

# Elementos fundamentais para o *design* de jogos digitais com o foco no treino de competências e habilidades de estudantes com transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática\*

Gisele Silva Araújo<sup>I, II</sup>

Manoel Osmar Seabra Junior<sup>III, IV</sup>

<https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.102.i260.4033>

## Resumo

Os jogos digitais como recursos de tecnologia assistiva têm apresentado significativos resultados em meio à educação inclusiva, no que se espera de estímulos e respostas nas intervenções pedagógicas com estudantes com Transtorno do Espectro Autista. Neste estudo, o objetivo foi identificar e analisar os elementos fundamentais, apontados pela literatura nacional e internacional, para o *design* de jogos digitais com o foco no treino de competências e na aquisição de novas habilidades por estudantes com autismo. Trata-se de uma revisão sistemática de literatura (fruto de uma dissertação de mestrado), delineada em três etapas: planejamento; condução e sistematização; e análise qualitativa dos dados. As buscas, realizadas com o suporte de protocolos de planejamento, condução, categorização e checagem, nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Educational Resources Information Center* (Eric), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Scopus e Library Information Science Technology* (Lista), possibilitaram selecionar 20 estudos. Destes, foram extraídos 62 potenciais elementos, distribuídos nas categorias:

\* O artigo é resultado de pesquisa de mestrado de ARAÚJO, G. S. *Educação e transtorno do espectro autista: protocolo para criação/adaptação de jogos digitais*. 2018. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2018.

<sup>I</sup> Universidade Estadual Paulista (Unesp). Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. *E-mail*: <gisele.araujo@unesp.br>; <<https://orcid.org/0000-0003-2064-7509>>.

<sup>II</sup> Mestre em Educação pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.

<sup>III</sup> Universidade Estadual Paulista (Unesp). Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. *E-mail*: <m.seabra@unesp.br>; <<https://orcid.org/0000-0002-8429-2180>>.

<sup>IV</sup> Doutor em Educação pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília, São Paulo, Brasil.

Processamento Sensorial; Disfunção Motora; Deficiência Cognitiva; Autorregulação; e Interação Social. Com base na análise de conteúdo, concluiu-se que a mera inserção de jogos digitais na vida de estudantes com autismo não é suficiente para oportunizar o treino de competências e a aquisição de novas habilidades, necessárias à sua inclusão educacional e social, mais do que isso, é preciso planejar jogos na perspectiva do *codesign*, considerando as especificidades e as características universais do autismo.

Palavras-chave: autismo; educação inclusiva; jogos.

---

### **Abstract**

***Key elements for the designing of digital games focused to train competencies and abilities of autistic-spectrum-disorder students: a systematic review***

*Digital games, as assistive technology resources, have shown significant results for inclusive education in respect to stimuli and responses in the pedagogical interventions with Autism Spectrum Disorder students. This study aims to identify and analyze what, according to Brazilian and international literature, are key elements to design digital games focused on helping students with autism to train competencies and develop new skills. This is a systematic literature review (derived from a master's thesis), outlined in three stages: planning; guidance and systematization; and qualitative data analysis. Searches were conducted in the following databases: Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (Lilacs), Educational Resources Information Center (Eric), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus e Library Information Science Technology (Lista), using protocols for planning, guiding, categorizing, and checking; which led to the selection of 20 studies. From this selection, 62 potential elements were extracted and grouped into the following categories: Sensory Processing; Motor Dysfunctions; Cognitive Disabilities; Self-regulation; and Social Interaction. The content analysis revealed that merely inserting digital games in the lives of students with autism is insufficient for the competent training and acquisition of new skills, which are in turn necessary for their educational and social inclusion. Furthermore, games need to be planned from a co-design perspective, considering the specificities and universal characteristics of autism.*

*Keywords: autism; games; inclusive education.*

---

## **Resumen**

### ***Elementos fundamentales para el diseño de juegos digitales enfocados en el entrenamiento de competencias y habilidades de estudiantes con trastorno del espectro autista: una revisión sistemática***

*Los juegos digitales como recursos de tecnología asistiva han presentado resultados significativos en el marco de la educación inclusiva, resultado esperado de estímulos y respuestas en las intervenciones pedagógicas con estudiantes con trastorno del espectro autista. En este estudio, el objetivo fue identificar y analizar los elementos fundamentales, según la literatura nacional e internacional, para el diseño de juegos digitales enfocados en el entrenamiento de competencias y en la adquisición de nuevas habilidades de estudiantes con autismo. Se trata de una revisión sistemática de literatura (resultado de una disertación de maestría) desarrollada en tres etapas: planificación, manejo y sistematización; y análisis cualitativo de los datos. Las búsquedas fueron realizadas con el apoyo de protocolos de planificación, manejo, categorización y revisión, en las bases de datos: Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (Lilacs); Educational Resources Information Center (ERIC), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus y Library Information Science Technology (Lista), posibilitando seleccionar 20 estudios. De estos fueron extraídos 62 elementos potenciales distribuidos en las categorías: Procesamiento Sensorial, Disfunción Motora, Deficiencia Cognitiva, Autorregulación e Interacción Social. A partir del análisis de contenido, se concluye que la mera inserción de juegos digitales en la vida de estudiantes con autismo no es suficiente para propiciar el entrenamiento de competencias y la adquisición de nuevas habilidades, necesarias para su inclusión educativa y social, más que eso, es preciso planear juegos en la perspectiva del codiseño, considerando las especificidades y las características universales del autismo.*

*Palabras clave: autismo; educación inclusiva; juegos.*

---

## **Introdução**

De acordo com o Censo Escolar, o número de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) matriculados no ensino regular tem se elevado nos últimos anos (Brasil. Inep, 2016, 2017, 2018), provocando em professores e gestores educacionais a busca frequente pela formação continuada em diferentes especializações, como a lato e a stricto sensu, com a necessidade de conhecer para intervir nas variáveis de comunicação, comportamento e interação desses estudantes.

A Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com TEA (Brasil, 2012) tem contribuído para responder as problematizações de como vincular e possibilitar a interação desses discentes em sala de aula e em

diferentes ambientes, com atividades diversas e estimulantes situadas no conjunto das disciplinas escolares. O avanço nas respostas desses problemas e nas garantias sociais de direitos é reflexo da elevada procura por meios educacionais e terapêuticos almejados pelos pais.

A realidade educacional para os estudantes com TEA traz reflexões quanto ao processo de inclusão escolar e à elaboração de recursos pedagógicos com o foco nas especificidades e nas características universais de alunos com autismo. Segundo Santarosa e Conforto (2015), as escolas precisam conhecer os meios para criar uma sociedade inclusiva e, assim, concretizar ações para acessibilidade e usabilidade em relação aos produtos e serviços ofertados nessas instituições. Nesse sentido, no paradigma do *design* universal, Alves *et al.* (2014) buscaram, em pesquisa com crianças com TEA, compreender os jogos com acessibilidade e esse universo de adaptação e equiparação de meios e oportunidades no âmbito escolar que esse tipo de jogo pode possibilitar.

Para entender, estabelecer vínculos, interagir e identificar *feedbacks* no processo de ensino desse aluno, é necessário que o professor e os demais atores do ambiente escolar saibam reconhecer o campo de especificidades e características universais do estudante com autismo – uma vez que esses dados são reconhecidos, os profissionais envolvidos podem tanto estabelecer planos de ensino individualizados quanto ter o intuito de vislumbrar a inclusão escolar desses alunos com estímulos e ambientes adequados e assertivos.

Diante dessa premissa, e para que haja avanços nos procedimentos educacionais e terapêuticos voltados ao TEA, é necessário que se compreenda o que se tem como resultados no campo de especificidades e características universais, no que tange às realidades estudadas em meios nacionais e internacionais, proposta deste estudo de Revisão Sistemática de Literatura (RSL). O que se apresenta hipoteticamente é que há um campo avançado de evidências, que devem ser reunidas como recomendações e como protocolo para o desenvolvimento e para a intervenção com jogos digitais que não estão acessíveis aos estudantes com TEA; eles são preparados para o uso pelos profissionais envolvidos com a atuação direta com esses discentes. Para essas hipóteses levantadas, o estudo busca evidências quanto aos jogos digitais e suas influências, para que se possa recomendar formas de pensar, programar, desenvolver, adaptar e aplicar jogos que colaborem para o ensino desse público.

Stendal, Balandin e Molka-Danielsen (2011) constataram que o universo virtual pode transmitir regras e conceitos abstratos ao usar experiências práticas em detrimento de palavras para explicar o significado. Nesse meio virtual, o usuário pode ser desafiado em situações recorrentes e com diferentes graus de exigências, fato que este estudo buscará evidenciar a partir do objetivo de identificar e analisar elementos fundamentais, apontados pela literatura nacional e internacional, para compor jogos digitais para o treino de competências e a aquisição de novas habilidades por estudantes com autismo.

