mostrado uma boa ferramenta para promover saúde e até mesmo em reabilitar. Por ter entre seus pontos fortes, características como especificidade e adaptabilidade, pode ser facilmente aplicado em um público

diversificado, se estendendo desde a infância até a terceira idade, como na atualidade as crianças e adolescentes demonstram uma maior atração por esse tipo de tecnologia, são reconhecidos como um grupo que poderá ter uma afinidade especial com essa ferramenta quando utilizada para o tratamento, conseqüentemente se beneficiará em níveis satisfatórios(BENZING;SCHMIDT,2018).

Portanto, o objetivo do trabalho foi através de uma revisão narrativa analisar a efetividade da terapia por RV nos déficits motores em crianças com TEA, como método adicional ao tratamento fisioterapêutico.

2 REFERENCIALTEÓRICO

2.1 Transtorno do Espectro Autista (TEA) - Conceitos e características

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado por acarretar déficits que independem da posição sociocultural e econômica em que o indivíduo está inserido(LORD et al., 2018).

Na atualidade TEA é tido como um espectro que possui extensas possibilidades de variabilidade no grau e intensidade de sua aparição, podendo variar entre desordens leves a graves. Associado a questões motoras, as crianças com TEA apresentam níveis diversificados de disfunções que se apresentam em questões como, atrasos no desenvolvimento motor, anormalidades de desenvolvimento em grandes músculos, motricidade, desempenho motores e coordenação proprioceptiva deficitária (JIA; XIE, 2021).

2.2 Classificação e Diagnóstico Precoce

Diagnosticado como um transtorno psiquiátrico da infância o autismo vem crescendo exponencialmente ao longo dos últimos anos. Se popularizando como TEA, tem uma etiologia múltipla e diversas hipóteses a respeito do seu surgimento um transtorno multicausal. Com o avanço dos casos, os cenários se ampliam e dão início a novas suposições não comprovadas (ALMEIDA; NEVES, 2020).

Os estudos apontam que o diagnóstico pode ser definido a partir dos 2 anos de idade (ALMEIDA; NEVES, 2020). O diagnóstico do TEA é determinado como apoio de uma lista de parâmetros comportamentais, segundo os critérios do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) que é proposta por especialistas. Para que a criança seja diagnosticada com TEA, ela deve mostrar pelo menos seis da listagem de doze sintomas apresentados e dois dos sintomas precisam ser na área de interação social e pelo menos um na área de comunicação, além do mais a criança tem que ter começado a exibir atrasos até os três anos de idade e no mínimo uma das seguintes áreas: interação social, linguagem para fins de comunicação social, brincadeiras, jogos simbólicos ou imaginários. (SILVA et al,2009).

A *Childhood Autism Rating Scale (CARS)*, é uma escala de classificação sinalizada para crianças acima de 2 anos de idade sendo constituída por 15

elementos que contribuem na identificação de crianças e adolescentes com TEA, diferenciando o TEA leve, moderado e grave (FERREIRA, 2016).

Os 15 itens incluem aspectos relacionados a: conexões pessoais, reprodução, *feedback* emocional, uso corporal, uso de objetos, comportamento as mudanças, *feedback* visual, *feedback* auditivo, retorno e uso do paladar, tato, olfato, medo ou nervosismo, comunicação verbal, comunicação não verbal, grau de ocupação, nível de densidade de respostas intelectuais e impressões gerais. Os pontos de cada domínio diferenciam de 1 (dentro dos limites da normalidade) a 4 (sintomas graves), existindo valores intermediários de meio ponto. O pesquisador tem que mostrar o estágio no qual o comportamento da criança separa-se daquilo esperado para uma criança com desenvolvimento típico na mesma idade. A contagem total varia de 15 a 60 pontos. Pontuações entre 30 e 36 apontam para um grau leve a moderado e acima de 37 pontos um grau grave/severo (FERREIRA, 2016).

2.3 Alterações cognitivas e sensório-motoras em crianças com TEA

É frequentemente identificado na primeira infância podendo acarretar diversas alterações sendo as mais comuns: cognitivas e comportamentais. Tanto as alterações cognitivas quanto as sensório-motoras são notadas pela forma incomum que as pessoas com TEA interagem com o ambiente ao seu redor (POSAR; VISCONTI, 2017).

