

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS AUTISTAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Adriana Borges de Paiva¹
Josely Alves dos Santos²
Guilherme Saramago de Oliveira³
Kelma Gomes Mendonça Ghelli⁴

[...] quando as pessoas são questionadas sobre o autismo, geralmente são levadas a dizer que se trata de crianças que se debatem contra a parede, tem movimentos esquisitos, ficam balançando o corpo, e chegam até dizer que são perigosos e precisam ser trancados em uma instituição para deficientes mentais. São falas que revelam desinformação a respeito dessa síndrome (ORRÚ, 2012, p. 37).

Resumo:

Este artigo tem como objetivo identificar, analisar e descrever as principais ideias a respeito das Tecnologias Assistivas consideradas mais propícias ao ensino de Matemática destinado a crianças autistas na Educação Infantil e que possibilitam o desenvolvimento de uma Educação Inclusiva.

Palavras-chave: Tecnologias Assistivas na Educação Infantil. Ensino de Matemática. Aprendizagem de crianças autistas.

Abstract:

This paper aims to identify, analyze and describe the main ideas regarding Assistive Technologies considered more conducive to the teaching of Mathematics for autistic children in Early Childhood Education and which enables the development of Inclusive Education.

Keywords: Technologies in Early Childhood Education. Mathematics teaching. Learning of autistic children. Assistive

1. Ideias iniciais

O presente artigo constitui-se de uma explanação sobre os resultados de uma pesquisa bibliográfica que se propôs a contribuir com os estudos relativos à Educação Inclusiva e refletir sobre as Tecnologias Assistivas (TA) que visam proporcionar melhores condições para o processo de ensino-aprendizagem de crianças com Transtorno do

¹Mestre em Educação. Universidade Federal de Uberlândia.

²Mestre em Educação. Universidade Federal de Uberlândia.

³Doutor. Professor da Universidade Federal de Uberlândia.

⁴Doutora. Professora do Centro Universitário Mário Palmério.

Espectro Autista (TEA) no Ensino Infantil. Ainda há pouca pesquisa e produção na área de Tecnologias Assistivas apropriadas para o ensino de Matemática para alunos autistas na Educação Infantil, apesar de ser um tema estritamente relevante nos aspectos social e educativo do nosso País. É uma questão que demanda novas exigências para o profissional da Educação e que tem forçado a constante capacidade do mesmo em reinventar sua identidade e postura em sala de aula, bem como ficar atento à capacitação em novos métodos de ensino que auxiliem o ensino e a aprendizagem do aluno autista.

Ao longo do tempo, o tratamento conferido a pessoas com deficiência passou por fases que foram da completa exclusão até chegar ao reconhecimento de seus direitos. O atendimento educacional do deficiente também viveu esse processo de evolução.

Estudiosos como Pessoti (1984), Mazzotta (1996), Glat e Fernandes (2005) e Jannuzi (2006) se dedicaram a explorar esse processo de atendimento às pessoas com deficiência. Por meio das investigações realizadas por esses autores, é possível contemplar nesse percurso a existência de quatro estágios até se pautar a educação inclusiva, quais sejam: a exclusão social, a institucionalização (segregação), a expansão das escolas e classes especiais e a fase de integração social.

Ocorrida na era pré-cristã, a primeira fase foi marcada pela exclusão das pessoas deficientes e pela total omissão com relação ao seu atendimento educacional. Havia uma mistificação sobre a questão, onde acreditava-se que a deficiência teria razões sobrenaturais e as pessoas acometidas deveriam ser afastadas da sociedade. Assim, eram comuns práticas de rejeição, perseguição, abandono e até extermínio das pessoas com qualquer tipo de deficiência.

Posteriormente, em meados do século XVIII e XIX, viveu-se um estágio em que as pessoas com deficiência passaram a receber atendimento em instituições específicas. Caracteriza-se, então, uma fase de institucionalização que se definia pelo isolamento do deficiente com a difusão da ideia de que nessas instituições ele estaria melhor amparado. No entanto, o atendimento se resumia aos cuidados básicos com o deficiente, não havendo iniciativas para sua instrução.

Em um terceiro momento, há uma busca pela redução dessa segregação onde é concebido que a pessoa com deficiência deveria receber tratamento educacional especializado. Desse modo, esse período que vai do final do século XIX a meados do século XX, é definido pela expansão das escolas especiais e das classes especiais em escolas públicas principalmente.

No estágio seguinte, assinalado por um movimento voltado para a integração social, defendia-se o conceito de que as pessoas com deficiência fossem atendidas em escolas regulares juntamente com os demais alunos. Sanches e Teodoro (2009, p. 66) afirmam que o movimento pela integração se iniciou nos anos 1970 e se pautou pela retirada de alunos “[...] em situação de deficiência das instituições de ensino especial, em defesa da sua normalização, o que lhes permitiu o usufruto de um novo espaço e novos parceiros de convívio, de socialização e de aprendizagem”. Entretanto, bem como aponta Minetto *et al.* (2015), eram integradas apenas as crianças que conseguiam se adaptar e acompanhar os demais alunos sem necessidade de modificações no sistema escolar.

A partir dos anos 1980, o movimento da integração no Brasil se fortalece. Glat e Fernandes (2005) sinalizam que este modelo visava preparar alunos vindos de escolas e classes especiais para serem recebidos nas escolas regulares. Para tanto, receberiam atendimento especializado em salas de recursos de acordo com suas necessidades. Entretanto, tal como sinalizam Dechichi e Silva (2012), apesar de suas contribuições para a inserção da pessoa com deficiência na sociedade, a integração se apresentava discutível, uma vez que presumia que a pessoa com deficiência deveria se adaptar, deixando de exigir da sociedade uma mudança de atitudes, espaços físicos e práticas sociais.

O curso da democratização do acesso à educação pública se intensifica com a promulgação da Constituição Federal de 1988 que traz como um de seus preceitos a promoção do bem de todos sem quaisquer formas de discriminação e prevê, em seu artigo 206, a igualdade de condições de acesso e permanência na escola e a oferta de atendimento educacional especializado preferencialmente na rede regular de ensino.

As discussões acerca do atendimento às pessoas com deficiências e as transformações constantes na sociedade fizeram surgir, na segunda metade da década de 1980, um novo movimento: a inclusão escolar. Impulsionada nos anos de 1990, é na proposta da Educação Inclusiva que, segundo Glat e Fernandes (2005, p. 39) “[...] se descortina o novo campo da Educação Especial. Não visando importar métodos e técnicas especializados para a classe regular, mas sim, tornando-se um *sistema de suporte permanente e efetivo* para os alunos com necessidades especiais incluídos, bem como para seus professores” (grifos do autor).