## Procedimento metodológico

O procedimento metodológico<sup>1</sup> deste estudo, de abordagem qualitativa, envolveu a RSL, partindo das recomendações de Biolchini *et al.* (2005), Kitchenham (2004) e Prisma<sup>2</sup> (Moher *et al.*, 2015), sendo delineado em três etapas: *i*) planejamento; *ii*) condução e sistematização; e *iii*) análise qualitativa dos dados.

Na etapa de planejamento, especificamente para a avaliação do protocolo, foram incorporados os protocolos de Biolchini *et al.* (2005) e Kitchenham (2004), como também o recurso de revisores *expert*, proposto por Medrado, Gomes e Nunes Sobrinho (2014), com o objetivo de minimizar o viés no processo de busca e possibilitar a checagem dos dados encontrados – recurso também utilizado na etapa de condução e sistematização para a checagem das inclusões e exclusões dos estudos primários.

O protocolo elaborado para essa RSL envolveu as seguintes questões de pesquisa: quais são os elementos fundamentais para compor jogos digitais para estudantes com autismo? Quais desses elementos possibilitam o treino de competências e a aquisição de novas habilidades por parte desses alunos? Questões que foram respondidas a partir do objetivo de identificar quais elementos as literaturas nacional e internacional apontam como fundamentais para a composição de jogos digitais, para o treino de competências e para a aquisição de novas habilidades por estudantes com autismo. Para atingir esse objetivo, as palavras-chave (descritores) compreenderam: autismo, Asperger, ambientes digitais, educação especial, educação inclusiva, *games*, jogo, tecnologias móveis, tecnologias *touch*, autismo, *special education*, *inclusive education*, *inclusion* e *Autism Spectrum Disorder (ASD)*, vinculadas com os operadores booleanos AND e OR. Nessa revisão, priorizaram-se os artigos completos nos idiomas espanhol, inglês, italiano e português, publicados de 2006 a 2016, nas bases de dados Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Lilacs), *Educational Resources Information Center (Eric)*, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, *Scopus* e *Library Information Science Technology* (Lista).

Em relação aos critérios de seleção, priorizou-se incluir os estudos que apresentaram: *i*) elementos fundamentais para compor jogos digitais para estudantes com autismo; *ii*) elementos fundamentais de jogos digitais empregados para dar suporte a esses alunos em salas de aula de educação especial na perspectiva da educação inclusiva; *iii*) elementos fundamentais de jogos digitais no que tange ao treino de competências e à aquisição de novas habilidades; e *iv*) análise de jogos digitais aplicados a estudantes com autismo. Por outro lado, foram excluídos estudos não publicados como artigos completos e aqueles que apresentaram ou definiram elementos fundamentais para compor jogos digitais não relacionados a alunos com autismo. Também foram descartados os estudos que não atingiram o mínimo de 5.0 pontos no protocolo de critérios de qualidade – composto para selecionar apenas estudos que tiveram seus resultados validados, métodos bem descritos e elementos fundamentais bem definidos. Na etapa de condução e sistematização, aplicamos o protocolo descrito anteriormente, resultando no *flow diagram* a seguir.

---

<sup>1</sup> Este estudo é um recorte de uma pesquisa maior (dissertação de mestrado), a qual objetivou “desenvolver um protocolo para criação/adaptação de jogos digitais para o treino de competências e aquisição de novas habilidades de estudantes com Transtornos do Espectro Autista” (Araújo, 2018, p. 10). Este manuscrito retrata, especificamente, a etapa 1 da referida pesquisa.

<sup>2</sup> Os Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (Prisma) consistem em um *checklist* com 27 itens e um *flow diagram*, com o objetivo de auxiliar pesquisadores a melhorarem o relato das revisões sistemáticas.

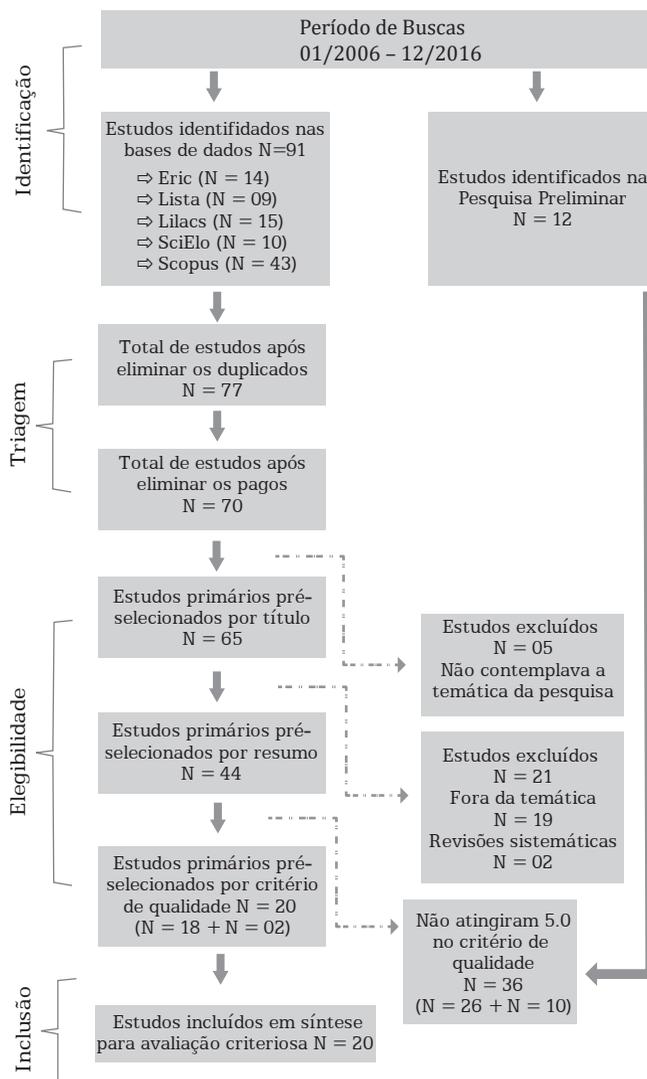


Figura 1 – *Flow diagram* de coleta dos estudos primários

Fonte: Elaboração própria com base em Moher *et al.* (2015).

Após a coleta dos dados dos estudos primários, ocorreu a pré-análise, compreendida como a organização do conteúdo dos estudos coletados. Segundo Bardin (2016, p. 125), “corresponde a um período de intuições, mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise”. A primeira atividade dessa etapa consistiu na leitura “flutuante”, ou seja, o conteúdo do material foi lido e relido diversas vezes até que as “impressões e orientações” tornaram claros os elementos presentes nas investigações (Bardin, 2016, p. 126). Uma vez realizada a leitura flutuante, o conteúdo foi organizado em quadros de análise com os itens representativos de cada estudo<sup>3</sup>.

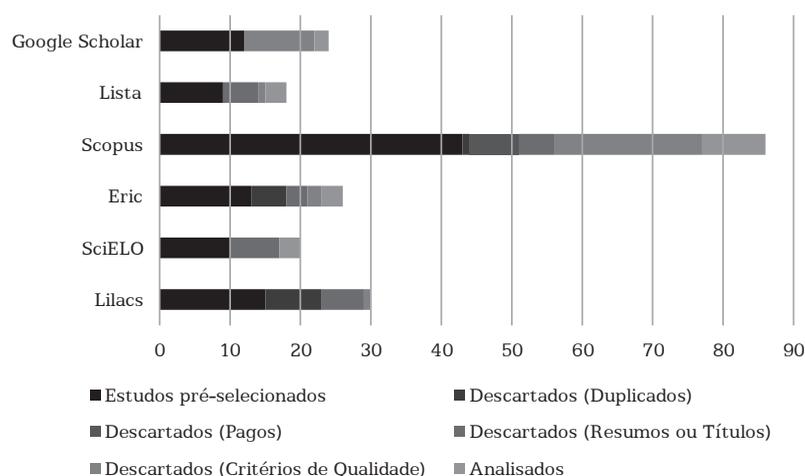
<sup>3</sup> Dos 20 estudos coletados, 4 estavam em língua portuguesa e os outros 16 em língua inglesa. Para melhor compreensão do leitor, optou-se por inserir as informações nos quadros em língua portuguesa. Os textos, em sua língua original, podem ser acessados por meio das referências ao fim do artigo.

## Resultados

Para melhor compreensão e leitura, os dados são apresentados em duas seções: *Distribuição e frequência dos estudos coletados*, que compreende a análise destes por bases de dados, ano, método empregado, área, tecnologia adotada, distribuição espacial e string, por meio de oito gráficos; e *Recomendações*.