Nas alterações cognitivas se destacam as anormalidades na linguagem, grande parte não faz uso da fala e as que fazem apresentam não apenas uma traso, mas, um novo curso de desenvolvimento. Crianças com TEA apresentam falhas em situações que antecedem a linguagem como o contato ocular, o balbucio, a falta de gestos, a mímica e o apontar, ações essas que são de suma importância para o desenvolvimento da comunicação (LAMPREIA, 2004).

Há também a falha na interação social onde as crianças apresentam falta de reciprocidade, complicações em capacidades expressivas e receptivas iniciais e dificuldade para distinguir e entender expressões faciais, também apresentando a falta de contato ocular, de expressão e de interação às emoções dos demais e ocasionalmente ri ou chora (LAMPREIA, 2004).

As alterações sensoriais são comuns, mas pouco notadas, devido ao déficit na comunicação dessas crianças o tipo de sintomatologia é dado pelo aumento ou

diminuição da reação por um interesse incomum no local, sendo dividido em três padrões sensoriais hiporreatividade, hiperreatividade e busca sensorial (POSAR; VISCONTI, 2017).

Alguns exemplos de alterações de cunho visual são a atração por luzes ou a fixação em objetos que rodam como hélice de um ventilador e a falta do contato ocular. Em âmbito auditivo: a intolerância a alguns sons; não atendem quando chamado verbalmente. No aspecto somatosensorial: há alto limiar doloroso; evita contato físico; atração por superfícies ásperas. No quesito olfativo: rejeita tipos de comida pelo odor; gosta de sentir o cheiro de objetos. No campo do paladar: seleciona os alimentos pela textura; leva objetos à boca. Sobre habilidades proprioceptivas: o equilíbrio é prejudicado, comumente deambula em equino como resposta adaptativa ao controle postural (POSAR; VISCONTI, 2017).

Nas alterações motoras, as desordens do movimento são identificáveis mais precocemente do que as sociais. O tônus de uma criança com TEA pode ser anormalmente baixo, caracterizando uma hipotonia, favorecendo uma fadiga precoce o que torna os movimentos da criança desarmônicos e instáveis. O controle postural demonstra uma menor estabilidade e maior oscilação, necessitando de grande número de ajustes compensatórios (POSAR; VISCONTI, 2017).

As crianças com TEA demonstram atrasos no aprendizado de movimentos amplos, incapacidade de concluir atividades motoras mais complexas. Adicionalmente, pode apresentar movimentos uniformes e repetitivos como estratégia de autorregulação exemplos disso é bater os pés, girar algo em torno do próprio eixo e emitir sons, assim como a hipotonia e a falta de coordenação também atrapalham a aquisição da consistência do desempenho motor (VOOS et al., 2020).

2. 4 Envolvimento da família

Os pais desempenham um papel importante no desenvolvimento de crianças com TEA. Acoregulação parental é estabelecida como apoio dos pais no desenvolvimento dos filhos. O andaime emocional compreende a habilidade dos pais em transformar uma experiência confiante para a criança (CROWELL et al., 2019).

Os pais tem uma grande influência sobre a criança em ajudá-la a permanecer interessada na realização de uma atividade, inserindo elogios e encorajamento. As

condições emocionais dos pais alteram a convivência com os filhos, por isso é de extrema importância um acompanhamento psicológico para que os pais continuem ajudando no avanço comportamental de seus filhos (CROWELL et al., 2019).

2.5 Fisioterapia-Terapia por Realidade Virtual (RV)

2.5.1 Introdução a Realidade Virtual

Na realidade virtual, ambientes dinâmicos são gerados por computador. A RV imersiva cria mundos interativos reproduzidos por máquinas, que convertem percepções sensoriais do mundo real por percepções constituídas digitalmente, possibilitando um comando rígido acerca de estímulos desenvolvidos pelos quais as habilidades terapêuticas podem ser executadas com precisão. A imersão representa as habilidades técnicas do sistema e a prática subjetiva entregue é denominada 'presença' que é a sensação de estar no lugar representado pela RV (FREEMAN et al., 2017).

