

As tecnologias digitais como instrumentos mediadores no processo de aprendizagem do aluno com Autismo

Digital technologies as mediating instruments in the learning process of students with Autism

Vanessa da Silva Balbino¹

Iolanda Carvalho de Oliveira²

Regina Celi Delfino da Silva³

Resumo: Pensar em práticas pedagógicas inclusivas consiste em ensinar frente à diversidade e estar aberto a novos métodos de ensino que possibilitem a participação ativa de todos os alunos envolvidos no processo de aprendizagem. Nesse contexto, as tecnologias podem ser um caminho possível para que educandos com deficiência possam se desenvolver e melhorar sua condição de vida, de acordo com seus limites e capacidades. O presente estudo tem como objetivo analisar as contribuições das tecnologias digitais no processo de aprendizagem do aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A questão norteadora do estudo buscou responder: quais as contribuições das tecnologias digitais, afim de fornecer subsídios para um processo de inclusão didático-pedagógico e social do aluno com TEA? A metodologia da pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa, de cunho bibliográfica e exploratória e foi desenvolvida por meio de uma revisão de literatura em bases de dados de pesquisas científicas. Os resultados demonstram o elevado grau de relevância das tecnologias na educação, sobretudo no aprendizado de crianças com TEA, visto que favorecem o desenvolvimento de aspectos cognitivos, emocionais, motores, sensoriais e habilidades sociais. Diante do estudo realizado, concluímos que as tecnologias digitais são alternativas viáveis no processo de ensino-aprendizagem de crianças com TEA, pois possibilitam diversas formas de ensinar e aprender, além de contribuir para a interação e construção de conhecimentos, habilidades e competências diversas por meio de ambientes virtuais.

Palavras-Chave: Tecnologias; Transtorno do Espectro Autista; Inclusão

Abstract: To think about inclusive pedagogical practices consists in teaching in the face of diversity and being open to new teaching methods that enable the active participation of all students involved in the learning process. In this context, the use of technologies can be a possible pathway so that students with disabilities can develop themselves and improve their living conditions, according to their limits and capabilities. This study aims to analyze the contributions of digital technologies in the learning process of the student with Autism Spectrum Disorder (ASD). The guiding question the study sought to answer: what are the contributions of the digital technologies, in order to provide aids for a social, didactical-pedagogical inclusion process for a student with ASD? The research methodology followed a qualitative, bibliographic and exploratory approach and was developed through a literature review in scientific research databases. The results demonstrate high degree of relevance of technologies in education, especially in the learning process of children with ASD, as they help the development of cognitive, emotional, motor, sensory and social skills. According to the studies carried out, one can conclude that digital technologies are viable alternatives in the teaching-learning process of children with ASD, because they make possible many ways of teaching and learning, in addition to contributing to the interaction and knowledge building, abilities and various competencies through virtual environments.

Keywords: Technologies; Autism Spectrum Disorder; Inclusion

1 Mestra em Diversidade e Inclusão pela Universidade Federal Fluminense. E-mail: <sb.vanessa@gmail.com>

2 Doutora em Educação pela Universidade Federal da Paraíba.

3 Mestra em Educação pela Universidade Federal da Paraíba.

Introdução

Este estudo visa compreender formas estratégicas, com foco na utilização de tecnologias digitais na aprendizagem, a fim de fornecer subsídios aos educadores para um processo de inclusão não apenas espacial, mas didático-pedagógico e social do aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Sabemos que a diversidade consiste em diferentes formas de ser, agir e estar no mundo, o que inclui também os espaços escolares. Desse modo, compreendemos que essa realidade diversificada de aprendizes, vivenciada nos espaços escolares e na sociedade de um modo geral, precisa de práticas metodológicas de efetiva inclusão, garantindo as desejadas conexões dentro e fora da sala de aula. Logo, como afirmam Khater e Souza (2018, p. 33) a educação inclusiva “[...] é a educação que visa reverter o percurso da exclusão, ao criar condições, estruturas e espaços para uma diversidade de educandos”.

Dado o contexto, quanto ao âmbito escolar, para que os educadores possam lidar com as diferenças, ou seja, com estudantes que possuem necessidades especiais diversas, tendo segurança ao estarem à frente com diversos desafios diários, surge o ponto de partida desta investigação: quais as contribuições das tecnologias digitais, afim de fornecer subsídios para um processo de inclusão didático-pedagógico e social do aluno com TEA? Por meio do estudo, serão analisadas as contribuições de tecnologias digitais quando utilizadas como ferramentas mediadoras no processo de ensino-aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

Partimos do pressuposto de que as tecnologias consistem em arquiteturas pedagógicas que podem servir como importantes ferramentas de apoio ao aprendizado do aluno com TEA, visto que possibilitam formar sujeitos autônomos, críticos e criativos, de modo que tais aprendizes sejam participantes ativos na construção de seus conhecimentos. Nessa perspectiva, as tecnologias quando utilizadas no ensino, configuram práticas pedagógicas que visam favorecer o trabalho com os estudantes que apresentam necessidades específicas de aprendizagem, possibilitando assim, um espaço possível de diálogo, reflexão e aperfeiçoamento pedagógico.

Ainda no tocante as tecnologias, dentre as 10 competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (2017), temos a competência geral 5:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

Assim sendo, é perceptível que as tecnologias devem se fazer cada vez mais presente no processo de construção da aprendizagem, de modo a trazer contribuições significativas tanto para docentes quanto para os discentes. Portanto, emerge a necessidade de os docentes buscarem auxílio às suas práticas por meio de formação continuada para a devida apropriação de competências e habilidades tecnológicas, de modo que possam atuar de forma crítico-reflexiva e assim, possibilitar que suas práticas pedagógicas estejam mais alinhadas com os avanços tecnológicos contemporâneos e com as especificidades de seus alunos. Quanto a isso, Pischetola (2016) afirma que:

A formação deve mudar a percepção da tecnologia, antes mesmo de sua utilização. Deve ser capaz de ativar reflexões pedagógicas e abrir novos horizontes culturais que incluam a predisposição à mudança das práticas pedagógicas e a reflexão sobre o ensino-aprendizagem centrado no aluno (PISCHETOLA, 2016, p. 125).

Em contrapartida, dados do MEC (2020) apontam que 66,2% das escolas da rede pública no Brasil não dispõem de estrutura necessária para acesso à internet e 42% dos estudantes dessas escolas não possuem equipamentos tecnológicos com condições de acesso adequadas. Logo, percebe-se a necessidade de investimento em políticas públicas que englobem a inserção de artefatos tecnológicos nas instituições escolares brasileiras, principalmente na rede pública para que as condições de acesso **às tecnologias** tanto por alunos, quanto por professores sejam reais.

