



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**EMANUELE KAMILA FARIAS SOUZA**

**EDUCAÇÃO ESPECIAL: O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS  
COM TRANSTORNOS ESPECTRO AUTISTA NO ENSINO BÁSICO**

**Maceió  
2022**

**EMANUELE KAMILA FARIAS SOUZA**

**EDUCAÇÃO ESPECIAL: O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS  
COM TRANSTORNOS ESPECTRO AUTISTA NO ENSINO BÁSICO**

Monografia de Conclusão de curso,  
apresentada ao Instituto de  
Matemática da Universidade Federal  
de Alagoas como requisito parcial  
para a obtenção do título de  
licenciatura em matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elisa Fonseca  
Sena e Silva

**Maceió  
2022**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária: Girlaine da Silva Santos – CRB-4 – 1127

S729e Souza, Emanuele Kamila Farias

Educação especial: o ensino da matemática para alunos com transtornos espectro autista no ensino básico / Emanuele Kamila Farias Souza. – 2022.  
60 f.

Orientadora: Elisa Fonseca Sena e Silva.

Monografia (Trabalho de Conclusão Curso de Licenciatura em Matemática) –  
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 54-60.

1. Educação inclusiva. 2. Autismo. 3. Educação especial. 4. Matemática. I. Título.

CDU: 376.43:51

**A Deus,** que nos deu o milagre da vida e foi criativo nesta tarefa. Seu fôlego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para vislumbrar novos horizontes e vivenciar novas perspectivas.

**Aos meus professores,**

Que contribuíram para esta formação acadêmica e sempre acreditaram que o futuro pode ser auspicioso.

**À minha família,**

Pelo apoio nos momentos difíceis e pela motivação em nossa jornada acadêmica.

**A minha orientadora,**

Por ser mais que ensinar, uma verdadeira inspiração.

**“As crianças especiais, assim como as aves, são diferentes em seus vôos. Todas, no entanto, são iguais em seu direito de voar.”**

Jesica Del Carmen Perez

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus pela dádiva da vida e pelo seu grandioso amor emanado a cada dia. Que tem trazido fortalecimento durante esta etapa do viver, dando-me alento e conforto nos momentos mais difíceis, em especial a produção deste trabalho.

À minha Mãe, Vanessa Carla, que tem dado auxílio incondicional, compreendendo o esforço e a grandeza deste processo, estando ao meu lado sempre e ajudando nos momentos mais difíceis.

A meu Pai Ednaldo Souza, que me deu um auxílio fundamental durante minha vida escolar e a pessoa fundamental para despertar meu interesse pela Matemática.

Aos meus avós, que sempre acreditaram no meu potencial e nunca negou uma palavra de incentivo. Aos meus primos e amigas, que me fizeram rir em tempos de puro estresse. À minha família, pelo apoio e dedicação necessária, bem como a compreensão e ajuda durante toda minha graduação, o que me manteve firme até o fim, mesmo em face das muitas dificuldades enfrentadas.

A todo corpo docente do curso de Matemática, em especial à professora Dra. Elisa Fonseca, a quem possuo deveras admiração e carinho por sua pessoa e profissionalismos. Que me forneceu importantíssima contribuição acadêmica para minha formação, me deu seu apoio incondicional nos momentos difíceis e tenebrosos deste percurso.

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo investigar as melhores propostas metodológicas para contribuir com a compreensão e aprendizagem da matemática dos alunos autistas nos anos iniciais, sendo o contexto da problemática a discussão sobre as potencialidades de novas atividades com materiais didáticos adequados para os alunos autistas, materiais estes que possam contribuir na compreensão e aprendizagem da lógica matemática nos anos iniciais. A metodologia do estudo consiste em uma pesquisa bibliográfica sob a forma de revisão bibliográfica. Esta pesquisa traça uma importante reflexão acerca da investigação sobre o desenvolvimento de habilidades matemáticas dos alunos com TEA, dado que pessoas com Transtorno do Espectro Autista apresentam défict relacionados a interação social, comunicação e linguagem e dificuldade na aprendizagem. Sendo apontado como resultado da investigação a necessidade de se trabalhar com diversos recursos pedagógicos, que envolvam uma infinidade de materiais didáticos, bem como as mais variadas abordagens e metodologias de ensino, como o método TEACCH, o ABA, o PECS o *Floor Time* e tantos outros.