Nessa perspectiva, a educação inclusiva propõe que todos os alunos com deficiência sejam matriculados no ensino regular, tendo por princípio a Educação para Todos preconizada na Declaração de Salamanca de 1994. O principal objetivo do documento seria estabelecer diretrizes básicas para a formulação e reforma de políticas e sistemas

educacionais de acordo com o movimento de inclusão social. Nesse contexto, o Brasil se compromete a alcançar os objetivos propostos no mesmo. Assim sendo, em 1996 quando da publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9394/96 – é possível perceber os movimentos em direção à valorização da educação inclusiva.

A educação especial ganha um capítulo específico (Capítulo V), principiando que esta modalidade deve ser oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, incluindo o aluno com deficiência, sempre que possível, nas classes comuns do ensino regular. A lei estabelece ainda, que os sistemas de ensino devem garantir os recursos fundamentais para promover o aprendizado e, por conseguinte, a inclusão. Pressupõe-se assim, a necessidade de adequação de currículos, métodos e técnicas de ensino; organização dos espaços escolares; utilização de recursos educativos variados e a capacitação dos professores.

Em 2003, o Ministério da Educação implanta o “Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade” objetivando promover uma transformação nos sistemas de ensino tornando-os sistemas educacionais inclusivos. Para tanto, previa um amplo processo de formação de gestores e educadores de forma a garantir o acesso de todas as pessoas com deficiência às escolas com direito ao atendimento educacional especializado e condições de acessibilidade.

Com o intuito de assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação e guiar os sistemas de ensino para a garantia do acesso e permanência desses alunos nas escolas regulares, em 2008 foi instituída a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.

No ano de 2015 é fixada a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) por meio da Lei nº 13.146/2015 “destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (Art. 1º). No Capítulo IV da referida Lei, trata-se do direito à educação assegurando à pessoa com deficiência o atendimento em um sistema educacional inclusivo, “de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem” (Art. 27).

Diante desse contexto, é possível perceber pelas políticas públicas no País, o reconhecimento do processo de inclusão como uma ação educacional que tem por objetivo proporcionar o ensino de acordo com as necessidades de cada aluno onde, de acordo com Cunha (2016, p. 38), “[...] o ensino regular cumpre seu papel quando atende à diversidade

discente com equidade, sem preconceitos, observando as especificidades de cada indivíduo, buscando sua formação integral”.

No entanto, a simples criação de dispositivos legais não garante que a inclusão escolar se concretize. Para efetivar o ensino e a aprendizagem dos alunos com deficiência, bem como afirmam Dechichi e Silva (2012), é preciso enfrentar alguns desafios importantes. Assim, é necessário promover novas atitudes e processos de interação por meio de elementos como:

[...] o aprimoramento da capacitação profissional dos professores em serviço; a instituição de novos posicionamentos e procedimentos de ensino, baseados em concepções e práticas pedagógicas mais modernas; mudanças nas atitudes dos educadores e no modo deles avaliarem o progresso acadêmico de seus alunos; assistência às famílias dos alunos e a todos os outros que estejam envolvidos no processo de inclusão (DECHICHI; SILVA, 2012, p. 69).

Desse modo, considerando-se esse cenário da inclusão escolar, será abordado nesse artigo, algumas possibilidades de ensino e aprendizagem para uma deficiência persistente e clinicamente significativa que afeta a comunicação e a interação social, o Transtorno do Espectro Autista.

O termo autismo (do grego *autos* que significa “eu próprio”), de acordo com Ribeiro, Martinho e Miranda (2012), foi empregado pela primeira vez em 1908 pelo psiquiatra Eugen Bleuler para caracterizar sintomas de pessoas com esquizofrenia que pareciam fugir da realidade e se isolar em um mundo interior.

Baptista e Bosa (2002) relatam que os primeiros estudos voltados para a compreensão do autismo foram feitos por Leo Kanner e Hans Asperger. Os dois psiquiatras, de forma independente, produziram relatos sistemáticos dos casos que estudavam formando hipóteses e teorias para essa síndrome até então desconhecida.

Em seus atendimentos, Kanner observou que as crianças apresentavam características como inabilidade no relacionamento interpessoal, atrasos na aquisição da fala, dificuldades na atividade motora global e resistência a mudanças. Asperger, por sua vez, reconheceu características semelhantes, no entanto, fez descrições mais amplas no sentido de verificar a dificuldade da criança em fixar o olhar, a dificuldade dos pais em constatar os comprometimentos nos primeiros anos de vida da criança, e a presença de um transtorno profundo do afeto.

Apesar de terem publicado seus estudos praticamente na mesma época, o trabalho de Asperger só foi reconhecido por volta de 1980 devido ao fato da publicação original ter sido

feita em alemão. O trabalho de Kanner, por sua vez, foi rapidamente aceito pela comunidade científica.

Além de explorar os sintomas do Distúrbio Autístico do Contato Afetivo, denominação dada por Kanner para o autismo infantil, o psiquiatra investigou também a etiologia da síndrome. No artigo intitulado “*Autistic disturbances of affective contact*” (Distúrbios autísticos do contato afetivo) publicado em 1943, Leo Kanner apresentou as observações realizadas em onze crianças atendidas por ele explicitando que os sintomas presentes caracterizavam uma síndrome até então não relatada na literatura médica. Após descrever cada criança, o psiquiatra ponderou que o autismo poderia ser uma incapacidade inata do indivíduo, no entanto, alertou para a possível influência familiar no desencadeamento da mesma.

Grandin (2017) menciona que essa crença acabou por gerar nos anos de 1950, a hipótese de que o autismo era causado por pais emocionalmente distantes onde a culpa maior recaía sobre as mães. Tal concepção gerou muitas controvérsias e, posteriormente, se mostrou totalmente infundada, mas deixou marcas e influências que ainda são sentidas pelos pais de autistas.

As pesquisas para estabelecer as causas do autismo continuaram avançando e o foco passou a ser nos fatores genéticos e cognitivos. No ano de 1978, bem como relatam Tamanaha, Perissinoto e Chiari (2008), o psiquiatra Michael Rutter indicou que o distúrbio poderia ser explicado por falhas cognitivas e de percepção e sugeriu um diagnóstico com critérios baseados na observação comportamental. Tais critérios incluíam atrasos e desvios sociais; problemas na comunicação; comportamentos incomuns como movimentos estereotipados e maneirismos e incidência antes dos 30 meses de vida.

Os estudos de Rutter fizeram com que o autismo fosse reconhecido como uma condição específica sendo incorporado pela primeira vez no DSM (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais) em 1980 na classe de Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD).

Em 1981, segundo expõe Grandin (2017), a psiquiatra Lorna Wing apresenta o estudo de Asperger e concebe o termo Síndrome de Asperger desenvolvendo o conceito de autismo como um espectro. Essas novas pesquisas motivaram revisões no DSM, sendo que em 1994 a Síndrome de Asperger passa a compor o Manual (DSM-IV). Desse modo, a categoria de Transtornos Globais do Desenvolvimento passa a incluir os seguintes diagnósticos: Transtorno autista, Síndrome de Asperger e Transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação (TGD-SOE).