Dado o exposto, a pesquisa tem como objetivo analisar as contribuições das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem do aluno com TEA. Por meio da presente investigação, pretende-se contribuir para a ampliação de visões e perspectivas relacionadas à educação inclusiva. Nesse contexto, apontamos a visão de Mantoan (2003, p. 33) sobre a educação inclusiva, ao defender que “incluir é não deixar ninguém de fora da escola comum, ou seja, ensinar a todas as crianças indistintamente”.

Fundamentação Teórica

Transtorno do Espectro Autista: considerações iniciais

Segundo o Manual Diagnóstico de Transtornos Mentais - DSM-5, o Transtorno do Espectro Autista consiste em um transtorno do desenvolvimento que se caracteriza por três sinais e sintomas específicos para sua identificação: dificuldades de interação social, problemas de comunicação social e comportamentos repetitivos e restritos (APA, 2014).

Pesquisas realizadas por Zanon, Backes e Bosa (2014) demonstram que os primeiros sintomas do TEA costumam se manifestar antes dos 36 meses de idade, sendo que grande parte das crianças acabam apresentando os primeiros sintomas entre 12 e 24 meses de idade, principalmente o atraso na fala.

Após longos anos de estudos científicos, o autismo passou a ser entendido como um transtorno do neurodesenvolvimento causado por fatores neurobiológicos, genéticos e ambientais que, independentemente do seu grau, seja leve, moderado ou severo, compromete o desenvolvimento do indivíduo em determinadas áreas específicas. Cabe ressaltar que o que leva o TEA a suas gradações de grau é a dimensão de apoio que o indivíduo precisa. Em outras palavras, pouco apoio é considerado grau leve, relativo apoio, grau moderado e muito apoio, grau severo do transtorno. Cabe ressaltar que o diagnóstico do TEA é clínico e o acompanhamento e intervenções específicas para cada caso devem ser realizados por uma equipe multidisciplinar, ou seja, neuropediatras, fonoaudiólogos, fisioterapeutas, psicólogos, psicopedagogos, educador físico, entre outros. Nesse sentido, na visão de Vidal e Moreira (2009), a equipe multidisciplinar é de fundamental importância tanto para o desenvolvimento de aspectos relacionados à aprendizagem, quanto para o desenvolvimento de habilidades sociais, visto que o olhar clínico destes profissionais possibilita intervenções terapêuticas mais adequadas a depender do grau do transtorno e das singularidades de cada sujeito.

Alguns dos sintomas mais comuns em crianças com TEA caracterizam-se pelas dificuldades na comunicação, tendência ao isolamento e padrões estereotipados de comportamento. Outrossim, segundo Passerino (2012) elas têm dificuldades em interpretar gestos e símbolos, além de apresentarem dificuldades em compreender conceitos abstratos.

Esse déficit na simbolização afeta a comunicação, pois há necessidade de um uso ativo de símbolos

para representação, especialmente quando se trata de situações que envolvem elementos mais abstratos como sentimentos, emoções, entre outros [...] (PASSERINO, 2012, p. 227).

Segundo o Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos, 1 a cada 54 pessoas possui autismo, sendo que a prevalência é de 1 menina a cada 4 meninos (CDC, 2020). Além dos principais sintomas já elencados, outros distúrbios comuns que podem estar associados ao TEA são: ansiedade, TDAH, distúrbios do sono, depressão e em alguns casos, crises agressivas, o que conseqüentemente, acarreta déficits no aprendizado das crianças e consiste em desafios para os professores em suas salas de aula regulares.

Dado o exposto, para atender às especificidades dos alunos com TEA, é muito importante que o professor esteja aberto a adquirir novas práticas e não fique restrito a modos únicos e tradicionais de ensino. Nesse sentido, para incluir de fato, o professor deve buscar desenvolver metodologias dinâmicas, diversificadas e flexíveis e as tecnologias podem ser um caminho possível para agregar práticas criativas e atrativas no processo de ensino-aprendizagem de alunos com TEA.

Faz-se necessário pensar em como trabalhar com o aluno com algum tipo de deficiência em situação vulnerável, de modo que ele possa ser estimulado, não somente pelas práticas e metodologias sugeridas pela tecnologia, pelo como fazer, mas, principalmente, pela dimensão da sociabilidade, das relações humanas e da dimensão crítica do pensamento [...] (MANICA; CALIMAN, 2015b, p. 67).

Compreendemos que tanto o professor quanto o aluno são agentes do conhecimento, sendo sujeitos capazes de implementar novos significados à aprendizagem e, nesse aspecto, promover o aprendizado através de tecnologias faz com que a abordagem pedagógica saia da dimensão unilateral e alcance uma abordagem mais interativa e colaborativa. Assim, a utilização de tecnologias na aprendizagem representa uma estratégia valiosa na aprendizagem, já que seu uso possibilita construir diálogos, favorece a reflexão, a autonomia, o pensamento crítico, o raciocínio, além de possibilitar também as trocas de experiências entre os estudantes.

Desse modo, as tecnologias, quando bem estruturadas, podem influenciar positivamente na qualidade das aulas ministradas pelos professores, auxiliando-os em seu fazer pedagógico. Nessa perspectiva, entendemos que para incluir de fato, o professor deve desenvolver metodologias flexíveis e diversificadas.

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com o apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa [...] (MORAN, 2015, p. 17).

Corroborando com Moran (2015), Freire (2015) ressalta a importância da metodologia utilizada pelo educador de forma que seja possível o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico do educando. Em seus ensinamentos, Freire defende a importância de os alunos serem estimulados a pensar de forma autônoma. Sendo assim, ensinar não é apenas transferir conhecimento, fazendo com que o aluno seja somente um receptor do que é ensinado. É relevante que os educadores se desprendam de modos únicos e tradicionais de ensino. Educadores e educandos podem e devem aprender juntos, trocando saberes e experiências, tornando, assim, o processo de ensino-aprendizagem muito mais prazeroso e eficaz.

O ensino por meio de tecnologias digitais traz benefícios no aprendizado não somente dos alunos autistas, mas de todos os educandos, principalmente daqueles que possuem dificuldades cognitivas,

motoras e sociais, visto que os ambientes virtuais de aprendizagem possibilitam muito mais do que o acesso às informações, tais aparatos digitais, favorecem a construção do conhecimento. Desse modo, compreendemos que as tecnologias quando aplicadas à educação, atuam como ferramentas mediadoras do conhecimento e, no caso de alunos com Transtorno do Espectro Autista, os recursos tecnológicos complementam à prática pedagógica docente, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, emocionais e de competências sociais nesses alunos.