Os componentes básicos da RV são: um computador reproduzindo uma imagem, um sistema de apresentação das informações sensoriais e um dispositivo que informa a posição e a orientação do usuário para atualizar a imagem. A percepção do ambiente é componente chave do sistema de RV imersivo (FREEMAN et al. 2017).

2.5.2 Vantagens e Limitações da Terapia por Realidade Virtual

De modo geral, a aplicabilidade da realidade virtual é extensa, pois, devido às suas características mutáveis se torna facilmente individual e adaptável, de acordo com a necessidade do terapeuta e do paciente, se tornando assim, um cenário favorável ao tratamento e possibilitando maiores níveis de satisfação, motivação e engajamento que estão intimamente ligados à sensação de prazer ao realizar uma atividade elaborada e aplicada de acordo com a necessidade do indivíduo em questão (BENZING; SCHMIDT, 2018).

A especificidade encontrada nesse tipo de tecnologia nos permite idealizar inúmeras possibilidades para fins específicos, como treino de fortalecimento para um determinado grupo muscular, que pode ser desenvolvido com um número infinito de tentativas, o que acaba por colocar em prática a adaptabilidade e o ganho das

habilidades desejadas (BENZING;SCHMIDT,2018).

Ademais, outra vantagem desse tipo de tecnologia é a facilidade de integralizar a terapia como ambiente domiciliar, possibilitando uma maior convivência com os membros do grupo familiar (SCHNEIBERG, 2014). Outra grande vantagem desse tipo de terapia é seu potencial de adaptabilidade, porém particularizar esse tipo de tecnologia requer tempo, recurso financeiro e uma equipe técnica altamente qualificada (BENZING;SCHMIDT,2018).

Por se apresentar quase sempre em forma de jogos, a RV pode desviar o foco da criança dos objetivos terapêuticos propostos, gerando movimentos compensatórios. Além disso, a ludicidade trazida pela RV pode diminuir a atenção da criança a respeito da intervenção terapêutica em si e pode causar reações indesejadas quando não consegue vencer o jogo, a resposta negativa nem sempre será aceita pela criança (SCHNEIBERG, 2014).

2.5.3 Tipos de Terapia por Realidade Virtual

A classificação de RV é dada pela interação entre o paciente e o computador, sendo classificada como: interação de *feedback* de reforço, interação por gestos e movimentos e sistema de interação baseado no tato (SCHNEIBERG, 2014).

A interação de *feedback* de reforço ocorre quando a realidade virtual é feita de forma secundária a estimular um comportamento fora da área virtual, assim recebendo um *feedback* de interação ou um benefício na área virtual (SCHNEIBERG, 2014).

A interação por gestos e movimentos é o tipo mais comum já que os parâmetros de controle são os próprios movimentos do paciente que serão simulados dentro da área virtual, alguns exemplos são o *EyeToy* do *Playstation 2*, *Kinect* do *Xbox 360* e *Sony Nintendo Wii*, instrumentos de diversão que já foram utilizados como sistemas de reabilitação (SCHNEIBERG, 2014).

O sistema de interação baseado no tato ocorre quando o paciente interage com o ambiente virtual por meio do toque, podendo ser de forma simples onde é ofertado um contato direto do paciente com o computador por meio de um *joystick*, *mouse* ou até *touchscreen*, mas não oferecendo um *feedback* fidedigno e em sua forma mais complexa onde exige pares de luvas com sensores que fornecem o *feedback* tátil bem mais realista (SCHNEIBERG, 2014).

3 MÉTODO

3.1 Desenho e período de estudo

Essa pesquisa refere-se a um estudo do tipo revisão narrativa, realizada no período de agosto a novembro de 2022.

3.2 Estratégias de busca e seleção dos estudos

A etapa de identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados foi realizada por três pesquisadores independentes, de modo a garantir um rigor científico. Para a seleção dos artigos que integraram a amostra, foi realizada uma busca nas bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via PUBMED, Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde – LILACS via Biblioteca virtual em saúde - BVS, *Cientific Electronic Library Online* (SCIELO) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDRO).

Os critérios para inclusão dos estudos nesta revisão foram: artigos publicados disponibilizados online na íntegra, sem restrição temporal ou linguística, que abordassem como intervenção apenas a terapia por realidade virtual para tratamento de crianças de ambos os sexos, com idades até 13 anos, diagnosticadas com TEA.

