

## TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA E A INTERFACE DE JOGOS DIGITAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

### *AUTISM SPECTRUM DISORDER AND DIGITAL GAMES INTERFACES: A SYSTEMATIC REVIEW*

Ana Carolina Generoso de Aquino<sup>1</sup>

Allisson José Fernandes de Andrade<sup>2</sup>

Cassia Letícia Carrara Domiciano<sup>3</sup>

Luis Carlos Paschoarelli<sup>4</sup>

#### Resumo

O uso de tecnologias como auxiliadoras do processo de aprendizagem de crianças dentro do Transtorno do Espectro Autista (TEA) se dá de maneira cada vez mais expressiva. Em particular, o uso de jogos educativos como facilitadores se mostra promissor, compreendendo que crianças dentro do TEA possuem uma facilidade de aprendizagem a partir de imagens, o que demonstra a relevância da interface gráfica e seus elementos. Compreendendo-se essa relevância, o presente estudo objetivou identificar em artigos científicos como ocorre a interação com jogos educativos e quais fatores do Design Gráfico Inclusivo contribuem com a facilidade da aprendizagem deste público. A partir de uma revisão bibliográfica sistemática, foram aplicados princípios integrativos, e analisou-se estudos que abordam a relação interdigital entre as crianças com TEA e as interfaces gráficas jogos digitais educativos. Como resultado, foi possível identificar congruências e lacunas entre as referências analisadas, demonstrando demandas e espaços para o desenvolvimento de novas pesquisas abordando esse tema.

**Palavras-chave:** design gráfico inclusivo; transtorno do espectro autista; autismo; jogos digitais; interfaces gráficas

#### Abstract

The use of technologies as aids in the learning process of children within the Autistic Spectrum Disorder (ASD) occurs in an increasingly expressive way. In particular, the use of educational games as facilitators is promising, understanding that children within the TEA have a facility for learning from images, which demonstrates the relevance of the graphic interface and its elements. Understanding this relevance, the present study aimed to identify in scientific articles how the interaction with educational games occurs and which factors of Inclusive Graphic Design contribute to the ease of learning for this audience. From a systematic

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Design, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, Brasil. ana.aquino@unesp.br; ORCID: 0000-0001-9742-0391.

<sup>2</sup> Doutorando em Design, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, Brasil. allisson.andrade@unesp.br; ORCID: 0000-0003-0242-0394.

<sup>3</sup> Professora Doutora – UNESP FAAC, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, Brasil. cassia.carrara@unesp.br; ORCID: 0000-0001-6497-2210.

<sup>4</sup> Professor Doutor – UNESP FAAC, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP. luis.paschoarelli@unesp.br; ORCID: 0000-0002-4685-0508.

literature review, integrative principles were applied, and studies that address the interdigital relationship between children with ASD and the graphic interfaces of educational digital games were analyzed. As a result, it was possible to identify congruences and gaps between the analyzed references, demonstrating demands and spaces for the development of new research addressing this topic.

**Keywords:** inclusive graphic design; autism spectrum disorder; autism; videogames; graphic interfaces

## 1. Introdução

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm se mostrado cada vez mais difundidas nas relações pessoais, reconfigurando vivências, valores, representações sociais e culturais (CAMINHA; CAMINHA; ALVES, 2016) que influenciam expressivamente o mundo contemporâneo. Ao conceber os ambientes digitais, bem como as TICs, é de grande relevância apreciar a potencialidade desses adventos como mediadores que auxiliam e favorecem a interlocução, aprendizagem e expressão de pessoas que possuem algum transtorno que impacta no seu processo cognitivo e de relacionamento com o mundo externo (ARAÚJO, 2018; CAMINHA *et al.*, 2016).

No que tange o Transtorno do Espectro Autista (TEA), ainda é pouco precisa a compreensão dos processos mentais pelos quais estas pessoas adquirem informação. Segundo Rodrigues e Spencer (2015), os indivíduos com TEA apresentam dificuldades de compreensão dos significados atribuídos, sendo seu pensamento essencialmente figurativo, o que lhes impediria a possibilidade de desenvolver determinadas habilidades.

Em face das particularidades do Transtorno do Espectro Autista, compreende-se a necessidade do desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação que se alinhem às necessidades intrínsecas de crianças autistas e seu processo educativo. No que se refere aos adventos tecnológicos educativos voltados para crianças com TEA, uma das grandes vantagens debatida por Kientz *et al.* (2013) é o uso das telas digitais móveis, as quais vêm se popularizando em diversas áreas, uma vez que se apresentam como um artefato digital de fácil acesso e uso possível em diversas situações cotidianas.

As tecnologias digitais, dentre elas os jogos, se mostram particularmente vantajosas para crianças dentro do espectro autista, pois permitem a exibição apenas de informações relevantes e previsíveis, atendendo expectativas e fornecendo recompensas claras (KIENTZ *et al.*, 2013; GOBBO *et al.*, 2018), sendo estas características positivas no atendimento às necessidades desse público. Segundo Orrú (2016) e Whitman (2015), jogos digitais são vantajosos no trabalho com estudantes com autismo, pois as possibilidades de interatividade favorecem formas distintas de expressão e comunicação extensas e de fácil manipulação.