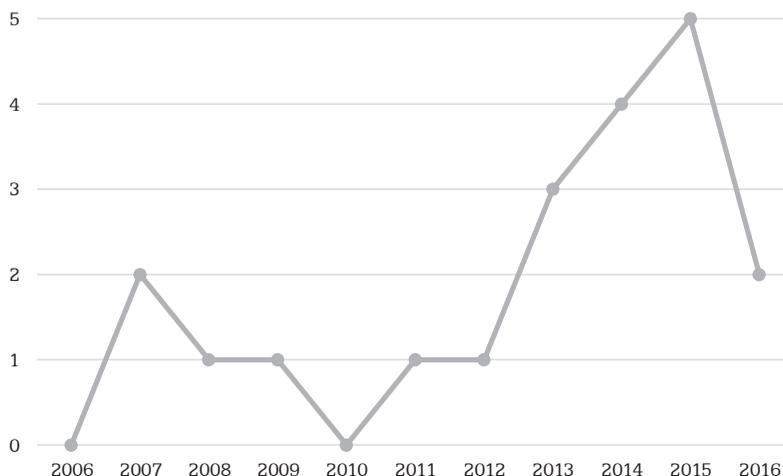
### *Distribuição e frequência dos estudos coletados*

O Gráfico 1 apresenta a distribuição e a frequência dos estudos coletados entre a pesquisa preliminar e a RSL. Nota-se que, dentre os 103 pré-selecionados, apenas 20 foram elegíveis para a análise. No que tange à distribuição e frequência de estudos coletados por ano (Gráficos 2 e 3), observa-se que, na segunda metade do período pesquisado, houve aumento daqueles publicados na temática investigada. Dos 20 estudos analisados, 75% foram publicados entre os anos de 2012 e 2016. Dos cinco estudos publicados entre o período de 2006 a 2011, apenas um era de instituição brasileira; ao passo que, dos 15 do segundo período, 4 eram brasileiros e 11 de diferentes nacionalidades. Interpreta-se que, à medida que a Lei da Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com TEA (Brasil, 2012), a qual impõe o direito do acesso à educação e ao ensino profissionalizante a todo estudante com autismo, foi sendo instituída no Brasil, no âmbito da sala de aula, elevou-se a necessidade de estudos acerca das tecnologias digitais, com o objetivo de incluir, socialmente e educacionalmente, esses alunos. O declínio de estudos analisados de 2015 para 2016 relaciona-se ao número elevado de descarte pelos critérios de qualidade aplicados.



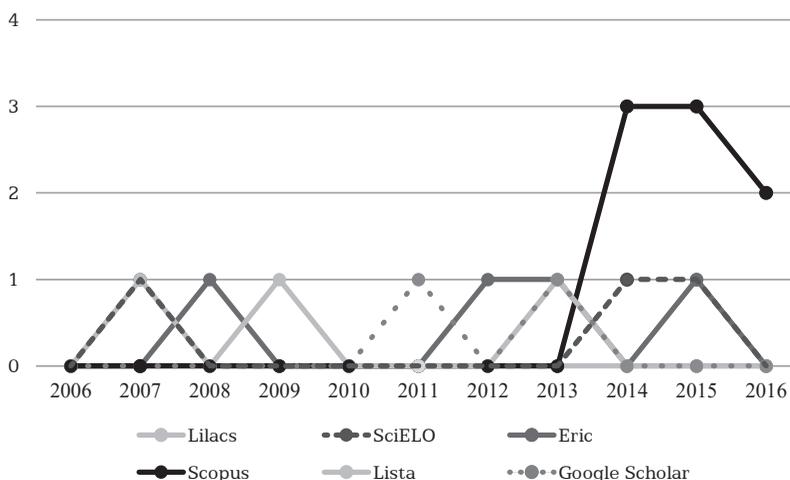
**Gráfico 1 – Frequência de estudos coletados entre a pesquisa preliminar e a RSL**

Fonte: Elaboração própria.



**Gráfico 2 – Frequência de estudos coletados por ano**

Fonte: Elaboração própria.

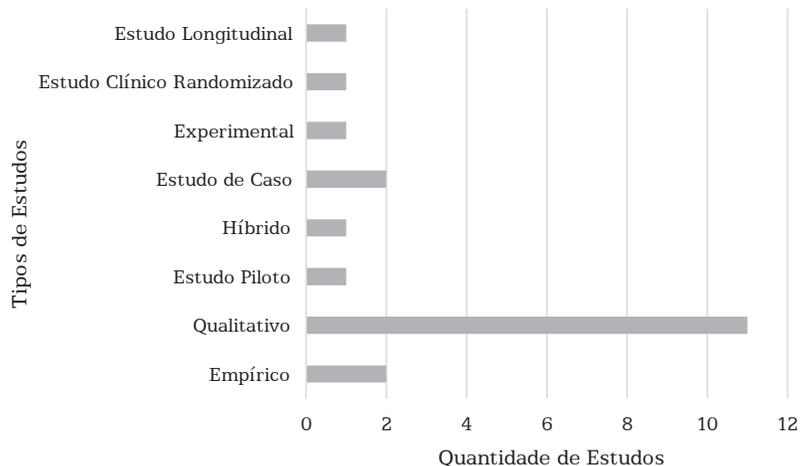


**Gráfico 3 – Frequência de estudos coletados por ano e base de dados**

Fonte: Elaboração própria.

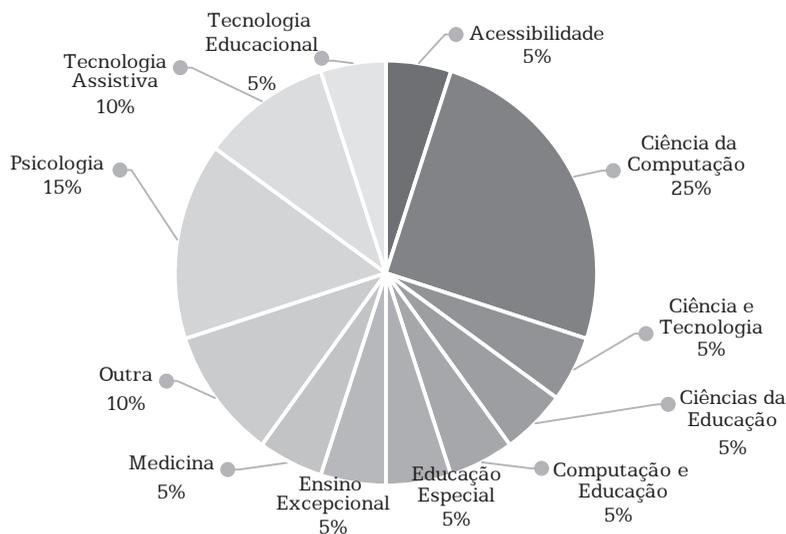
O Gráfico 4 demonstra que 55% dos estudos tiveram por delineamento o método qualitativo, já o Gráfico 5 apresenta 16 áreas diferentes que publicaram estudos referentes à temática da pesquisa. É interessante perceber que, embora se trate de uma investigação na área da educação inclusiva, os estudos encontrados relativos a essa área são publicados por diversas subáreas que tratam de educação em diferentes aspectos e somam 25% dos estudos coletados. Constatase a hegemonia da Ciência da Computação quando o assunto em questão envolve tecnologia – ainda que seja uma tecnologia educacional, esta área concentrou sozinha 25% dos estudos publicados. No todo, verifica-se que, ainda que o número de estudos seja baixo, existe um movimento de 11 áreas

diferentes convergindo para um objetivo comum, o de trabalhar jogos digitais considerando as especificidades dos estudantes com autismo.



**Gráfico 4 – Frequência de métodos/tipos de estudos**

Fonte: Elaboração própria.

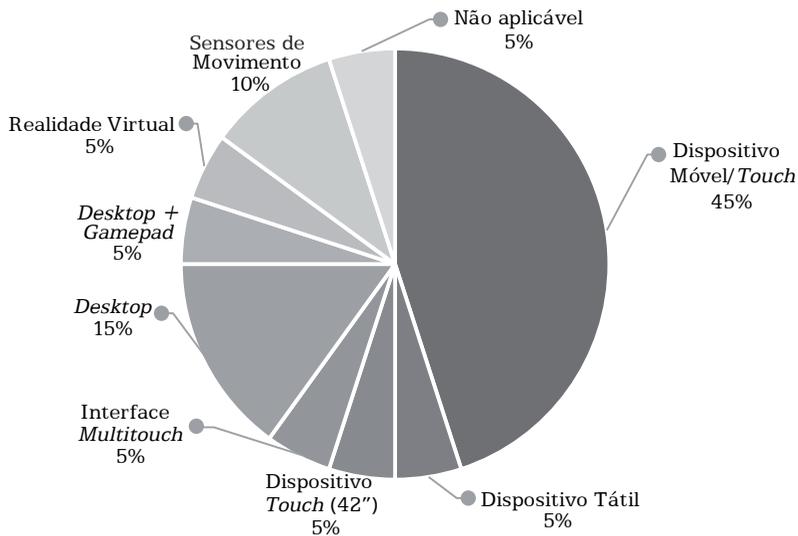


**Gráfico 5 – Frequência de estudos coletados por área**

Fonte: Elaboração própria.

