



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA



Trabalho de Conclusão de Curso

**JOGOS DIGITAIS NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES SOCIAIS
EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA REVISÃO
DE ESCOPO**

BARBARA CARINE VIANELLO MARTINS

Natal/RN

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

**JOGOS DIGITAIS NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES SOCIAIS
EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA REVISÃO
DE ESCOPO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de Engenharia
Biomédica da Universidade Federal do Rio
Grande do Norte para obtenção do título de
Graduado em Engenharia Biomédica.

Graduando: Barbara Carine Vianello
Martins

Orientador: Profa. Dra. Luciana de
Andrade Mendes

Natal/RN

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

**JOGOS DIGITAIS NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES SOCIAIS
EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA REVISÃO
DE ESCOPO**

Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso:

Profa. Dra. Luciana de Andrade Mendes

UFRN - Orientadora

Prof. Dra. Heliana Bezerra Soares

UFRN – Avaliador Interno

Prof. Severino Peixoto Nunes Netto

ISD – Avaliador externo

Natal/RN

2022

DEDICATÓRIA

A todos aqueles que, mesmo que indiretamente, contribuíram para o meu crescimento e aprendizado nessa trajetória acadêmica, dedico com muita gratidão este trabalho. O conhecimento é uma das maiores dádivas que ainda pode ser compartilhado em quaisquer circunstâncias.

AGRADECIMENTOS

Ensinar é um ato de amor, mas para se aprender além de amor é preciso muita paciência e dedicação. Primeiramente, gostaria de agradecer àqueles que me concederam todas as bases que eu precisei para conseguir trilhar esse caminho – mãe, pai e Carol. Vocês foram e são os motivos dos quais eu tento ser melhor sempre, na expectativa de um dia devolver todo amor, apoio e paciência que me foram dados. Filipe e Marco, vocês trazem completude a toda essa cena e despontam sorrisos dos quais eu preciso diariamente, obrigada por estarem sempre aqui.

Agradeço a todas as trocas proporcionadas pelo Movimento que levarei para sempre no coração: Membros da EJECT, Time RN Júnior'19 e Time ENEJ'20 que me fizeram lutar por bandeiras da educação e ser apaixonada em trabalhar para os milhares de jovens que conheceram nosso trabalho.

Aos meus grandes amigos que foram alívio e fonte de felicidade durante esses tempos incertos, meu muitíssimo obrigada. Aos que conheci durante a Engenharia Biomédica e o Bacharel em C&T, e, em especial Dara, Matheus, Renata B., Igor Maia e Larisse, agradeço por serem apoio, consolo e palavras das quais eu sempre procuro ouvir. Vocês são exemplos e inspirações diárias para mim. Obrigada por serem e me fazerem ser também.

Às minhas amigas de longa data que, mesmo devido às circunstâncias, nunca deixaram de serem presentes, Nadine, Letícia, Renata L., Fernanda e Marnen. Muito obrigada pelas histórias que colecionamos e o carinho que ainda temos umas com as outras.

Aos líderes que escolhi considerar como mentores pessoais nessa longa jornada, em especial Luiz Lampreia e Gustavo Molina, que me fazem diariamente apreciar a vida na cadeira de aprendiz, meu muito obrigada. Se o conhecimento só é válido quando compartilhado, eu devo um agradecimento especial ao tempo que vocês dedicam ao meu crescimento.

Aos professores da UFRN que se desdobraram para conseguir entregar o ensino com a mesma qualidade em tempos tão incertos, preocupados com a formação de tantos jovens universitários, deixo minha eterna gratidão. Em especial, à minha orientadora Luciana Mendes que aceitou o desafio de me orientar, saindo da sua zona de conforto e, mesmo em um semestre atípico, confiou em mim para a realização deste trabalho e se fez sempre muito presente.

É por vocês e para vocês. Obrigada.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	3
AGRADECIMENTOS	4
SUMÁRIO.....	5
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE QUADROS	8
LISTA DE TABELAS.....	9
LISTA DE ABREVIACÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	10
RESUMO.....	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. OBJETIVO GERAL	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1 O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA	17
3.1.1 TEA: Evolução histórica	17
3.1.2 TEA: Visão contemporânea	18
3.2 APRENDIZAGEM E EDUCAÇÃO DE CRIANÇAS COM TEA	20
3.3 APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS COM TEA COM JOGOS DIGITAIS.....	21
4. METODOLOGIA.....	24
4.1 TIPO DE ESTUDO	24
4.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	24
4.2.1 Critérios de inclusão.....	24
4.2.1 Critérios de exclusão	25

4.3	ESTRATÉGIA DE BUSCA	25
4.4	SELEÇÃO DOS ESTUDOS	26
4.4.1	Triagem de título e resumo.....	26
4.4.2	Triagem de texto completo.....	26
4.5	EXTRAÇÃO DE DADOS.....	27
5.	RESULTADOS	28
5.1	RESULTADOS DO FLUXO DE SELEÇÃO	28
5.2	CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS	29
5.2.1	Exercícios de treinamento	29
5.2.2	Jogos de simulação	32
5.2.3	Aplicativos educacionais.....	34
5.2.4	Jogos sérios	36
6.	DISCUSSÃO.....	39
6.1	SÍNTESE DOS RESULTADOS	39
6.2	LIMITAÇÕES	40
6.3	IMPLICAÇÕES FUTURAS	40
7.	CONCLUSÕES	42
8.	REFERÊNCIAS	43
9.	APÊNDICES	47
	APÊNDICE 1: BUSCAS	47
1.1	Buscas Medline	47
1.2	Buscas Web Of Science	47
	APÊNDICE 2: FICHA DE EXTRAÇÃO	48
	APÊNDICE 3: IMAGENS DA <i>INTERFACE</i> DOS JOGOS	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da etapa de texto completo	26
Figura 2 - Fluxograma de seleção dos estudos	28
Figura 3 - <i>Interface</i> do jogo <i>FindMe</i>	49
Figura 4 - <i>Interface</i> do jogo <i>TAP ON ME</i>	49
Figura 5 - <i>Interface</i> do jogo <i>EmoGalaxy</i>	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Palavras-chaves da estratégia de busca	25
Quadro 2 - Fichamento de extração de dados.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de gravidade para o TEA	19
Tabela 2 - Resultados comparativos dos exercícios de treinamento	31
Tabela 3 - Resultados comparativos dos jogos de simulação.....	33
Tabela 4 - Resultados comparativos dos aplicativos educacionais	35
Tabela 5 - Resultados comparativos dos jogos sérios	37

LISTA DE ABREVIACÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

APP - Aplicativo

APPs - Aplicativos

ASD - Autism Spectrum Disorder

CDC - Centro de Controle e Prevenção de Doenças

CID - Código Internacional de Doenças

DSM - Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais

ER - Emotion Recognition

JI - The Joanna Briggs Institute

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

OMS - Organização Mundial de Saúde

TEA - Transtorno do Espectro Autista

MARTINS, Barbara Carine Vianello. **Jogos digitais no desenvolvimento de habilidades sociais em crianças com Transtorno do Espectro Autista: Uma revisão de escopo.** Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 50p. 2022.

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno atrelado ao desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação, trazendo dificuldades nas relações interpessoais. Em paralelo, o uso de jogos digitais vem se consolidando como uma ferramenta de aprendizado para crianças com diagnóstico de TEA. Este estudo tem como objetivo identificar, mapear e sintetizar a evidência disponível para prover uma visão geral sobre a descrição dos diferentes tipos de jogos utilizados para desenvolvimento de habilidades sociocomunicativas em crianças com TEA, bem como quais as principais características que tais jogos devem ter como pré-requisitos primordiais. Assim, consistiu em uma revisão de escopo elaborada de acordo com as normas do JBI para revisões neste formato. Utilizou busca de dados nas bases MEDLINE, Web of Science, seleção de estudos utilizando dois avaliadores independentes, extração de dados e análise dos resultados. Foram incluídos 16 estudos que exploraram jogos nas categorias de exercícios de treinamento, jogos de simulação, aplicativos educacionais e jogos sérios. A categoria com maior número de estudos analisados foi a dos jogos sérios (n=7), que explorou resolução de problemas e simulações por meio de jogos voltados para aprendizagem, sendo esse tipo de ferramenta destaque em meio aos analisados. Das características principais, foi observada uma interface interativa com diversidade de formas, cores e elementos, um mecanismo estruturado de recompensa e a possibilidade de customização para adaptabilidade das crianças com TEA. Por fim, existe a importância de estudos futuros com meta-análise para conclusões mais diretas.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Crianças. Aprendizado. Jogos digitais. Desenvolvimento.

MARTINS, Barbara Carine Vianello. **Digital games in the development of social skills in children with Autism Spectrum Disorder: A scoping review.** Conclusion Work Project, Biomedical Engineering Bachelor's Degree, Federal University of Rio Grande do Norte, 50p., 2022.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a disorder linked to the development of social and communication skills, bringing difficulties in interpersonal relationships. In parallel, the use of digital games has been consolidating itself as a learning tool for children diagnosed with ASD. This study aims to identify, map and synthesize the available evidence in order to provide an overview of the description of the different types of games used for the development of socio-communicative skills in children with ASD, as well as the main characteristics that such games should have as primary requirements. Thus, it consisted of a scoping review prepared in accordance with the JBI standards for reviews in this format. It was used MEDLINE and Web of Science data searches, selection of studies using two independent evaluators, data extraction and analysis of results. We included 16 studies that explored games in the categories of training exercises, simulation games, educational applications, and serious games. The category with the highest number of studies analyzed was that of serious games (n=7), which explored problem solving and simulations through games aimed at learning, with this type of tool being highlighted among those analyzed. Of the main characteristics, an interactive interface with a diversity of shapes, colors and elements, a structured reward mechanism and the possibility of customization for the adaptability of children with ASD was observed. Finally, there is the importance of future studies with meta-analysis for more directive conclusions.

Keywords: Autism Spectrum Disorder. Children. Learning. Digital games. Development

1. INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) se caracteriza por um distúrbio comportamental com diferentes causas, afetando principalmente todo o processo de desenvolvimento e crescimento infantil (DSM-V, 2014). Dessa forma, o TEA tem como características dificuldades de interação social, problemas de comunicação e comportamento restritivo e repetitivo (*American Psychiatric Association*, 2014). Nessa linha, principalmente as crianças que possuem TEA apresentam um notório déficit de socialização e possuem alguns desafios provenientes da dificuldade de relacionamento com outros indivíduos, como a habilidade de comunicação, expressão dos seus sentimentos e emoções (BAPTISTA, 2002).