Portanto, ao utilizar as tecnologias no ensino, os professores devem estabelecer estratégias metodológicas intencionais, com a finalidade de oportunizar o aprendizado dos educandos. Além disso, como a maioria das crianças com autismo tem dificuldade em compreender conteúdos abstratos, as tecnologias digitais podem atuar como uma ponte possível para o aprendizado, tendo em vista que os ambientes virtuais de aprendizagem são constituídos por linguagens bastante visuais e sonoras.

Diante disso, trazendo essa discussão para a nossa realidade de sociedade interconectada, podemos afirmar que na atualidade é praticamente impossível dissociar o uso das tecnologias da educação, pois os artefatos computacionais têm sido recursos aliados no processo de ensino-aprendizagem dos alunos com TEA e também contribuem para o acesso ao conhecimento de alunos com outros tipos de transtornos e demais deficiências. Mediante as discussões iniciais apresentadas, podemos afirmar que os avanços tecnológicos podem trazer benefícios tanto para o campo educacional, quanto para a sociedade em seu coletivo, visto que novos meios de comunicação propiciam novas formas de pensar, ser e agir, ou seja, novas formas de interação e conhecimento.

Aspectos históricos sobre a tecnologia

A história nos mostra que a busca por recursos que facilitem a vida em sociedade tem acompanhado o ser humano desde o início de suas descobertas. De acordo com Kenski (2012, p. 22) “[...] a expressão “tecnologia” diz respeito a muitas outras coisas além das máquinas. O conceito de tecnologia engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em toda as épocas, suas formas de uso, suas aplicações”.

Desde a Pré-História até a era atual muitos progressos ocorreram na sociedade, tornando a tecnologia parte integrante do processo social. Atualmente a tecnologia se faz presente em praticamente todas as nossas ações, acarretando diversos benefícios na medicina, nos transportes, no ensino, na aprendizagem, na comunicação, etc.

A partir do século XVI em diante a tecnologia sofreu e causou transformações significativas no âmbito econômico, político e social. Como afirma Miranda (2002), a tecnologia além de alterar padrões de comportamento, “[...] contribui para alterar a relação do ser humano com o mundo que o cerca, implicando no estabelecimento de uma outra cosmovisão, diferentemente daquela dos gregos ou dos medievais.” (Miranda, 2002, p. 11). Segundo a autora, a tecnologia nasce da união entre a ciência e a técnica, ou seja, da junção entre o saber e o fazer.

Já a partir do século XIX, a tecnologia traz para a ciência maior precisão nos resultados de suas descobertas e desse modo facilita a relação da humanidade com o mundo que a cerca. No século XX foi a vez de criação de máquinas muito modernas e foram produzidos robôs. Após diversas inovações

tecnológicas surge então o computador revolucionando a tecnologia da informação.

Com o decorrer dos anos as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) adentraram o contexto social, influenciando todos os setores da sociedade e passaram a integrar a educação. No campo educacional podemos afirmar que as tecnologias são ferramentas pedagógicas propulsoras para a construção do conhecimento e complementam o fazer docente. Logo, como afirma Lima Junior (2011), as aulas expositivas tradicionais podem ser enriquecidas por meio de outros recursos didáticos valiosos que não sejam somente o giz e a lousa, uma vez que as tecnologias consistem em ferramentas que utilizam uma linguagem interativa, proporcionam novos modos de comunicação, estimulam o cognitivo, a capacidade de intuição e a percepção humana, trazendo novos significados para a aprendizagem.

Metodologia

A metodologia adotada na presente pesquisa pautou-se na abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica e de cunho exploratória. De acordo com Minayo (2003), a pesquisa qualitativa diz respeito ao universo dos significados, logo, está relacionada a uma realidade que não pode ser quantificada, devendo, portanto, ser interpretada pelo pesquisador. Nesse sentido, segundo a autora:

A diferença entre qualitativo-quantitativo é de natureza. Enquanto cientistas sociais que trabalham com estatística apreendem dos fenômenos apenas a região “visível, ecológica, morfológica e concreta”, a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas (MINAYO, 2003, p. 22).

Quanto à pesquisa bibliográfica, na ótica de Gil (2009 p. 44), é construída levando em consideração estudos já realizados, principalmente a partir de livros e artigos científicos. No que tange à pesquisa exploratória, Gil (2009, p. 41) menciona que “estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”. O levantamento dos dados foi realizado nas bases de dados científicos do Portal de Periódicos da CAPES, da *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Diante disso, o procedimento metodológico de revisão de literatura adotado baseou-se nos pressupostos de Medeiros *et al.* (2015), através dos quais o levantamento dos dados foi realizado em databases, a partir de palavras-chave/descriptores combinados com “operadores booleanos”, também conhecidos como “operadores lógicos de pesquisa”, AND, NOT, OR. A referida revisão possibilitou levantar pontos cernes sobre a temática investigada, com o intuito de reunir os conhecimentos teóricos e contribuições científicas existentes em relação ao tema, de forma a possibilitar a ampliação dos saberes sobre a temática e embasar o nosso estudo.

Dado o exposto, apresentamos o entendimento de Minayo (2008, p. 22), ao defender que “a metodologia inclui concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a apreensão da realidade e também o potencial criativo do pesquisador”.

A pesquisa levou em consideração estudos publicados entre 2017 e 2020 e os descritores utilizados na busca avançada foram: “Autismo”, “Tecnologia”, “Digital”. Entretanto, tendo em vista não termos encontrado nas bases de dados pesquisadas, trabalhos que correspondessem a todos os descritores, optamos por realizar uma interrelação entre os estudos encontrados, visando assim uma conexão entre os temas.

Para os critérios de inclusão utilizamos: estudos nacionais; contribuições científicas que tratam da temática envolvendo as tecnologias digitais no contexto educacional de alunos com TEA; acesso livre ao documento e pesquisas publicadas na íntegra. Já os critérios de exclusão aplicados foram: trabalhos duplicados; pesquisas que refletem estudos não relacionados à área da educação; estudos não aplicados no Brasil; pesquisas que abordam o tema de modo tangencial e estudos que não refletem aplicações no contexto de alunos com TEA.

Como já mencionado, a pesquisa em tela teve como questão norteadora: quais as contribuições das tecnologias digitais no processo de inclusão escolar de alunos com Transtorno do Espectro Autista? Outrossim, por meio da revisão de literatura realizada, buscamos identificar: quais os softwares/aplicativos computacionais direcionados a pessoas com autismo foram pesquisados no período temporal estabelecido? Como as tecnologias podem favorecer o desenvolvimento de habilidades interativas e comunicativas em crianças com TEA? Desse modo, a análise dos dados resultou da consulta nas bases de dados pesquisadas, por meio da busca avançada, levando em consideração os critérios adotados para a seleção dos estudos.