**Palavras-chave:** Autismo; Educação Inclusiva; Matemática.

## **ABSTRACT**

The present work aims to investigate the best methodological proposals to contribute to the understanding and learning of mathematics by autistic students in the early years, and the context of the problem is the discussion about the potential of new activities with appropriate teaching materials for autistic students, these that can contribute to the understanding and learning of mathematical logic in the early years. The study methodology consists of a literature search in the form of a literature review. This research outlines an important reflection on the investigation on the development of mathematical skills of students with ASD, given that people with Autism Spectrum Disorder have deficits related to social interaction, communication and language and learning difficulties. As a result of the investigation, it was pointed out the need to work with different pedagogical resources, which involve a multitude of teaching materials, as well as the most varied teaching approaches and methodologies, such as the TEACCH method, ABA, PECS, Floor Time and so many others.

**Keywords:** Autism; Inclusive education; Math.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Graus do TEA -----	16
Figura 02 - Sistema de Transmissão de Informação -----	32
Figura 03 - Benefícios/Vantagens do uso dos recursos didáticos-----	41
Figura 04 - Problemas/Dificuldades do uso dos recursos didáticos-----	42

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA E SUA INTERFERÊNCIA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ESCOLAR</b> .....	<b>14</b>
2.1	Conceitos e Características do Transtorno do Espectro Autista.....	14
2.2	O Diagnóstico e Tratamento do Transtorno do Espectro Autista.....	18
2.3	O Transtorno do Espectro Autista e a Perspectiva da Educação Inclusiva.....	23
<b>3</b>	<b>O ALUNO AUTISTA E A COMPREENSÃO DA ARITIMÉTICA E SUAS OPERAÇÕES</b> ....	<b>28</b>
3.1	A importância do Ensino da Matemática .....	28
3.2	Principais Dificuldades na Aprendizagem da Matemática para Estudantes com TEA na Educação Básica .....	31
3.3	Desenvolvimento do Ensino de Matemática para Estudantes com TEA na Educação Básica.....	36
<b>4</b>	<b>EVIDÊNCIAS ACERCA DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM MATEMÁTICA COM ESTUDANTES COM TEA</b> .....	<b>39</b>
4.1	Materiais Pedagógicos e Recursos Disponíveis para o Ensino de Matemática no Ensino Básico Voltado aos Alunos Autistas .....	39
4.2	Uso de Tecnologias Digitais Educacionais para o Favorecimento da Aprendizagem Matemática e Inclusiva de Alunos Autistas.....	44
4.3	Estratégias de Ensino da Matemática Adequadas aos Alunos Autistas.....	46
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>53</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática nos anos iniciais tem uma grande importância na vida do aluno, pois é a partir dela que irá se formar o conceito para as demais áreas de conhecimento, o raciocínio lógico e a matemática que irá ser vista posteriormente. A aritmética é a parte da matemática que trabalha as operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão), e frente a ela todo conhecimento que irá ser adquirido na vida de cada estudante depende em algum momento dessas operações. (NACARATO, 2017).

Entretanto, nem todos os alunos conseguem acompanhar o desenvolvimento regular e absorver os conhecimentos lecionados no ensino básico. Primordialmente em se tratando de alunos com Transtorno Espectro Autista -TEA, um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizada por déficits persistentes nas áreas de habilidades sociais, habilidades comunicativas e comportamentos repetitivos e estereotipados, com prevalência de interesses específicos ou atividades restritas. (SILVA e MULICK, 2009).

Nesse contexto, merece destaque, embora recente a edição da Lei nº. 12.764, de 27 de dezembro de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e garante ao autista, como direito estabelecido, o acesso o acesso à educação e ao ensino profissionalizante, além de ter direito a um acompanhante especializado nas salas de aulas, ou seja, a lei serve como um reforço na luta pela inclusão.