O diagnóstico do Transtorno autista no DSM-IV dependia de três critérios, sendo eles: prejuízo na interação social; prejuízo na comunicação social e padrões restritos, repetitivos e estereotipados de comportamento, interesses e atividades. Já a Síndrome de Asperger, nesse manual, estabeleceu como critérios de diagnóstico os mesmos que compunham a tríade do Transtorno autista, acrescidos de ausência de atrasos significativos na linguagem e no desenvolvimento cognitivo.

Grandin (2017) esclarece que a Síndrome de Asperger não era considerada tecnicamente uma forma de autismo no DSM-IV, mas tendo em vista suas características (incidência mais leve onde os indivíduos tendem a ser mais funcionais) foi rapidamente reconhecida como um “autismo de alto funcionamento”.

Em 2013, o DSM é novamente revisto dando origem ao DSM-5. Neste, as subcategorias de TGD deram lugar a um único diagnóstico: o Transtorno do Espectro Autista. A Síndrome de Asperger deixa de ser considerada separadamente e o diagnóstico passa a ser feito tendo em vista dois critérios: déficits persistentes na comunicação e interação social e padrões restritos, repetitivos e estereotipados de comportamento, interesses e atividades.

Em cada um desses critérios há sintomas que podem variar de um indivíduo para outro. Para Gaiato (2019), os déficits na área de comunicação e interação social podem apresentar características como: falta de interesse por coisas que outras pessoas propõem; dificuldade de se relacionar socialmente de forma adequada; bloqueio para iniciar ou responder à interações sociais; manifestação de pouco interesse na fala de outras pessoas; dificuldade na comunicação verbal e não verbal; embaraço para entender gestos, expressões faciais ou sinais corporais de outras pessoas; e dificuldade para se adaptar em situações sociais variadas.

A autora apresenta ainda alguns sintomas que podem estar presentes quanto à categoria de interesses restritos e padrões repetitivos, tais como: movimentos repetitivos ou estereotipados com objetos ou com a fala (ecolalia); apego à rotina; comportamentos padronizados e fixação por determinado tema ou interesse; sensibilidade a estímulos como sons, texturas ou objetos luminosos; estereotípias motoras; grande apego a determinados objetos; e alteração na sensibilidade à dor.

De acordo com Silva (2019), no DSM-5, o TEA passa a ser classificado tendo em vista os níveis de gravidade existentes. Para tanto, verifica-se o grau de apoio que cada indivíduo necessita considerando-se suas dificuldades nas áreas de comunicação e comportamento. Sendo assim, esses níveis de gravidade se subdividem em três em cada uma

dessas áreas. No nível 1 a criança exige apoio, pois tem resistência em se comunicar e estabelecer interações sociais bem como em desempenhar atividades fora da rotina. O nível 2, por sua vez, caracteriza-se pela exigência de apoio substancial onde o autista pode apresentar déficits graves tanto na comunicação verbal e não verbal e inflexibilidade no comportamento. Já no nível 3, os comprometimentos são maiores e exigem apoio muito substancial por provocarem limitações severas tanto na comunicação quanto no comportamento.

Apesar dos critérios definidos e dos instrumentos já existentes, há dificuldades para se fechar um diagnóstico de TEA. Isso porque não há exames clínicos que determinam com certeza a incidência do transtorno. Para Chiote (2015), a falta de clareza com relação à causa do TEA também representa um obstáculo para o diagnóstico. A esse respeito, Orrú (2012) afirma que

O período de reconhecimento de uma possível síndrome é obscuro e demorado, tanto pela parte dos pais como por muitos médicos, em virtude da complexidade do quadro, pela falta de informações básicas sobre síndromes não identificadas por meio de exames laboratoriais, impedindo de haver um processo de intervenção mais precoce e claro (ORRÚ, 2012, p. 31).

Grandin (2017) indica que novas pesquisas relacionam a ocorrência do TEA à evidências neurológicas e genéticas. Nesse sentido, Silva (2019) revela que as causas podem corresponder a problemas no desenvolvimento de várias áreas do cérebro. A autora pondera ainda, que os estudos que vêm sendo desenvolvidos poderão levar à descoberta de múltiplas causas para o Transtorno do Espectro Autista e não a uma causa apenas.

À vista disso, o TEA é reconhecido como um transtorno do neurodesenvolvimento. Consoante reitera gaiato (2019, p. 21), “[...] significa que algumas funções neurológicas não se desenvolvem como deveriam nas respectivas áreas cerebrais das pessoas acometidas por ele”.

Para Cunha (2016), vivencia-se nos últimos anos no Brasil, um movimento em direção da valorização e efetivação das políticas públicas para a inclusão. Especificamente em relação ao TEA, no ano de 2012, foi publicada a Lei nº 12.764/2012 que instituiu a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Por meio deste instituto legal, as pessoas com TEA passam a ser oficialmente consideradas como pessoas com deficiência, tendo direito a todas as políticas de inclusão.

Diante do exposto, fica evidente que é necessário compreender as peculiaridades da criança com Transtorno do Espectro Autista, reconhecer suas possibilidades educativas,

desenvolver práticas pedagógicas e ações inclusivas para que se possa garantir seu direito à aprendizagem.

A inclusão escolar é um processo que vem acontecendo gradativamente e ainda demanda muitas ações para que possa se efetivar. A inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista, nesse ínterim, é cercada de desafios e pressupõe o conhecimento das especificidades do transtorno para que se proceda o processo de ensino e aprendizagem desses indivíduos.

A inclusão escolar, no entendimento de Chiote (2015, p. 20), “[...] possibilita à criança com Autismo o encontro com outras crianças, cada uma em sua singularidade, o que muitas vezes não acontece em outros espaços pelos quais circula”.

A esse respeito, Gaiato (2019), declara que as escolas são muito importantes tanto pela oportunidade de aprendizagem quanto pela possibilidade de interação social que são oferecidas às crianças com TEA.

Uma vez que a inclusão nas escolas regulares é um direito das pessoas com o transtorno garantido pela LDB nº 9.394/96 e pela Lei nº 12.764/2012, dentre outros dispositivos legais, presencia-se, nos últimos anos, o aumento de matrículas de alunos diagnosticados com TEA conforme pode ser observado pelos números obtidos por meio do Censo Escolar. Pelos dados apresentados nos censos realizados entre 2010 e 2018, é possível constatar que o número de matrículas de alunos diagnosticados com Autismo e Síndrome de Asperger aumentou a cada ano, tendo tido involução no caso do Autismo somente no ano de 2011. Verifica-se ainda que em 2010 o percentual de alunos com Autismo e Síndrome de Asperger representava 1,49% do número total de matrículas dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em 2018, esse percentual passou para 7,87% o que deixa claro que mais crianças com o diagnóstico estão frequentando as escolas regulares.