Foram excluídos estudos de intervenção ou de revisão que abordaram a terapia por realidade virtual juntamente com alguma outra terapêutica e artigos que incluíram em suas amostras, além de crianças, adolescentes com TEA.

Foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) na língua portuguesa: Realidade Virtual, Terapia de Exposição à Realidade Virtual; Transtorno do Espectro Autista; Transtorno Autístico e de acordo com o *Medical Subject Headings* (Mesh): *Virtual Reality*; *Virtual Reality Exposure Therapy*; *Exergames*; *Autism Spectrum Disorder*; *Autistic Disorder*. Os descritores foram utilizados para que remetesse a temática do nosso estudo através da construção de estratégias e busca através da combinação desses descritores. Para a busca utilizou-se o operador booleano AND conforme estratégia de busca descrita no Quadro 1.

Quadro 1 – Estratégia de busca

Base de dados	Estratégia de busca
MEDLINE Via PubMed	<p><i>“Virtual Reality” [Mesh]AND“Autism Spectrum Disorder” [Mesh]</i></p> <p><i>“Virtual Reality” [Mesh] AND“Autistic Disorder” [Mesh]</i></p> <p><i>“Virtual Reality Exposure Therapy” [Mesh] AND “Autism Spectrum Disorder” [Mesh]</i></p> <p><i>“Virtual Reality Exposure Therapy” [Mesh] AND “Autistic Disorder” [Mesh]</i></p> <p><i>“Exergaming” [Mesh] AND “Autism Spectrum Disorder” [Mesh]</i></p> <p><i>“Exergaming” [Mesh] AND“ Autistic Disorder” [Mesh]</i></p>
LILACS via BVS SCIELO	<p><i>“Realidade Virtual” AND“ Transtorno doEspectro Autista”</i></p> <p><i>“Terapia de Exposição à Realidade Virtual ”AND“ Transtorno Autístico”</i></p> <p><i>“Realidade Virtual” AND “Transtorno do Espectro Autista”</i></p> <p><i>“Terapia de Exposição à Realidade Virtual ”AND“ Transtorno Autístico”</i></p>
PEDRO	<p><i>“Virtual Reality” * “Autism Spectrum Disorder ”</i></p> <p><i>“Virtual Reality” * “Autistic Disorder”</i></p> <p><i>“Virtual Reality Exposure Therapy” * “AutismSpectrumDisorder”</i></p> <p><i>“Virtual Reality Exposure Therapy” * “AutisticDisorder”</i></p> <p><i>“Exergaming” * “Autism Spectrum Disorder”</i></p> <p><i>“Exergaming” * ”Autistic Disorder</i></p>