De todo modo, Gikovate (2009, p. 15), ressalta que, “[...] para haver realmente uma inclusão escolar da criança com autismo é importante levar em consideração qual a necessidade desta, a partir disso deve-se fazer as adaptações na sala de aula”. Assim é necessário inicialmente um diagnóstico escolar elaborado pelo educador para entender a necessidade de cada aluno, visto que existem 3 níveis de autismo e cada um se comporta de uma forma diferente. Com isto, a inclusão desse aluno no ambiente escolar ficará mais acessível.

É neste contexto que se insere a presente pesquisa, para fins de contribuir com a busca de elementos que possibilitem o desenvolvimento de habilidades matemáticas dos alunos com TEA, sendo o objetivo principal investigar as melhores propostas metodológicas para contribuir com a compreensão e

aprendizagem da matemática dos alunos autistas. Sendo o problema de pesquisa que norteia esse trabalho: **“De que forma a utilização de materiais adequados nos Anos Iniciais (1º e 2º ano) pode contribuir para a melhoria na aprendizagem das operações de soma e subtração e inclusão de alunos autistas nas aulas de Matemática?”**

A metodologia do presente estudo consiste em uma pesquisa qualitativa, sob a forma de análise bibliográfica, utilizando como método de abordagem da pesquisa o indutivo e método de procedimento, o descritivo.

## 2 O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA E SUA INTERFERÊNCIA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ESCOLAR

### 2.1 Conceitos e Características do Transtorno do Espectro Autista

A ideia sobre o autismo teve início quando Leo Kanner, médico psiquiatra austríaco, que foi radicado nos Estados Unidos no ano de 1943 publicou na Revista *Nervous Children*, fascículo nº 02, pág. 217-250 um estudo denominado, *Autistic Disturbances of affective contact*, em livre tradução “Distúrbios Autísticos do Contato Afetivo”, que descreve como sintoma principal o “isolamento autístico”, observado no comportamento infantil desde seus primeiros desenvolvimentos, com uma amostra de onze pacientes, que tinham em comum este isolamento extremo, que apresentavam uma obsessão pelo comportamento rotineiro, padronizado. (MARINHO; MERKLE, 2009).

Ao escrever sobre esses aspectos históricos, Marinho e Merkle (2009) destacam que são crianças que apresentam inadaptação para o convívio afetivo, não conseguem estabelecer uma conexão com o outro, comum entre as relações sociais normalizadas, desenvolvendo transtornos para o desenvolvimento da linguagem e da comunicação, são crianças que “apresentam igualmente estereótipos gestuais, uma necessidade de manter imutável seu ambiente material, ainda que dêem provas de uma memória frequentemente notável”.

De acordo com Bosa (2002), Hans Asperger deu continuidade as pesquisas sobre o autismo e em 1944 incluiu em seus estudos a abordagem sobre alguns casos de comprometimento orgânico, no qual considera peculiar:

A questão da dificuldade das crianças que observava em fixar o olhar durante situações sociais, mas também fez ressalvas quanto à presença de olhar periférico breve; chamou a atenção para as peculiaridades dos gestos – carentes de significados e caracterizados por estereotípias – e da fala, a qual podia apresentar-se sem problemas de gramática e com vocabulário variado, porém monótona. (BOSA, 2002, p. 25)

De modo que, para Bosa (2002) o posicionamento de Asperger (1944) sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA) não enfatizou tanto o extremo retraimento social das pessoas com este transtorno, assim como Kanner, mas sim, salientou o modo ingênuo e inapropriado de estipular uma aproximação das

peçoas, sendo, como ponto fundamental e congruentes estes especialistas o relacionamento interpessoal e a comunicação.