Quanto aos recursos tecnológicos utilizados, no Gráfico 6 é possível perceber que 60% dos estudos adotaram tecnologias como recurso *touch*, apontando fortes indícios de que é possível trabalhar a interação por meio do toque físico entre humano e máquina, nesse caso, dispositivos *touch*, para a promoção da interação de crianças com TEA. Em relação à distribuição geográfica (Gráfico 7), entre os países que mais se destacam na produção de

estudos na temática analisada, está em 1º lugar o Brasil, em 2º lugar os Estados Unidos da América, em 3º lugar (com dois estudos cada) Reino Unido, Portugal e Espanha e em 4º lugar (com um estudo cada) Turquia, Taiwan, Malásia, Grécia, França, Filipinas e Austrália. Em uma análise superficial, a maior parte dos estudos coletados é de origem americana, porém concentrados em apenas dois países em um continente formado por 35 países. Na Europa, apesar de possuir menor número em estudos, existe uma distribuição espacial maior em relação aos encontrados na América. O Gráfico 8 apresenta a distribuição e frequência de descritores. A *string* que mais retornou resultados foi *Autism AND Games*, alcançando o total de 15 estudos dos 18 analisados.



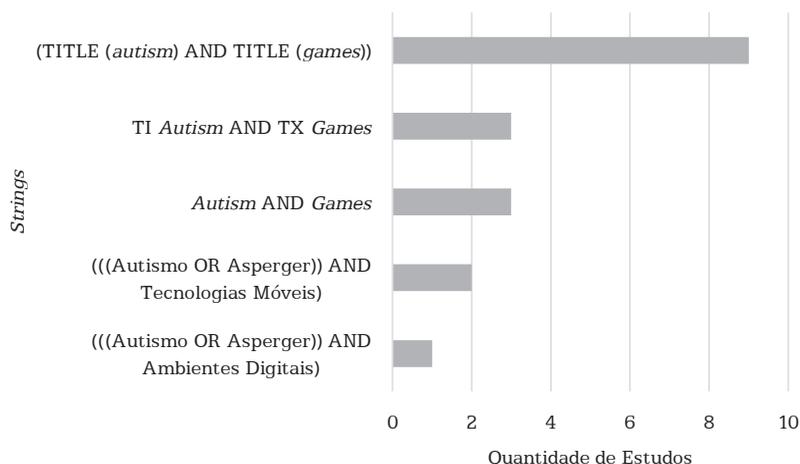
**Gráfico 6 – Frequência de recursos tecnológicos**

Fonte: Elaboração própria.



**Gráfico 7 – Frequência de estudos coletados/países**

Fonte: Elaboração própria.



**Gráfico 8 – Distribuição e frequência de descritores**

Fonte: Elaboração própria.

### Recomendações

Emergiram, a partir da análise dos itens representativos dos estudos coletados, dois grandes temas: *i*) jogos digitais como recursos de tecnologia assistiva; e *ii*) elementos técnicos para a composição de jogos digitais a estudantes com autismo.

O Quadro 1 apresenta os itens representativos dos estudos analisados na temática “Jogos digitais como recursos de tecnologia assistiva”. Em síntese, foram encontrados dez estudos distribuídos entre 2007 e 2015, com 66 participantes envolvidos, entre crianças e adolescentes, a maior parte diagnosticada com autismo. Os objetivos variaram entre os limites da interação tecnológica, interação social, usabilidade, aplicabilidade dos jogos de recursos de *touch* e sensores em relação ao desenvolvimento de habilidades de pessoas com autismo. O tipo de estudo predominante foi o qualitativo.

Já o Quadro 2 apresenta os itens representativos dos estudos analisados na temática “Elementos técnicos para a composição de jogos digitais a estudantes com autismo”. Em síntese, foram encontrados dez estudos, distribuídos entre 2007 e 2016. Participaram deles aproximadamente 150 pessoas, entre crianças e adolescentes com autismo, pais e profissionais entrevistados. Os objetivos variaram entre desenvolver e implementar jogos digitais no trabalho terapêutico com crianças com TEA, propor padrões colaborativos e adotar o *codesign* para o desenvolvimento de jogos digitais voltados às especificidades dessas crianças. A maior parte dos estudos adotou o método qualitativo.

Até aqui, a análise dos itens representativos do tema “Jogos digitais como recursos de tecnologia assistiva” nos mostrou que o uso de jogos

digitais com estudantes com autismo possibilita, principalmente, a aquisição de novas habilidades de interação social e o treino de competências emocionais. Por outro lado, os estudos agrupados no tema “Elementos técnicos para a composição de jogos digitais a estudantes com autismo” nos indicam que para o uso de jogos digitais com esses alunos, no que tange ao treino e à aquisição de novas habilidades, é necessário que padrões de colaboração e iniciativas de *codesign* sejam implementados no desenvolvimento desses jogos.

**Quadro 1 – Itens representativos do tema: jogos digitais como recursos de tecnologia assistiva**

(continua)

Autor/ano	Objetivos	Participantes	Tipo de estudo	Resultados
Pellanda e Demoly (2014)	Preparar um quadro teórico para suportar uma pesquisa empírica que usa as tecnologias <i>touch (iPad)</i> com o objetivo de mobilizar cognitiva e afetivamente sujeitos portadores de patologias cognitivas, principalmente autismo.	2 crianças com TEA.	Revisão de literatura e Intervenção.	O <i>iPad</i> é um dispositivo concreto para afetar e ser afetado, no que implica pensar que o objeto técnico como o <i>iPad</i> constitui um dispositivo de afecção.
Santarosa e Conforto (2015)	Discutir os limites e as possibilidades da configuração tecnológica em apoiar processos de inclusão escolar e digital na rede pública brasileira de ensino.	3 estudantes com TEA dos anos iniciais da educação básica em processo de alfabetização.	Pesquisa qualitativa.	O comportamento refratário dos sujeitos em relação ao <i>laptop</i> educacional pode ser justificado pelos problemas de acessibilidade tecnológica associada ao dispositivo móvel; interface pouco amigável, de difícil compreensão pelo grau de abstração e pela complexidade do sistema operacional.

(continuação)

Autor/ ano	Objetivos	Participantes	Tipo de estudo	Resultados
Passerino e Santarosa (2007)	Identificar padrões de interação social quando mediados como forma de promover a interação social em pessoas com autismo.	4 estudantes (diferentes níveis de TEA).	Pesquisa qualitativa.	O uso de ambientes digitais como instrumentos de mediação da interação social mostrou-se importante para o desenvolvimento de sujeitos com autismo, que apresentaram melhorias ao longo da pesquisa na qualidade da sua interação. No entanto, a mera inserção da tecnologia não se mostrou suficiente para promover essas mudanças.
Serret <i>et al.</i> (2014)	Verificar a usabilidade do <i>game JeStiMulE</i> (quanto à adaptabilidade, eficácia e eficiência) em um grupo heterogêneo de autistas.	33 crianças e adolescentes com TEA.	Estudo piloto.	Os resultados indicaram que o <i>game JeStiMulE</i> parece ser uma ferramenta promissora para ensinar o reconhecimento da emoção para crianças com autismo.
Christinaki, Vidakis e Triantafyllidis (2014)	Apresentar um jogo educativo em computador para um único jogador, especialmente concedido para crianças gregas do pré-escolar.	Crianças com TEA.	Pesquisa qualitativa.	As intervenções com tecnologia fornecem uma reação positiva com técnicas alternativas de interação e a aceitação da tecnologia está altamente relacionada com o estado emocional do indivíduo e com as configurações do jogo.

Autor/ ano	Objetivos	Participantes	Tipo de estudo	Resultados
Cruz <i>et al.</i> (2011)	Promover, por meio da criação de um mundo virtual (projeto Tax Bem), a inclusão de estudantes com Perturbação do Espectro Autista.	Crianças com TEA.	Metodologia híbrida.	A diversidade foi um dos aspectos inovadores do Tax Bem. A análise e a avaliação do desempenho individual e coletivo potencializam a todos os estudantes o desenvolvimento de meta-competências.
Lorenzo, Pomares e Liedó (2013)	Incluir ambientes virtuais no contexto educacional como ferramenta de suporte na intervenção educacional de estudantes com Síndrome de Asperger.	20 estudantes com TEA.	Qualitativo-observacional experimental-quantitativo.	Os estudantes com Síndrome de Asperger, por meio de estratégias visuais, como o ambiente virtual, o planejamento altamente estruturado e as tarefas de suporte repetitivas, podem melhorar a aquisição de funções executivas e habilidades sociais.
Li <i>et al.</i> (2012)	Explorar os efeitos da aplicação da aprendizagem baseada em jogos com sensores de movimento com crianças com autismo.	3 crianças com TEA.	Estudo de caso e quase experimental.	Os participantes possuem atitudes positivas em relação à aplicação de jogos com sensor de movimentos que visem ao treinamento da integração sensorial.