Em concomitância, os avanços notórios das tecnologias voltadas à educação e desenvolvimento das habilidades sociais se fazem presente neste ecossistema, auxiliando diretamente na aprendizagem dos indivíduos (FREITAS, 2011). Em pauta, o surgimento de jogos digitais, aplicativos e até mesmo jogos com tecnologia robótica e realidade virtual são cada vez mais inseridos no cotidiano de crianças em formação, como estes sendo o novo paradigma de aprendizagem emergente na educação (FREITAS, 2011).

Com essa diversidade de ferramentas, os jogos sérios, especificamente os quais possuem perspectiva de simulação e aprendizagem, tomam destaque pois apresentam resultados positivos em melhora de socialização e da comunicação de crianças com TEA (MINHUA, 2017; OIKONOMU, 2017). Nesta linha de games, há também os aplicativos de aprendizagem que também motivam as crianças a aprenderem mais de uma maneira mais lúdica (KOIVULA, 2017). Considerando a diversidade de games que vem sendo utilizados para aprendizado em crianças com TEA, vários estudos vêm sendo conduzidos tanto para o desenvolvimento de novos jogos quanto para avaliar o impacto deles no processo de aprendizagem e desenvolvimento de habilidades sociocomunicativas das crianças com TEA.

Alguns estudos de revisão foram realizados para verificar os efeitos de videogames como intervenção para pessoas com TEA (JIMÉNEZ-MUÑOZ, 2021; CAMARGO, 2019). Entretanto, o primeiro teve foco em analisar videogames para o tratamento do TEA (JIMÉNEZ-MUÑOZ, 2021) entendendo como o uso dos vídeo games sendo promissor na melhora do tratamento de crianças com o Transtorno. Em sequência, o outro estudo realizou

análises de recursos de gamificação para o autismo, focando nos aspectos ferramentais como elementos de gamificação e no *design* da interface do usuário (CAMARGO, 2019). Entretanto nenhuma delas analisou jogos e *softwares* sob a perspectiva de habilidades específicas de comunicação, levantando jogos e ferramentas utilizados apenas em crianças com o TEA, como se propõe este trabalho.

Considerando a diversidade de games que vem sendo empregados no tratamento crianças com TEA, a presente revisão foi direcionada para identificar, mapear e sintetizar os diferentes tipos de *games*, *softwares* e aplicativos que vêm sendo aplicados em crianças com TEA, especificamente para o treinamento e o desenvolvimento de habilidades sociocomunicativas, observando não apenas seu impacto nestas habilidades, mas compreendendo as características destas ferramentas. Nessa linha, este o estudo pode a auxiliar a rede de apoio desse grupo como pais e terapeutas sobre a utilidade dessas ferramentas, como também desenvolvedores de *games* digitais criados para essa perspectiva.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é identificar, mapear e sintetizar a evidência disponível para prover uma visão geral sobre a descrição dos diferentes tipos de jogos utilizados para desenvolvimento de habilidades sociocomunicativas em crianças com TEA.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar as principais tecnologias e jogos desenvolvidos uma vez testados para o desenvolvimento de habilidades sociocomunicativas em crianças com TEA;

- Mapear características específicas dos jogos digitais, aplicativos e *softwares* testados em crianças com TEA como: formatos e tipos de jogos existentes, estratégias de interatividade (requisitos) e eficiência no desenvolvimento de habilidades sociocomunicativas;

- Verificar os efeitos dos diferentes *games*, *apps*, *softwares* em desfechos associados a habilidades sociais e comunicativas de crianças com TEA;

- Estudar os tipos de *games*, *apps*, *softwares* utilizados, desenvolvidos e testados em crianças com TEA voltados para o desfecho de desenvolver habilidades sociais;

- Verificar requisitos de interface e usabilidade empregados e/ou testados no desenvolvimento dos jogos, aplicativos e *softwares*.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno atrelado ao desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação, trazendo dificuldades nas relações interpessoais (BARON-COHEN, 1998; DAWN, 2004; KASARI, 2001; TRAVIS E SIGMAN, 1998) e uma condição não progressiva, ou seja, o transtorno atinge uma linha de estagnação após anos do indivíduo, por isso, existe uma dificuldade considerável no seu diagnóstico e no acompanhamento da evolução da condição (*American Psychiatric Association*, 2014). Nesta linha, o indivíduo que possui TEA, mesmo que consiga uma boa evolução do quadro, ainda irá possuir as características mais marcantes da condição (NUNES, 2000).

Em linhas gerais, o Transtorno do Espectro Autista representa um transtorno no neurodesenvolvimento, apresentando anomalias anatômicas nas estruturas cerebrais do cerebelo, amígdala, hipocampo, corpo caloso e no cíngulo, como também na fisiologia do Sistema Nervoso Central (GARDIA, 2004; TUCHMAN, 2004; ROTTA, 2004). Nessa linha, pesquisas realizadas pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) dos Estados Unidos, mostraram que no ano de 2014, 1 em cada 59 crianças eram diagnosticadas com o TEA e, em pesquisas de 2021, é estimado que 1 em cada 44 pessoas possuem o transtorno, aumentando consideravelmente ao longo dos seis anos (*American Psychiatric Association*, 2014).

3.1.1 TEA: Evolução histórica

Inicialmente o TEA era considerado como uma síndrome. Estudos iniciais apontavam como característica principal a incapacidade de relacionamento interpessoal e resposta aos estímulos da vida - evidenciando o uso das palavras de maneira descontextualizada e/ou dificuldades na semântica. Em estudos posteriores, as crianças com TEA possuíam incapacidade para contato afetivo e, naquela época, o diagnóstico do autismo estava centrado no isolamento social e comportamento evitativo, visto pela necessidade de se manter distante dos outros à sua volta (KANNER, 1971). Nesta linha, as correntes subsequentes começaram

a se questionar sobre a origem do autismo e a causa cuja consequência surge a dificuldade de relacionamentos. Em seguimento, entre os anos 70 e 80 o autismo passou a ser visto como um quadro clínico de expressa pré-psicose (KLEIN, 1981; MAHLER, 1983). Em 1979 as características típicas do autismo estavam centradas na tríade: severo prejuízo social, severas dificuldades nas comunicações verbais e não verbais e a ausência de atividades imaginativas predominantes da infância (WING E GOULD, 1979), as quais são substituídas posteriormente pelos comportamentos repetitivos (WING E GOULD, 1979).

Ao passar dos anos houve novas especulações acerca da relação neurológica com as questões comportamentais, quando em 1983 foi observada a existência de dificuldades na cognição em indivíduos autistas (RUTTER, 1983). Em contrapartida, outros estudos observaram que crianças autistas performaram de forma peculiar em testes de conhecimento e inteligência (WING, 1976). Por volta dos anos de 1990, o autismo foi retirado do quadro de psicose e passou a inserir no contexto de desordem comportamental e emocional (GAUDARER, 1997) que, ao estar relacionado com a interação social recíproca recua na ineficiência em outras funções psicológicas.

Com a chegada da década de 90, os questionamentos dos pesquisadores acerca do autismo evoluíram nas hipóteses da correlação do autismo com *déficits* tanto afetivo-sociais como também cognitivos. Neste contexto, o estudo da psicanálise começou a ser mais presente, analisando o transtorno de diversas ópticas, dentre elas como a dificuldade no desenvolvimento social, decorrente de problemas cognitivos (BARON-COHEN, 1993).

3.1.2 TEA: Visão contemporânea

Atualmente o TEA possui classificação de síndrome de causa puramente orgânica. Atualmente, a Organização Mundial de Saúde (OMS) retratou o Espectro Autista na CID-11 (11ª Classificação Internacional de Doenças, de 2020), bem como está presente no DSM-V (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 2014) da Associação Americana de Psiquiatria.

O TEA é visto pela Associação Americana de Psiquiatria como uma ineficiência no desenvolvimento e que se manifesta de maneira grave ao longo da vida dos indivíduos. Nele,

a principal característica está correlacionada com as dificuldades na comunicação, nas relações sociais, e a presença de comportamentos repetitivos e interesses restritos, além de fascínio por objetos ou situações específicas (*American Psychiatric Association, 2014*).

TABELA 1 - NÍVEIS DE GRAVIDADE PARA O TEA

Nível de gravidade	Comunicação social	Comportamentos restritos e repetitivos
Nível 3 “Exigindo apoio muito substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal causam prejuízos graves de funcionamento, grande limitação em dar início a interações sociais e resposta mínima a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa com fala inteligível de poucas palavras que raramente inicia as interações e, quando o faz, tem abordagens incomuns apenas para satisfazer a necessidades e reage somente a abordagens sociais muito diretas.	Inflexibilidade de comportamento, extrema dificuldade em lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos interferem acentuadamente no funcionamento em todas as esferas. Grande sofrimento/dificuldade para mudar o foco ou as ações.
Nível 2 “Exigindo apoio substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal; prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio; limitação em dar início a interações sociais e resposta reduzida ou anormal a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa que fala frases simples, cuja interação se limita a interesses especiais reduzidos e que apresenta comunicação não verbal acentuadamente estranha.	Inflexibilidade do comportamento, dificuldade de lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos aparecem com frequência suficiente para serem óbvios ao observador casual e interferem no funcionamento em uma variedade de contextos. Sofrimento e/ou dificuldade de mudar o foco ou as ações.
Nível 1 “Exigindo apoio”	Na ausência de apoio, déficits na comunicação social causam prejuízos notáveis. Dificuldade para iniciar interações sociais e exemplos claros de respostas atípicas ou sem sucesso a aberturas sociais dos outros. Pode parecer apresentar interesse reduzido por interações sociais. Por exemplo, uma pessoa que consegue falar frases completas e envolver-se na comunicação, embora apresente falhas na conversação com os outros e cujas tentativas de fazer amizades são estranhas e comumente malsucedidas.	Inflexibilidade de comportamento causa interferência significativa no funcionamento em um ou mais contextos. Dificuldade em trocar de atividade. Problemas para organização e planejamento são obstáculos à independência

Fonte: *American Psychiatric Association (2014)*

O TEA apresenta uma variabilidade entre cada criança, o que contribuiu para que fosse adotado no DSM-V a noção de espectro, bem como sua divisão em níveis que representam o leve (nível 1) ou de alto funcionamento, o moderado (nível 2) e o severo (nível 3), indicando que cada pessoa com TEA manifesta de forma diferenciada os seus sintomas

(*American Psychiatric Association*, 2014). As especificações dos níveis de gravidade do TEA são demonstradas acima na Tabela 1.