O Design Inclusivo (DUPONT, 2011) se encontra dentro da conceituação de uma abordagem que garante que produtos e serviços atendam ‘as necessidades do público de maneira ampla, independentemente da habilidade ou idade. Já o Design Gráfico Inclusivo se volta para a criação de interfaces que facilitem a relação do usuário com a informação contida em um suporte físico ou digital, procurando estabelecer princípios a serem seguidos como o uso equitativo e adaptável, se mostrando útil para pessoas com habilidades diversas (HENRIQUES *et al.*, 2015).

No escopo da aprendizagem, faz-se importante compreender a forma como a interface gráfica de jogos digitais educativos pode colaborar com a obtenção de conhecimento por parte das crianças com TEA. Optou-se por uma revisão, contextualizada e integrada dos resultados de estudos já realizados dentro desse recorte. Esta revisão pode ser uma importante base para interpretar estudos, e identificar e preencher lacunas entre a pesquisa e a tomada de decisão (WHITTEMORE *et al.*, 2014; TRICCO *et al.*, 2018).

Neste sentido, o presente estudo que tem por objetivo identificar pesquisas que relacionem o Design Gráfico Inclusivo e os jogos educativos *mobile*, projetados para crianças dentro do Transtorno do Espectro Autista, a partir da condução de uma Revisão Bibliográfica Sistemática. O foco será a crianças com TEA e sua relação de aprendizagem quando em meio às tecnologias assistivas, especificamente os jogos e suas interfaces gráficas.

## 2. Procedimentos Metodológicos

Para o desenvolvimento da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), adotou-se a metodologia proposta por Crossan e Apaydin (2009), que definem a estruturação de um protocolo para orientar a coleta e análise de informações. Para tanto, foram inicialmente definidos: 1) a questão de pesquisa; 2) os descritores que caracterizam os filtros para reunir de forma objetiva e sistemática o estado da arte das pesquisas em torno do tema, a saber: identificação dos critérios de seleção – palavras-chaves e termos de pesquisa; 3) o agrupamento das publicações; 4) a compilação e estruturação das considerações; 5) classificação e tipologia dos resultados; e, por fim, 6) a síntese da RBS.

### 2.1. Pergunta da Pesquisa

Para crianças com TEA, como ocorre a interação com jogos educativos e quais fatores do Design Gráfico Inclusivo contribuem com a facilidade da aprendizagem?

Para a definição desta pergunta de pesquisa aplicou-se a estratégia PICO (METHLEY *et al.*, 2014) – onde define-se o Paciente (P), a Intervenção (I), uma Comparação (C) e um desfecho (O de "outcomes"). Na nossa pergunta temos: (P) crianças com TEA; (I) a Interação com jogos educativos; (C) os fatores do Design Gráfico Inclusivo; (O) qual sua contribuição com a facilidade da aprendizagem.

### 2.2. Critérios da Revisão Sistemática

Após a estruturação da pergunta de pesquisa, iniciou-se o planejamento e delimitação dos parâmetros de busca para construção dos critérios do protocolo a ser aplicado (Quadro 1). Considerando-se ser recente preocupação e visibilidade dada aos diferentes aspectos do TEA, incluíram-se trabalhos publicados em um período temporal de (seis) 6 anos, entre 2015 e 2021, considerar-se-ia apenas os últimos 5 (cinco) anos, mas decidiu-se integrar também o ano no qual o artigo foi escrito (2021), nas bases de dados da Scopus, EBSCO, PubMed e Web of Science; abrangendo trabalhos tanto em inglês quanto em português.

Quadro 1: Protocolo da Revisão Sistemática

Base de Dados	Scopus, EBSCO, Web of Science e PubMed
---------------	--

Tipos de Documentos:	Artigos e Resumos Expandidos
Período:	2015-2021
Idioma:	Inglês e Português
Critérios de Inclusão:	<p>a. Pesquisas que incluam a análise de elementos gráficos para crianças com TEA.</p> <p>b. Pesquisas que abordem metodologias de desenvolvimento de elementos gráficos para crianças com TEA;</p> <p>c. Pesquisas que abordem o tratamento de dados ou análise dos elementos gráficos de jogos educativos para crianças com TEA;</p>
Critérios de Exclusão:	<p>a. Pesquisas que abordem outros transtornos fora do Espectro Autista;</p> <p>b. Pesquisas que não abordem jogos digitais.</p> <p>c. Pesquisas que abordem adultos dentro Transtorno do Espectro Autista</p> <p>d. Pesquisas que não abordem os aspectos gráficos (ícones, tipografia, cores etc.) de interface para crianças com TEA.</p> <p>e. Pesquisas que abordem apenas a programação de jogos;</p> <p>f. Artigos de revisão ou não “originais”.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na sequência, elaborou-se *strings* de busca, que balizaram os procedimentos seguintes delimitando, mas também demonstrando as limitações do estudo proposto. Para tanto, utilizaram-se duas *strings* distintas (Quadro 2), sendo a primeira utilizada apenas nas bases de dados Scopus, EBSCO e PubMed e a segunda, aplicada na pesquisa dentro do banco de dados da Web of Science. A aplicação das strings foi realizada em abril de 2021, seguindo o protocolo estabelecido previamente.