(conclusão)

Autor/ano	Objetivos	Participantes	Tipo de estudo	Resultados
Özen (2015)	Desenvolver habilidades de interação social entre pares (irmãos) a partir de <i>games</i> em dispositivo <i>touch</i> .	6 crianças (3 crianças com TEA e seus respectivos irmãos).	Experimental (delineamento de sujeito único).	A partir do planejamento, é possível que crianças com autismo, acompanhadas de seus irmãos e com o auxílio de <i>games</i> , possam aprender a usar novas habilidades de interação social.
Lindsey-Glenn e Gentry (2008)	Examinar o uso de duas tecnologias assistivas como sistema de suporte visual para auxiliar um aluno com Transtorno do Espectro Autista na aquisição de vocabulário e de novas habilidades.	1 estudante com TEA.	Estudo de caso.	A combinação de tecnologia assistiva, como suportes visuais, com práticas de leitura eficazes proporcionou uma experiência de alfabetização bem-sucedida. O participante ampliou seu vocabulário com 23 novas palavras.

Fonte: Elaboração própria.

## Quadro 2 – Itens representativos do tema: elementos técnicos para a composição de jogos digitais

(continua)

Autor/ano	Objetivos	Participantes	Tipo de estudo	Resultados
Eder et al. (2016)	Desenvolver um jogo móvel interativo para crianças com TEA.	Crianças com TEA.	Pesquisa qualitativa.	O <i>game</i> “ <i>Fill me App</i> ” como ferramenta complementar conseguiu manter a atenção das crianças com autismo. Os pesquisadores compreenderam que o jogo personalizável é promissor em termos de eficiência e usabilidade.

Autor/ ano	Objetivos	Participantes	Tipo de estudo	Resultados
Kamaruzaman <i>et al.</i> (2016)	Propor uma nova abordagem de exploração para a aprendizagem de crianças com autismo grave, a partir de <i>serious games</i> , com foco específico no jogo móvel.	Crianças com TEA grave.	Pesquisa qualitativa.	O nível de desenvolvimento dos participantes aumentou depois do envolvimento com o <i>serious games</i> . O ambiente de aprendizagem móvel ampliou a motivação das crianças.
Aresti-Bartolome e Garcia-Zapirain (2015)	Avaliar a interação entre as crianças com TEA e os terapeutas, usando jogos e tecnologia <i>eye tracking</i> .	20 crianças com autismo e 20 crianças neurotípicas.	Estudo clínico randomizado.	As novas tecnologias permitem criar ambientes adaptados às necessidades de cada criança, para uma possível reabilitação cognitiva.
Bernardini, Porayska-Pomsta e Smith (2014)	Apresentar a concepção e a implementação de um <i>serious games</i> construído para ajudar crianças com autismo a adquirirem e praticarem habilidades de comunicação social.	29 crianças com TEA.	Pesquisa qualitativa.	Os resultados, ainda que experimentais, relativos à eficácia do agente com base em uma avaliação do <i>serious games</i> , mostraram tendências encorajadoras.
Alves <i>et al.</i> (2014)	Apresentar e avaliar o protótipo de um <i>serious games</i> que propõe melhorar as habilidades de reconhecimento facial e emocional de crianças com TEA.	11 crianças com TEA; 11 pais; 1 professor; 2 terapeutas; 2 terapeutas ocupacionais; 3 fonoaudiólogos.	Pesquisa qualitativa.	O medo, o desgosto e a surpresa foram as emoções mais complexas para as crianças reconhecerem. A tecnologia do <i>iPad</i> é um recurso que proporciona resultados positivos para a qualidade de vida de crianças com autismo.

(continuação)

Autor/ ano	Objetivos	Participantes	Tipo de estudo	Resultados
Klipper (2013)	Discutir o uso e a integração de <i>apps</i> e jogos digitais em bibliotecas públicas para crianças com necessidades especiais.	Crianças com TEA.	Pesquisa qualitativa.	A grande maioria de <i>apps</i> e jogos digitais que são produzidos ao público em geral, a partir de estratégias de mediação, pode ser utilizada para trabalhar com crianças com autismo.
Davis et al. (2007)	Objetivo do estudo longitudinal: apresentar e discutir o progresso de um <i>software</i> interativo adaptativo ( <i>TouchStory</i> ) para crianças com autismo no contexto das narrativas (proto-narrativas).	Estudo preliminar: 18 crianças com TEA. Estudo longitudinal: 12 crianças (10 com TEA).	Estudo preliminar seguido de estudo longitudinal.	O <i>software</i> é capaz de identificar os aspectos das narrativas, com as quais as crianças com autismo têm mais dificuldade.
Silva, Raposo e Suplino (2015)	Propor padrões de colaboração para servir como guia para o desenvolvimento de aplicações colaborativas para dispositivos <i>multitouch</i> projetados para pessoas com autismo.	5 jovens com TEA.	Pesquisa qualitativa.	A interação na interface <i>multitouch</i> e nos aspectos considerados nos padrões de colaboração proposta permitiu que os usuários se envolvessem em uma experiência atraente. Aqueles que apresentaram maior dificuldade aprenderam a pedir ajuda mediante as expressões interativas. Os resultados indicaram a importância de oferecer um <i>software</i> colaborativo <i>multitouch</i> .

Autor/ano	Objetivos	Participantes	Tipo de estudo	Resultados
Boyd <i>et al.</i> (2015)	Explorar como a tecnologia assistiva pode ser usada para apoiar as relações sociais, mesmo sem a intervenção de adultos, em crianças com TEA.	8 crianças com TEA.	Pesquisa empírica.	A tecnologia assistiva cooperativa, incluindo <i>videogames</i> , pode apoiar o desenvolvimento de habilidades sociais em diferentes níveis de intimidade entre os jogadores.
Francis, Balbo e Firth (2009)	Investigar o <i>codesign</i> de tecnologia assistiva digital (com e) para pessoas com distúrbios cognitivos, autismo e Síndrome de Asperger.	7 psicólogos com experiência em TEA.	Pesquisa qualitativa.	O potencial dessas tecnologias pode beneficiar um déficit específico de um usuário por meio de um discreto aparelho móvel. Há a necessidade do <i>codesign</i> .

Fonte: Elaboração própria.

Com base nesses primeiros resultados, aprofundou-se a análise no conteúdo geral dos estudos, de forma que emergiram do primeiro grande tema seis subtemas, conforme o Quadro 3.

### Quadro 3 – Recomendações emergidas a partir dos estudos analisados

(continua)

Tema: Jogos digitais como recursos de tecnologia assistiva	
Subtema	Recomendações
Dispositivo concreto para tocar	Autorreconfiguração.
	Toque para estimular a interação.
Padrões de acessibilidade e usabilidade	Animação.
	Delimitação espacial.
	Reforço sonoro positivo.
	Suporte visual.
	Estímulo a regras.
	Toque para estimular a interação.

(conclusão)

Tema: Jogos digitais como recursos de tecnologia assistiva	
Subtema	Recomendações
Estratégias para a interação social	Skills (utilização de objetos ou frases prontas para o estímulo de comunicação e interação).
	Personagens da vida real para reconhecimento de emoções.
	Estímulos a habilidades motoras.
	Integração sensorial (elementos visuais em cores frias).
	Treino de competências sociais.
	Ambiente personalizável.
Apoio de integração sensorial	Integração sensorial (ações físicas).
Treino de atividades de vida diária	Estímulo à cooperação.
	Ambiente personalizável.
Apoio visual para treino de competências	Suporte visual.
Tema: Elementos fundamentais para a composição de jogos digitais	
Subtema	Recomendações
Instruções técnicas	Ambiente personalizável.
	Jogos com finalidade.
	Ambiente personalizável.
	Ambiente personalizável.
	Estímulo visual.
	Estímulo sonoro.
	Tempo de <i>feedback</i> .
	Ambiente personalizável.
	Reforço sonoro positivo.
Padrões de colaboração	Estratégias de colaboração.
Equipe	Estratégias de colaboração.
	<i>Codesign</i> – envolver a criança com autismo na concepção do jogo.