Normalmente, os sintomas têm início ainda na fase da infância e podem ser diagnosticados a partir dos primeiros 3 anos de idade (BARON-COHEN, 1992), podendo se tornar mais evidentes ao passar dos anos.

Crianças com TEA têm uma grande tendência a ter dificuldades na comunicação efetiva com outras pessoas (FAÉ *et al.*, 2018), o que pode contribuir para o atraso no desenvolvimento de *soft skills*, como habilidades de linguagem. A falta de habilidade desses indivíduos estabelecerem relações interpessoais eficazes tem justificativa pelas ausências na interpretação de intencionalidade e no compartilhamento de atenção aos objetos e eventos, com os interlocutores (TAMANAHA, A.; PERISSINOTO, J. CHIARI, M.; 2008). Tais dificuldades também podem predispor tais crianças a uma série de resultados negativos (TANTA, 2003), incluindo menos interação social, alta rejeição de pares e isolamento social juntamente com a solidão (CHAMBERLAIN, 2007), além de *déficits* cognitivos.

Ainda, em detrimento da tendência ao isolamento social, as taxas de depressão de indivíduos que possuam TEA são de 10% a 25% mais altas em comparação com a população em geral (LEYFER *et al.*, 2006; LIEB 2011), potencialmente correlacionadas à dificuldade de estabelecer conexões com outros indivíduos.

Dado o exposto, a terapia precoce e regular para crianças com TEA pode auxiliar tanto a criança quanto sua rede de apoio em suas áreas de limitações (SILVA, 2020). Tais pontos incluem terapia comportamental, terapia ocupacional e medicação em outros casos. Nessa linha, o objetivo da terapia comportamental consiste em ajudar a criança a entender melhor como deve responder em várias situações.

3.2 APRENDIZAGEM E EDUCAÇÃO DE CRIANÇAS COM TEA

A educação é um direito da pessoa com deficiência e dos indivíduos que possuem transtornos, e está amparada por leis que visam garantir o acesso à escola e ao ensino profissionalizante (SANTOS, 2001). Nessa linha, a partir da década de 1970 ocorrem mudanças e a população iniciou discussões acerca da educação especial e na década seguinte houve mudanças mais significativas e sistematizadas para integrar esses grupos à entidade educacional e oferecer ambientes mais próprios para o aprendizado (SOUZA, 2020).

Atualmente o grande objetivo da educação inclusiva e da educação especial passa a ser o de reduzir os obstáculos que impedem esses indivíduos de aprenderem e participarem da sociedade. Assim, ao se depararem com as atividades escolares, o ambiente preparado para tal, as crianças aprendem aos poucos a lidar com as situações diárias e pouco a pouco diminuem o abismo da barreira criada pelo TEA (BAPTISTA, C. *et al*, 2007).

No cenário educativo a tecnologia se apresenta como uma fonte promissora e, a construção de ambientes e ecossistemas diferenciados pautados em histórias sociais (VOLIOTI *et al.*, 2014) traz ferramenta cada mais exploratórias nesse sentido, fazendo com que o aprendizado lúdico ganhe espaço na vertente da educação de crianças com TEA.

3.3 APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS COM TEA COM JOGOS DIGITAIS

Na perspectiva educacional, instalações especiais e escolas foram estabelecidas para auxiliar os indivíduos com TEA a lidarem melhor com as intempéries da rotina e torná-los mais independentes. Dado o contexto, muito tem se falado e estudado acerca do desenvolvimento de diversos jogos digitais, os quais apresentam conceitos de aprendizagem colocados de formas interativas para ajudar as crianças com autismo a aprender, utilizando principalmente elementos multimídia (KANASHIRO, 2018; JUNIOR, 2018), entendendo que indivíduos com TEA conseguem apresentar ótima percepção visual e possuem preferência por estímulos que envolvam o uso desse sentido.

A construção de um ecossistema virtual de ensino baseado em histórias sociais, arquitetado com o intuito de treinar a capacidade de resolução de problemas, habilidades de comunicação e interações sociais desponta como uma possibilidade de inserir esse grupo dentro de diferentes contextos (VOLIOTI *et al.*, 2014). Em paralelo, com o avanço de tecnologias como a Realidade Virtual (*VR*), surge uma maior profundidade também de desenvolvimento de aprendizado baseado em diferentes jogos (VOLIOTI *et al.*, 2014).

A utilização de jogos digitais vem ganhando espaço no contexto educacional. Em relação às tecnologias emergentes, se unem as esferas do aprendizado, englobando mecanismos lúdicos que facilitem a internalização do conhecimento, como a simulação. Existem várias opções de jogos que podem ser utilizados no contexto educacional, um deles

é o *CopyMe* que se trata de um jogo digital voltado para o ensino de crianças autistas na identificação de emoções por meio de expressões faciais (HAROLD *et al.*, 2014). O objetivo e a lógica do jogo consistem em comparar uma foto mostrada previamente apresentando expressões e sentimentos e relacioná-los com, por meio da câmera, a imitação do usuário daquelas expressões. Elas podem ser de alegria, tristeza, raiva, medo ou até mesmo surpresa.

No exposto, se enquadram os jogos sérios que geralmente envolvem simulação de eventos reais com o objetivo de trabalhar a resolução de um problema (MINHUA, 2017; OIKONOMU, 2017). Embora alguns jogos sejam associados à aprendizagem ou desenvolvimento de habilidades por meio de desafio ou principalmente entretenimento, um jogo sério deve ter uma conexão evidente entre o mundo real e o virtual, e um propósito além da diversão em si (URTURI *et al.*, 2011), dando celeridade ao desenvolvimento de várias habilidades diferentes dos jogadores (SARJA, 2007).

Existem os aplicativos educacionais, os quais possuem fins educacionais, mas são desassociados da esfera de simulação. Estes vêm sendo aplicados com a finalidade de desenvolver alguma habilidade específica ou promover conhecimento ao usuário (MINHUA, 2017; OIKONOMU, 2017).

Em outra perspectiva, também existem jogos os quais se encaixam como os jogos de simulação, os quais também agregam muitas funções similares, sendo o importante que estes apresentam ao jogador uma situação da vida real, permitindo que ele use seus conhecimentos e habilidades enquanto descobre habilidades de tomada de decisão por si mesmo (COSTABILE *et al.*, 2003). Nessa linha, eles se diferenciam da finalidade educacional, diferentes dos jogos sérios e dos aplicativos educacionais.

Além destes, existem os exercícios de treinamento, os quais também seguem a linha de simulações existentes nas ferramentas para exercitar uma habilidade ou funcionalidade que está ligada ao aprendizado (BAPTISTA *et al.*, 2007).

Assim, para ratificar o exposto:

a) Exercícios de treinamento: Simulações digitais com o objetivo de gerar aprendizado no usuário [desassociados de jogos];

b) Jogos de simulação: Jogos de simulações virtuais em que o usuário (jogador) é submetido a uma situação problema [desassociados de aprendizagem];

c) Aplicativos educacionais: Aplicativos de jogos com o objetivo de aprendizagem [desassociados da esfera de simulação];

d) Jogos sérios: Jogos de quaisquer formatos que trazem simulações com o objetivo de gerar aprendizado ao usuário (jogador);

4. METODOLOGIA

4.1 TIPO DE ESTUDO

Este estudo utilizou a metodologia de revisão de escopo estruturada a partir do acrônimo PCC (População, Conceito e Contexto) para identificar e mapear características específicas do projeto de *games*, *softwares*, aplicativos para treinamento de habilidades sociais testados em crianças com TEA. Esta revisão seguiu as recomendações para revisões de escopo estruturadas pelo *The Joanna Briggs Institute* (JBI) (PETERS et al., 2017).

4.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os critérios de elegibilidade para inclusão de estudos nesta revisão foram estruturados de acordo com o acrônimo PCC.

4.2.1 Critérios de inclusão

Foram considerados elegíveis estudos disponíveis em texto completo nas línguas português e inglês.

Desenho do estudo: Foram incluídos estudos do tipo ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais e estudo de caso.

População: Crianças (até 13 anos de idade) que possuam diagnóstico do Transtorno do Espectro Autista;

Conceito: Diferentes tipos de jogos, *softwares*, aplicativos utilizados para desenvolvimento de habilidades de comunicação e habilidades sociais;

Contexto: Comparações entre características técnicas dos jogos, *softwares*, aplicativos como tipo de jogo e requisitos de usabilidade; comparações acerca do impacto dos jogos, *softwares* e aplicativos utilizados para desenvolvimento e aprendizado em desfechos associados à função social.

4.2.1 Critérios de exclusão

Foram excluídos estudos que revisão e estudos que apresentavam *games*, *softwares* e aplicações, mas não as testavam em crianças com TEA. Estudos que apresentavam participantes sem TEA (se houvessem grupos de controle, deveriam ser com crianças com TEA), populações mistas (TEA e outros transtornos ou diagnósticos), ou mesmo participantes com TEA adolescentes e adultos foram excluídos desta revisão. Não foram considerados elegíveis *softwares*, *games* ou *apps* para terapias motoras, exercícios físicos ou para diagnóstico.

4.3 ESTRATÉGIA DE BUSCA

Foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: MEDLINE e *Web of Science*. As buscas foram realizadas sem limite de datas e ocorreram respectivamente nas datas de 01/12/21 e 03/12/21. Para isso, foram combinados termos possíveis relacionados ao TEA com o operador lógico *OR* e termos possíveis relacionados a *games*, aplicativos e *softwares* com o operador lógico *OR*. Os resultados de cada um deles foram combinados com o operador lógico *AND*. As estratégias de buscas específicas para cada uma das bases de dados encontram-se disponíveis no Apêndice 1.