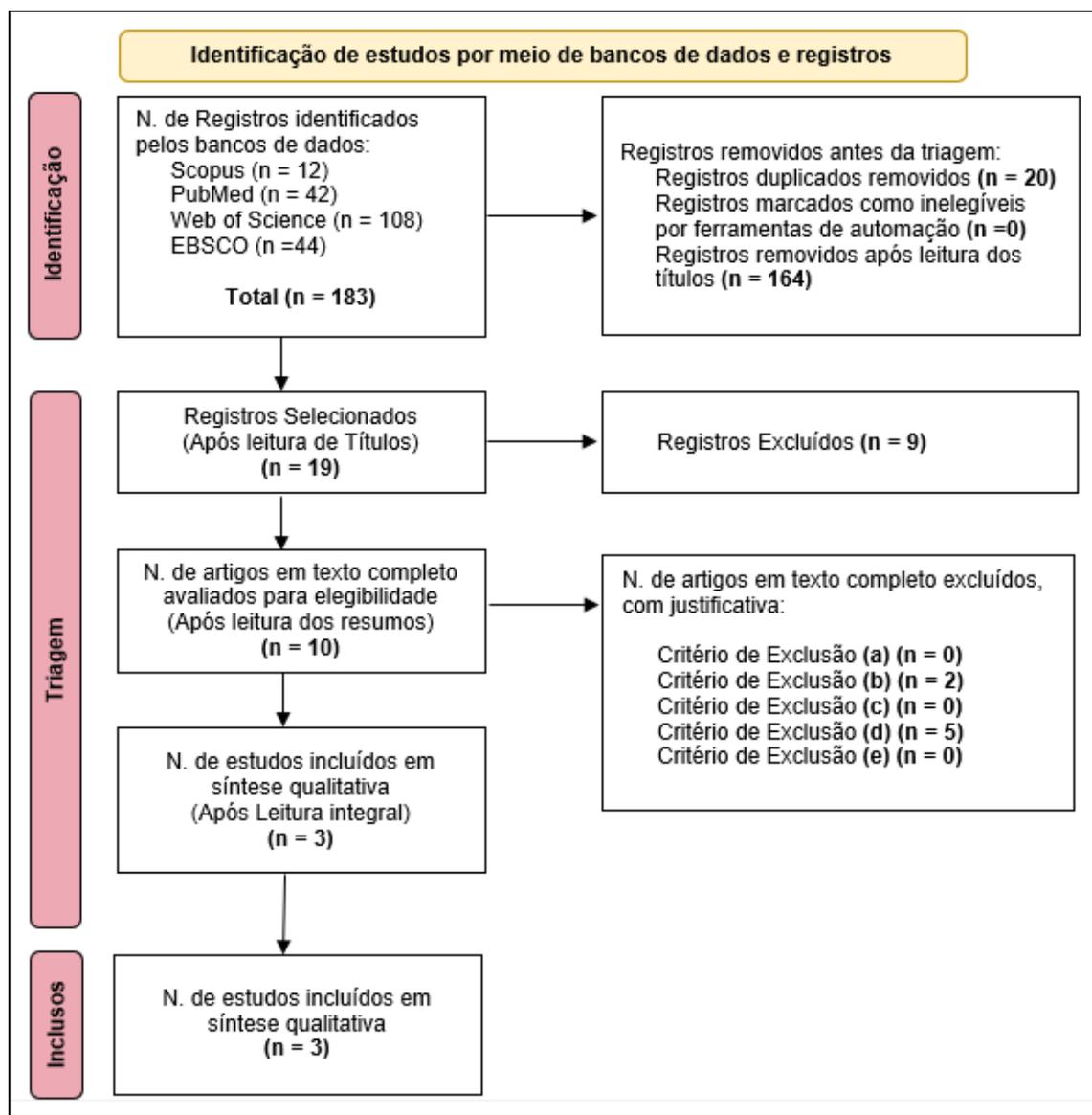
**Quadro 2: Strings de Busca**

<b>String 1</b> (Scopus, EBSCO e PubMed)	<i>(Design OR "Graphic Design" OR "Inclusive Graphic Design" OR "Universal Design" OR "Inclusive Design") AND (Autism OR "Autism Spectrum Disorder") AND (Games OR Videogames)</i>
<b>String 2</b> (Web of Science e EBSCO)	<i>(Design OR "Graphic Design" OR "Inclusive Graphic Design" OR "Universal Design" OR "Inclusive Design") AND (Autism OR "Autism Spectrum Disorder") AND (Games OR Videogames) AND (Learning).</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para seleção e organização dos registros obtidos, foi utilizada a plataforma Mendeley© em sua versão *desktop*, onde os artigos foram indexados para análise. Todos os procedimentos descritos do processo da RBS foram registrados dentro do diagrama de fluxo PRISMA (2020), obedecendo a ordem e critérios apontados na ferramenta (Figura 1).

Figura 1: Diagrama de fluxo Prisma 2020 para novas revisões sistemáticas que incluíram pesquisas de bancos de dados e registros



Fonte: Adaptado de Prisma (2020).