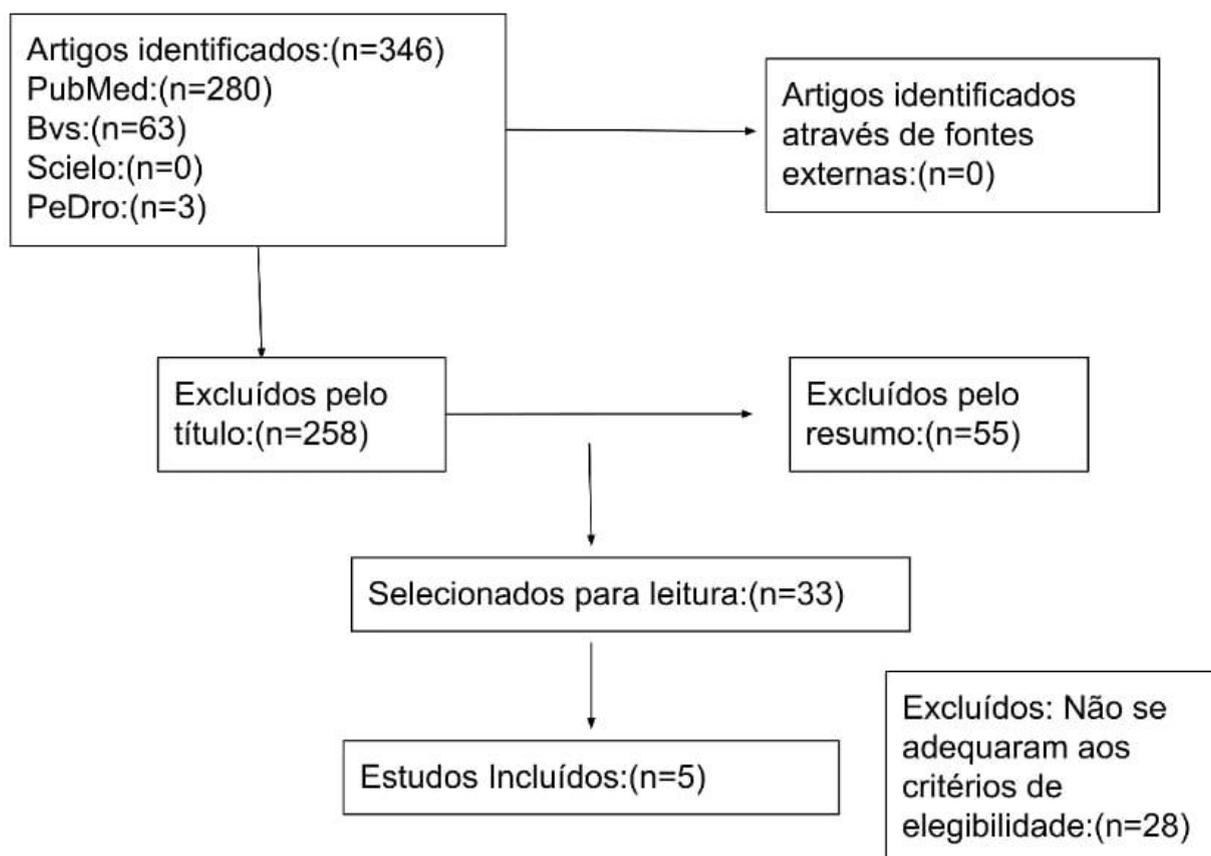
Fonte: autoria própria.

4 RESULTADOS

Após a identificação dos estudos através das bases de dados pesquisadas, foram identificados 346 artigos, houve exclusão de artigos após análise dos títulos, resumos e por não encaixar-se nos critérios de elegibilidade, assim restaram 5 artigos conforme o fluxograma de seleção exposto na Figura 1.

Para a exposição dos resultados foi utilizado o Quadro 2 que permitiu a organização das informações obtidas em colunas com nome dos autores, ano de publicação, tipo de estudo, objetivos, protocolos e conclusão.

Figura 1- Fluxograma de seleção dos estudos.



Quadro 2- Descrição dos artigos selecionados.(coluna de tipos de estudo excluída)

Autor/A no	Amostra	Objetivo	Intervenção	Resultados	Conclusão
Wan et al., 2022	n=10 i= 3-8	Propor um novo <i>framework</i> para interação humano-computador/robô baseado em um Sistema de Cognição e Treinamento de Emoções Faciais.	Sistema grava um vídeo e reproduz um áudio guia, a criança com TEA deve obedecer ao áudio reconhecendo quatro expressões básicas, raiva, tristeza alegria e medo em pessoas diferentes e depois reproduzi-las.	Crianças abaixo de 5 anos foram incapazes de concluir o teste de forma eficaz e treinar a reabilitação autônoma, analisando tendo como base o tempo observou se que 6 crianças obtiveram uma melhora considerável no tempo do teste, também observou se que 5 crianças foram capazes de completar 100% do teste.	Entre as 10 crianças, 6 melhoraram em termos de proficiência e tempo, 5 em cada 6 concluíram todas as tarefas 4 em cada 6 apresentaram progresso na expressão e imitação.
Amat at al., 2021	n=18 GE=9 GC=9 i=7-13	Avaliar a viabilidade do INVIRS	Apresentar um sistema baseado em RV, chamado INVIRS no qual crianças com TEA jogam jogos que lhes permitem praticar o compartilhamento e o acompanhamento do olhar.	As crianças com TEA demonstraram melhora no tempo de resposta a cerca do olhar.	O INVIRS apresentou impactos positivos sobre as habilidades direcionadas de compartilhar e seguir o olhar.
Cromwell et al., 2019	n=36 i=8-12	Comparar uma ferramenta passiva com uma ferramenta de RM ativa que tem potencial para ser inserida na terapia protocolos.	Separadas em pares uma criança com TEA e outra sem, para replicar atividades colaborativas sendo elas divididas em 2 partes, jogar <i>Lands of Frog</i> e fazer tarefas com peças <i>lego</i> por 15 min.	Não foram encontradas grandes diferenças entre o número de iniciações realizadas pelas crianças com TEA durante as sessões, porém elas sentiram conhecer seus parceiros mais profundamente.	Este estudo aprofunda a ideia de desenvolver uma ferramenta que medie ativamente a interação entre crianças.