QUADRO 1 - PALAVRAS-CHAVES DA ESTRATÉGIA DE BUSCA

Autismo	Jogos digitais
<i>Autism Spectrum Disorder</i>	<i>Game Theory</i>
<i>Autism</i>	<i>Game</i>
	<i>Gamification</i>
	<i>Software</i>
	<i>Computer-Assisted Instruction</i>
	<i>Mobile Applications</i>
	<i>E-learning</i>
	<i>Game-Based Learning</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

4.4. SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Os estudos obtidos como resultados através das estratégias de buscas foram inseridos na ferramenta *Rayyan* que auxiliou nas etapas de triagem de título e resumo, e triagem do texto completo. Em ambas as triagens a seleção dos estudos foi realizada por dois revisores de forma independente.

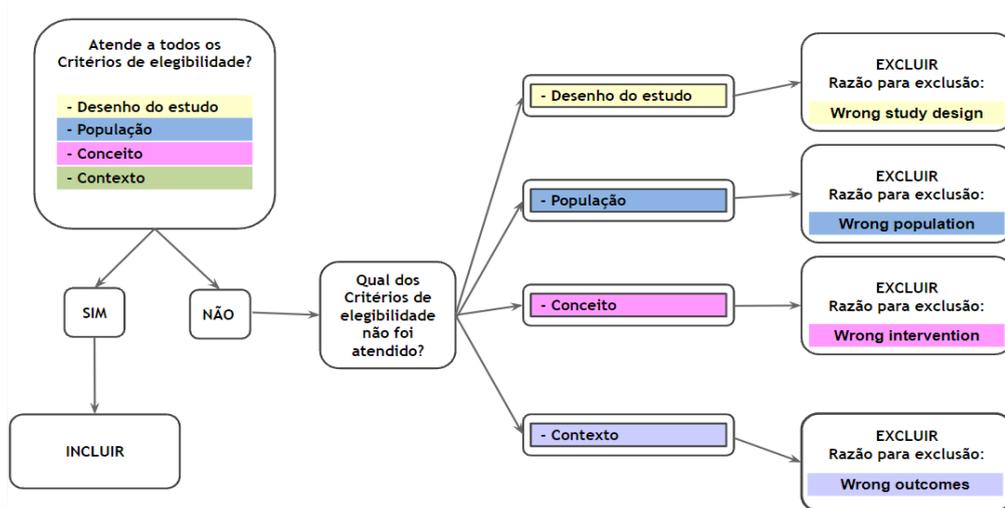
4.4.1 Triagem de título e resumo

A primeira triagem consistiu na apreciação dos títulos e resumos para verificar atendimento aos critérios de elegibilidade. O principal objetivo foi excluir os estudos obviamente irrelevantes. Esta etapa foi realizada por dois revisores de forma independentes, o que significa que nenhum influenciou na votação do outro. Por fim, no caso de discordância no julgamento e votação, estas foram resolvidas mediante discussão entre os revisores.

4.4.2 Triagem de texto completo

Os estudos que passaram pela triagem de título e resumo foram avaliados de forma completa em relação aos critérios de elegibilidade. Assim, utilizando o quadro abaixo como embasamento, cada revisor votou anonimamente entre excluir e incluir o estudo. É importante ressaltar que, no caso de discordância no julgamento e votação, como na etapa anterior, estas foram resolvidas mediante discussão entre os revisores.

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DA ETAPA DE TEXTO COMPLETO



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Para cada estudo que não se enquadrou nos critérios de elegibilidade na etapa de texto completo, foi registrada a especificação da razão de exclusão, conforme demonstrado na figura 3. Ainda, os artigos cujos textos completos não estavam disponíveis para leitura foram excluídos e especificada a razão de exclusão de não disponibilidade de texto completo.

4.5 EXTRAÇÃO DE DADOS

Os estudos incluídos na etapa anterior foram lidos e avaliados por completo e, para auxiliar na extração de dados e avaliação, foi utilizada a ficha de extração, sendo o fichamento de levantamento do estudo (Apêndice 2).

Com base na ficha de extração, para cada estudo incluído foram extraídas as seguintes informações:

- a) Identificação do estudo: Autor, ano, título, cidade, estado.
- b) Método: Estilo do estudo, duração do estudo, ano do estudo.
- c) População: Critérios de inclusão, critérios de exclusão, idade dos participantes, tamanho da amostra, sexo.
- d) Conceito: Número de participantes alocados por grupo, Ferramenta (*game*, *app*, *software*), número de desistentes ao estudo (por grupo, com motivos).
- e) Contexto: Tipo de jogo, habilidades trabalhadas, contexto de usabilidade, *features* de usabilidade e *interface*, desfechos.

Em tipo de jogo, foi considerada a divisão apresentada anteriormente:

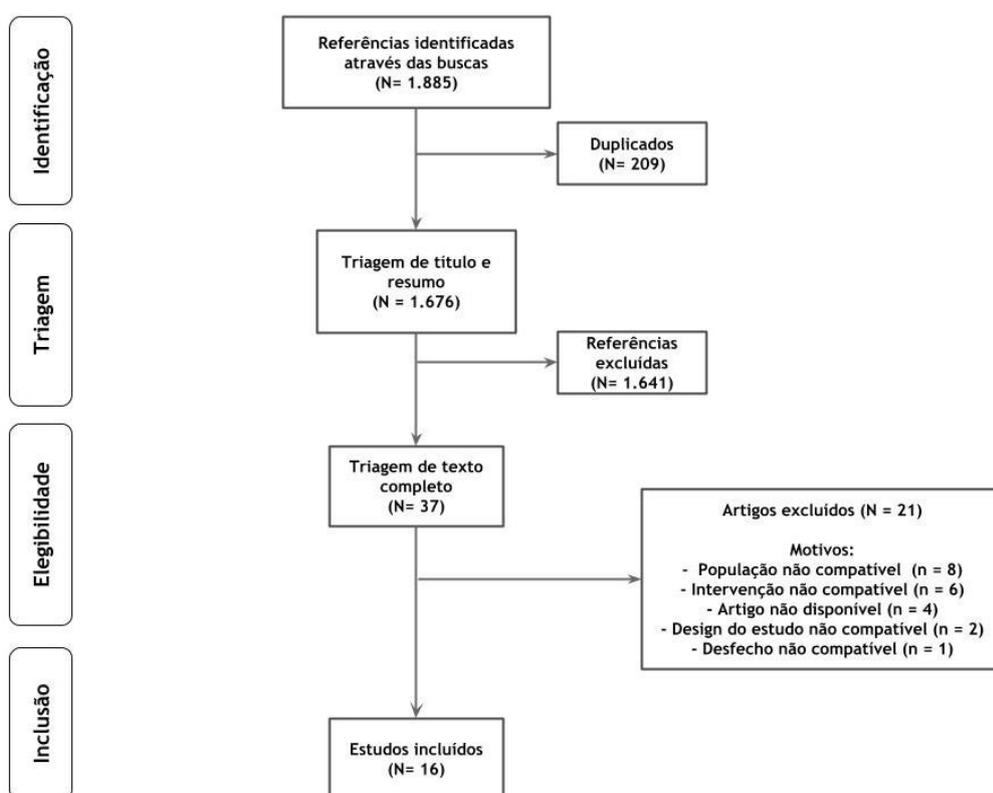
- a) Exercícios de treinamento: Simulações digitais com o objetivo de gerar aprendizado no usuário;
- b) Jogos de simulação: Jogos de simulações virtuais em que o usuário (jogador) é submetido a uma situação problema;
- c) Aplicativos educacionais: Aplicativos de jogos com o objetivo de aprendizagem;
- d) Jogos sérios: Jogos de quaisquer formatos que trazem simulações com o objetivo de gerar aprendizado ao usuário (jogador);

5. RESULTADOS

5.1 RESULTADOS DO FLUXO DE SELEÇÃO

As buscas em bases de dados totalizaram 1885 estudos. Após a remoção de 209 estudos duplicados, 1676 estudos passaram pela triagem de título e resumo. 1641 estudos foram considerados irrelevantes, 37 estudos tiveram seus textos completos apreciados e 16 estudos foram incluídos nesta revisão por contemplar os critérios de elegibilidade dela.

FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS



Fonte: Tabela prisma elaborada pela autora (2022)

Como resultado do fluxo de seleção, 21 artigos não contemplaram os critérios de elegibilidade na etapa de apreciação de seu texto completo, desta forma foram excluídos. As razões de sua exclusão são demonstradas na Figura 2.

5.2 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

Nos 16 estudos incluídos nesta revisão, o número de crianças com TEA que participaram dos estudos foi 425. As amostras nos estudos variaram de 1 a 91 crianças com TEA. As idades de criança incluída nos estudos foi de 3 a 12 anos.

O tipo de ferramenta mais encontrada foram os jogos sérios com 07 estudos (SHAMS, 2020; TSAI, 2020 RIBEIRO, 2014; RIBEIRO, 2015 HAYO, 2017; GARCIA-GARCIA, 2021; HETZRONI, 2004). Nesta categoria estiveram presentes jogos de quaisquer formatos que trazem simulações com o objetivo de gerar aprendizado ao usuário (jogador). Quatro estudos analisando os jogos de simulação (BEN-SASSON, 2014; PENEV, 2021; MAIRENA, 2019; FLETCHER-WATSON, 2016).

Em tais estudos (BEN-SASSON, 2014; PENEV, 2021; MAIRENA, 2019; FLETCHER-WATSON, 2016), o usuário (jogador) foi submetido a uma situação problema simulada, desassociados do processo de aprendizagem durante o uso. Três estudos foram analisados os exercícios de treinamento (BEAUMONT, 2020; MILNE, 2018; LACAVA, 2010), ocorrendo simulações digitais com o objetivo principal de gerar aprendizado no usuário. Dois estudos analisaram os aplicativos educacionais (DEHKORDI, 2014; YUSRIA, 2021). Vale salientar, por fim, que esses são aplicativos de jogos com o objetivo de aprendizagem não associados à esfera de simulação.

5.2.1 Exercícios de treinamento

Três estudos foram classificados como exercícios de treinamento (BEAUMONT, 2020; MILNE, 2018; LACAVA, 2010) devido a sua característica de serem simulações digitais com o objetivo de gerar aprendizado ao usuário. As características específicas dos estudos que correspondiam a exercícios de treinamento estão apresentadas na tabela 1.