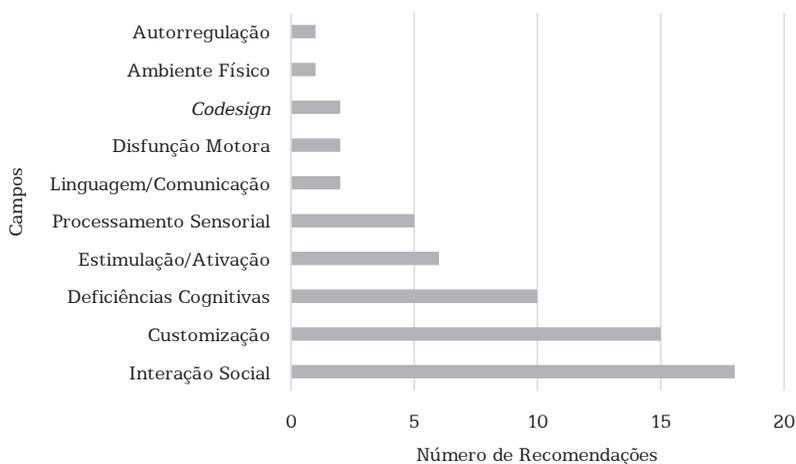
Fonte: Elaboração própria.

No que tange às potenciais recomendações para a extração efetiva dos elementos, consideramos: *i)* recomendações, orientações, estratégias ou diretrizes relacionadas ao treino de competências e à aquisição de novas habilidades por estudantes com autismo; *ii)* experiências aprendidas relatadas pelos autores, no caso dos estudos com evidências empíricas; e *iii)* esclarecimentos que pudessem ser relacionados a soluções computacionais, mas que não fossem restritos a uma plataforma de interação.

Com base nas recomendações norteadoras, extraíram-se 108 potenciais recomendações, qualificadas em: *i)* elementos – recomendações de elementos para criação/adaptação de jogos digitais; *ii)* plataformas – recomendações de plataformas para trabalhar determinadas especificidades; *iii)* estratégias – recomendações de ações para aplicações para o mediador ou entre pares; e *iv)* planejamento – recomendações para o planejamento do desenvolvimento de jogos digitais a estudantes com autismo.

Essas recomendações foram distribuídas de acordo com sua natureza em sete campos de especificidades e características universais dos estudantes com autismo: Processamento Sensorial; Disfunção Motora; Estimulação/Motivação; Deficiências Cognitivas; Autorregulação; Linguagem/Comunicação; e Interação Social. A partir das recomendações, originaram-se também três campos de natureza: Customização, *Codesign* e Ambiente Físico.

Das 108 potenciais recomendações extraídas, 77 foram consideradas de elementos; 7 de plataforma; 12 de estratégias; e 12 para o planejamento dos jogos digitais. Após a sistematização das recomendações entre os campos, identificaram-se elementos e estratégias análogas que poderiam ser combinadas em uma única recomendação. Assim, todas as recomendações foram normalizadas para evitar duplicidade, de forma que o número delas foi reduzido para 62, apresentadas no Gráfico 9.



**Gráfico 9 – Distribuição das recomendações consolidadas por campo/categoria**

Fonte: Elaboração própria.

## Análise qualitativa dos dados

Nesta seção, apresenta-se a análise qualitativa das recomendações relacionadas em campos/categorias, extraídos dos estudos investigados.

No campo "Processamento Sensorial", a partir de três estudos, cinco recomendações foram normalizadas. Li *et al.* (2012), com base em monitoramento cardíaco e observação da concentração de três estudantes com TEA enquanto participavam de jogos com sensores de captação de movimento, recomendaram plataformas, como o recurso *Kinect* da *Microsoft®*, para o auxílio na promoção da integração sensorial do aluno com autismo.

Quanto à categoria "Hipersensibilidade", quatro elementos foram apontados. Serret *et al.* (2014), em um estudo piloto com 33 estudantes com autismo em diferentes níveis de gravidade, recomendaram estímulos visuais, táteis e auditivos, de acordo com a característica do discente, para o treino de defesas táteis. Por outro lado, Christinaki, Vidakis e Triantafyllidis (2014) apontaram que uma *interface* com estímulos visuais em cores frias, como em escala de cinza, podia fornecer a alguns estudantes conforto visual para a realização de atividades digitais.

No campo "Disfunção Motora", duas recomendações foram extraídas. Santarosa e Conforto (2015) apontaram como principal elemento para promoção da concentração de estudantes com autismo a delimitação espacial em jogos digitais em dispositivo *touch*. Jogos analógicos, por exemplo, facilmente permitem que as crianças derrubem as peças no chão e esse imprevisto fora do espaço de atuação podia mudar completamente o foco da atenção do aluno com autismo. Em jogos digitais, esses incidentes podem ser minimizados por meio de grades guias para conduzir o encaixe das peças, conforme Davis *et al.* (2007). Ao mesmo tempo, na categoria Somatodispraxia, essas recomendações trabalham o treino da coordenação motora fina com o controle da mão e o esquema corporal (Whitman, 2015).

Em relação ao campo "Estimulação", extraíram-se de dez estudos seis recomendações. A primeira, de acordo com Alves *et al.* (2014), Boyd *et al.* (2015), Davis *et al.* (2007), Klipper (2013), Santarosa e Conforto (2015) e Silva, Raposo e Suplino (2015), é o uso de *feedbacks*, sejam eles sonoros e/ou visuais, como reforçadores – esse estímulo motiva os estudantes com autismo. Entretanto, ainda que o aluno cometa algum "erro" na execução da tarefa no jogo, ele não deverá ser penalizado, uma vez que isso o levaria à frustração e o desmotivaria a continuar com a tarefa. A segunda recomendação relaciona-se aos níveis de dificuldade dos jogos. Os estudos indicam que esses níveis devem ser dos mais simples para os mais complexos, uma vez que iniciar por um nível complexo desmotivaria o aluno a continuar a atividade. O ideal é que, conforme esses estudantes vão vencendo determinadas barreiras, os níveis sejam alterados de acordo com suas necessidades de aprendizagem (Alves *et al.*, 2014; Aresti-Bartolome; Garcia-Zapirain, 2015; Bernardini; Porayska-Pomsta; Smith, 2014; Özen, 2015; Silva; Raposo; Suplino, 2015). A terceira recomendação foi apontada por Alves *et al.* (2014) e Klipper (2013). Para os autores, instruções sobre como executar cada nível do jogo devem ser elaboradas por meio de vídeo modelagem ou textos; o recurso visual vai depender das habilidades dos estudantes. Pistas visuais, textuais ou sonoras também são interessantes

para sinalizar o desempenho do aluno, esse quarto elemento foi apresentado por Alves et al. (2014) e Boyd et al. (2015). Já Klipper (2013) apontou como quinto elemento o uso de imagens chamativas e, por fim, Davis et al. (2007) e Francis, Balbo e Firth (2009) reiteram que os recursos utilizados para auxiliar a “Motivação” de estudantes com autismo devem ser customizáveis, pois cada aluno responderá de forma diferente a esses estímulos.

No campo “Deficiências Cognitivas”, de sete estudos extraíram-se dez recomendações, sendo que: quatro estavam relacionadas a “Deficiências Cognitivas”; quatro a “Competências Emocionais”; e duas à “Deficiência em Metacognição”. Recomendação de três elementos e de uma plataforma. Aresti-Bartolome e Garcia-Zapirain (2015), a partir de um estudo clínico randomizado com 20 crianças com autismo e 20 crianças neurotípicas (grupo controle), recomendaram que os dispositivos *touch* com treino de varredura ocular podem auxiliar na reabilitação cognitiva de pessoas com autismo. Eder et al. (2016), ao desenvolver um jogo “plástico” para crianças com autismo, concluíram que as aplicações devem ser amigáveis, com uma lógica de jogo compreensível, considerando a necessidade e as habilidades dos estudantes com autismo. Christinaki, Vidakis e Triantafyllidis (2014) apontaram que o contraste de cores (preto e branco) pode ajudar a manter o foco e a atenção na atividade que está sendo realizada, priorizando a aprendizagem. Davis et al. (2007) afirmaram que, para crianças que tenham déficit cognitivo, as atividades implementadas em jogos devem ser sistemáticas e pensadas de acordo com a necessidade do estudante.

No campo “Competências Emocionais”, quatro elementos foram recomendados por três estudos. Serret et al. (2014), para o treino de reconhecimento de emoções, recomendaram que se insiram exemplos de expressões nos jogos. Bernardini, Porayska-Pomsta e Smith (2014) e Christinaki, Vidakis e Triantafyllidis (2014) confirmaram essa recomendação, mas acrescentaram que esse reconhecimento deve começar com emoções básicas, como feliz, triste, irritado e surpreso; as instruções devem ser claras e coesas; e recomendaram descrever cada sentimento pictoricamente com tons claros no contorno. O estudo de Christinaki, Vidakis e Triantafyllidis (2014) indicou três níveis de treino para o reconhecimento das emoções.