Após a seleção dos 10 (dez) artigos para leitura completa, 7 (sete) trabalhos foram excluídos com base nos critérios de exclusão estabelecidos previamente, para então realizar a análise descritiva e a síntese do conteúdo dos artigos obtidos. Desta forma, foram selecionados um total de 3 (três) trabalhos – sendo 2 (dois) trabalhos da base de dados PubMed; e 1 (um) trabalho obtido através da base de dados EBSCO. O Quadro 4 apresenta os 3 (três) artigos selecionados, organizados pela data (do mais antigo para o mais recente), apresentando o ano, autor, título e citações dos mesmos apresentadas no *Google Scholar* no dia 01 de Junho de 2020.

**Quadro 3: Artigos obtidos através da pesquisa RBS**

TRABALHOS SELECIONADOS				
País/Ano	Título	Periódicos ou Evento Científico	Autores	Citações
Malásia/ 2016	The Design Principles of Edutainment System for Autistic Children with Communication Difficulties	<i>Proceedings Of The International Conference On Applied Science And Technology 2016</i>	Azham Hussain, Adil Abdullah e Husniza Husni.	3
Malásia/ 2019	Serious Game for Children with Autism to Learn Vocabulary: An Experimental Evaluation	<i>International Journal of Human-Computer Interaction</i>	Kamran Khowaja e Siti Salwah Salim.	32
Canadá/ 2020	Design Elements During Development of Videogame Programs for Children with Autism Spectrum Disorder: Stakeholders' Viewpoints	<i>Games for Health Journal</i>	Parisa Ghanouni, et al.	4

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3. Resultados Qualitativos

Para a leitura dos artigos, foi proposta uma análise qualitativa dos aspectos metodológicos, do tipo de pesquisa e seus objetivos (Quadro 4). Observa-se que os 3 estudos se caracterizaram como pesquisas descritivas qualitativas, com avaliação dos resultados encontrados sendo por aplicação em protótipo ou por avaliação experimental com os usuários.

**Quadro 4: Análise Qualitativa dos artigos decorrentes da RBS**

Núm.	Autor	Ano	Tipo de Pesquisa	Objetivo	Materiais e Métodos
1	Azham Hussain, Adil Abdullah e Husniza Husni	2016	Pesquisa Descritiva Qualitativa	Desenvolvimento de um protótipo de jogo digital para crianças com TEA.	Projeção do jogo a partir de um Framework para design de jogos sérios e avaliação experimental do protótipo com os usuários.
2	Kamran Khowaja e Siti Salwah Salim.	2019	Pesquisa Descritiva Qualitativa	Desenvolvimento de recomendações acerca dos aspectos da interface do usuário para jogos digitais para crianças com TEA.	Análise Descritiva de 5 jogos e aplicação em um protótipo para avaliação das recomendações;

Núm.	Autor	Ano	Tipo de Pesquisa	Objetivo	Materiais e Métodos
3	Parisa Ghanouni, <i>et al.</i>	2020	Pesquisa Descritiva Qualitativa	Identificação dos elementos do design que devem ser considerados durante o desenvolvimento de jogos programados para crianças com TEA a partir da percepção dos responsáveis envolvidos.	Grupo focal e entrevistas semi-estruturadas com as partes envolvidas (pais, responsáveis, psicólogos, terapeutas-ocupacionais e professores) e com as crianças com TEA

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise descritiva e o destaque às principais contribuições dos estudos levantados (Quadro 5), apontam as informações de base para a resposta da pergunta de pesquisa

**Quadro 5: Análise Descritiva dos Trabalhos**

Núm.	Fragmentos dos Trabalhos Seleccionados	Resumo do Trabalho
1	<p>“O artigo então se concentra no projeto e desenvolvimento de um protótipo SG baseado em SGDF. Um protótipo de avaliação experimental foi conduzido para examinar a eficácia usando o desenho de retirada do desenho de pesquisa de sujeito único (SSRD) em melhorar a identificação receptiva de itens de vocabulário entre crianças com autismo antes e depois de usar o protótipo.” (KHOWAJA; SALIM; 2019, p. 1, tradução nossa).</p> <p>“Embora o aprendizado dos conteúdos por meio do jogo sério apresentado nesta pesquisa seja focado apenas nas frutas e sua testagem seja baseada em duas atividades lúdicas, os jogos sérios proporcionam uma facilidade aos cuidadores e professores de crianças com TEA.” (KHOWAJA; SALIM, 2019, p. 17, tradução nossa).</p> <p>“A análise dos resultados da avaliação experimental do protótipo do SG mostra que o número de respostas corretas para identificar receptivamente os itens do vocabulário entre crianças com TEA melhorou desde a linha de base até a intervenção e se manteve no final das semanas 1 e 2 após a retirada de intervenção.” (KHOWAJA; SALIM, 2019, p. 1, tradução nossa).</p>	<p>O presente estudo propõe o desenvolvimento de um protótipo de jogos para crianças dentro do Transtorno do Espectro autista a partir de um Game Design Framework para jogos sérios. O objetivo deste jogo seria primordialmente o ensino e exercício do vocabulário dessas crianças. Para tanto, os autores perpassam por diversas etapas do design de jogos, incluindo o desenvolvimento da interface gráfica dos mesmos.</p> <p>A interface do jogo, de acordo com os autores, se divide em: (1) Tela principal; (2) Resultado de Aprendizagem; (3) Categorias; (4) Itens de vocabulário; (5) Aprendizagem; (6) Prática; (7) Resultados; (8) Atividade do jogo; (9) Pré e Pós-Teste. Em que, na tela (8) Atividade do jogo é possível personalizar a interface a ser apresentada durante a atividade a ser jogada pela criança, ajustando a quantidade de distrações gráficas, o número de itens a ser exibido, o tipo de imagem a ser exibida ao fundo e sua opacidade, as animações disponíveis e o nível de dificuldade do jogo (fácil, médio ou difícil).</p> <p>Para essa pesquisa houve um total de 5 crianças dentro do espectro autista avaliadas, que jogaram o proposto jogo em um computador juntamente com a supervisão do pesquisador. A análise dos resultados mostra que o número de tentativas para identificar respostas diminuiu conforme o uso do jogo,</p>