Os três estudos contemplavam jogos de *software* computacional (BEAUMONT, 2020; MILNE, 2018; LACAVA, 2010). Dois estudos (BEAUMONT, 2020; LACAVA, 2010) possuíam intervenção pautada nas habilidades de reconhecimento e expressão das emoções, e dois (MILNE, 2018; LACAVA, 2010) utilizaram a interação entre pares como requisito do

treinamento e concluíram que houve uma notória melhora na performance de interação social.

No *SAS Computer Game Activities* (BEAUMONT, 2020) foram incluídas nas ferramentas atividades de reconhecimento de tom de voz, nível que ensina os jogadores a detectarem diferentes intensidades de emoções (feliz, triste, irritado e com medo) e a partir de pistas e pensamentos do corpo, nível de descoberta de palavras através do jogo de cartas de memória na tela ensina os jogadores a detectarem como estão se sentindo.

As crianças participantes dos três estudos mostraram melhorias no funcionamento socioemocional em comparação com os grupos de controle (crianças com TEA que não tiveram contato com a ferramenta). Tais melhoras se basearam nas escalas de medição como a diminuição da ansiedade na *Spence Children's Anxiety Scale-Parent* (NAUTA *et al.*, 2004) indo de 28.26 para 24.66 (BEAUMONT, 2020), o aumento na interação significativa nas pontuações entre o grupo de controle indo de $M = 1,14\%$, $SD = 7,16,95\%$ para $M = 7,36\%$, $SD = 9,05,95\%$ (MILNE, 2018) e no aumento de intervalos de interação social positiva indo de 18.7 (0–86) para 30.4 (0–64) (LACAVA, 2010). No geral, houve melhora na regulação emocional e na atenuação da ansiedade social (BEAUMONT, 2020) bem como o aumento do conhecimento teórico dos usuários sobre habilidades sociais (MILNE, 2018).

O jogo *The Social Tutor* (MILNE, 2018) é composto por dois programas independentes, o *software HeadX* e o *software* de interação e exibição de aula *Thinking Head Whiteboard*. Três instâncias do Head X foram usadas, uma exibia um personagem de professor, uma demonstrava habilidades sociais, e outra exibia um colega com habilidades sociais em desenvolvimento, assim os participantes não precisam de uma ajuda e interação de terceiros.

Em relação ao jogo *Mind Reading* (LACAVA, 2010) o *software* tem três componentes principais: a Biblioteca de Emoções, Centro de Aprendizagem e Zona de Jogos. Na Biblioteca de Emoções, os usuários acessam interagem com emoções que são apresentadas em pequenos vídeos, breves gravações de voz, imagens, mini histórias e informações adicionais acerca da emoção. No Centro de Aprendizagem, os usuários podiam acessar os grupos de emoções, trabalhar em lições para cada emoção e fazer testes. O *Mind Reading* tem seis níveis diferentes de dificuldade e os usuários ganham várias recompensas respondendo com sucesso às perguntas e progredindo no centro de aprendizagem.

TABELA 2 - RESULTADOS COMPARATIVOS DOS EXERCÍCIOS DE TREINAMENTO

Autor e ano	Local do estudo	Idade dos participantes	Ferramenta	Habilidades trabalhadas	Features principais	Desfechos
BEAUMONT, 2020	Austrália	7-12 anos (n = 70)	<i>Software</i> (computador) <i>SAS computer game activities</i>	Programa voltado a desenvolver habilidades sociais e emocionais.	Deteção de intensidades de emoções (feliz, triste, irritado e com medo), a partir de pistas corporais e pensamentos; Missão animada onde o jogador assume o papel de um avatar que deve se envolver em trabalho em grupo com colegas e experimentar um novo jogo competitivo com colegas;	Melhora de performance nas escalas de medição: <i>Social Skills Questionnaire</i> (SSQ; Spence 1995): 29,74 para 42,54 <i>Emotion Regulation and Social Skills Questionnaire</i> (ERSSQ; Beaumont and Sofronoff 2008): 43,29 para 60,8 Diminuição da ansiedade: <i>Spence Children's Anxiety Scale-Parent</i> (SCAS-P; Nauta et al. 2004) 28,26 para 24,66 Interação significativa nas pontuações de correção entre o grupo e o período de teste (ou seja, pré-teste, pós-teste, 2 meses pós-teste ou 4 meses pós-teste). Resultados pré e pós testes: Grupo de controle: M = 1,14%, SD = 7,16,95% Grupo que utilizou a ferramenta:
MILNE, 2018	Suíça	6 - 12 anos (n = 32)	<i>Software</i> (computador) <i>The Social Tutor</i>	Habilidades sociais; Interação social; Escuta ativa;	Exibir um jogador com fortes habilidades sociais e outro com habilidades sociais em desenvolvimento. A <i>interface</i> foi projetada para ser simples e intuitiva para que os participantes do estudo pudessem usá-la sem assistência externa.	Interação significativa nas pontuações de correção entre o grupo e o período de teste (ou seja, pré-teste, pós-teste, 2 meses pós-teste ou 4 meses pós-teste). Resultados pré e pós testes: Grupo de controle: M = 1,14%, SD = 7,16,95% Grupo que utilizou a ferramenta:
LACAVA, 2010	Kansas, USA	7 - 11 anos (n = 04)	<i>Software</i> (computador) <i>Mind Reading: The Interactive Guide to Emotions</i>	Interação social; ER (reconhecimento de emoções); habilidade social	Etapas como Biblioteca de Emoções, Centro de Aprendizagem e Zona de Jogos. Na Biblioteca de Emoções, os usuários acessam e interagem com mais de 400 emoções diferentes organizadas em 24 grupos temáticos. <i>Videoclipes</i> , gravações de voz, imagens, mini-histórias e informações adicionais são trazidas sobre a emoção.	Avaliação de validade social A interação social positiva representou a porcentagem de intervalos em que os participantes tiveram interações sociais positivas com os pares. Intervalos de interação social positiva: De 18.7 (0–86) para 30.4 (0–64)

5.2.2 Jogos de simulação

Quatro estudos foram classificados como jogos de simulação (BEN-SASSON, 2014; PENEV, 2021; MAIRENA, 2019; FLETCHER-WATSON, 2016), em virtude de ter a característica em que o usuário (jogador) adentra uma situação problema desassociados de aprendizagem (COSTABILE *et al.*, 2003).

Dois estudos (BEN-SASSON, 2014; PENEV, 2021) utilizaram escalas comparativas para análise das performances e desempenho de interações sociais entre os participantes e observaram aumento de performance social e melhoria de desempenho considerável nas escalas de *Social Responsiveness Scale* (CONSTANTINO &, 2005).

Um estudo realizou um levantamento em de usabilidade de um grupo com o vídeo game *Collaborative Puzzle* utilizando a escala de *Enforced Collaboration* (Colaboração forçada, tradução livre) mais eficaz na montagem do quebra-cabeças (BEN-SASSON, 2014) e observou que as crianças com TEA de alto funcionamento, ou seja, de grau leve, mostraram frequências significativamente mais altas de comportamentos sociais positivos e brincadeiras colaborativas e taxas mais baixas de afeto positivo no modo *Enforced Collaboration* do que no modo de jogo sozinho e livre.

O Jogo *Picos Adventure* (MAIRENA, 2019) faz uso de paisagens virtuais, objetos e o personagem principal com o objetivo de inserção da imagem da criança dentro do jogo como elemento do ambiente. O jogo permitiu que a criança tivesse a sensação de estar jogando dentro do mundo virtual e permitiu que ela entendesse em que parte do jogo suas ações terão impacto. Segundo os autores, este jogo funciona como um espelho digital que reflete a imagem do usuário dentro de um novo mundo virtual.

O aplicativo *FindMe* (FLETCHER-WATSON, 2016) foi projetado para dar às crianças a oportunidade de desenvolverem habilidades de comunicação social. Na primeira atividade, a resposta correta resume a tocar a única pessoa mostrada na tela, enquanto na segunda atividade o personagem foi retratado em uma loja e olhou e apontou para um item desejado em um dos seis locais ao redor da tela. Ademais, o uso de elementos simbólicos com cores vivas e destaque dos personagens traz uma interação e esfera lúdica aos participantes (FLETCHER-WATSON, 2016; YUSRIA, 2021), demonstrado na Figura 3 do Apêndice 3.

TABELA 3 - RESULTADOS COMPARATIVOS DOS JOGOS DE SIMULAÇÃO

Autor e ano	Local do estudo	Idade dos participantes	Ferramenta	Habilidades trabalhadas	Features principais	Desfechos
BEN-SASSON, 2014	Haifa, Israel	8-11 anos (n = 12)	<i>Video game</i> <i>Collaborative Puzzle Game</i>	Interação social Comunicação Atenção	Possibilidade de jogar sozinho ou em dupla; Quebra-cabeças virtual, com cores vivas e sons ambientes;	Aumento de performance na <i>Friendship Observation Scale</i> (FOS, Baumberg et al. 2005) e na <i>Social Responsiveness Scale</i> (SRS; Constantino & Gruber, 2005); O tempo médio de conclusão para o modo de um jogador foi de 2,56 min enquanto foi de 3,76 min no modo colaborativo
PENEV, 2021	Califórnia, US	3-12 anos (n = 91)	Aplicativo <i>Guess What</i>	Imitação Interação social Atenção	Brincadeiras socio dramáticas e simbólicas com seu parceiro social (pais);	Aumento na <i>Social Responsiveness Scale</i> (SRS-2): De 79,24 do grupo de controle para 80,08 <i>Vineland Adaptive Behavior Scales</i> (VABS-II). De 65.17 para 68.08
MAIRENA, 2019	Espanha	4-6 anos (n = 15)	<i>Video game</i> <i>Picos Adventure</i>	Interação social	Uso de paisagens virtuais, objetos e o personagem principal; Inserção da imagem da criança dentro do jogo como mais um elemento do ambiente;	O jogo analisado compara um número significativamente maior de solicitações sociais do que o grupo que esteve em jogo livre em várias das comparações de pares analisadas
FLETCHER-WATSON, 2016	Reino Unido	até 6 anos (n = 54)	Aplicativo <i>FindMe</i>	Entendimento de palavras Reciprocidade social Interação social	As respostas corretas resultaram na atribuição de um <i>token</i> ; A coleta de cinco <i>tokens</i> resultou na apresentação de uma curta sequência de animação projetada para fornecer um reforço positivo;	Medida observacional baseada em brincadeiras entre pais e filhos tomadas nas consultas de acompanhamento após a intervenção Social communication: Escala de 0.33 do grupo de controle para 1.07 do grupo de intervenção

5.2.3 Aplicativos educacionais

Dois estudos foram classificados como aplicativos educacionais (DEHKORDI, 2014; YUSRIA, 2021), por serem aplicativos de jogos com o objetivo de aprendizagem, desassociados da esfera de simulação (MINHUA, 2017; OIKONOMU, 2017). Ambos os aplicativos possuíam desfecho voltados à pronúncia e desenvolvimento da fala dos usuários. As características específicas destes estudos estão apresentadas na Tabela 3.