Na categoria “Metacognição”, encontramos duas recomendações. Para Ozen (2015), uma forma de generalizar as habilidades que os estudantes apresentam em um campo para outro é planejar as funcionalidades dos objetos, as atividades a serem implantadas em jogos digitais e o uso desses jogos na vida diária desses alunos. Para o autor, os jogos devem ter funcionalidade e sempre devem ser relacionados às habilidades que esses estudantes já tenham, para que as dificuldades sejam trabalhadas.

Apenas um estudo recomendou claramente uma plataforma para o campo “Autorregulação”. Pellanda e Demoly (2014), mediante uma investigação que observou a relação de duas crianças com dispositivo *touch* e as operações que estas realizaram ao tocá-lo em busca da atividade que as satisfazia, concluíram que o uso de tal dispositivo concreto é viável não apenas para afetar o modo como essas crianças se relacionam com o ambiente, mas também para auxiliá-las a se autorregularem.

No que tange ao campo “Linguagem/Comunicação”, Santarosa e Conforto (2015) recomendaram o emprego de imagens e sons como apoio ao desenvolvimento do simbolismo. Bernardini, Porayska-Pomsta e Smith

(2014) indicaram o uso de avatares como suporte visual para apoiar a criança com autismo no entendimento sobre linguagem e comportamento não verbais com o próximo.

No campo "Interação Social", foram extraídas 20 recomendações, sendo a maioria classificada como "Estratégias" que não se resumem a técnicas, mas a ações que o professor pode ter ao aplicar jogos para a aquisição de habilidades sociais. As recomendações abrangeram as categorias "Interação Social", "Colaboração" e "Integração Social".

Os estudos de Bernardini, Porayska-Pomsta e Smith (2014), Ozen (2015), Passerino e Santarosa (2007) e Silva, Raposo e Suplino (2015) deixaram claro que apenas planejamento de atividades, recursos e reforçadores não são suficientes para trabalhar habilidades sociais com estudantes com autismo. Para os pesquisadores, os mediadores exercem papel fundamental ao planejar estratégias para a aplicação desses jogos.

Na categoria "Colaboração", o estudo de Silva, Raposo e Suplino (2015) propôs quatro padrões de colaboração a partir da pesquisa realizada com cinco jovens com autismo. Ainda no campo "Interação Social" na categoria "Integração Social", Santarosa e Conforto (2015) recomendaram o uso de dispositivo *touch* como um instrumento para a integração social de estudantes com TEA.

No campo "Customização", foram recomendados elementos que deveriam ser customizáveis e presentes em todos os campos. Em síntese, os estudos de Boyd et al. (2015), Christinaki, Vidakis e Triantafyllidis (2014), Cruz et al. (2011), Davis et al. (2007), Eder et al. (2016), Lindsey-Glenn e Gentry (2008) e Silva, Raposo e Suplino (2015) recomendaram que os suportes visuais implementados nos jogos digitais devem ser pensados a partir dos interesses dos estudantes; a manipulação de peças deve ser intuitiva e o tamanho deve ser apropriado; os excessos de estímulos e informações merecem atenção cuidadosa, não devem ser exageradas, por outro lado, devem ser claras e adequadas; e, por fim, o respeito à singularidade de cada aluno é essencial no desenvolvimento desses jogos. Dos estudos de Alves et al. (2014), Boyd et al. (2015), Eder et al. (2016), Klipper (2013) e Ozen (2015), extraíram-se recomendações no que tange a sons, áudio, imagens, arquitetura, número de peças e temporizadores. Os autores recomendam que esses elementos sejam pensados tomando como base as necessidades das crianças, mas, para que isso se efetive no contexto familiar e/ou da sala de aula, é necessário que eles, além de estarem presentes, sejam configuráveis, para que professores, pais e mediadores possam configurar esses recursos de acordo com a necessidade e as atividades que a criança irá desenvolver no dia.

No campo "Codesign", as recomendações foram relacionadas ao desenvolvimento dos jogos digitais, especificamente ao planejamento. As especificidades e as características dos estudantes com autismo em diversos contextos devem ser consideradas e, para isso, conversas regulares com pais, professores e pessoas próximas são indispensáveis, conforme recomendam Aresti-Bartolome e Garcia-Zapirain (2015), Eder et al. (2016), Francis, Balbo e Firth (2009), Kamaruzaman et al. (2016) e Lorenzo, Pomares e Liedó (2013).

Por fim, o último campo relatado é o "Ambiente Físico", apenas uma recomendação foi extraída e diz respeito à organização do ambiente em

que ocorrerá a aplicação do jogo. Para Alves *et al.* (2014), deve ser levado em consideração o ambiente em que a criança está inserida no momento em que realizará as atividades com os jogos. Um ambiente calmo e bem iluminado possibilita melhor interação entre a criança e o jogo, porém isso pode ser para um grupo determinado, já que outras talvez precisem de um ambiente mais estimulante ou com pouca claridade para realizarem suas atividades com calma e confiança.

Com base nas recomendações extraídas dos estudos analisados, elaborou-se um *flow diagram* (Figura 2) com a síntese delas.

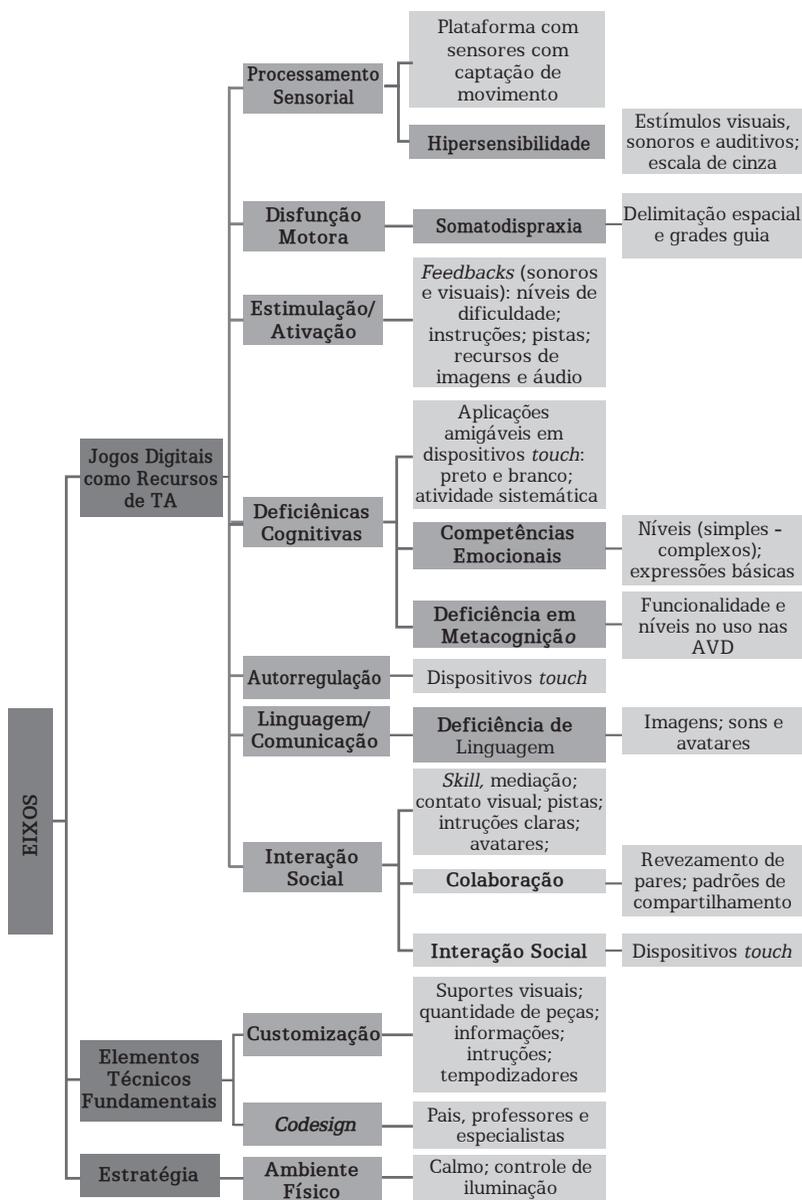


Figura 2 – *Flow diagram* das principais recomendações

Fonte: Elaboração própria.

Nota: AVD – Atividades de Vida Diária

## Conclusão

Os criteriosos processos envolvidos nesta investigação de RSL extraíram 20 estudos científicos de alta qualificação, o que exigiu extensiva análise e procedimentos para identificar 62 potenciais elementos fundamentais que puderam responder ao problema de pesquisa e delinear seus objetivos quanto aos critérios para os jogos digitais ao TEA. Esses dados possibilitaram uma configuração mais abrangente quanto aos aspectos de treinamento de habilidades e competências dos estudantes com autismo diante de jogos digitais, de maneira que podem até mesmo contribuir com aqueles que trabalham no processo de adaptação de jogos e recursos analógicos, mediante a apropriação dos elementos distribuídos nas categorias: Processamento Sensorial; Disfunção Motora; Deficiência Cognitiva; Autorregulação; e Interação Social.