Por meio do levantamento inicial foram encontrados 116 estudos, incluindo artigos, dissertações e teses sobre o tema foco do estudo. Em seguida, realizamos a leitura dos títulos e resumos dos trabalhos e aplicamos os demais critérios de inclusão e exclusão propostos.

Tabela I: Levantamento inicial nas bases de dados consultadas

Base de Dados	Estudos encontrados	Estudos descartados após os critérios de inclusão e exclusão aplicados
Scielo	18	18
Portal de Periódicos da CAPES	69	67
BDTD	29	24
Total	116	109

Fonte: Dados da pesquisa.

Após a conclusão das etapas supracitadas, 109 artigos foram descartados por não atenderem a todos os critérios de inclusão supracitados. Desse modo, 7 estudos foram selecionados para embasar a nossa pesquisa, dentre os quais, 2 artigos provenientes do Portal de Periódicos da CAPES e 5 produções acadêmicas provenientes da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), sendo quatro dissertações e uma tese.

Tabela II: Artigos selecionados

Título	Autores	Tipo	Descrição/Objetivo do estudo	Base de dados
Processo de desenvolvimento de Prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa para crianças com Transtorno do Espectro do Autismo utilizando Realidade Aumentada	Rosa; Silva; Aymone (2018)	Artigo	Propor uma nova abordagem a partir do Design e da Realidade Aumentada (RA), com a finalidade de auxiliar à comunicação de crianças com TEA	Portal de Periódicos da CAPES
Tecnologias assistivas e inclusão escolar: o uso do software GRID 2 no atendimento educacional especializado a estudante com autismo em uma escola pública do Distrito Federal	Cândido; Souza (2018)	Artigo	Analisar o uso do software GRID 2 no processo de ensino-aprendizagem e inclusão de um estudante com autismo	Portal de Periódicos da CAPES

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela III: Dissertações selecionadas

Título	Autor	Tipo	Descrição/Objetivo do estudo	Base de dados
O uso de tecnologias digitais educacionais para o favorecimento da aprendizagem matemática e inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista em anos iniciais de escolarização	Souza (2019)	Dissertação	Analisar as contribuições das tecnologias para a aprendizagem da matemática de alunos com TEA nos anos iniciais de Escolarização	BDTD
Inclusão educacional da criança com autismo: Estudo das Tecnologias Assistivas para Ambientes Digitais de Aprendizagem	Santos (2019)	Dissertação	Compreender as contribuições das tecnologias assistivas digitais no processo de aprendizagem da criança com autismo na educação infantil	BDTD

Um aplicativo para auxiliar na alfabetização de indivíduos com autismo	Garcia (2018)	Dissertação	Apresentar o aplicativo ABC Fônico e suas contribuições para a alfabetização de crianças com autismo	BDTD
O “LIA”: uma tecnologia assistiva no processo de construção de narrativas para alunos com autismo	Candido (2018)	Dissertação	Construir um aplicativo com ênfase na construção de narrativas de alunos com autismo	BDTD

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela IV: Tese selecionada

Título	Autor	Tipo	Descrição/Objetivo do estudo	Base de dados
Promoção do interesse em criança com autismo a partir de uma plataforma educacional assistiva com fantoche eletrônico	Lima (2018)	Tese	Desenvolver uma plataforma assistiva para crianças com TEA dos anos iniciais do ensino fundamental	BDTD

Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados e Discussão

Levando em consideração as bases de dados pesquisadas, foi possível constatar que de modo geral, poucos estudos relacionados as tecnologias digitais, com aplicabilidades direcionadas exclusivamente para autistas, foram publicados no período temporal estabelecido. Todavia, os dados encontrados foram considerados relevantes, tendo em vista o número crescente de crianças diagnosticadas com TEA no Brasil. Cabe frisar que na análise dos estudos selecionados, buscamos nos ater ao uso das tecnologias digitais no contexto de alunos com TEA e suas implicações na aprendizagem, não nos aprofundamos assim, nos aspectos secundários de cada estudo selecionado.

Em um primeiro momento, analisamos dois estudos provenientes do Portal de Periódicos da CAPES, cujo foco se deteve nas contribuições das pranchas de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA)⁴ para o desenvolvimento da comunicação e interação de crianças com TEA.

Estudos de Cândido & Souza (2018) investigaram a aplicação do software GRID 2 (software acessível para auxiliar na comunicação) no processo de ensino-aprendizagem de um estudante com autismo, com 8 anos, matriculado em uma escola pública do Distrito Federal. Tal ferramenta auxilia alunos com dificuldades na comunicação e permite o acesso por diferentes interfaces, inclusive pelo olhar. O artefato tecnológico favorece ainda o desenvolvimento de funções sensoriais e motoras. O foco do estudo foi analisar se o GRID 2 facilita a prática dos professores do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e se tais professores sabem utilizá-lo. Antes de utilizar a ferramenta GRID 2 foi feito um levantamento dos conhecimentos do

4 Comunicação Alternativa e Aumentativa consiste em qualquer meio de comunicação que suplemente ou substitua, de forma temporária ou permanente prejuízos e incapacidades de indivíduos com severos distúrbios de comunicação e compreensão (distúrbios na fala, escrita, linguagem e leitura).

aluno nos aspectos comunicacionais e pessoais, de modo a direcionar o trabalho e atender as necessidades específicas do estudante.

Por meio do estudo de caso realizado as pesquisadoras perceberam que a continuidade do uso do software possibilitou a ampliação do vocabulário do estudante. Além disso o aluno desenvolveu a interação por meio de jogos e de outras ferramentas disponíveis através de sons e imagens com animações. Nos resultados do estudo, as autoras apontam que essa ferramenta de apoio, ao ser utilizada no AEE, acarretou diversos benefícios na comunicação e na interação compartilhada do discente investigado, inclusive nos gestos de apontar, olhar e sorrir. De igual modo, o uso do software possibilitou meios de inclusão educacional e social do aluno e favoreceu o seu acesso ao conhecimento. Todavia, alguns aspectos que precisam de maior atenção foram identificados, em especial destaca-se a aquisição de recursos tecnológicos, sem a devida formação docente para a utilização eficaz dessas ferramentas. Nesse sentido, ressaltamos a importância de os docentes buscarem contínua formação e atualização para se apropriarem dos recursos tecnológicos disponíveis na atualidade, de forma a estabelecer estratégias atreladas as suas práticas com a devida intenção pedagógica.

Ainda discorrendo sobre pesquisas relacionadas ao uso de pranchas de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA), destacamos o estudo de Rosa; Silva e Aymone (2018), que buscaram investigar a rotina de crianças com TEA na Associação de Pais e Amigos de Autista (AMA), em Florianópolis, o que consequentemente envolveu analisar a comunicação e a interação dessas crianças com outros sujeitos. A ideia central foi desenvolver uma proposta de design que atendesse às necessidades específicas desse público nos aspectos relacionados à comunicação. Em um primeiro momento foram realizadas pesquisas sobre tipos de pranchas impressas e digitais existentes, para assim, desenvolver os símbolos a serem utilizados. No estudo proposto, os autores desenvolveram uma prancha de comunicação alternativa sem custo, utilizando objetos e ações concretas.