Um estudo analisou o jogo *TAP ON ME* (DEHKORDI, 2014) em que o exercício possui um mecanismo em que a cada três segundos o personagem responde uma palavra que combina com o local e situação disposta na tela, para que o jogador possa memorizar facilmente cada palavra de saudação que aparece. À medida que o nível avança, surgem objetos que distraem, como bolas ou animais, para que as crianças se concentrem em seu objetivo para serem recompensadas, como demonstrado na Figura 4 do Apêndice 3. O estudo inferiu que o jogo ajudou as crianças a aprenderem habilidades de comunicação social e combinarem sua habilidade com o jogo (DEHKORDI, 2014). Os participantes deste experimento acham difícil se concentrar por um curto período, mas quando estiveram visualmente engajados, se sentiram incentivados a se destacar e passar entre os níveis.

O outro estudo de aplicativos educacionais utilizou o jogo *Bina Wicara* (YUSRIA, 2021) como análise e permitiu que as crianças fossem ensinadas a entender as atividades no cartão de imagem que aparecia. Por exemplo, se houvesse o desejo de uma criança pela palavra, ela seria ensinada a dizê-la junto com a linguagem corporal ou os movimentos das mãos do terapeuta ou dos pais. O estudo inferiu que ambientes com cores diferentes e animação com letras garrafais geravam aumento do nível de atenção e na quantidade de palavras pronunciadas (YUSRIA, 2021).

Nenhum dos exercícios de utilizou uma escala comparativa pré e pós estudo para coleta de dados dos participantes, tendo seus desfechos unicamente relatados com a perspectiva de engajamento com o aplicativo. Os dois estudos relataram a necessidade de características visuais presentes, tais como cores fortes e ambientação virtual. Apenas um estudo (DEHKORDI, 2014) considerou estratégia que incluía um mecanismo de recompensa dos jogadores.

TABELA 4 - RESULTADOS COMPARATIVOS DOS APLICATIVOS EDUCACIONAIS

Autor e ano	Local do estudo	Idade dos participantes	Ferramenta	Habilidades trabalhadas	Features principais	Desfechos
DEHKORDI, 2014	Selangor, Malásia	4 - 7 anos (n = 14)	Aplicativo <i>TAP ON ME</i>	Fala; Atenção;	Diversidade de pessoas, objetos, tarefas, lugares e ambientes demonstrados no aplicativo; Sistema de recompensa;	Engajamento após tempo de concentração; Aumento na interação com os tutores; Ao medir o desempenho, notou-se que as crianças responderam ao jogo mais lentamente do que o habitual na primeira sessão, mas seu desempenho melhorou à medida que jogavam o jogo regularmente;
YUSRJA, 2021	Indonésia	8 anos (n = 01)	Aplicativo <i>Bina Wicara</i>	Fala; Pronúncia; Atenção Formação de palavras;	Ambientes com cores diferentes; Animação com letras garrafais;	Aumento do nível de atenção; Quantidade de palavras pronunciadas; Troca entre os tutores;

5.2.4 Jogos sérios

Sete estudos (SHAMS, 2020; TSAI, 2020; RIBEIRO, 2014; RIBEIRO, 2015; HAYO, 2017; GARCIA-GARCIA, 2021; HETZRONI, 2004) foram classificados como jogos sérios, os quais envolvem simulação de eventos reais com o objetivo de trabalhar a resolução de um problema (MINHUA, 2017; OIKONOMU, 2017). As características específicas dos estudos que correspondiam a jogos sérios estão apresentadas na Tabela 4.

Três estudos incluíram videogames (SHAMS, 2020; RIBEIRO, 2014; RIBEIRO, 2015), dois incluíram *softwares* (HAYO, 2017; HETZRONI, 2004), um incluiu aplicativo (GARCIA-GARCIA, 2021) e um realidade virtual (TSAI, 2020).

Nestes, verificou-se uma maior variedade no estilo do jogo e nas funcionalidades trabalhadas. Dois jogos (SHAMS, 2020; GARCIA-GARCIA, 2021) utilizaram como principal habilidade trabalhada a capacidade de expressão e o reconhecimento de emoções, a fim de promover melhorias no desenvolvimento social, a *interface* do jogo *EmoGalaxy* (SHAMS, 2020) está representada na Figura 5 do Apêndice 3. Cinco estudos (TSAI, 2020; RIBEIRO, 2014; RIBEIRO, 2015; HAYO, 2017; HETZRONI, 2004) demonstraram uma intervenção e contextos diretamente relacionados à socialização dos participantes.

Cinco estudos (TSAI, 2020; RIBEIRO, 2014; RIBEIRO, 2015; GARCIA-GARCIA, 2021; HETZRONI, 2004), se destacaram no aspecto interatividade da *interface* ao utilizar mecanismos de customizações e animações para prender a atenção dos jogadores e estimular a troca entre eles.

TABELA 5 - RESULTADOS COMPARATIVOS DOS JOGOS SÉRIOS

Autor e ano	Local do estudo	Idade dos participantes	Ferramenta	Habilidades trabalhadas	Features principais	Desfechos
SHAMS, 2020	Tehran, Irã	6-11 anos (n = 30)	<i>Video game</i> <i>EmoGalaxy</i>	Capacidade emocional; Reconhecimento e expressão de emoções;	Cores vivas; Cada planeta representa uma emoção específica; Dentro de cada planeta, os participantes trabalham: expressão da emoção, reconhecimento daquela emoção e como regular a emoção;	<i>Checklist</i> de regulação emocional foram comparados entre os grupos com o objetivo de analisar médias e covariâncias obtidas; Melhoria significativa;
TSAL, 2020	Taiwan	7-9 anos (n = 03)	<i>Virtual reality</i> <i>CAVE</i>	Comportamentos de reciprocidade social	Personagens em 3D para estimular a interação entre os usuários do sistema; e Papéis virtuais para expressar diferentes emoções, mostrando diferentes expressões faciais e usando diferentes linguagens corporais;	Mostrou eficaz pois durante a fase de intervenção, as crianças com TEA, observaram e aprenderam sobre suas próprias expressões faciais e de outras pessoas e linguagem corporal ao interagir socialmente;
RIBEIRO, 2014; RIBEIRO, 2015	RJ, BR	5-11 anos (n = 04)	<i>Video game</i> <i>ComFim</i>	Habilidades de comunicação; Interação social;	Interfaces simples e guiadas; Imagens Reais; Ambiente Customizado; permite variedade de customizações, de acordo com as necessidades de cada jogador;	14 diferentes intenções de comunicação foram observadas durante os testes; Melhoria nas habilidades de interação, comunicação e colaboração;
HAYO, 2017	Reino Unido, Israel e Suécia	6-9 anos (n = 83)	<i>Software (computer/tablet)</i> <i>Emotiplay</i>	Linguagem corporal; Socialização	Tarefa de Expressão Facial Tarefa de linguagem corporal Tarefa Integrativa O enredo do jogo inclui o usuário no papel de um explorador em um campo de pesquisa internacional o comportamento humano e a expressão emocional;	08 semanas de uso do jogo melhoraram significativamente o desempenho dos participantes na linguagem corporal e na ER; Os pais também relataram que seus filhos melhoraram sua socialização adaptativa;
GARCIA-GARCIA, 2021	Reino Unido	8-10 anos (n = 03)	Aplicativo <i>EmoTEA</i>	Identificação e expressão de emoções; Imitação de emoções; Inteligência emocional;	Mecanismos interativos; Reconhecimento de emoções por meio da câmera do dispositivo e interfaces de usuário tangíveis (TUIs). A tecnologia NFC (<i>near field communication</i>) foi usada para implementar interfaces naturais para que as crianças manusearem os objetos necessários para jogar os jogos;	Uso do questionário SUS (<i>System Usability Scale</i>) para medir a satisfação dos usuários; A aplicação do <i>software</i> foi avaliada com crianças com TEA e seus psicoterapeutas, obtendo resultados satisfatórios e aceitação do sistema por parte dos especialistas como uma ferramenta útil à emoção;
HETZRO NI, 2004	Israel	7-12 anos (n = 05)	<i>Software</i> <i>I Can Word It Too</i>	Fala; Comunicação; Interação social;	Programa colorido; Elementos da linguagem e interações entre eles; Três cenários diferentes usando situações que retratam atividades cotidianas das crianças com TEA foram representados no programa; Cada atividade incluiu uma pequena animação relacionada a essa atividade;	Todos os participantes reduziram o número de frases faladas com ecolalia atrasada; A mudança mais significativa ocorreu no uso da ecolalia tardia: O programa de computador proporcionou às crianças a oportunidade de usar as frases no conteúdo correto, de forma adequada e com oportunidades de praticar em diferentes situações;

Nove estudos (BEAUMONT, 2020; MILNE, 2018; LACAVA, 2010; MAIRENA, 2019; DEHKORDI, 2014; YUSRIA, 2021; TSAI, 2020; HAYO, 2017; HETZRONI, 2004) consideraram a utilização de um avatar ou simulações dentro da ferramenta para auxílio lúdico, em especial os *SAS computer game activities*, *The Social Tutor*, *Mind Reading*, *TAP ON ME*, *CAVE*, *Picos Adventure*, *Emotiplay* e *I Can Word It Too*. Assim, a análise utilizada referiu que o ambiente virtual conseguia, através de cores diferenciadas e formas animadas, prender a atenção das crianças e gerar interatividade (PENEV, 2021; TSAI, 2020).