De acordo com Bosa (2002, p. 26) considerando a construção conceitual do autismo:

Tanto Kanner quanto Aspeger empregaram o termo para chamar a atenção sobre a qualidade do comportamento social que perpassa a simples questão do isolamento físico, timidez ou rejeição do contato humano, mas caracteriza-se, sobretudo, pela dificuldade em manter contato afetivo com outros de modo espontâneo e recíproco.

Na concepção de Liberalesso e Lacerda (2020), o termo autismo foi usado pela primeira vez pelo médico psiquiatra Paul Eugen Bleuler, que observou sintomas em seus pacientes parecidos com esquizofrenia e posteriormente ao estudar os diversos tipos de esquizofrenias, construiu o pensamento sobre o “autismo”, o integrando ao grupo de psicopatologia, equívoco que foi corrigido posteriormente. Sendo os estudos encaminhados posteriormente pelos austríacos Leo Kanner e Friedrich Karl Asperger.

Merece destaque a informação trazida por Liberalesso e Lacerda (2020, p. 15) sobre a associação de Hans Asperger ao regime nazista, fato levantado por historiadores por assumir uma posição de comando sobre médicos judeus, havendo evidências de ter enviado crianças com deficiência para clínicas de extermínios e pesquisas e por “suas frequentes demonstrações de lealdade ao regime nazista e cooperação com os programas de eutanásia infantil conferiram-lhe promoções na carreira médica, além de prestígio entre os membros do partido nazista”.

O histórico relatado por Klin (2006, p.4) sugere que após as décadas de 1950 e 1960 ainda havia muita desinformação sobre a natureza e etiologia do autismo, embora houve a corroboração de evidências sobre a associação do autismo a um transtorno cerebral que surge desde a infância e pode ser encontrado em qualquer contexto socioeconômico, étnico-raciais, sendo marcado por Michael Rutter (1978, p. 139) citado por Klin (2006, p. 4) a definição marcada pelos seguintes critérios: “1) atraso e desvio sociais não só como função de retardo mental; 2) problemas de comunicação, novamente, não só em

função de retardo mental associado; 3) comportamentos incomuns, tais como movimentos estereotipados e maneirismos; e 4) início antes dos 30 meses de idade”.

Com o decorrer dos anos, outros estudiosos descreveram o autismo de várias formas. Mello (2007, p. 16) afirma que o autismo é:

Um distúrbio do desenvolvimento que se caracteriza por alterações presentes desde idade muito precoce, tipicamente antes dos três anos de idade, com impacto múltiplo e variável em áreas nobres do desenvolvimento humano como as áreas de comunicação, interação social, aprendizado e capacidade de adaptação.

Segundo Camargo e Bosa (2009, p. 65), “o autismo se caracteriza pela presença de um desenvolvimento acentuado atípico na interação social e comunicação, assim como pelo repertório marcadamente restrito de atividades e interesses”.

Além dessas definições, é válido destacar, também, o que coloca o manual de diagnóstico e estatística dos transtornos mentais (DSM-5), conforme destaca a American Psychiatric Association (2014, p. 31):

O transtorno do espectro autista caracteriza-se por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, incluindo déficits na reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação social e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos. Além dos déficits na comunicação social, o diagnóstico do transtorno do espectro autista requer a presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades.

Os sintomas relacionados ao autismo podem ser associados a déficits na interação e na comunicação social, prejudicando a função comunicativa e podem envolver, segundo Savall (2018) alguns fatores como: barreiras na introdução e na condução de diálogos, bem como em compartilhar interesses comuns; retardos na linguagem verbal; inadaptação a contextos e comportamentos sociais; falta de reciprocidade social ou emocional; entraves na compreensão de brincadeiras simbólicas e abstratas.

O comportamento diferenciado da pessoa com TEA se apresenta de forma precoce e de forma anterior ao desenvolvimento infantil, que se baseia nos padrões restritos e repetitivos, caracterizado por: “uso de objetos ou fala estereotipada ou repetitiva; insistência e apego a padrões estereotipados e restritos, com interesses peculiares; inflexibilidade persistente à quebra de rotina e/ou rituais; estereotípias motoras; hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais”. (SAVALL, 2018, p. 18).