Os pesquisadores frisam que a interpretação dos símbolos consiste em uma das maiores dificuldades das pranchas de CAA, visto que os símbolos estão diretamente relacionados às tarefas que as crianças devem realizar. Sendo assim, foram realizados vários testes antes da escolha dos símbolos e da prancha base. Feito isso, a próxima etapa consistiu na geração de alternativas, parte esta considerada de suma importância pois as imagens e conceitos devem atender as necessidades específicas do público investigado. Concluídas as etapas supracitadas, a próxima fase foi destinada ao desenvolvimento dos objetos 3D para complemento da prancha, onde foram utilizados diversos softwares para essa finalidade. Para que as imagens fossem transformadas em multimídias reais e animadas, foi utilizado o software Aurasma que é um aplicativo gratuito muito utilizado em smartphones, tablets e iPhones para o reconhecimento de objetos.

Segundo os autores, o Aurasma é um aplicativo acessível a qualquer pessoa (porém recomendável para crianças entre seis e doze anos de idade) e atrativo, visto que a tecnologia atrai e envolve os alunos, favorecendo assim, o processo de ensino-aprendizagem. Através dessa ferramenta, as crianças podem adicionar imagens, vídeos e diversas animações, por meio da Realidade Aumentada (RA) e as atividades desenvolvidas favorecem a interação e a comunicação das crianças com TEA no meio social, bem como no contexto educacional.

Na fase final do estudo, o protótipo experimental do aplicativo Aurasma foi aplicado com seis crianças com autismo, todas do sexo masculino, entre 4 a 10 anos de idade, verbais e não-verbais. Quanto aos resultados da aplicação, os autistas verbais tiveram muita facilidade na utilização do aplicativo e os não

verbais conseguiram obter uma evolução na comunicação. A pesquisa demonstrou inclusive que crianças menores, com 4 anos de idade, conseguiram utilizar o software com facilidade, devido a sua interface simples. As animações realizadas no aplicativo, o lúdico e a tecnologia por meio de um dispositivo móvel foram fatores que motivaram e estimularam o interesse das crianças, que conseguiram interagir de forma positiva com o ambiente virtual, o que corroborou com o nosso entendimento sobre as possibilidades do uso das tecnologias como ferramentas mediadoras na construção do conhecimento, principalmente quando aplicadas com crianças com TEA que possuem maior interesse e maior facilidade em aprender por meio do visual. De modo geral, os pesquisadores destacam que as intervenções realizadas proporcionaram benefícios significativos no desenvolvimento das crianças investigadas, principalmente no processo de aquisição da linguagem.

Em diálogo com os estudos de Cândido e Souza (2018) e Rosa; Silva e Aymone (2018) é possível afirmarmos que a Comunicação Alternativa e Aumentativa possibilita diversos benefícios na aprendizagem de alunos com autismo, dentre alguns, citamos: aquisição de uma comunicação funcional; autonomia na realização das atividades; melhora na qualidade de vida tanto do indivíduo, quanto de seus pares; melhora na autoestima, entre outros.

Dando prosseguimento a análise dos estudos selecionados, sintetizamos a partir de então, os resultados de pesquisas acadêmicas, publicadas na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações referentes a temática proposta em nosso estudo.

No estudo de Souza (2019), a pesquisadora buscou investigar a contribuição das tecnologias digitais na aprendizagem de alunos com TEA, focando no ensino da matemática. A investigação foi composta por dois alunos com TEA, incluídos na rede regular de ensino, uma menina de 8 anos e um menino de 9 anos. Os dois estudantes investigados apresentam alguns traços em comum, tais como: comportamentos estereotipados, resistência a mudanças de rotinas, dificuldades na interpretação de símbolos, bem como, dificuldades na interação. No que tange ao raciocínio matemático, ambos apresentam dificuldades na compreensão das operações, nas sequências lógicas, na interpretação do enunciado das tarefas, etc.

As intervenções realizadas por Souza (2019) ao longo da pesquisa, ocorreram em locais distintos. O trabalho com a menina se deu no laboratório de informática, em uma instituição de apoio à pessoa com deficiência, local onde a pesquisadora exerce a função de professora, já o processo de intervenção com o menino foi realizado na clínica particular da pesquisadora, onde são atendidas crianças com deficiência intelectual e com deficiências múltiplas.

Na fase inicial da pesquisa foram coletados dados sobre o processo de aprendizagem dos alunos junto aos seus professores e familiares. Já na segunda fase foram iniciados encontros dentro do AEE, através dos quais foram utilizados jogos, softwares gratuitos, atividades com tablet, entre outras, sempre por meio da utilização de dispositivos tecnológicos e com atividades focadas na matemática. Todas as atividades desenvolvidas com os estudantes foram realizadas através da mediação tecnológica e trabalharam os eixos do PCN, a saber: espaço e forma, números e operações, espaço e forma/tratamento da informação, grandezas e medidas. Os registros dos dados foram feitos através de vídeos, bem como, por meio de anotações no caderno de campo da pesquisadora.

A pesquisadora ressalta que no decorrer do estudo, a construção de conhecimentos matemáticos foi embasada no diálogo e na troca de experiências entre os alunos e a professora (pesquisadora) e ancorados

nas facilidades das tecnologias digitais que possibilitaram estruturar as atividades de forma a atender objetivamente às especificidades dos discentes, favorecendo a construção da autonomia desses alunos. A dificuldade dos dois estudantes no tocante à geometria e percepção espacial, muito comuns em crianças com TEA, também foi trabalhada e, ao final do estudo, foram obtidos avanços significativos relacionados aos conceitos geométricos. Souza (2019) destaca que os recursos tecnológicos foram ferramentas importantes para o desenvolvimento de habilidades e potencialidades diversas nos dois estudantes com TEA, tendo em vista que os alunos demonstraram maior interesse na realização das atividades, conseguiram compreender os conteúdos, controlaram suas emoções diante do erro, diminuíram comportamentos estereotipados, além de obterem maior socialização, atenção e concentração.

Compreendemos assim, que os artefatos computacionais configuram recursos de suma importância na motivação, interação e na capacidade de memória e concentração de estudantes que apresentam necessidades específicas de aprendizagem, contribuindo portanto, para superar barreiras que promovem a exclusão educacional e social desses sujeitos.