Esse aumento de matrículas, na concepção de Chiote (2015, p. 20), “[...] tem fomentado a discussão a respeito de quem são essas crianças, como aprendem, quais as práticas adotadas nos cursos de formação inicial e continuada de professores”. Esses debates, portanto, se fazem muito importantes para que se conheça melhor as características principais do Transtorno do Espectro Autista e como elas podem influenciar o processo de ensino-aprendizagem.

Ao considerar o atendimento educacional de alunos com TEA, o que precisa ser entendido por professores e demais profissionais da escola, é que eles são capazes de aprender. Gaiato (2019) afirma que

A criança com autismo tem capacidade de aprender, porém o faz de maneira diferente. Entender as dificuldades que cada criança traz consigo e ensiná-la a partir disso é o maior desafio de um educador, que pode fazer uma diferença incrível na vida de uma criança com autismo (GAIATO, 2019, p. 118).

Cunha (2016) pondera que o primeiro passo do professor, nesse sentido, é conhecer seu aluno. Assim, será possível estabelecer prioridades ao reconhecer quais habilidades o autista possui e quais ele necessita desenvolver.

O trabalho pedagógico, porém, não deve se pautar apenas na deficiência ou nas limitações do autista afirma Chiote (2015). Para a autora, a escola regular precisa romper com modelos que predeterminam as possibilidades de desenvolvimento da criança. Considerando-se que uma das principais características do TEA é a dificuldade na interação social e na linguagem, não se pode limitar as ações voltadas para os alunos com o transtorno, nem tampouco restringir as práticas educativas justificando tal fato com as barreiras encontradas.

Seguindo esse preceito, Vasques (2008) recomenda que, para além dos padrões pré-estabelecidos e dos rótulos, a educação para crianças com TEA seja proposta com ações pedagógicas que ajudem os alunos no processo de significação, permitindo que eles avancem em seu desenvolvimento.

A esse respeito, Cruz (2014) esclarece que não se trata de ignorar as limitações que estão presentes no Transtorno do Espectro Autista, mas de focalizar as capacidades para que outras habilidades sejam favorecidas. Nas palavras da autora:

Tanto na educação de indivíduos autistas quanto na de outros indivíduos com diferentes necessidades especiais, os déficits não podem ser negados, mas as capacidades existentes devem servir de fontes para a formação de novas capacidades. Esse trabalho requer um envolvimento coletivo em busca de facilitar para esses sujeitos o contato e a interação com seus pares, área, em geral, de intenso comprometimento (CRUZ, 2014, p. 49-50).

Isto posto, o trabalho com o aluno com Transtorno do Espectro Autista não deve se pautar na proposição de uma atividade esperando que o mesmo responda adequadamente ao esperado, mas, ao contrário, é primordial observar suas reações e respostas, atentando-se para os sentidos elaborados pela criança que poderão ser posteriormente melhor explorados e organizados.

Nesse sentido, Gaiato (2019) aponta que o professor necessita descobrir os pontos fortes da criança com TEA e usá-los a seu favor de forma a fomentar a aprendizagem e a socialização.

Algumas estratégias podem ser utilizadas em sala de aula para viabilizar a adaptação e a aprendizagem dos alunos com TEA. Conforme indicam Brito e Sales (2017) e Gaiato (2019), usar materiais do interesse da criança para desenvolver as atividades; explicar de maneira clara qual o objetivo da atividade e retirar estímulos secundários; posicionar a criança mais à frente na sala; estabelecer uma rotina de preferência com imagens; usar recursos visuais; estimular o trabalho em grupo; dentre outros, são interessantes para facilitar o trabalho pedagógico.

Importante ressaltar que essas estratégias não esgotam as possibilidades, uma vez que, à medida que o professor vai conhecendo seu aluno, ele poderá criar outras técnicas para viabilizar o trabalho pedagógico. Além disso, Brito e Sales (2017) esclarecem que, dependendo do grau de comprometimento do educando com TEA, será necessária a intervenção de um profissional de apoio em sala de aula conforme garantido por lei. Ademais, o Atendimento Educacional Especializado – AEE no contra-turno com um profissional da educação especial também será importante para propiciar o desenvolvimento desse aluno.

Na realidade das escolas e das salas de aula, muitas dessas estratégias poderão funcionar, no entanto, não se pode negar que é sempre um desafio, principalmente para os docentes, receberem as crianças com TEA em suas turmas, seja em função da formação inicial e continuada recebida, seja pelas dificuldades próprias que envolvem o transtorno.

Em seus estudos, Cruz (2014) e Chiote (2015), trazem relatos de educadores que vivenciaram esse processo de inclusão de alunos com o transtorno e expõem os obstáculos enfrentados neste âmbito. Dentre estes, os mais comuns são a dificuldade em despertar o interesse dos educandos com Transtorno do Espectro Autista pelas tarefas, a objeção deles em participar de trabalhos em grupo, as reações inesperadas e impulsos diante de estímulos exteriores, a falta de formação dos professores para lidar com a situação e a ausência, muitas vezes, de um profissional especializado nas escolas.

Esses obstáculos encontrados quando se fala na educação de crianças no espectro, não podem ocultar, assim como enfatiza Cruz (2014), que há possibilidades para a inclusão escolar desses sujeitos. É fato que há necessidade de maiores investimentos por parte dos órgãos governamentais, que as políticas e ações de formação dos professores precisam ser melhoradas e que toda a comunidade escolar precisa estar engajada nessa demanda, no entanto, o professor tem um importante papel de mediador do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, Chiote (2015) argumenta que o educador precisa compreender

sua função de mediador e descobrir as circunstâncias que possam propiciar o desenvolvimento dos alunos com TEA.

Não se trata, porém, de sobrecarregar o professor com a responsabilidade de prover todos os meios para o atendimento às crianças autistas, mas, considerando sua função primordial no processo pedagógico, é essencial que ele busque alternativas para que, muito além da interação social, o aluno autista tenha a oportunidade de aprender.

Tal como afirma Cunha (2016, p. 49), em se tratando de educação para crianças com Transtorno do Espectro Autista, “[...] não há metodologias ou técnicas salvadoras”. Existem, sim, possibilidades de aprendizagem.

Assim sendo, considerando-se o objeto de estudo deste trabalho, nesse artigo serão apresentadas algumas alternativas baseadas nas Tecnologias Assistivas com vistas a possibilitar a busca por uma prática pedagógica direcionada para um ensino de Matemática mais eficiente favorecendo o aprendizado das crianças com Transtorno do Espectro Autista.