Os jogos *FindMe*, *TAP ON ME*, *Bina Wicara*, *SAS computer game activities*, *CAVE* e *Emotiplay* (FLETCHER-WATSON, 2016; DEHKORDI, 2014; YUSRIA, 2021; BEAUMONT, 2020; TSAI, 2020; HAYO, 2017) consideraram a utilização de um sistema de recompensa, o qual fizesse com que o usuário mantivesse sentisse sua evolução ao longo do tempo com o proposto e se desafiasse para continuar por mais tempo (DEHKORDI, 2014).

Por fim, em se tratando dos desfechos analisados, os quatro estudos que trouxeram análises quantitativas (BEAUMONT, 2020; BEN-SASSON, 2014; PENEV, 2021; GARCIA-GARCIA, 2021) baseadas em escalas de ansiedade e de interação social, pautaram e comprovaram quantitativamente que a utilização dessas ferramentas corroborou em uma melhora na performance social das crianças, fazendo com que as habilidades de comunicação também fossem trabalhadas.

6. DISCUSSÃO

6.1 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Esta revisão buscou identificar, mapear e sintetizar a evidência disponível para prover uma visão geral sobre a descrição dos diferentes tipos de jogos utilizados para desenvolvimento de habilidades sociocomunicativas em crianças com TEA, bem como quais as principais características que tais jogos devem ter como pré-requisitos primordiais.

Dos jogos levantados, boa parte consideraram a utilização de um avatar ou simulações dentro da ferramenta para auxílio lúdico, e, através de cores diferenciadas e formas animadas, prender a atenção das crianças e gerar interatividade. Vale ressaltar também a perspectiva de desenvolver habilidades sociais nas crianças com TEA através do trabalho do reconhecimento das emoções e expressão dessas, bem como o aprendizado de pronúncia de palavras e desenvolvimento da fala presente nos aplicativos educacionais.

Por meio do mapeamento dos jogos se observou que a categoria de jogos mais utilizada para promoção de habilidades sociais e comunicativas em crianças com TEA foi a de jogos sérios, destacando-se na construção lúdica com o usuário, englobando a resolução de problemas e simulações por meio de um jogo voltado para aprendizagem, este tipo de ferramenta desponta em meio aos apresentados. Assim, o mundo dos jogos sérios é uma vertente promissora no estímulo à aprendizagem e interação social desses indivíduos.

No geral, as principais características mapeadas e já previamente listadas como eficazes na construção da aprendizagem de crianças com TEA, dentre elas estão uma *interface* interativa com diversidade de formas, cores e elementos, um sistema de recompensa, utilizado como reforço positivo; e a possibilidade de customização, dando espaço e abraçando às peculiaridades de cada usuário.

Nos jogos sérios, por exemplo, houve uma variedade de formatos de dispositivos associados que incluíram videogames (SHAMS, 2020; RIBEIRO, 2014; RIBEIRO, 2015), softwares (HAYO, 2017; HETZRONI, 2004), aplicativo (GARCIA-GARCIA, 2021) e realidade virtual (TSAI, 2020), o que se leva a crer que a diversidade no formato pode ser explorada e, não necessariamente, existe um dispositivo que se mostre mais eficaz que o outro nessa linha de pesquisa.

6.2 LIMITAÇÕES

Os achados neste estudo devem ser considerados contendo limitações. Dentre as limitações externas, tem-se: o pequeno número de estudos incluídos na revisão de escopo (n=16) e sua diversidade tanto nos tipos dos jogos como nos formatos das ferramentas apresentadas, o que torna difícil e abrangente para conclusões definitivas sobre intervenções baseadas em jogos para crianças com TEA. Além disso, o tamanho da amostra dos estudos em geral foi pequeno e diverso, o que dificulta a generalização dos resultados. Por fim, os estudos usaram diferentes ferramentas para avaliar a eficácia dos jogos, o que impossibilitou uma síntese quantitativa dos resultados

Em paralelo, nas limitações internas, existe a necessidade da avaliação de risco de viés de cada estudo, a análise de certeza da evidência e uma meta-análise para assertividade do que foi demonstrado. Com isso, para implicações futuras podem ser considerados outros estudos que explorem a linha supracitada.

6.3 IMPLICAÇÕES FUTURAS

As intervenções educacionais para crianças com Transtorno do Espectro Autista utilizando jogos representam uma promissora área de pesquisa. Mais estudos com tamanhos de amostra maiores, com testes de ensaios clínicos randomizados e específicos para cada tipo de jogos se fazem necessários.

Outro desafio das intervenções baseadas em jogos educacionais para desenvolvimento de habilidades sociocomunicativas é observar os desfechos e extrair resultados com a mesma régua de comparação, tendo em vista que apenas 04 dos 16 estudos apresentados (BEAUMONT, 2020; BEN-SASSON, 2014; PENEV, 2021; GARCIA-GARCIA, 2021) utilizaram escalas de ansiedade e de interação social como base. Existe, portanto, um caminho a ser explorado, como por exemplo utilizar a *Social Responsiveness Scale* (CONSTANTINO, 2005) ou até mesmo a *Spence Children's Anxiety Scale* (NAUTA *et al.*, 2004).

Por fim, existe uma necessidade em investir na melhoria dos softwares e ferramentas para desenvolver jogos atraentes que aumentem o engajamento dos jogadores. Uma forma de aumentar a atratividade das crianças com TEA está na utilização de jogos comerciais disponíveis no mercado e adaptá-los para fins de desenvolvimento social e habilidades de comunicação, o que explorado em outras áreas da saúde mental, como o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (PEÑUELAS-CALVO *et al*, 2020).

7. CONCLUSÕES

O levantamento dos tipos de jogos digitais para exercício de habilidades sociocomunicativas em crianças com TEA, das quatro categorias analisadas, a que despontou maior utilização foi a de jogos sérios. Em contrapartida, ainda existe um grande caminho que necessita de investigação na linha dos jogos sérios, compreendendo que a amostra pequena deste estudo pode ter limitado os desfechos dessa classificação de *games*.

Ademais, vale ressaltar a importância de ferramentas e características da *interface* dos jogos para crianças com TEA, bem como a necessidade de se investir no desenvolvimento plural de novas opções de ferramentas, sondando testes de usabilidade para comprovar quais das funcionalidades se destacam. No apresentado, a maioria dos jogos contemplou características que envolviam uma *interface* interativa com diversidade de formas, cores e elementos, um sistema de recompensa e a possibilidade de customização

Com o conhecimento adquirido em relação à análise exposta, espera-se que este trabalho possa ter provido uma noção geral sobre jogos que já vem sendo utilizados em crianças com TEA. No ensejo, existe uma vasta linha de pesquisa a ser explorada – tanto considerando novas tecnologias emergentes, como a Realidade Virtual, tanto considerando testes clínicos randomizados utilizando os jogos de computador como também os *softwares* e os aplicativos já existentes no mercado.

Por fim, em possíveis trabalhos futuros, explorar os dados de satisfação com *interface*, desfechos baseados em escalas associadas às habilidades sociais e melhoria quantificada da comunicação entre as crianças com TEA é primordial. Portanto, para as pesquisas futuras, é desejado que consigam atingir relevância e ganho potencial na inserção do uso de jogos digitais no desenvolvimento de habilidades sociocomunicativas de crianças com Transtorno do Espectro Autista, trazendo mais foco a este contexto de aprendizado com o uso das tecnologias emergentes.

8. REFERÊNCIAS

ALVES, L; MONTEIRO, B; SOUZA, J. **Comparação da classificação dos transtornos do desenvolvimento infantil por meio do DSM-5, CID-10 e CID-1.** Research, Society and Development, v. 9, n. 10, e6579109058, 2020. Disponível em: <<https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9058/8047>>. Acesso em 21 de janeiro de 2022.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais.** 5. ed. DSM-5. Editora Artmed, 2014.

AROMATARIS, E; MUNN, Z. **Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual.** The Joanna Briggs Institute, 2017. Disponível em: <<https://reviewersmanual.joannabriggs.org/>>. Acesso em 26 de janeiro de 2022.

ARAUJO, A; NETO, F. L. **A nova classificação Americana para os Transtornos Mentais: o DSM-5.** Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 67-82, abr. 2014.

ASSUMPÇÃO, F. B.; PIMENTEL, A. C. **Autismo infantil.** Brazilian Journal of Psychiatry. 22(Supl I): 37-9. Belo Horizonte, MG. Jan. 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-44462000000600010>>. Acesso em 20 de janeiro de 2022.

BAPTISTA, C. R.; BOSA, C. **Autismo e educação.** Porto Alegre, 2002. Editora: Artmed.

BAPTISTA, C; BOSA, C. *et al.* **Autismo e educação: reflexões e propostas de intervenção.** 2. ed. Editora Artmed, 2007.

BARON-COHEN, S. **Social and pragmatic deficits in autism: cognitive or affective.** Autism Develop Disord.1988; 18(3):379-401.

BBC Brasil. **Como Pokémon Go transformou vida de jovem com autismo que não conseguia sair de casa.** In BBC Brasil. 2016. Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/geral-36964257>>. Acesso em 19 de janeiro de 2022.

BEAUMONT, R. *et al.* **Randomized Controlled Trial of a Video Gaming-Based Social Skills Program for Children on the Autism Spectrum.** Journal of autism and developmental disorders - Volume 51, Issue 10, pp. 3637-3650. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10803-020-04801-z>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2022.

BEN-SASSON, A. *et al.* **To enforce or not to enforce? The use of collaborative interfaces to promote social skills in children with high functioning autism spectrum disorder.** AUTISM - Volume 17, Issue 5, pp. 608-622. 2013. Disponível em: <<http://aut.sagepub.com/content/17/5/608>>. Acesso em em 01 de fevereiro de 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.764 de 27 de Dezembro de 2012. Institui a política nacional de proteção dos direitos da pessoa com transtorno do espectro autista.** Brasília: 2012.

COSTABILE, M. *et al.* **Evaluating the educational impact of a tutoring hypermedia for children.** Information Technology in Childhood Education Annual. 2003. Disponível em: <<https://www.learntechlib.org/primary/p/18867/>> . Acesso em 10 de fevereiro de 2022.

DANTAS, S. *et al.* **A Serious Game to Support Learning and Minimize the Social Isolation of Children with Autism.** nov, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/348896759_A_serious_game_to_support_learning_and_minimize_the_social_isolation_of_children_with_autism>. Acesso em 11 de janeiro de 2022.