Corroborando com as pesquisas supracitadas, o estudo de Santos (2019) investigou as tecnologias assistivas⁵ presentes em ambientes digitais e que podem ser utilizadas pelas pessoas com autismo. O pesquisador destaca as funcionalidades do aplicativo Lina Educa, software livre, que trabalha atividades para auxiliar no desenvolvimento da alfabetização de autistas.

Outra ferramenta tecnológica mencionada na pesquisa de Santos (2019) é o aplicativo 'Aproximar', desenvolvido na Universidade de Brasília, que consiste em um software com a finalidade de favorecer a comunicação de autistas e deficientes intelectuais por meio de gestos. O referido aparato tecnológico possibilita o desenvolvimento de diversas expressões corporais, tais como: acenar, responder sim ou não com a cabeça, mandar beijo, entre outras expressões, o que conseqüentemente favorece a socialização do indivíduo. Já o ABCD SW, é citado no estudo de Santos (2019) como um software destinado a crianças com TEA entre 2 e 6 anos de idade. O artefato tecnológico trabalha o desenvolvimento dos aspectos cognitivos da criança e pode ser configurado para trabalhar atividades de acordo com as especificidades de cada pessoa.

Além dos softwares mencionados, Santos (2019) aponta em sua pesquisa o software Autastico, destinado a crianças autistas entre 2 e 5 anos. O aplicativo possibilita a criação de desenhos, com a finalidade de desenvolver a coordenação motora da criança, além de apresentar músicas e sons com o intuito de favorecer o aprendizado. Já o software Autismo Projeto Integrar, tem a finalidade de auxiliar crianças com autismo em suas rotinas diárias, através de imagens que simbolizam as atividades a serem realizadas. Santos (2019) destaca ainda o aplicativo TEO-Autismo, que consiste em um software composto por jogos que auxiliam a comunicação e a socialização da criança.

Outrossim, Santos (2019) traz em sua pesquisa as funcionalidades do SCAI Autismo destinado a auxiliar a comunicação relacionada a atividades básicas de qualquer pessoa, como por exemplo, beber água, ir ao banheiro, escovar os dentes, lanchar, dormir, etc. Por sua vez, Souza (2019) destaca o aplicativo AAC Autism, que possibilita transformar dispositivos móveis em ferramentas de comunicação alternativa.

5 Tecnologia Assistiva: De acordo com o artigo 3º da Lei Brasileira de Inclusão de 2015, "considera-se tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social".

Constatamos assim, a variabilidade de recursos tecnológicos disponíveis que podem ser utilizados como instrumentos mediadores na aprendizagem de alunos com Transtorno do Espectro Autista, favorecendo amplos aspectos no desenvolvimento e possibilitando formas para que eles tenham como exercer a comunicação. Dado o contexto, compreendemos que as tecnologias digitais quando utilizadas como instrumentos mediadores na aprendizagem de alunos com autismo possibilitam atender diferentes estilos de aprendizagens, englobando aprendizagens visuais, auditivas e sinestésicas. Defendemos que ao utilizar tecnologias digitais os alunos tornam-se sujeitos ativos na construção de seus conhecimentos e deixam de ser apenas receptores dos conteúdos transmitidos pelos professores. Ademais, alunos com autismo são muito visuais e nesse sentido, utilizar recursos visuais e explorá-los por meio do computador pode ser uma alternativa eficaz na prática dos professores, visto que os artefatos computacionais no ensino favorecem habilidades diversas em alunos com autismo, tais como habilidades funcionais, sociais, a linguagem, a coordenação motora, entre outras.

Prosseguindo com a análise dos dados, apresentamos a síntese dos resultados da pesquisa realizada por Garcia (2018), na qual é demonstrada a funcionalidade do ABC Fônico, recurso tecnológico que auxilia na alfabetização de crianças com autismo, por meio de um alfabeto fônico composto por atividades que favorecem a aquisição de habilidades de leitura e escrita. Participaram deste estudo 13 crianças com autismo, entre 4 e 8 anos. Destas, seis foram acompanhadas por uma neuro-psicopedagoga e sete foram acompanhadas por uma professora de Educação Especial⁶. A aplicação foi instalada em dois tablets e desenvolvida por meio da ferramenta Unity, disponível para diversos tipos de sistemas operacionais. O tempo de aplicação variou de acordo com a necessidade de cada criança e as profissionais avaliaram os quesitos de autonomia, facilidade de manipulação dos elementos, entendimento das dicas, compreensão das atividades propostas, concentração e motivação.

Ao término do estudo Garcia (2018) aponta que a avaliação realizada pelas profissionais considerou a ferramenta viável para o tratamento de crianças com TEA, sendo possível aplicar tal recurso como um instrumento de auxílio no processo de alfabetização, visto que tal aplicação contribuiu para a ampliação do vocabulário das crianças e a tecnologia despertou o interesse de ambas pela aprendizagem. O registro dessa aplicação foi realizado no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), em conjunto com a Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia da UFSM (AGITTEC), visando futura possibilidade de comercialização em lojas de aplicativos. Apontamos como relevante o estudo de Garcia (2018), visto que a dificuldade na aquisição da linguagem é um dos comprometimentos que mais afetam crianças com Transtorno do Espectro Autista, causando déficits significativos na comunicação desses sujeitos.

Tendo em vista o aumento considerável do número de autistas no Brasil e no mundo, softwares exclusivamente destinados ao desenvolvimento de habilidades desse público têm sido criados para auxiliar esses indivíduos em amplos aspectos, como é o caso do LIA, desenvolvido na pesquisa de Candido (2018). Nesse estudo, a pesquisadora investigou três crianças com autismo, do sexo masculino, com idade de 7, 8 e 13 anos. Ao longo do estudo foi realizado um levantamento sobre games educacionais assistivos, com a finalidade de conhecer as funcionalidades dos jogos e preencher possíveis lacunas na construção do LIA - software desenvolvido na pesquisa. O primeiro game analisado foi o Lina Educa, software ora supracitado na pesquisa de Santos (2019) e que tem por finalidade auxiliar o processo de alfabetização. O segundo

⁶ Educação Especial, segundo o artigo 58 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 “é a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.”

game analisado foi o aplicativo ABC Autismo, software também destinado a favorecer à alfabetização, com atividades direcionadas ao letramento. Já o terceiro aplicativo analisado foi o Livox, software que auxilia na comunicação de autistas e de outras pessoas com deficiências que afetam a comunicação.

Quanto ao LIA – Letramento Interativo para Autistas, Candido (2018) o define como um software assistivo que tem por finalidade favorecer o desenvolvimento de narrativas em pessoas com autismo. Ao iniciar o jogo são projetadas três imagens e ao arrastar e soltar uma das imagens é exibida uma frase sobre a figura; a criança deve ler a frase com o auxílio de um adulto mediador (professor ou familiar) e tocar no botão para avançar no jogo. Ao término do jogo são exibidos possíveis títulos para a narrativa e a partir da escolha do título será exibida uma tela com toda a narrativa construída pela criança. Segundo Candido (2018), o LIA possibilita a criação de mais de quatro mil narrativas, sua interface é simples, com texturas leves e imagens com cores claras.