		<p>ou seja, mostrando que o protótipo proposto foi eficaz para facilitar crianças com TEA a aprender vocabulário.</p>
<p>2</p>	<p>“Este projeto teve como objetivo identificar os elementos que devem ser utilizados durante a concepção e desenvolvimento de programas de videogames para crianças com TEA, na perspectiva de múltiplos <i>stakeholders</i> (pais, psicólogos, terapeutas, professores etc.). Presumimos que haveria um alto nível de semelhança nas perspectivas entre essas partes interessadas, mas pensamos que os indivíduos com ASD podem trazer novos insights sobre o que eles preferem em relação às características estéticas ou de design.” (GHANOUNI <i>et al.</i>, 2020, p.1, tradução nossa)</p> <p>“Embora os videogames possam fornecer uma oportunidade para a prática em vários ambientes, a extensão da generalização permanece um desafio significativo. Presume-se que quanto mais familiar, realista e verossímil um ambiente virtual ou personagens são, maior a chance de traduzir as habilidades.” [...] “Um dos elementos essenciais para reforçar o comportamento adequado é dar um feedback imediato e contingente, que pode ser gradualmente diminuído nos programas de videogame à medida que as crianças aprendem as habilidades. Mostraram que programas de videogame podem permitir a interação com avatares humanoides e o trabalho conjunto em objetivos comuns, atividade que facilita a cooperação em situações sociais ” (GHANOUNI <i>et al.</i>, 2020, p. 6, tradução nossa)</p>	<p>A presente pesquisa teve como objetivo identificar os elementos do design gráfico que devem ser considerados durante o desenvolvimento de jogos para crianças com Transtorno do Espectro Autista.</p> <p>Para tanto, os autores trabalham com as possibilidades de desenvolvimento de elementos que componham a interface de jogos educativos para crianças dentro do Transtorno do Espectro Autista a partir do ponto de vista dos chamados <i>stakeholders</i> que, em tradução, significam as partes interessadas do projeto. Portanto, são trazidos para a discussão um total de 26 <i>stakeholders</i>, representados por profissionais que atuam com crianças com TEA, como psicólogos, terapeutas ocupacionais e professores, além dos pais e as próprias crianças com TEA para discutir quais as melhores abordagens para a interface desses jogos.</p> <p>Os autores concluem que incorporar os elementos obtidos dentro da pesquisa ao desenvolvimento de programas de jogos educativos pode ajudar a melhorar os resultados obtidos com crianças em TEA. Observou-se que a participação das partes interessadas (profissionais, pais, responsáveis e as próprias crianças) reforçou a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias que consigam servir como ferramentas envolventes e potenciais no complemento das intervenções tradicionais ao superar obstáculos sociais inerentes aos indivíduos com Transtorno do Espectro Autista.</p>

3	<p>“A tecnologia <i>mobile</i> fornece um ambiente educacional adequado para auxiliar nas atividades de aprendizagem fora da sala de aula. Aprender por meio do uso de celulares pode expandir o escopo da aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar.” (HUSSAIN; ABDULLAH; HUSNI, 2016, p.1, tradução nossa).</p> <p>“A partir da análise de aplicativos existentes, este artigo apresenta princípios propostos para um design ideal de um novo sistema de educação e entretenimento. Este artigo sugere que todos os princípios de design especificados para as três dimensões (forma, conteúdo e comportamento) devem ser considerados ao projetar um aplicativo de educação e entretenimento para crianças autistas para melhorar suas habilidades de comunicação e, assim, levar a mais satisfação do usuário e sucesso de aprendizagem na comunidade de usuários autistas.” (HUSSAIN; ABDULLAH; HUSNI, 2016, p. 1, tradução nossa).</p>	<p>Este trabalho propõe o desenvolvimento de diretrizes para a interface gráfica de jogos <i>mobile</i> educativos voltados para crianças com Transtorno do Espectro Autista. Para tanto, os autores realizaram uma análise dos <i>apps</i> já existentes no mercado, juntamente com entrevistas não estruturadas com professores responsáveis por crianças com TEA, e assim desenvolveram 15 (quinze) sugestões de princípios de design para auxiliar o desenvolvimento de novos jogos educacionais para crianças com TEA</p> <p>O estudo contou também, para o auxílio da sua estrutura, três dimensões do design interativo, denominadas por: Forma, Conteúdo e Comportamento. Onde a Forma representaria o <i>layout</i> físico da interface incluindo cores, fontes, botões, figuras e rótulos; o Conteúdo se refere ao que está sendo apresentado; e Comportamento, sobre como o conteúdo é interpretado pelo usuário, a experiência e os sentimentos obtidos através dessa interação.</p>
---	---	--