Acerca dessas manifestações mais comuns, Mello (2007) relata que as crianças podem apresentar os sintomas do autismo desde o nascimento, ou podem desenvolver posteriormente a uma fase de normalidade, como: comportamento excessivamente calmo ou sonolento; choro prolongado sem consolo; rejeição ao colo ou aconchego; posteriormente a criança não imita, não compartilha sentimentos ou sensações; não se comunica com gestos; não procura o contato ocular, ou não o mantém por um período maior; apresenta estereótipos como movimentos repetitivos nas mãos ou no corpo, fixação do olhar nas mãos por tempo prolongados, morder-se ou morder as roupas.

Sobre o grau do Transtorno do Espectro Autista poder ser dividido em 3 níveis distintos, que são eles:

**Figura 01 – Graus do TEA**

Nível 3 (exigindo apoio muito substancial)	Nível 2 (exigindo apoio substancial)	Nível 1 (exigindo apoio)
<b>Déficit grave</b> na comunicação verbal e não verbal, causando <b>prejuízos graves</b> de funcionamento e <b>grande limitação</b> nas interações sociais.	<b>Déficit grave</b> na comunicação verbal e não verbal, causando <b>prejuízos</b> de funcionamento e <b>limitação</b> nas interações sociais.	<b>Déficit</b> na comunicação social causando <b>prejuízos notáveis</b> nas interações sociais; <b>interesse reduzido</b> por interações sociais.
<b>Inflexibilidade</b> de comportamento, <b>extrema dificuldade</b> em lidar com mudanças, comportamentos restritos/repetitivos que <b>interferem acentuadamente</b> no funcionamento.	<b>Inflexibilidade</b> de comportamento, <b>dificuldade</b> em lidar com mudanças, comportamentos restritos/repetitivos que <b>interferem</b> no funcionamento.	<b>Inflexibilidade</b> de comportamento, <b>dificuldade</b> em trocar de atividade, <b>obstáculos</b> para independência (dificuldade de organização e planejamento).

Fonte: Savall (2018, p. 18)

Assim, com base na autora supracitada, pode se dizer que o Nível 1 é considerado de grau leve. Nessa classe as pessoas possuem uma maior dificuldade para iniciar um diálogo, geralmente têm respostas curtas ou até mesmo preferem ficar calados. Além disso a independência acaba sendo limitada por terem dificuldade em organização e planejamento.

Enquanto o Nível 2 é tido como moderado, no qual as pessoas apresentam dificuldades no contato visual, podendo ou não se comunicar verbalmente, com respostas curtas ou apenas sobre um tópico específico, geralmente quando interrompidas nas suas atividades diárias, as pessoas se expressam com uma perturbação ou desconforto severo.

E acerca do Nível 3, considerado severo, o indivíduo praticamente não possui habilidades de comunicação, geralmente quando tentam se expressar através da fala é difícil a compreensão, como também possuem comportamentos inflexíveis, ou seja, apresentam alto nível de estresse e resistência para mudar de foco de uma determinada atividade.

Diante do que foi exposto, a ponderação da inserção da criança com o TEA ao primeiro contato no ambiente escolar suscita cuidados e a necessidade de uma melhor análise de estratégias pedagógicas para facilitar esta inclusão, dada a toda dificuldade encontrada nesta fase, pois a escola é o primeiro local que a criança vai aprender a conviver socialmente, sem o afeto familiar presente.

Mesmo sabendo de toda dificuldade encontrada para os alunos que tem esse comportamento, é dever da escola, dos educadores e gestores acolher sem nenhum tipo de exclusão, o que representa um grande desafio para todos os educadores.

## **2.2 O Diagnóstico e Tratamento do Transtorno do Espectro Autista**

Conforme descreve Guaderer (1993), considerando a dificuldade de se estabelecer um diagnóstico do TEA é crucial se atentar para as características desta inadequidade no desenvolvimento infantil nos primeiros anos de vida, manifestações sintomáticas que normalmente aparecem até a idade de 03 anos e que estão ligados aos eixos: comunicação, comportamento e social.