2. As Tecnologias Assistivas: novas possibilidades para a aprendizagem de Matemática para crianças autistas

A disciplina de Matemática, por sua relevância educacional e por estar ligada à diversas atividades rotineiras da vida e da vivência dos sujeitos, torna-se indispensável no meio social e no cotidiano das pessoas. A Matemática está presente em diversas atividades domésticas e profissionais, como nas compras, na culinária, nas artes, na música, no suporte à diversas áreas de estudo, tanto para embasar a construção de sistemas eletrônicos, além de ser fundamental para calcular distâncias e até mesmo para criar e organizar variados tipos de jogos e esportes.

Paulo Freire, em entrevista concedida a D’Ambrosio (1996), concorda com a presença constante da Matemática no cotidiano. Afirmar que, quando acordamos e caminhamos para o banheiro, já começamos a fazer cálculos matemáticos. Quando a gente olha o relógio, por exemplo, já estabelece a quantidade de minutos que tem, se acordou mais cedo, se acordou mais tarde, para saber exatamente a hora em que vai chegar à cozinha para tomar o café da manhã, a hora que vai chegar ao carro que vai levar ao seminário, para chegar às oito. Quer dizer, ao despertar os primeiros movimentos, dentro do quarto já são movimentos matematizados.

Entretanto, são raras as vezes em que a Matemática é apresentada e explicada para os alunos de maneira prática, de forma que demonstre a sua utilidade e, muitas vezes, os alunos não conseguem fazer a conexão da Matemática com as atividades

comuns do cotidiano e torna-se, assim, difícil entender a sua necessidade e as suas potencialidades para auxiliar no desenvolvimento intelectual das pessoas.

Nesse sentido, Tahan (1961) assevera que:

Muitos professores, dedicados e eficientes, orientam os seus trabalhos de classe na ilusão de que devem ensinar o difícil (que não tem aplicação). Essa maneira de encarar o ensino da Matemática é antididática e errônea. Deve-se ensinar bem o fácil, o que é básico e insistir nas noções conceituais. É um crime atormentar o aluno com teorias inúteis difíceis ou trabalhosas. Teorias complicadas e obscuras fazem no espírito do aluno verdadeira aversão e intolerância pela Matemática (TAHAN, 1961, p. 104).

No imaginário do aluno, a disciplina se torna distante, assim como a possibilidade de aprender os seus conteúdos, uma vez que o discurso predominante e as metodologias utilizadas pelo professor geram crenças e opiniões limitantes de que a Matemática é inacessível para a maioria das pessoas, devido às suas características e sua pequena ou nenhuma utilização real na vida.

Brites (2019) salienta que os indivíduos com autismo podem apresentar muita facilidade em Matemática, chegando a ter altas habilidades nessa área. No entanto, o mais comum é apresentarem dificuldades com relação a esta disciplina, principalmente no que tange à capacidade de fazer inferências e gerar hipóteses, raciocinar matematicamente e resolver problemas.

Ao planejar a atividade, Cunha (2016) recomenda que o professor dê preferência por trabalhos de curta duração, com linguagem objetiva (evitar trocadilhos ou expressões subjetivas) e que na medida do possível, estejam baseadas no interesse do aluno autista.

Recentemente no Brasil, um avanço relacionado às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) abriu espaço para as chamadas Tecnologias Assistivas (TA). Apesar dos estudos e progressos relacionados às TA serem ainda incipientes, esta é uma área que tende a se desenvolver bastante pois busca meios para efetivar a inclusão.

Na percepção de Galvão Filho (2009), a

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (GALVÃO FILHO, 2009, p. 231).

Para Galvão Filho (2009), as diferentes tecnologias surgem ao longo do tempo e, entre elas, são desenvolvidas as que podem facilitar as relações entre os sujeitos. Ao pensar

nas tecnologias voltadas para a independência dos seres humanos, principalmente para as pessoas com deficiência, é possível mencionar as Tecnologias Assistivas, utilizadas com o objetivo de mediação, de ferramenta e de instrumento que proporcionam maior facilidade para o desempenho de algumas atividades que envolvem a autonomia.

A difusão dessas tecnologias influenciou de maneira decisiva a comunicação tornando-a mais ágil e acessível. Além disso, o crescente acesso às TIC e às suas ferramentas como computadores, *tablets*, celulares, entre outros, tem provocado mudanças significativas na sociedade.

Essas transformações promovidas pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação também impactaram a educação de tal modo que tem suscitado a aquisição de novos conhecimentos, pesquisas e, sobretudo, reflexões sobre o uso das ferramentas tecnológicas em sala de aula.

O processo de evolução das TA é dinâmico e exige adaptações frequentes para sua utilização. Elas funcionam como mediadores, como artefatos tecnológicos que favorecem múltiplas possibilidades de acesso ao conhecimento, ajudam na adaptação e na eliminação de barreiras, propõem soluções e estão diretamente relacionadas à autonomia, à equiparação de oportunidades com as demais pessoas envolvidas no processo e qualidade de vida do indivíduo com deficiência.

Nesse contexto, o docente precisa buscar meios de se capacitar para que possa utilizar os recursos que as tecnologias oferecem a seu favor visando melhorar a prática educativa proporcionando experiências novas e conseqüentemente melhorando o aprendizado dos alunos. Essa necessidade de formação e busca por capacitação para implementar um trabalho fundamentado nas TIC é premente. Isto posto, Araújo (2004) entende que

[...] a utilização das TICs pelos professores, como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, possa servir de inovação pedagógica, mas para que isso aconteça, é fundamental que o professor tenha conhecimento sobre as possibilidades do recurso tecnológico, para poder utilizá-lo como instrumento de atividade (ARAÚJO, 2004, p. 77).

A qualificação, desse modo, se faz necessária para que o professor possa lidar com as ferramentas oferecidas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação de maneira a contribuir significativamente para que o processo de ensino-aprendizagem seja modernizado trazendo melhores resultados. Essas ferramentas são variadas e especificamente quanto ao ensino dos conteúdos matemáticos, pode-se recorrer à utilização desde calculadoras, passando por computadores, *tablets*, celulares até *softwares* próprios para a área da Matemática.

Moran, Masetto e Behrens (2014) explicam que os progressos alcançados no mundo digital trazem diversas possibilidades para o processo de ensinar e aprender. No entanto, incorporar a tecnologia nesse processo depende em grande parte de uma mudança na postura do professor. Nesse contexto, cabe a ele assumir uma postura de mediador de forma a tornar o processo de ensino-aprendizagem mais flexível, integrado, empreendedor e inovador com o auxílio das TIC.

A Base Nacional Comum Curricular (2018, p. 223), em referência ao uso das tecnologias no ensino de Matemática mais especificamente, recomenda ao professor a utilização de “[...] processos e ferramentas Matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas do conhecimento, validando estratégias e resultados”.