Após diversos testes, a pesquisadora aplicou o LIA na versão beta para as três crianças com autismo investigadas em seu estudo. Candido (2018) destaca que durante a aplicação, as crianças não tiveram dificuldade em manusear a interface do ambiente digital, visto que as narrativas criadas por elas demonstraram a facilidade na interação com o software. Outrossim, foi observada a função de estímulo ao desenvolvimento da comunicação e linguagem possibilitada pelo ambiente virtual.

Perante o exposto, compreendemos que o LIA configura uma importante ferramenta tecnológica para subsidiar o processo de ensino-aprendizagem de crianças com TEA ou com outras deficiências, trabalhando habilidades intelectuais e incentivando práticas de leitura e interação, o que conseqüentemente favorece a inclusão escolar dos estudantes, por meio de métodos lúdicos, inovadores e atrativos.

Finalizando a análise dos estudos selecionados, realizamos a síntese dos resultados da pesquisa de Lima (2018) que propôs a criação de um fantoche eletrônico na plataforma educacional assistiva denominada Asistranto. O fantoche eletrônico desenvolvido tem a finalidade de atender autistas com paralisia cerebral, deficiência cognitiva e outras deficiências que também comprometem a comunicação e a aprendizagem. A atividade pedagógica escolhida foi a contação de história; o pesquisador frisa que a proposta está baseada nos pressupostos de Vygotsky (2007), ao defender que atividades cognitivas despertam na criança a formação social da mente, por meio da interação social com seus pares.

De acordo com Oliveira e Lima (2016) a função do fantoche eletrônico consiste em mediar a contação de uma história infantil. Quando a criança pega um dedochê específico e o aproxima do fantoche eletrônico instalado no computador, o módulo de processamento instalado identifica o dedochê aproximado e uma tela é exibida com a imagem do respectivo dedochê, além de sons e movimentos diversos. Lima (2018) destaca ainda que a plataforma assistiva Asistranto é composta por três módulos: o módulo processador possibilita a criação de cenários, incluindo, animações, imagens e áudio. O módulo controle pode ser constituído de diversas formas e, no caso da pesquisa apresentada por Lima (2018), foi usado um fantoche como instrumento mediador. Por sua vez, o módulo objeto, permite inserir ou adaptar o sensor em qualquer objeto concreto.

Nessa pesquisa, Lima (2018) investigou 4 alunos com autismo nos anos iniciais do ensino fundamental (um com 10 anos e três com 11 anos) e antes da aplicação foram levantados dados sobre o perfil sócio-histórico e perfil cultural de cada um deles. A partir dos dados coletados foram escolhidas e desenvolvidas histórias de acordo com os interesses de cada um. As histórias foram contadas sem o uso da

tecnologia (fantoche comum) e com o uso da tecnologia (fantoche eletrônico). Após os dados obtidos, o pesquisador afirma que os resultados das atividades com fantoche eletrônico foram superiores aos resultados das atividades com fantoche comum. Através do fantoche eletrônico, percebeu-se o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem e de aspectos afetivos de interesse. Lima (2018) destaca ainda que foram percebidas mais de 80% de cenas relacionadas à atenção conjunta e 83% dos dados foram positivos no tocante ao estado afetivo de interesse.

Em virtude dos resultados apresentados compreendemos que o contexto social e educacional contemporâneo não corresponde à realidade de anos atrás. O crescente avanço tecnológico em nossa sociedade gerou novos mecanismos de comunicação e aprendizagem no mundo moderno, principalmente no que tange aos recursos tecnológicos que podem ser utilizados para facilitar a aprendizagem de alunos com deficiência, o que conseqüentemente exige uma mudança na atuação dos docentes, de maneira que sejam mediadores entre conhecimento, aprendizagem, informação e tecnologia e assim, facilitem a aprendizagem e a construção de laços sociais afetivos e cognitivos entre os educandos sejam eles deficientes ou não.

Portanto, a formação continuada de professores assume um papel de suma importância ante aos avanços tecnológicos que permeiam a nossa sociedade. Não basta inserir artefatos tecnológicos nos espaços escolares; para uma aprendizagem eficaz que de fato favoreça a inclusão, é fundamental que os professores concebam a formação continuada para apropriação de novas tecnologias como uma ponte que os propiciará maior segurança para lidar com os diversos desafios inerentes ao contexto educacional atual e, além disso, possibilitará inovações em suas práticas, as quais podem contribuir para aperfeiçoar a dinâmica no processo de ensino-aprendizagem e beneficiar a todos os alunos envolvidos no processo educativo, independentemente de suas deficiências ou não.

A partir dos resultados apresentados, foi possível reafirmarmos que as tecnologias digitais são uma das vias possíveis para mediar o aprendizado de alunos com TEA, pois podem auxiliar no desenvolvimento de amplos aspectos, entre eles o cognitivo e em comportamentos adaptativos; na realização de rotinas cotidianas; na comunicação; na socialização e conseqüentemente favorecem à inclusão. Educar na perspectiva inclusiva é um desafio diário na prática pedagógica e exige muito além do que inserir artefatos computacionais no ambiente escolar. Outrossim, mediante os resultados apontados, foi possível constatar mudanças significativas no comportamento dos indivíduos lócus dos estudos realizados, dentre as quais, podemos apontar: melhora na fala; mobilização afetiva e cognitiva; maior autonomia e diminuição de estereotípias.

Cabe ressaltar ainda que, as tecnologias digitais, quando inseridas no âmbito educacional, e de modo especial no contexto de alunos com TEA, possibilitam novas formas de ser, pensar e agir e estimulam habilidades antes não desenvolvidas nesses sujeitos, principalmente no que tange à interação entre os pares.

Levando em consideração as contribuições das tecnologias para a educação, torna-se fundamental que os docentes se apropriem de tais ferramentas e ressignifiquem a educação na perspectiva inclusiva, de modo que as tecnologias presentes na sociedade interconectada em que estamos inseridos sejam instrumentos pedagógicos que complementem as suas práticas e favoreçam uma educação de fato inclusiva.

Considerações Finais

Tendo em vista a pesquisa realizada foi possível percebermos a relevância das tecnologias na educação, sobretudo no aprendizado de alunos com TEA. Os estudos analisados comprovaram resultados significativos no tocante aos benefícios proporcionados pelas tecnologias quando utilizadas como ferramentas mediadoras no processo de ensino-aprendizagem.