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### 4. Síntese

Após a análise descritiva dos 3 (três) artigos selecionados na presente RBS, foi possível elaborar uma síntese dos estudos, pontuando os aspectos relevantes observados. Inicialmente, durante a pesquisa, foi possível perceber que a maioria dos artigos encontrados nos bancos de dados elencados trazem como objetivos principais o estudo da estrutura de design dos jogos educativos, não de suas interfaces propriamente ditas. Foram, portanto, considerados adequados para a inserção na presente RBS apenas aqueles que traziam a análise ou estudos acerca dos aspectos da interface gráfica de jogos digitais voltados para crianças dentro do transtorno do espectro autista, como indicado nos critérios de inclusão previamente estipulados.

Com o propósito de responder à pergunta da RBS, buscou-se pontos similares entre as pesquisas incluídas que auxiliassem o processo de compreensão da relação entre os elementos gráficos da interface de jogos digitais e o processo de aprendizagem e particularidades intrínsecas a crianças dentro do espectro autista.

Dos estudos elegidos, todos encontram-se dentro da área do design, com abordagem multidisciplinar, onde todos caracterizaram-se como pesquisas descritivas de abordagem qualitativa, dos quais 1 (um) artigo (KHOWAJA; SALIM, 2019) tinha como proposta o desenvolvimento de um protótipo de jogo educativo digital para crianças dentro do TEA a partir de um *framework* que abordava aspectos inerentes ao design de interfaces para jogos sérios. Já os outros 2 (dois) artigos (GHANOUNI, *et al.*, 2020; HUSSAIN; ABDULLAH; HUSNI, 2016) tinham como foco apenas a interface gráfica de jogos para crianças com TEA, traçando especificamente seus pré-requisitos projetuais.

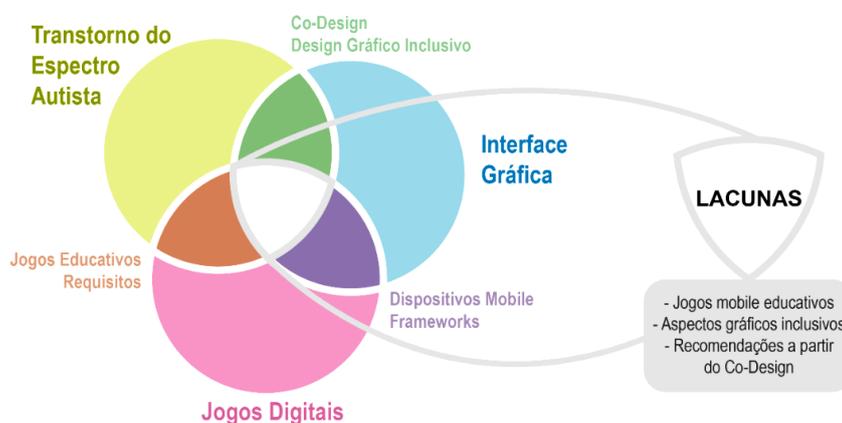
Khowaja e Salim (2019), durante o seu processo de construção do protótipo de jogo

proposto, abordaram diretrizes já pré-estabelecidas para o design de interfaces para crianças com TEA, elencadas por outros autores (HIGGINS; BOONE, 1996), concentrando-se especificamente nos ajustes de configuração e opções de apresentação de elementos gráficos na tela durante as atividades propostas pelo protótipo. Para os outros 2 (dois) estudos abordados, também foram elencadas as necessidades projetuais da interface gráfica de jogos digitais, mas estas representaram o cerne de ambas as pesquisas. Observou-se que na pesquisa de Ghanouni *et al.* (2020) foram expostas apenas as necessidades e particularidades projetuais da interface de jogos obtidas a partir de entrevistas semiestruturadas com os responsáveis e profissionais que acompanham crianças com TEA, incluindo também a perspectiva das próprias crianças. Já o estudo de Hussain, Abdullah e Husni (2016) obteve como resultado uma lista de diretrizes para o desenvolvimento projetual de jogos, também com a abordagem de entrevistas com profissionais e a observação e análise direta da estruturação da interface de jogos digitais em aplicativos para crianças com TEA.

Constata-se, portanto, que o ponto em comum dos artigos revisados é a apresentação das diretrizes necessárias para se desenvolver/usar os elementos da interface gráfica de jogos digitais, a partir da compreensão da relação entre a criança com TEA e seu processo de aprendizagem. Outro ponto pertinente entre os estudos de Ghanouni *et al.* (2020), Hussain, Abdullah e Husni (2016) é o uso de entrevistas com profissionais na construção dos requisitos projetuais para crianças com TEA e, no caso de Ghanouni, *et al.* (2020), a inclusão das próprias crianças e suas próprias percepções acerca dos jogos. Pode-se constatar, a partir do exposto, que se abre um leque de possibilidades para a inclusão das crianças com TEA nos estudos e na avaliação de como essas compreendem os elementos gráficos com os quais têm o contato direto.