De modo que, dada essas características, se faz necessário que os pais lancem mão da observação contínua, para acompanhamento do desenvolvimento inicial de seus filhos e se atentando para quaisquer anormalidades ou comportamento fora do padrão que apresentem, pois em decorrência da “plasticidade cerebral, a precocidade do início da intervenção desempenha papel importante, potencializando os efeitos positivos da mesma”. (ZENON *et al*, 2014, p. 26).

Do contrário, o prejuízo é imensurável em todas as áreas da vida do autista, principalmente no processo de aprendizagem e na interação social, além de que, o diagnóstico precoce do TEA é importante para que haja uma intervenção antecipada, para melhora do quadro clínico, além de reduzir os gastos dos pais e dos sistemas de saúde pública com o tratamento tardio a longo prazo, (ZENON *et al*, 2014). Assim, identificar algumas características na primeira infância facilita este diagnóstico. E, em se tratando de autismo, essa importância aumenta, pois quanto antes for notado que algo se difere das demais crianças da mesma idade, maiores serão as chances de tratar as disfunções que existirão.

Por certo, o TEA não possui sintomas físicos definidos, sendo de fundamental importância a observação dos pais no acompanhamento dessa fase, dado que são os pais quem estão envolvidos na convivência diária e perpassam por diversos contextos e situações, estão aptos para as primeiras suspeitas de problemas no desenvolvimento da criança. “Sendo assim, a realização de entrevista com os pais é uma importante fonte de informação quando se pretende realizar o diagnóstico ou pesquisas, envolvendo crianças com TEA [...] ainda que haja limitações nesse procedimento”. (ZENON *et al*, p. 26).

Em sua pesquisa, Visani e Rabello (2012) consideram que o autismo seja uma psicopatologia grave, adquirida pela falta de algumas estruturas psíquicas fundamentais, que representam um risco de deficiências irreversíveis para o desenvolvimento psíquico da criança. Assim, pode se dizer que:

o autismo exige um diagnóstico e uma intervenção o mais rápido possível, única maneira de reduzir a probabilidade de cronificação. A intervenção precoce no quadro de autismo não só aumenta as possibilidades de tratamento, como ainda

minimiza alguns sintomas experimentados pelos pais, agravados com o passar do tempo (Laznik, 1997): depressão, perda da capacidade tanto de supor um sujeito na criança quanto de revelar-se como faltante, e, por fim, a impossibilidade de impor “nãos” a esta criança. (VISANI & RABELLO, 2012, p. 295).

Conforme preleciona Klin (2006), em geral, com relação ao autismo, três áreas são afetadas, a principal delas é a habilidade social, que é a capacidade que o indivíduo tem de se relacionar com as pessoas que fazem parte do seu cotidiano. A segunda área mais comprometida é a comunicação verbal, geralmente não usam uma fala tão compreensível. E a terceira são inadequações comportamentais, uma vez que possuem um grande interesse em atividades que possuem constantes repetições.

Mas o diagnóstico preciso ainda envolve no mínimo seis critérios comportamentais nos três agrupamentos de distúrbios relacionados. Podendo ser:

Prejuízo qualitativo nas interações sociais", incluindo prejuízo marcado no uso de formas não-verbais de comunicação e interação social; não desenvolvimento de relacionamentos com colegas; ausência de comportamentos que indiquem compartilhamento de experiências e de comunicação [...] Prejuízo qualitativo na comunicação" incluem atrasos no desenvolvimento da linguagem verbal, não acompanhados por uma tentativa de compensação por meio de modos alternativos de comunicação, tais como gesticulação em indivíduos não-verbais; prejuízo na capacidade de iniciar ou manter uma conversação com os demais (em indivíduos que falam); uso estereotipado e repetitivo da linguagem; e falta de brincadeiras de faz-de-conta ou de imitação social (em maior grau do que seria esperado para o nível cognitivo geral daquela criança). (KLIN, 2006, p. 55).