FAÉ, I. G. *et al.* **Diagnóstico diferencial entre transtornos de espectro autista e transtorno específico de linguagem receptivo e expressivo: uma revisão integrativa.** Revista Médica de Minas Gerais, v.28, Supl. 6, 2018.

GARDIA, C.; TUCHMAN, R; ROTTA, N. **Autismo e Doenças Invasivas do Desenvolvimento.** Jornal de Pediatria, v.80, n.2, 2004.

GOMES, B.; SOUZA, A. P. **Relato de experiência: O processo de inserção da criança com Transtorno do Espectro Autista no ambiente escolar.** Anais, IV SEDIRD, 2020. Disponível em: <<http://www.revista.lapprudes.net/index.php/CM/article/view/599>>. Acesso em 21 de janeiro de 2022.

JOSEPH, F. **Defining Serious Games.** 2016. Global Research Program and Network. Disponível em: <<https://flowleadership.org/serious-games/>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2022.

KANNER, L. **Psiquiatria Infantil.** Buenos Aires: Paidós, 1971.

KANASHIRO, M.; JUNIOR, M.; **Tecnologia educacional como recurso para a alfabetização da criança com transtorno do espectro autista.** Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20676748/>>. Acesso em 20 de janeiro de 2022.

KASARI, C. *et al.* **Social Networks and Friendships at School: Comparing Children With and Without ASD.** Autism Dev Disord. jun, 2010. 41:533–544. DOI: 10.1007/s10803-010-1076-x. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20676748/>>. Acesso em 20 de janeiro de 2022.

LOON, M.; EVANS, J.; KERRIDGE, C. **Learning with a strategic management simulation game: A case study.** 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1472811715000324>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2022.

MILNE, M. **Personalisation and automation in a virtual conversation skills tutor for children with autism.** JOURNAL ON MULTIMODAL USER INTERFACES - Volume 12, Issue 3, pp. 257-269. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s12193-018-0272-4>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2022.

MINHUA, M; OIKONOMU, A. **Serious Games and Edutainment Applications.** Vol 2. Springer International Publishing. 2017. DOI 10.1007/978-3-319-51645-5.

MUNN, Z. *et al.* **Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach.** 2018. BMC Medical Research Methodology. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>>. Acesso em 27 de janeiro de 2022.

Organização Mundial da Saúde - OMS. **Classificação Internacional de Doenças CID-10**. Revisão. 8ª ed. (Tradução do Centro Colaborador da OMS para Classificação de Doenças em Português). São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2000.

PASSERINO, Liliana Maria. 2005. **Pessoas com autismo em ambientes digitais de aprendizagem: estudo dos processos de interação social e mediação**.

PAULA, C. S. *et al.* **Brief report: Prevalence of Pervasive Developmental Disorder in Brazil: A pilot study**. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 41(12), 1738-1742, 2011. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10803-011-1200-6#page-1>>. Acesso em 04 de janeiro de 2022.

PETERS, M. D. *et al.* **Guidance for conducting systematic scoping reviews**. *Int J Evid Based Healthc*. 2015. 13(3):141-146. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26134548>>. Acesso em 26 de janeiro de 2022.

PETERS, M. D. *et al.* **Chapter 11: Scoping Reviews**. In: Aromataris.

PENEV, Y. *et al.* **A Mobile Game Platform for Improving Social Communication in Children with Autism: A Feasibility Study**. *APPLIED CLINICAL INFORMATICS - Volume 12, Issue 5*, pp. 1030-1040. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1055/s-0041-1736626>>. Acesso em 04 de janeiro de 2022.

RAYANN. **Rayann: Intelligent Systematic Review**. Copyright © 2022 Rayyan. Disponível em: <<https://www.rayyan.ai>>.

RIBEIRO, PC. *et al.* **ComFiM: A Cooperative Serious Game to Encourage the Development of Communicative Skills between Children with Autism**. *BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTER GAMES AND DIGITAL ENTERTAINMENT (SBGAMES 2014) - Volume 0, Issue 0*, pp. 148-157. 2014. DOI 10.1109/SBGAMES.2014.

RIBEIRO, PC; RAPOSO, AB. **ComFiM: A Game for Multitouch Devices to Encourage Communication between People with Autism**. 2014, IEEE 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON SERIOUS GAMES AND APPLICATIONS FOR HEALTH (SEGAH).

SANTOS, J. *et al.* **Jogos Sérios como Ferramenta Auxiliar na Aprendizagem e Desenvolvimento Social de Crianças com TEA**. *Revista Científica do CEDS (ISSN 2447-0112)*. Nº 7. dez, 2017. Disponível em: <<http://www.undb.edu.br/ceds/revistadoceds/>>. Acesso em 20 de janeiro de 2022.

SERRA, D. **A inclusão de uma criança com autismo na escola regular: desafios e processos**. fev, 2004. UFRJ.

SHAMS, Z. *et al.* **Comparing the Effectiveness of "EmoGalaxy Video Game" with "Card games" on Emotion Regulation of Children with Autism Spectrum Disorder**. *PROCEEDINGS OF THE 2ND INTERNATIONAL SERIOUS GAMES SYMPOSIUM (ISGS) - Volume 0, Issue 0*, pp. 94-98. 2020. Disponível em: <>. Acesso em 04 de janeiro de 2022. DOI: 10.1109/ISGS51981.2020.9375321.

SPENCE, S. **The Spence Children's Anxiety Scale**. Página Inicial. 2021 SCAS. Disponível em: <<https://www.scaswebsite.com>>. Acesso em 20 de janeiro de 2022.

TAMANAH, A. C. *et al.* **Uma breve revisão histórica sobre a construção dos conceitos do Autismo Infantil e da síndrome de Asperger**. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008; 13(3)

:296-9. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-80342008000300015>>. Acesso em 21 de janeiro de 2022.

TARJA, S.; JOHANNESSON, M.; BACKLUNG, P. **Serious Games: An Overview**. 2017. Disponível em: <<https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A2416&dswid=5931>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2022.

TEIXEIRA, M.C. *et al.* **Literatura científica brasileira sobre Transtornos do Espectro Autista**. Rev Assoc Med Bras 2010; 56(5): 607-14. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-42302010000500026>>. Acesso em 21 de janeiro de 2022.

URTURI, Z. *et al.* **Serious Game based on first aid education for individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD) using android mobile devices**. IEE. 2011. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6000343>>. Acesso em 20 de janeiro de 2022.

VARELLA, M. **Transtorno do Espectro Autista (TEA)**. In UOL. 2014. Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/pediatria/transtorno-do-espectro-autista-tea/>>. Acesso em 20 de janeiro de 2022.

9. APÊNDICES

APÊNDICE 1: BUSCAS

1.1 Buscas Medline

Data da busca: 01/12/21

Termos pesquisados:

1. exp Autism Spectrum Disorder/
2. autism.mp.
3. 1 or 2
4. Game Theory/ or Video Games/ or game.mp.
5. software.mp. or exp Software/
6. gamification.mp. or Mobile Applications/
7. Computer-Assisted Instruction/ or e-learning.mp.
8. Game-Based Learning.mp.
9. 4 or 5 or 6 or 7 or 8
10. 3 and 9

Resultados: 754

1.2 Buscas Web Of Science

Data da busca: 03/12/21

Termos pesquisados:

(((((TS=(game)) OR TS=(gamification)) OR TS=("mobile applications")))) AND
(TS=("autism spectrum disorder")) OR TS=(autism)

Resultados: 1131

APÊNDICE 2: FICHA DE EXTRAÇÃO

QUADRO 2 - FICHAMENTO DE EXTRAÇÃO DE DADOS

Study Identification	Identificação do estudo (1º autor, ano)
	Título
	Cidade e estado
Methods	Estilo do estudo
	Duração do estudo
	Ano do estudo
Population	Critério de inclusão
	Critério de exclusão
	Idade dos participantes
	Tamanho da amostra
	Sexo
Concept	Numero de participantes alocados por grupo (se estudo comparativo entre games)
	Device (game, app, software)
	Tempo de exposição/interação
	Número de desistentes ao estudo (por grupo, com motivos)
Context	Tipo de jogo
	Habilidades trabalhadas
	Contexto de usabilidade (com terapeutas, com pais, somente as crianças)
	Fetures de usabilidade e interface
	Desfechos (Resultados nas habilidades trabalhadas)

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

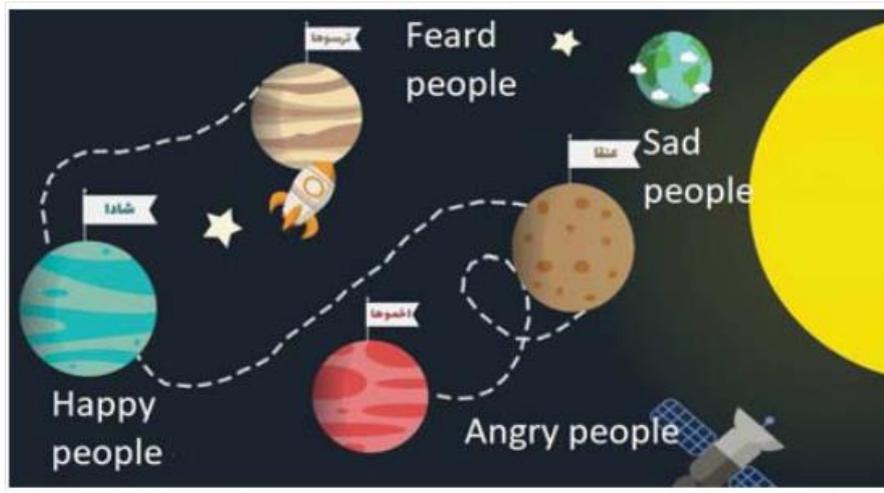
APÊNDICE 3: IMAGENS DA *INTERFACE* DOS JOGOS**FIGURA 3 - *INTERFACE* DO JOGO *FINDME***

Fonte: Fletcher-Watson (2016)

FIGURA 4 - *INTERFACE* DO JOGO *TAP ON ME*

Fonte: Dehkordi (2014)

FIGURA 5 - INTERFACE DO JOGO EMOGALAXY



Fonte: Shams (2020)