Kenski (2013) reitera que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e o uso das mídias têm invadido todos os espaços, mudam a rotina e a sua grande velocidade de mudança e de alcance permite e estabelece novos tipos de aprendizagens, modificando as relações entre as pessoas. Por um lado, é importante que as políticas governamentais, as escolas e os professores reflitam e discutam sobre a sua inserção, e, em alguns casos, a manutenção e aprimoramento das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, pois elas já são parte integrante do meio social. Por outro, sabe-se que isso não é uma realidade de todos e que seu acesso não é generalizado nas diversas regiões do Brasil e que devem ser utilizadas também as demais tecnologias disponíveis.

Nesse sentido, Leite e Sampaio (2002) confirmam que:

Em contradição com o avanço tecnológico que otimiza a produção, gerando facilidades e maior conforto, as boas consequências da tecnologia não chegam a grande parte da nossa população. Ao contrário, para muitas pessoas as formas de sobrevivência estão mais próximas do século XIX do que do século XXI. A disparidade das condições de vida no país é revelada quase diariamente pela imprensa (LEITE; SAMPAIO, 2002, p. 17).

O computador é um dos primeiros instrumentos que são lembrados quando se pensa em integrar as TIC à sala de aula com o intuito de dinamizar o ensino de Matemática. Apesar de não estarem presentes na totalidade das escolas, os computadores vem sendo cada vez mais usados para agregar as experiências educacionais.

Consoante pondera Milani (2001), o computador representa o principal instrumento do avanço tecnológico. Configura-se um desafio utilizar todo seu potencial para aperfeiçoar o processo educacional. No entanto, enfrentar esse desafio poderá ser benéfico tendo em vista as vantagens que o uso do computador pode trazer para o ensino, tais como: a

Cadernos da Fucamp, v.19, n.40, p.124-146/2020

participação ativa que ele exige do aluno; a criatividade e a autocorreção que a visualização rápida dos trabalhos oferece; a possibilidade de o aluno aprender em seu próprio ritmo; a articulação que pode ser feita entre texto, imagem, som e movimento; a facilidade de registro, arquivamento e troca de informações e a execução rápida de tarefas mais mecânicas que poderiam demandar mais tempo se não fossem feitas no computador.

Moran, Masetto e Behrens (2014) apresentam outros recursos que poderão ser utilizados pelos professores. Dentre eles estão tecnologias para apoio à pesquisa como a *web*; tecnologias para o desenvolvimento de projetos por meio da criação de *blogs* e *sites*; programas para a construção de mapas e esquemas conceituais e tecnologias para a comunicação e publicação.

Tais recursos, relatam os autores, podem ser usados de forma criativa e inovadora e se tiverem objetivos bem definidos e o trabalho for bem conduzido serão um excelente suporte para o trabalho do professor.

Em uma pesquisa desenvolvida por Carvalho e Nunes (2016), buscou-se associar o lúdico com as tecnologias digitais para se aproximar ao interesse das crianças autistas que se desinteressavam por outras atividades, mas tinham grande atração por aquelas que envolviam tecnologia. Para tanto, foram experimentados alguns jogos interativos para estimular o interesse e favorecer o aprendizado. Conforme resultados apresentados pelas pesquisadoras, foi possível constatar que essa estratégia melhorou os níveis de comunicação, o raciocínio lógico e contribuiu para a minimização de comportamentos inadequados.

Nesse artigo, de maneira prática, foram analisados e comparados dois aplicativos, direcionados para o ensino de crianças autistas, no sentido de avaliar a possibilidade da utilização no ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Infantil. Para embasar a pesquisa deste artigo realizou-se um estudo sobre as características fundamentais e os estudos relacionados ao Transtorno do Espectro Autista, foi realizada uma análise sobre a Educação Inclusiva ao longo do tempo e por fim tratamos das Tecnologias Assistivas e a importância de cada um desses fatores para que o professor possa desempenhar adequadamente o seu papel afim de possibilitar aprendizagens significativas e um adequado desenvolvimento das crianças autistas. Os aplicativos utilizados nessa pesquisa foram o 123 Autismo e o TEO (Tratar, Estimular e Orientar).

O aplicativo TEO (Tratar, Estimular e Orientar) é direcionado ao desenvolvimento das crianças com autismo e através da manipulação da variedade de jogos é possível estimular a aquisição de habilidades cognitivas, a concentração e auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico, uma vez que a criança através de atividades lúdicas

pode fazer comparações, aproximações, trabalhar a memória e a capacidade de concentração.

Conforme aponta Silva (2017) o aplicativo TEO tem o objetivo de trabalhar o desenvolvimento de crianças com TEA. Esse aplicativo foi criado por alunos da Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca com orientação de professores de Ciências da Computação para favorecer de forma multidisciplinar o desenvolvimento de crianças autistas na faixa etária de 04 a 12 anos de idade por meio de jogos digitais. O jogo é composto de atividades que auxiliam no tratamento e acompanhamento da evolução de crianças com autismo, pelo fato de estimular ações tanto cognitivas como comportamentais que vão auxiliar na interação social dos indivíduos com TEA. O visual do aplicativo é composto de poucas informações e de cores, para que não haja sobrecarga visual.

Para Moura *et al* (2016) os jogos presentes no TEO (Tratar, Estimular e Orientar) foram desenvolvidos considerando aspectos importantes para estimular a concentração, o foco, a discriminação visual e o raciocínio lógico das crianças. Através dos conceitos trabalhados nos jogos é possível dividi-los em categorias, tais como: associação, raciocínio lógico-matemático, quebra-cabeça, memória, atividades da vida diária e localização. E ainda, buscou-se incorporar ao aplicativo um módulo de coleta de dados do usuário/paciente de modo a permitir um monitoramento do progresso da criança à medida que ela utiliza os jogos.

O aplicativo TEO, segundo Aragão *et al* (2019) além de desenvolver habilidades básicas da criança com TEA, diferencia-se por apresentar atividades relacionadas à aprendizagem escolar desenvolvendo o cognitivo através de jogos de raciocínio lógico, Matemática, jogo da memória e quebra-cabeça.

Com a finalidade de contribuir no aprendizado de conceitos básicos da Matemática, o aplicativo 123 Autismo, foi desenvolvido após estudos com um grupo de autistas entre cinco a oito anos de idade e consiste em um jogo composto por quatro níveis com dez atividades cada tendo grau crescente de dificuldade. Conforme apontam Carvalho e Cunha (2019), habilidades como identificação de número e quantidade, correspondência, sequência numérica e operações de soma são trabalhadas enquanto a criança joga.

Para definir as características do aplicativo e estabelecer cada atividade, os desenvolvedores consideraram as particularidades do TEA baseando-se também em metodologias de tratamento multidisciplinar utilizadas com indivíduos autistas tais como o TEACCH (Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com déficits relacionados à

Comunicação), o PECS (Sistema de Comunicação por Troca de Figuras) e a ABA (Análise do Comportamento Aplicada).

De acordo com Figueiredo *et al* (2019), o aplicativo é intuitivo e possui muitas dicas visuais que podem despertar o interesse da criança autista e instigá-la a realizar as atividades propostas.