Considerando o grupo de padrões de comportamento, podem ser observados:

[...] Padrões restritivos repetitivos e estereotipados de comportamento, interesses e atividades" incluem preocupações abrangentes, intensas e rígidas com padrões estereotipados e restritos de interesse; adesão inflexível a rotinas ou rituais não-

funcionais específicos; maneirismos estereotipados e repetitivos (tais como abanar a mão ou o dedo, balançar todo o corpo); e preocupação persistente com partes de objetos (e.g., a textura de um brinquedo, as rodas de um carro em miniatura) (KLIN, 2006, p. 55).

O DSM-V é a última edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, publicado pela Associação Psiquiátrica Americana (APA, 2013) decorrente de anos de estudos, revisões e pesquisas feitas por diferentes áreas e profissionais, segundo o qual, o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é identificado pela Classificação Internacional de Doenças - CID como F84.0, integrando o Grupo F84, dos “transtornos globais do desenvolvimento”.

Assim, o DSM-V permite que o Transtorno do Espectro Autista seja diagnosticado como comórbido, para tanto se faz necessário o diagnóstico relativo à estruturação psíquica. O diagnóstico se faz importante na medida em que possibilita contribuir com o processo de desenvolvimento do sujeito, além de propiciar tratamento terapêutico adequado. Como já afirmava Rapin (*apud* CORIAT, 1997, p. 16): “Apesar de transcorridos cinquenta anos desde que Kanner descobriu o autismo, seu diagnóstico continua sendo completamente clínico, porque hoje não existe nenhum exame biológico que possa validá-lo por meio da demonstração de uma disfunção do sistema nervoso “.

Ou seja, para comprovar se uma pessoa é autista, é preciso observar o comportamento do paciente e observar informações coletadas com as pessoas que convivem com ele, com o auxílio de questionários protocolados. No Brasil o questionário mais conhecido é a escala *Modified Checklist for Autism in Toddlers* (MACHAT), que é obrigatória para crianças em consultas pediátricas de acompanhamento realizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), segundo a lei 13.438/17, incluindo no Estatuto da Criança e do Adolescente o acréscimo do § 5º ao art. 14, com a seguinte redação:

Art. 14, § 5º É obrigatória a aplicação a todas as crianças, nos seus primeiros dezoito meses de vida, de protocolo ou outro instrumento construído com a finalidade de facilitar a detecção, em consulta pediátrica de acompanhamento da criança, de risco para o seu desenvolvimento psíquico." (BRASIL, 2017).

Esse questionário é composto com 23 questões do tipo sim ou não, que são respondidas pelos pais das crianças entre 18 a 24 meses de idade que estejam acompanhando o seu filho em uma consulta pediátrica. A escala M-CHAT-R/F está inclusa na nova versão da caderneta da criança, de acordo com o sítio do Ministério da Saúde, cujo diferencial de seu conteúdo é a possibilidade de auxiliar os profissionais de saúde a identificar a ocorrência do transtorno do Espectro Autista. Este instrumento checklist M-CHAT-R/F

auxilia na identificação de pacientes com idade entre 16 e 30 meses com possível Transtorno do Espectro Autista (TEA). O instrumento é de rápida aplicação, pode ser utilizado por qualquer profissional da saúde, e deve ser respondido pelos pais ou cuidadores durante a consulta. A avaliação pela M-CHAT-R é obrigatória para crianças em consultas pediátricas de acompanhamento realizadas pelo Sistema Único de Saúde, segundo a Lei nº 13.438, de 26 de abril de 2017. (BRASIL, 2022, on-line).

De acordo com Losapio e Pondé (2018) o referido questionário se trata de uma Entrevista de Seguimento, que ajuda afinar a avaliação. As respostas aos itens da escala levam em conta observações dos pais com relação ao comportamento do filho. A soma total dos pontos vai indicar a presença de sinais do TEA, mas não necessariamente confirmam o diagnóstico preciso. Em caso de pontuação elevada, é fundamental que a criança siga para uma avaliação com um médico especialista e uma equipe multidisciplinar.