Russo-Ponsaran at al., 2018	n=50 GE=21 GC=29	Verificar a efetividade de uma avaliação animada. Intervenção: Aplicar uma abordagem de avaliação animada e baseada em simulação de maneira eficaz para medir como as crianças resolvem situações sociais desafiadoras.	Avaliar o viés de resposta, mostrando que crianças com TEA apresentam estratégias de resolução de problemas.	Todas as crianças testadas foram capazes de completar o VESIP como projetado.	O VESIP tem um grande potencial nas habilidades de crianças com TEA.
Bai et al., 2015	n=12 i=4-7	Criar um jogo faz de conta avaliando a eficácia do sistema RA na promoção de brincadeiras de faz de conta para crianças com TEA, em comparação com uma situação não assistida por computador.	O terapeuta pode demonstrar um fingir ação empurrando um bloco em uma caixa de sapato enquanto dizia "empurre o carro para a garagem". Tais abordagens de intervenção comportamental mostraram eficácia moderada	Quando apresentados ao sistema RA, a maioria dos participantes se adaptaram à tela, exceto 1 participante com mutismo seletivo que passou um tempo extra para se sentir confortável vendo a si mesmo na tela. Durante a sessão de familiarização, todos os participantes exploraram o mecanismo da RA manipulando objetos físicos sobrepostos com blocos de cores.	O sistema RA pode ajudar os participantes a realizar brincadeiras de faz de conta com mais frequência, manter uma duração mais longa do jogo e manter suas ideias de jogo mais consistentes com as sugeridas no temas.

Legenda: n = Amostra da população; i= Idade; GE = Grupo Experimental; GC = Grupo Controle; TEA= Transtorno do Espectro Autista; RV= Realidade Virtual; RA= Realidade Aumentada; RM= Realidade Mista.

Fonte: autoria própria.

5 DISCUSSÃO

Com as informações obtidas através do levantamento dos conteúdos literários a respeito da efetividade da terapia por RV em crianças com TEA, com idades compreendidas entre 0 à 13 anos e de ambos os sexos, os resultados presentes neste estudo demonstraram que houve melhora significativa em diversos aspectos como no reconhecimento de emoções e nas habilidades direcionadas de compartilhar e seguir o olhar, na medição de habilidades de processamento de informações sociais, na eliciação de brincadeiras de imaginação e na promoção de comportamentos de iniciação social (CROWELL et al., 2019; WAN et al., 2022; BAI; BLACKWELL; COULOURIS, 2015; RUSSO-PONSARAN et al., 2018; AMAT et al., 2021).

No estudo de Crowell et al.(2019) a RV oportunizou a socialização com seu parceiro de *gamer*, como a aproximação física entre eles gerou interação entre as criaturas do jogo, sem necessariamente validar um contato verbal e uma interação direta, a proximidade resultante evidenciou a importância da motricidade, pois os jogadores precisavam se movimentar pra alcançar tal interação baseada no movimento. Apesar das evidências expostas, não houve grandes discrepâncias entre grupo controle e experimental neste estudo, o que aprofunda a ideia de que é necessário desenvolver mais ferramentas ativas que mediem interações entre essa população.

A dificuldade presente nas crianças chinesas com TEA no ato de reconhecer emoções, estimulou Wan et al. (2022) a utilizar o *Facial Emotion Cognition and Training System* (FECTS) que mostrou ter bons resultados, melhorando as habilidades pro reconhecimento em 60% da amostra total (10 crianças chinesas com idade entre 3 a 8 anos), 50% conseguiu concluir todo o treinamento proposto e 40% também apresentaram melhora na reprodução da expressão facial causada pela emoção projetada através do sistema. Ficou evidenciado no estudo a efetividade do FECTS, sendo bem aceito e assimilado entre os participantes que possuem acima dos 5 anos de idade e possuindo o nível de dificuldade correspondente a faixa etária. Apesar dos achados, o autor relata a necessidade de aprofundar a pesquisa, assim como o tamanho da amostra e diversificar a origem/etnia/nacionalidade dos participantes bem como o tempo de intervenção, para que não haja dúvidas em relação a eficiência do sistema proposto.