Todavia, a inclusão dos usuários diretos, ou seja, as crianças, ainda é pequena, destacando-se a possibilidade de aplicação de métodos de abordagem mais robustos. Assim, da mesma forma como similaridades na abordagem e na compreensão da interação entre usuários com TEA e interfaces gráficas foram destacadas pelos estudos abordados, é possível evidenciar possibilidades de novos estudos, principalmente pelo uso de metodologias mais inclusivas, onde se dá mais voz ao usuário final, e se privilegia aspectos gráficos também mais inclusivos (Figura 2).

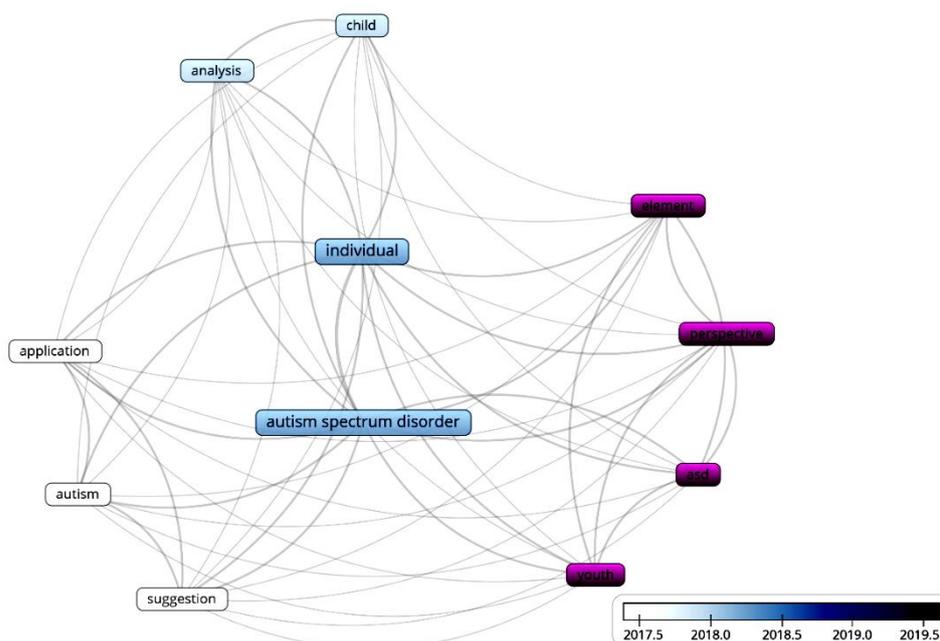
**Figura 2: Lacunas e Tensões observadas a partir da realização da Revisão Sistemática da Literatura – RSL**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Um diagrama de palavras-chave (Figura 2) é também uma alternativa para analisar os estudos selecionados. Dentre os destaques, foi possível elencar os tópicos “Análise”, “Aplicação”, “Elementos”, “Perspectiva” e “Individual”, onde se evidenciou as individualidades dos usuários com TEA e suas necessidades dentro da interface. Pois, tal como corrobora Hussain, Abdullah e Husni (2016), ao apresentar em seu trabalho uma forma de solução para a interface de jogos, ainda traz consigo as limitações encontradas na interface gráfica devido a limitação de seus elementos e comenta como existem poucos estudos que abordem suas possibilidades de configuração nesse campo de aplicação especificamente.

Figura 3: Diagrama de palavras chaves



Fonte: Elaborado pelos autores por meio do VOSviewer 1.6.16.

Assim, de acordo com elementos explanados é possível concluir que a pergunta do protocolo pode ser parcialmente respondida, ainda sendo possível vislumbrar novas competências de pesquisas na área da interface gráfica de jogos digitais voltados para crianças dentro do transtorno do espectro autista, auxiliando assim uma compreensão maior acerca desse processo de aprendizagem tão particular. Para tanto, foi possível deduzir que são necessárias novas pesquisas que trabalhem com a abordagem de investigação inclusiva, onde as crianças em questão possam participar do processo de design e avaliação dos produtos, e explorem o design de interfaces móveis e seus aspectos gráficos inclusivos. Tais aprofundamentos podem proporcionar uma compreensão mais profunda acerca do processo de aprendizagem a partir dos componentes gráficos presentes na interface de jogos, em se tratando de usuários do espectro autista.

## 5. Considerações Finais

De acordo com os elementos supracitados foi possível esclarecer os pontos abordados e levantados em cada artigo, identificando as lacunas de pesquisa, com o intuito de responder à pergunta de protocolo proposta. Pela RBS realizada foi possível obter um substrato

considerável de estudos iniciais, todavia a partir de leituras cautelosas foi possível compreender que poucos desses estudos correspondiam aos critérios de inclusão e, ainda que tratassem do processo de desenvolvimento de jogos, pouco se falava da interface gráfica dos mesmos. Assim, apenas 3 (três) artigos foram selecionados para análise descritiva e síntese da RBS.