Para constatar sua aplicabilidade, a equipe que desenvolveu o 123 Autismo, observou o desempenho de oito crianças nos três níveis de comprometimento do Transtorno do Espectro Autista ao utilizar o aplicativo. Tal como relatam Carvalho e Cunha (2019, p. 1178), foi possível observar que as crianças tinham maior interesse, concentração e motivação no aprendizado em cada etapa do jogo. Além disso, à medida “que utilizavam o aplicativo, as crianças demonstravam uma maior autonomia e a diminuição de erros devido ao entendimento da dinâmica do aplicativo, a eficiência da proposta e um maior aprendizado”.

Ambos aplicativos apresentados, baseiam-se em princípios consistentes da educação para crianças com Transtorno do Espectro Autista e oferecem oportunidades interessantes e significativas para o aprendizado dos conceitos iniciais da Matemática bem como o desenvolvimento de habilidades de maneira lúdica e atrativa.

Evidenciou-se com a pesquisa realizada, que o desenvolvimento de aplicativos para alunos com TEA pode contribuir substancialmente com a prática pedagógica e com o aprendizado dessas crianças sendo um suporte muito útil para os professores. Especificamente com relação ao ensino de Matemática, notou-se que ainda há poucos aplicativos pontualmente direcionados a esse público o que pode ser explicado pelo fato de ser um assunto ainda não muito explorado no meio acadêmico. Tal fato indica a premente necessidade de se abordar essa questão em outros estudos.

Diante do exposto, registra-se que a Educação Inclusiva merece destaque nas políticas públicas brasileiras e necessita de maiores pesquisas e reflexões nos contextos escolares, nas práticas pedagógicas dos professores, para que possa impactar os currículos dos cursos e a inclusão das TDIC em sala de aula. Alternativas podem ser criadas para que as limitações e as dificuldades das pessoas autistas, relativas à comunicação, sejam diminuídas e seja possibilitado o desenvolvimento adequado pela aquisição de conhecimento. Acredita-se, então, que as Tecnologias Assistivas podem diminuir essas limitações que impedem a melhor comunicação entre os autistas, além de auxiliar no seu desenvolvimento cognitivo.

3. Concluindo

A Tecnologia Assistiva está relacionada à promoção de espaços acessíveis de forma a proporcionar aos alunos adaptação, acesso aos materiais de estudo e informações na Internet, auxílio e melhoria na comunicação, com o objetivo de diminuir as barreiras de ensino e de aprendizagem.

Nesse contexto, a TA se volta para o oferecimento de um suporte para pessoas com deficiência para garantir sua autonomia pessoal e vida independente. Tem como característica a multidisciplinaridade, uma vez que envolve diversas áreas e é composta por produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços.

Galvão Filho (2009, p. 232) revela que especificamente para a educação, as Tecnologias Assistivas podem assumir um papel de “[...] ponte para abertura de novo horizonte nos processos de aprendizagem e desenvolvimento de alunos com deficiências até bastante severas”.

Concernente a isso, o autor afirma ainda que o vínculo entre a educação e as Tecnologias Assistivas pode conferir aos educandos com deficiência maior capacidade e predisposição para o aprendizado posto que facilita sua interação, relação e atuação na escola por meio de recursos que auxiliarão na redução de barreiras sejam elas motoras, visuais, auditivas e/ou de comunicação.

Para Limberger e Pellanda (2014) cada ser humano é único e, por isso, aprende do seu modo pessoal e único. E acreditam que os estilos de aprendizagem podem facilitar esse processo. Um computador com tela sensível ao toque, possibilita autonomia, interconexões e invenção de caminhos, abre passagem para a um processo enriquecedor de cognição e subjetivação.

Desde modo, Saraiva e Santos (2015) indicam que o planejamento pedagógico deve ser feito de modo a utilizar o aplicativo ou jogo de acordo com o conteúdo que se quer trabalhar, como um meio para se despertar o interesse dessas crianças que demonstram resistência ao contato social com seus pares, familiares e educadores. Deverá ser associado a uma metodologia de trabalho adequada às características da criança, pois não se trata apenas de uma brincadeira, mas de aprender brincando, e, deste modo, perceber a evolução ou buscar através das experiências com a criança como despertar seu interesse.

Diante do exposto, observa-se que diversas são as possibilidades que as Tecnologias da Informação e Comunicação oferecem para dinamizar e promover um ensino mais rico, efetivo e inclusivo. No entanto, conforme afirma Mercado (2002), é preciso que o professor

se capacite e assuma uma postura de mediador entre a tecnologia, os conteúdos e os alunos. Isso porque, na percepção do autor, os problemas da educação não serão resolvidos tão somente pela tecnologia. Por isso, é necessário que o docente seja um mediador da aprendizagem deixando de lado a postura de detentor único do saber e passando a encaminhar o aluno nos processos de pesquisa e na busca de seu próprio aprendizado.

Por fim, para que se efetive o direito à Educação há que se enfrentar os desafios da construção de instituições escolares inclusivas. São necessárias parcerias governamentais, formação inicial e continuada para os professores adequadas ao novo cenário educacional, treinamentos e o desenvolvimento de ações colaborativas e integradas entre todos os participantes do processo. E ainda, é necessário que sejam consolidadas as políticas institucionais de acessibilidade, com ampliação do acesso à Internet assim como o uso das Tecnologias Assistivas no processo de ensino e aprendizagem de forma a propiciar melhores condições de Educação para todos, sejam pessoas com deficiências ou não, e um melhor preparo para a vida e para o ensino que respeita as diferenças.

Referências

ARAGÃO, M. C. M.; *et al.* O uso de aplicativos para auxiliar no desenvolvimento de Crianças com transtorno do espectro autista. **Olhares & Trilhas**, v. 21, n. 1, p. 43-57, 2019.

ARAÚJO, M. I. A. M. Uma abordagem sobre as tecnologias da informação e da comunicação na formação do professor. In: MERCADO, L; KULLOK, M. **Formação de professores: política e profissionalização**. Maceió, AL: EDUFAL, 2004. p. 65-84.

BAPTISTA, C. R.; BOSA, C. **Autismo e Educação: Reflexões e propostas de intervenção**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2002.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Marcos Político-Legais da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: Secretaria de Educação Especial, 2010.

BRASIL. **Lei nº. 12.764 de 27 de dezembro de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2012.

BRASIL. **Lei nº 13.146 de 06 de setembro de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Estatuto da Pessoa com Deficiência. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018.

BRITES, L. **Mentes únicas**. São Paulo, SP: Editora Gente, 2019.

BRITO, A.; SALES, N. B. **TEA e inclusão escolar**: um sonho mais que possível. São Paulo, SP: Nbs Consultoria, 2017.