Por sua vez, Bai, Blackwell e Coulouris(2015) utilizaram a realidade aumentada (RA) para incentivar as crianças com TEA, com idade entre 4 a 7 anos a simplesmente brincar, através das brincadeiras imaginação, ou seja, de faz de conta. Com a RV idealizada no estudo houve um aumento significativo em relação a frequência e durabilidade do brincar, porém, em atividades sem a presença da RA as brincadeiras se tornaram mais construtivas, situação que foi associada aos componentes físicos que permitem a ludicidade fora do ambiente virtual e que podem remeter os participantes aos seus desejos restritos.

Nesse estudo, a RA viabilizou um maior nível de desenvolvimento em participantes que apresentava déficit nas brincadeiras de faz de conta, porém nos participantes praticantes da atividade, não houve aumento de frequência após a intervenção. Novas ideias de brincadeiras trazendo novas possibilidades e habilidades que podem melhorar o aprendizado cognitivo, inclusive os específicos, possibilitando perspectivas de aperfeiçoamento cognitivos e sociais baseada na RA.

Russo-Ponsaranetal. (2018) desenvolveram uma classificação baseada em simulação que imerge crianças em aspectos de tomada de decisão social, a simulação foi feita com 21 crianças com TEA e 29 crianças controles, ele buscou analisar como as crianças com TEA iriam exibir uma resolução de um problema. Foi visto que as crianças conseguiram completar o VESIP como planejado. O VESIP é uma classificação automatizada interativa que é oferecida por um computador que utiliza da tecnologia tridimensional no qual os entrevistados se envolvem em acontecimentos desafiadores. Ao final, foi visto que o Vesip foi de grande competência nas habilidades de crianças com TEA, melhorando o desempenho das crianças em tomadas de decisões.

Amat et al.(2021) desenvolveram um estudo com 9 crianças com TEA e 9 crianças com desenvolvimento típico no qual o objetivo foi avaliar o INVIRS, um sistema fundamentado por jogo sem que as crianças com TEA podem desenvolver suas habilidades no seguir e no olhar, o INVIRS foi criado para qualificar e Instruir crianças em suas habilidades relacionadas a duas características principais da atenção conjunta: compartilhamento do olhar e acompanhamento do olhar. Ao final foi visto que o sistema apresentou um impactopositivo significativo no desenvolvimento das habilidades citadas.

A utilização da RV associada ao socializar é o que Crowell et al (2019)

apresentou em seu estudo. Ademais, Bai Blackwell e Coulouris (2015) levam esse contato para um campo mais físico utilizando a RV para incentivar e direcionar as crianças a brincadeiras como faz de conta a qual sem a RV elas perdiam o interesse rápido na brincadeira, mas, com a RV, esse interesse foi renovado com novas ideias e adaptações das brincadeiras criando novas habilidades e aperfeiçoamento cognitivo e social.

Adicionalmente, Crowell et al(2019) usaram a RV por meio de jogos onde a criança com TEA juntamente com seu parceiro gamer precisam interagir para que as criaturas do jogo realizem as interações e assim avancem no jogo. Na mesma direção, Russo-Ponsaran et al. (2018) estimulam as crianças com TEA em tomadas de decisões sociais pois elas precisam que resolver alguns desafios na RV o que melhorou o desempenho das crianças nas habilidades de decisões.

6 CONCLUSÃO

A terapia por Realidade Virtual se mostrou efetiva no tratamento de crianças com TEA, melhorando as habilidades e competências de acordo com o estímulo oferecido em cada estudo.