A partir dessa análise foi possível observar que as pesquisas que estudam a relação entre a interface gráfica e o processo de aprendizagem de crianças dentro do Transtorno do Espectro autista ainda se encontram em fases iniciais. Foi possível responder, portanto, de maneira parcial a pergunta de protocolo proposta, trazendo apontamentos relevantes, elencando assim novas possibilidades de pesquisas na área que aprofundem estudos acerca do design gráfico de jogos educativos, do design gráfico inclusivo para crianças com TEA e na inclusão dessas crianças no desenvolvimento de novas propostas de projeto das interfaces com as quais interagem.

Propõe-se, com os pontos elencados a partir dessa revisão, o desenvolvimento de estudos que explorem de maneira mais profunda a relação entre os elementos gráficos das interfaces digitais de jogos em aplicativo e o processo de aprendizagem de crianças dentro do transtorno do espectro autista. Destaca-se uma grande possibilidade a partir de análise metodológica de construção desses elementos, avaliações heurísticas e propostas de diretrizes que auxiliem o processo de design dessas interfaces digitais

Compreendendo-se assim a relevância de estudos na área do design gráfico inclusivo e a possibilidade de futuras investigações, fomenta-se o desenvolvimento destas pesquisas para uma compreensão maior do processo de aprendizagem de crianças com TEA e sua relação com os elementos gráficos de jogos educativos.

## Referências

ARAÚJO, Gisele Silva. **Educação e transtorno do espectro autista: Protocolo para criação/adaptação de jogos digitais**. 2018. 176 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2018.

CAMINHA, Vera Lúcia *et al.* **Autismo vivências e caminhos**. São Paulo: Blucher, 2016.

CAMINHA, Vera Lúcia Prudência dos Santos; CAMINHA, Adriano de Oliveira; ALVES, Priscila Pires. Ambiente Digital de Aprendizagem para crianças autistas (ADACA). In: CAMINHA, Vera Lúcia Prudência dos Santos *et al.* **Autismo: vivências e caminhos**, p. 123, 2016.

CROSSAN, Mary; APAYDIN, Marina. A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. **Journal of Management Studies**, v. 47, issue 6, p. 1154-1191, 30 set. 2009. Blackwell Publishing Ltd and Society for the Advancement of Management Studies. DOI: 10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x. 2009.

DUPONT. Márcio. **Design Inclusivo vai além da arquitetura e da acessibilidade**. Janeiro, 2011. Disponível na internet por http em: <<http://www.bdxpert.com/design-inclusivo/>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

GHANOUNI, Parisa. *et al.* Design Elements During Development of Videogame Programs for Children with Autism Spectrum Disorder: Stakeholders' Viewpoints. **Games for health journal**, v. 9, n. 2, p. 137-145, 2020.

GOBBO, Maria Renata de Mira *et al.* Jogo ACA para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista. **Simpósio Brasileiro de Games (SBGames)**, v. 17, p. 1114-1121, 2018.

HENRIQUES, Fernanda et al. Design gráfico inclusivo: tipografia a serviço do público disléxico. In: **Congresso de extensão universitária da UNESP**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2015. p. 1-7.

HIGGINS, Kyle; BOONE, Randall. Creating individualized computer-assisted instruction for students with autism using multimedia authoring software. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, v. 11, n. 2, p. 69-78, 1996.

HUSSAIN, Adil; ABDULLAH, Azham; HUSNI, Husniza. The design principles of edutainment system for autistic children with communication difficulties. In: **AIP Conference Proceedings**. AIP Publishing LLC, 2016. p. 020047.

KHOWAJA, Kamram; SALIM, Siti Salwah. Serious game for children with autism to learn vocabulary: An experimental evaluation. **International Journal of Human-computer interaction**, v. 35, n. 1, p. 1-26, 2019.

KIENTZ, Julie A. *et al.* Interactive technologies for autism. **Synthesis Lectures on Assistive, Rehabilitative, and Health-Preserving Technologies**, v. 2, n. 2, p. 1-177, 2013.

METHLEY, Abigail M *et al.* Pico, Picos and Spider: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. **BMC health services research**, v. 14, n. 1, p. 1-10, 2014.

ORRÚ, Silvia Ester. **Aprendizes com autismo: Aprendizagem por eixos de interesse em espaços não excludentes**. Rio de Janeiro: Vozes, 2016.

RODRIGUES, Janine Marta Coelho Rodrigues; SPENCER, Eric. **A Criança Autista: Um estudo psicopedagógico**. Rio de Janeiro: WAK Editora, 2015.

TRICCO, Andrea C. *et al.* Same family, different species: Methodological conduct and quality varies according to purpose for five types of knowledge synthesis. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 96, p. 133-142, 2018.

WHITMAN, Thomas L. **O desenvolvimento do autismo: Social, cognitivo, linguístico, sensório-motor e perspectivas biológicas**. São Paulo: M. Books, 2015.

WHITTEMORE, Robin. *et al.* Methods for knowledge synthesis: An overview. **Heart&Lung**, v. 43, n. 5, p. 453-461, 2014.