CARVALHO, L. T.; CUNHA, M. X. C. 123 Autismo: um aplicativo móvel para auxiliar no ensino de habilidades iniciais da Matemática a crianças com autismo. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2019, Brasília. **Anais...** Porto Alegre, RS: Sbc, 2019. p. 1172-1179. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/9072>. Acesso em: 18 set. 2020. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.1172>

CARVALHO, O. M. F.; NUNES, L. R. D'. P. Possibilidades do uso de jogos digitais com criança autista: estudo de caso. In: CAMINHA, V. L. P. S. *et al.* **Autismo**: vivências e caminhos. São Paulo, SP: Blucher, 2016. p. 77-90.

CHIOTE, F. A. B. **Inclusão da criança com autismo na educação infantil**: trabalhando a mediação pedagógica. Rio de Janeiro, RJ: Wak Editora, 2015.

CRUZ, T. **Autismo e inclusão**: experiências no ensino regular. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2014.

CUNHA, E. **Autismo na escola**: um jeito diferente de aprender, um jeito diferente de ensinar – ideias e práticas pedagógicas. Rio de Janeiro, RJ: Wak Editora, 2016.

D'AMBROSIO, U. **Entrevista Paulo Freire**. 1996. Disponível em: <http://www0.rio.rj.gov.br/sme/downloads/multieducacao/PEJAIIMatematica.pdf>, 1996. Acesso em: 02 set. 2020.

DECHICHI, C.; SILVA, L. C. Princípios e fundamentos da Educação Especial. In: DECHICHI, C.; SILVA, L. C.; FERREIRA, J. M. (Org.). **Curso básico**: educação especial e atendimento educacional especializado. Uberlândia, MG: Edufu, 2012. p. 50-70.

FIGUEIREDO, J. *et al.* Aplicativo 123 autismo: o uso da tecnologia como recurso pedagógico para crianças com transtorno do espectro autista. **Anais VI CONEDU**. Campina Grande, PB: Realize Editora, 2019. Disponível em: www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59103. Acesso em: 21/09/2020

GAIATO, M. **S.O.S autismo**: guia completo para entender o Transtorno do Espectro Autista. São Paulo, SP: nVersos, 2019.

PAIVA, A. B. P.; SANTOS, J. A.; OLIVEIRA, G. S.; GHELLI, K. G. M.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. Porto Alegre, RS: Redes Editora, 2009, p. 207-235.

GLAT, R. FERNANDES, E. M. Da Educação Segregada à Educação Inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da Educação Especial brasileira. **Revista Inclusão**. Brasília, DF, MEC / SEESP, v. 1, nº 1, p. 35-39, 2005.

GRANDIN, T. **O cérebro autista: pensando através do espectro**. Rio de Janeiro, RJ: Record, 2017.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo escolar da Educação Básica 2018. Notas estatísticas**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_censo_escolar_2018.pdf. Acesso em 02 abr 2019

JANNUZI, G. M. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

KANNER, L. **Autistic Disturbances of Affective Contact**. *Nervous Child*, n. 2, p. 217-250. Disponível em: https://neurodiversity.com/library_kanner_1943.pdf. Acesso em 03 de out. 2019.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

LEITE, L. S.; SAMPAIO, M. N. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

LIMBERGER, L. S.; PELLANDA, N. M. C. O iPad e os aplicativos de jogos como instrumentos complexos de cognição/subjetivação em autistas. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, RS, v. 4, n. 1, p. 149-158, 2014. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/view/4492/3369>. Acesso em: 17 set. 2020.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação Especial no Brasil: História e políticas públicas**. São Paulo, SP: Cortez, 1996.

MERCADO, L. P. L. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió, AL: Edufal, 2002.

MILANI, E. A informática e a comunicação Matemática. In SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (orgs). **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre, RS. Artmed, 2001. p. 176-200.

MINETTO, M. F. J. *et al.* **Diversidade na aprendizagem de pessoas com Necessidades Especiais**. Curitiba, PR: Iesde, 2015.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2014.

MOURA, D. *et al.* TEO: Uma suíte de jogos interativos para apoio ao tratamento de crianças com autismo. **Brazilian Symposium on Computers in Education** (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.I.], p. 627, nov. 2016. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6744/4631>. Acesso em: 17 set. 2020.

ORRÚ, S. E. **Autismo, linguagem e educação**: interação social no cotidiano escolar. Rio de Janeiro, RJ: Wak, 2012.

PESSOTI, I. **Deficiência Mental**: da superstição à ciência. São Paulo, SP: T. A. Queiroz: Ed. Universidade de São Paulo, 1984.

RIBEIRO, M. A. C.; MARTINHO, M. H.; MIRANDA, E. R.. O sujeito autista e seus objetos. **A Peste**: Revista de Psicanálise e Sociedade e Filosofia, São Paulo, v. 4, n. 2, p.77-89, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/apeste/article/view/22116>. Acesso em: 02 mar. 2020.

SANCHES, I.; TEODORO, A. Da integração à inclusão escolar: cruzando perspectivas e conceitos. **Revista Lusófona de Educação**, [S.I.], v. 8, n. 8, jul 2009. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/691>. Acesso em: 01 out. 2019.

SARAIVA, M. M.; SANTOS, L. R. O uso do iPad no ensino-aprendizagem de autistas. In: **CONINTER 4** - Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais e Humanidades, 2015, Foz do Iguaçu, PR. Anais Coninter 4, 2015. Disponível em: <http://www.aninter.com.br/Anais%20Coninter%204/GT%2013/27.%20O%20USO%20DO%20IPAD%20NO%20ENSINO-APRENDIZAGEM%20DE%20AUTISTAS.pdf>. Acesso em: 17 set. 2020.

SILVA, C. C. N. Os limites do meu conhecimento são os limites do meu mundo. **Dossiê Transtorno do Espectro Autista**, São Paulo, SP, jul. 2019. Disponível em: <https://sites.usp.br/psicosp/os-limites-do-meu-conhecimento-sao-os-limites-do-meu-mundo/>. Acesso em: 05 out. 2019.

SILVA, C. G. S. Aplicativo para Dispositivo Móvel Teo: Tecnologia Assistiva para Criança com Transtorno do Espectro Autista. In: **Anais do III Seminário Luso-Brasileiro de Educação Infantil**. 2017.

TAHAN, M. **Didática da Matemática**. Vol. 01. São Paulo, SP: Saraiva, 1961.

TAMANAH, A. C.; PERISSINOTO, J.; CHIARI, B. M. Uma breve revisão histórica sobre a construção dos conceitos do Autismo Infantil e da síndrome de Asperger. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, [S.I.], v. 13, n. 3, p. 296-299, 2008. FapUNIFESP.

VASQUES, C. K. Transtornos Globais do Desenvolvimento e Educação: Análise da Produção Científico-Acadêmica. In: **31º Reunião Anual da ANPED**, GT15: Educação Especial, Caxambu, 2008. Disponível em: <http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt15-4469-int.pdf>
Acesso em novembro de 2018.