Compreendemos que as tecnologias digitais são ferramentas que complementam à prática pedagógica dos professores e funcionam como recursos propulsores e essenciais para o desenvolvimento de aspectos cognitivos, emocionais, motores, sensoriais e sociais em crianças com TEA. Como resposta a questão norteadora do nosso estudo, constatamos que a contribuição das tecnologias no ensino de alunos com TEA é significativa, acarretando assim, benefícios diversos, tais como: autonomia, coordenação motora, desenvolvimento da percepção espacial e temporal, atenção e concentração, tendo em vista que os ambientes digitais são espaços mais atrativos, lúdicos e despertam a curiosidade desse público.

Entretanto, cabe ressaltar que não basta inserir as ferramentas digitais no contexto educacional e social de crianças com TEA. É preciso saber usar esses recursos de forma adequada para que eles tenham função real de aprendizado ao serem manipulados pelos alunos. Logo, sugere-se que os professores busquem atualização e formação continuada para aplicarem tais recursos em sua prática de modo eficaz.

Em suma, o estudo nos levou a compreender que as tecnologias digitais são alternativas viáveis para o aprendizado, principalmente no que tange aos alunos com autismo. Tais recursos possibilitam diversas formas de ensinar e aprender, além de contribuírem para a interação e construção de conhecimentos e de competências diversas por meio de ambientes virtuais.

Como sugestões para pesquisas futuras, incentivamos contribuições científicas que explorem ainda mais essa temática, afim de contribuir para o fomento do uso de tecnologias entre educadores, pais e cuidadores de crianças com autismo, de modo que os artefatos computacionais presentes na modernidade sejam usados amplamente dentro e fora dos espaços escolares, visando assim caminhos possíveis para uma educação de fato inclusiva, mediada por ferramentas tecnológicas no ensino, o que conseqüentemente possibilitará romper barreiras diversas que promovem a exclusão e a invisibilidade desses sujeitos.

Referências

AMERICAN PSYCHIATRY ASSOCIATION (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais - DSM-V**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Consulta Pública, Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF, Presidência da República, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 03 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, Presidência da República, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em 04 jan. 2021.

CÂNDIDO, F. R.; SOUZA, A. M. Tecnologias assistivas e inclusão escolar: o uso do software GRID 2 no atendimento educacional especializado a estudante com autismo em uma escola pública do Distrito Federal. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 18, n. 58, p. 839-865, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/23953>>. Acesso em: 03 jan. 2021.

CANDIDO, V. M. A. O “LIA”: uma tecnologia assistiva no processo de construção de narrativas para alunos com autismo. **Dissertação**, Programa de Pós-Graduação Profissional em Formação de Professores – PPGFP, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 2018. Disponível em: <<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3285>>. Acesso em: 30 jan. 2021.

CDC. **Centers for Disease Control and Prevention**. *US Department of Health and Human Services*, 2020. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>>. Acesso em: 20 jan. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2015.

GARCIA, P. M. Um aplicativo para auxiliar na alfabetização de indivíduos com autismo. **Dissertação**, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/16033>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: um novo ritmo da informação. 8. ed., p. 15-25, Campinas: Papirus, 2012.

KHATER, E.; SOUZA, K. C. S. de. Diversidade x Inclusão: Conceito, teoria e prática na educação infantil. **Revista Educação em Foco**, n. 10, 2018.

LIMA JUNIOR, W. T. **Comunicação, tecnologia e cultura de rede**. São Paulo: Momento Editorial, 2011. Disponível em: <http://livroteccred.blogspot.com>. Acesso em: 15 jan. 2021.

LIMA, R. P. **Promoção do Interesse em Criança com Autismo a partir de uma Plataforma Educacional Assistiva com Fantoche Eletrônico**. Tese. Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/178298>>. Acesso em: 25 fev. 2021.

MANICA, L. E. A; CALIMAN, G. **A Educação profissional para pessoas com deficiência**: um novo jeito de ser docente. Brasília: Liber Livro, 2015b. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232079>>. Acesso em: 18 fev. 2021.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar**: o que é? por quê? como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

MEDEIROS, I.; VIEIRA, A.; BRAVIANO, G.; GONÇALVES, B. S. Revisão sistemática e bibliométrica facilitadas por um Canvas para visualização de informação. Infodesign - **Revista Brasileira de Design da Informação**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 93-110, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.51358/id.v12i1.341>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. Pesquisa qualitativa em saúde. 11. ed. , SP: Hucitec, ABRASCO, 2008.

MIRANDA, A. L. Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna. **Dissertação**. Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR), 2002.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: **Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens. SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (org.). Coleção Mídias Contemporâneas. Ponta Grossa, PR: UEPG/PROEX, v. 2, p. 15-33, 2015. Disponível em: <https://mundonativodigital.files.wordpress.com/2015/06/mudando_moran.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2021.

- OLIVEIRA, I. S. S.; LIMA, R. **Uma aventura na Floresta**. História Infantil, 2016.
- PASSERINO, L. M. Comunicação alternativa, autismo e tecnologia: estudos de caso a partir do Scala. In: MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Orgs.). **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares**, Salvador/BA: Editora da Universidade Federal da Bahia, v. 1, p. 217-240, 2012.
- PISCHETOLA, M. **Inclusão digital e educação: a nova cultura da sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 2016.
- ROSA, V. I.; SILVA, R. P.; AYMONE, J. L. F. Processo de desenvolvimento de Prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa para crianças com Transtorno do Espectro do Autismo utilizando Realidade Aumentada. **Design e Tecnologia**, n. 15, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.23972/det2018iss15pp51-67>>. Acesso em: 05 fev. 2021.
- SANTOS, L. F. Inclusão educacional da criança com autismo: estudo das tecnologias assistivas para ambientes digitais de aprendizagem. **Dissertação**, Programa de Pós-Graduação em Direitos Humanos, Cidadania e Políticas Públicas, Universidade Federal da Paraíba, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16658>>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- SOUZA, A. C. O uso de tecnologias digitais educacionais para o favorecimento da aprendizagem matemática e inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista em anos iniciais de escolarização. **Dissertação**, Mestrado em Educação, Universidade Federal de Alfenas, MG, 2019. Disponível em: <<https://bdtd.unifal-mg.edu.br:8443/handle/tede/1322>>. Acesso em: 03 fev. 2021.
- VIDAL, N. L. C.; MOREIRA, P. C. **A importância da relação família, escola, psicólogo na escolha do tratamento do aluno com Transtorno do Espectro do Autismo -TEA**. Associação de Amigos dos Autistas do Piauí – AMA/PI, 2009.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ZANON, R. B.; BACKES, B.; BOSA, C. A. Identificação dos primeiros sintomas do autismo pelos pais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 30, n. 1, p. 25-33, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-37722014000100004>>. Acesso em: 30 jan. 2021.