Considerando ser um método de tratamento novo, sugere-se novas pesquisas com maiores amostras e diferentes intensidades e tipos de tratamento, além de verificar efeito em longo prazo da RV como terapia adicional à fisioterapia.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. L.; NEVES, A. S. A Popularização Diagnóstico do Autismo: uma falsa epidemia? **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 40, n. e180896, p. 1-12, 2020.
- AMAT, A. Z.; ZHAO, H.; SWANSON, A.; WEITLAUF, A. S.; WARREN, Z.; SARKAR, N. Design of an Interactive Virtual Reality System, InViRS, for Joint Attention Practice in Autistic Children. **IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering**, v. 29, p. 1866-1876, 2021.
- BAI, Z.; BLACKWELL, A. F.; COULOURIS, G. Using Augmented Reality to Elicit Pretend Play for Children with Autism. **IEEE Transaction on Visualization and Computer Graphics**, v. 21, n. 5, p. 598-610, 2015.
- BENZING, V.; SCHMIDT, M. Exergaming for Children and Adolescents: strengths, weaknesses, opportunities and threats. **Journal of Clinical Medicine**, v. 7, n. 11, p. 422, 2018.
- CROWELL, J. A.; KELUSKAR, J.; GORECKI, A. Parenting behavior and the development of children with autism spectrum disorder. **Comprehensive Psychiatry**, v. 90, p. 21-29, 2019.
- CROWELL, C.; SAYIS, B.; BENITEZ, J. P.; PARES, N. Mixed Reality, Full-Body Interactive Experience to Encourage Social Initiation for Autism: comparison with a control in digital intervention. **Cyberpsychology, Behavior and Social Networking**, v. 23, n. 1, p. 5-9, 2020.
- FERREIRA, J. T. C.; MIRA, N. F.; CARBONERO, F. C.; CAMPOS, D. Efeitos da fisioterapia em crianças autistas: estudo de séries de casos. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, v. 16, n. 2, p. 24-32, 2016.
- FREEMAN, D.; REEVE, S.; ROBINSON, A.; EHLERS, A.; CLARK, D.; SPANLANG, B.; SLATER, M. Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. **Psychological Medicine**, v. 47, n. 14, p. 2393-2400, 2017.
- JIA, W.; XIE, JINGHONG. Improvement of the health of people with autism spectrum disorder by exercise. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 27, n. 3, p. 282-285, 2021.
- LAMPREIA, C. Os enfoques cognitivista e desenvolvimentista no autismo: uma análise preliminar. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 17, n. 1, p. 111-120, 2004.
- LORD, C.; ELSABBAGH, M.; BAIRD, G.; VEENSTRA-VANDERWEELE, J. Autism spectrum disorder. **The Lancet**, v. 392, n. 10146, p. 508-520, 2018.

POSAR,A.;VISCONTI,P.Sensory abnormalities in children with autism spectrum disorder.**Jornal de Pediatria**, v. 94, n. 4, p. 342-350, 2018.

RUSSO-PONSARAN, N.; MCKOWN, Cl.; JOHNSON, J.; RUSSO, J.;CROSSMAN,; REIFE, I. Virtual Environment for Social Information Processing: assessment of children with and without autism spectrum disorders.**Autism Research**, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2017.

SCHNEIBERG, S. Realidade virtual em crianças com disfunção neurológica.**PROFISIO- Fisioterapia Neurofuncional**, v. 3,p.93-113, 2014.

SILVA,M.;MULICK,J. A.Diagnosticando o transtorno no autista: aspectos fundamentais e considerações práticas.**Psicologia:Ciência e Profissão**,v. 29,n.1,p.116-131,2009.

VOOS, Mariana Callil; MENDONÇA, Fabiana Sarilho de; GARCIA, Tarita Inoue Oliveira; JORGE, Wania Christina. AS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES SENSORIO-MOTORAS E A ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: atuação do fisioterapeuta nos transtornos do espectro autista. **Desenvolvimento da Criança e do Adolescente: Evidências Científicas e Considerações Teóricas-Práticas**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 227-252, 2020. Editora Científica Digital. <http://dx.doi.org/10.37885/200801118>.

WAN,G.;DENG,F.;JIANG,Z.;SONG,S.;HU,D.;CHEN,L.;WANG,H.;LI,M.;CHEN,G.;YAN,T.;SU,J.; ZHANG, J. FECTS: A Facial Emotion Cognition and Training System for Chinese Children with Autism Spectrum Disorder. **Computational Intelligence and Neuroscience**, v. 2022, p. 1-21, 2022.