Pode-se inferir que a contribuição principal deste estudo de RSL está nas recomendações do *flow diagram*, que possibilitam compreender que os jogos digitais não são e não devem ser selecionados ou adquiridos por modismos tecnológicos ou por meros estímulos obtidos em diferentes jogos oferecidos comercialmente. A partir da organização demonstrada na Figura 2, há todo um contexto de elementos a serem considerados e respeitados diante do processo de e para o desenvolvimento de jogos digitais voltados ao TEA, ou mesmo para a sua seleção e aquisição. Isso posto, remete-se a uma aproximação definitiva desses alunos com o universo lúdico e prazeroso que o jogo incita, para uso pedagógico e/ou terapêutico.

Tendo como base essas recomendações, considera-se que os jogos digitais, quando planejados, exercem potenciais relações com o treino de competências do campo emocional e sensorial e com a aquisição de novas habilidades no campo motor e social por estudantes com autismo. Entretanto, a mera inserção de jogos planejados na vida social e educacional desses alunos não é suficiente, mais do que isso, as recomendações demonstram que é necessário o emprego de estratégias por professores, mediadores e pais para um uso benéfico desses jogos, envolvendo um planejamento de acordo com as necessidades e as habilidades de cada estudante e, para que isso seja possível, uma forma eficaz é pensar o desenvolvimento desses jogos na perspectiva do *codesign*.

## Agradecimentos

Este trabalho contou com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – “Código de Financiamento 001”. Processo: 1836048.

---

## Referências

ALVES, A. G. et al. Jogos digitais acessíveis na inclusão de alunos com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades: desenvolvendo e avaliando um jogo sob a perspectiva do design universal. In: SEMINARIO NACIONAL DE INCLUSAO DIGITAL

(SENID), 3., 2014, Passo Fundo. *Anais...* Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2014. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/280945042\\_Jogos\\_digitais\\_acessiveis\\_na\\_inclusao\\_de\\_alunos\\_com\\_deficiencias\\_transtornos\\_globais\\_do\\_desenvolvimento\\_e\\_altas\\_habilidades\\_desenvolvendo\\_e\\_avaliando\\_um\\_jogo\\_sob\\_a\\_perspectiva\\_do\\_design\\_universal](https://www.researchgate.net/publication/280945042_Jogos_digitais_acessiveis_na_inclusao_de_alunos_com_deficiencias_transtornos_globais_do_desenvolvimento_e_altas_habilidades_desenvolvendo_e_avaliando_um_jogo_sob_a_perspectiva_do_design_universal)>. Acesso em: 10 jul. 2017.

ARAÚJO, G. S. *Educação e transtorno do espectro autista: protocolo para criação/adaptação de jogos digitais*. 2018. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2018.

ARESTI-BARTOLOME, N.; GARCIA-ZAPIRAIN, B. Cognitive rehabilitation system for children with autism spectrum disorder using serious games: a pilot study. *Bio-Medical Materials and Engineering*, Clifton, VA, v. 26, n. 1, p. 811-824, 2015.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERNARDINI, S.; PORAYSKA-POMSTA, K.; SMITH, T. J. ECHOES: an intelligent serious game for fostering social communication in children with autism. *Information Sciences*, [S. l.], v. 264, n. 20, p. 41-60, Apr. 2014.

BIOLCHINI, J. et al. *Systematic review in software engineering*. Rio de Janeiro: Systems Engineering and Computer Science Department/UFRJ, 2005. Technical Report RT-ES 679/05.

BOYD, L. E. et al. Evaluating a collaborative iPad game's impact on social relationships for children with autism spectrum disorder. *ACM Transactions on Accessible Computing*, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 1-21, 2015.

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; e altera o § 3º do art. 98 da Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 dez. 2012. Seção 1, p. 2.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Sinopse Estatística da Educação Básica 2016*. Brasília, DF: Inep, 2016. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Sinopse Estatística da Educação Básica 2017*. Brasília, DF: Inep, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Sinopse Estatística da Educação Básica 2018*. Brasília, DF: Inep, 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

CHRISTINAKI, E.; VIDAKIS, N.; TRIANTAFYLLIDIS, G. A novel educational game for teaching emotion identification skills to preschoolers with autism diagnosis. *Computer Science and Information Systems*, Novi Sad, v. 11, n. 2, p. 723-743, 2014.

CRUZ, C. et al. Projeto "Tax Bem": um ambiente virtual colaborativo para alunos com perturbação do espectro autista. *Indagatio Didactica*, Aveiro, v. 3, n. 2, p. 1-12, jun. 2011.

DAVIS, M. et al. The narrative construction of our (social) world: steps towards an interactive learning environment for children with autism. *Universal Access in the Information Society*, [Heidelberg], v. 6, n. 2, p. 145-157, Aug. 2007.

EDER, M. S. et al. Fill Me App: an interactive mobile game application for children with autism. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, Wien, v. 10, n. 3, p. 59-63, 2016.

FRANCIS, P.; BALBO, S.; FIRTH, L. Towards co-design with users who have autism spectrum disorders. *Universal Access in the Information Society*, [Heidelberg], v. 8, n. 3, p. 123-135, July 2009.

KAMARUZAMAN, N. N. et al. Engaging children with severe autism in learning Al-Quran through the serious game. *Indian Journal of Science and Technology*, Chennai, v. 9, n. 40, p. 1-8, Oct. 2016.

KITCHENHAM, B. *Procedures for performing systematic reviews*. Keele: Keele University, 2004. Joint Technical Report.

KLIPPER, B. Apps and autism. *American Libraries*, Chicago, v. 44, n. 6, p. 36-39, July 2013.

LI, K. H. et al. The effects of applying game-based learning to webcam motion sensor games for autistic students' sensory integration training. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, Adapazari, v. 11, n. 4, p. 451-459, Oct. 2012.

LINDSEY-GLENN, P. F.; GENTRY, J. E. Improving vocabulary skills through assistive technology: Rick's story. *Teaching Exceptional Children Plus*, Arlington, v. 5, n. 2, p. 1-11, Nov. 2008.

LORENZO, G.; POMARES, J.; LIEDÓ, A. Inclusion of immersive virtual learning environments and visual control systems to support the learning of students with Asperger syndrome. *Computers & Education*, [New York], v. 62, p. 88-101, Mar. 2013.

MEDRADO, C.; GOMES, V. M.; NUNES SOBRINHO, F. P. Atributos teórico-metodológicos da revisão sistemática das pesquisas empíricas em educação em educação especial: evidências científicas na tomada de decisão sobre as melhores práticas inclusivas. In: NUNES, L. R. O. P. (Org.). *Novas trilhas no modo de fazer pesquisa em Educação Especial*. São Carlos, SP: Marquezine & Manzini; ABPEE, 2014. p. 105-126.

MOHER, D. et al. *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement*. [S. l.], 2015. Available in: <<http://www.prisma-statement.org/>>. Access in: 10 Dec. 2016.

ÖZEN, A. Effectiveness of siblings-delivered iPad game activities in teaching social interaction skills to children with autism spectrum disorders. *Educational Sciences: Theory and Practice*, [S. l.], v. 15, n. 5, p. 1-17, Oct. 2015.

PASSERINO, L. M.; SANTAROSA, L. M. C. Interação social no autismo em ambientes digitais de aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 54-64. 2007.

PELLANDA, N. M. C.; DEMOLY, K. R. A. As tecnologias touch: corpo, cognição e subjetividade. *Psicologia Clínica*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 69-89, jun. 2014.

SANTAROSA, L. C. M.; CONFORTO, D. Tecnologias móveis na inclusão escolar e digital de estudantes com transtorno do espectro autista. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 21, n. 4, p. 349-366, out./dez. 2015.

SERRET, S. et al. Facing the challenge of teaching emotions to individuals with low and high-functioning autism using a new Serious game: a pilot study. *Molecular Autism*, [London], v. 5, n. 37, p. 1-17, July 2014.

SILVA, G. F. M.; RAPOSO, A.; SUPLINO, M. Exploring collaboration patterns in a multitouch game to encourage social interaction and collaboration among users with autism spectrum disorder. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, [Dordrecht], v. 24, n. 3, p. 149-175, June 2015.

STENDAL, K.; BALANDIN, S.; MOLKA-DANIELSEN, J. Virtual worlds: a new opportunity for people with lifelong disability? *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, [S. l.], v. 36, n. 1, p. 80-83, Mar. 2011.

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

---

Recebido em 9 de dezembro de 2019.

Aprovado em 21 de dezembro de 2020.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da licença Creative Commons do tipo BY-NC.