Todo este processo é delicado e, por isso, é necessário ser realizado por profissionais capacitados. De acordo com a associação de pais e profissionais de saúde Autismo e Realidade (2019) merece destaque que o tipo de profissional que fará o diagnóstico irá depender da idade do sujeito que será avaliado. Como muitos dos casos de autismo são identificados na infância, as primeiras suspeitas costumam ser levantadas pelo pediatra nas consultas de rotina.

De modo que, os profissionais adequados auxiliarão a “identificar os sinais típicos do desenvolvimento infantil (no caso de um pediatra), os sintomas de doenças degenerativas (neurologista) ou traços de distúrbios mentais (psiquiatra)”. Outro grupo importante neste momento são os professores, pois a convivência diária na escola permite observar de perto o desenvolvimento das

crianças e notar se há traços fora do comportamento típico esperado. (FUNDAÇÃO JOSÉ LUIZ EGYDIO SETÚBAL, 2021, p. 80).

Conforme conclusão de sua pesquisa, Oliveira (2011) relata que o melhor tratamento para crianças com autismo é a intervenção pedagógica de ensino intensivo e sistemático, que possua um foco no desenvolvimento social, na linguagem e na ludicidade, fundamentados na brincadeira e na vivência proporcionando a descoberta sobre si, de forma integrada e conexa ao ambiente.

### **2.3 O Transtorno do Espectro Autista e a Perspectiva da Educação Inclusiva**

Considerando a perspectiva de uma educação inclusiva, a necessidade de um ambiente preparado para receber estudantes que possuam déficit no processo de aprendizagem é crucial para a promoção de uma educação de qualidade. Conforme ensina Gomes (2007), este aluno especial se apresenta como um desafio aos professores, primordialmente no que se trata de estratégias para lidar com alguns transtornos comportamentais que envolvem agressividade, necessidade de adaptação de recursos didáticos e metodologias.

Para Batista e Rosa (2008) os desafios da abordagem educacional inclusiva é uma tendência que segue a orientação por um debate educacional que amplia a escolarização para alunos com graves distúrbios de desenvolvimento, partindo do pressuposto do acolhimento das “diferenças”. Algo tratado na Declaração de Salamanca (1994) e da Lei de Diretrizes e Bases para Educação Brasileira (1996), debate que envolve o processo de ensino, com a adequada qualificação dos docentes para a inclusão do aluno especial no ambiente escolar regular.

No contexto nacional, foi promulgado no dia 08 de outubro de 2001, no Decreto nº 3.956, a Convenção de Guatemala, datada de 26 de maio de 1999, que objetiva “prevenir e eliminar todas as formas de discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência e propiciar a sua plena integralidade à sociedade”, sendo esta recomendação ressaltada pela Convenção da Organização das nações Unidas de 2006, que foi ratificada no Brasil com o Decreto nº 186, de 09 de julho de 2008 que determina em seu art. 24, que:

Os Estados Partes reconhecem o direito das pessoas com deficiência à educação. Para efetivar esse direito sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades, os Estados Partes assegurarão sistema educacional inclusivo em todos os níveis, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida, com os seguintes objetivos: a) O pleno desenvolvimento do potencial humano e do senso de dignidade e auto-estima, além do fortalecimento do respeito pelos direitos humanos, pelas liberdades fundamentais e pela diversidade humana; b) O máximo desenvolvimento possível da personalidade e dos talentos e da criatividade das pessoas com deficiência, assim como de suas habilidades físicas e intelectuais; c) A participação efetiva das pessoas com deficiência em uma sociedade livre. (BRASIL, 2008).

O referido Decreto nº 186, indica que, para efetivar esses direitos, os Estados devem assegurar:

a) As pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional geral sob alegação de deficiência e que as crianças com deficiência não sejam excluídas do ensino primário gratuito e compulsório ou do ensino secundário, sob alegação de deficiência; b) As pessoas com deficiência possam ter acesso ao ensino primário inclusivo, de qualidade e gratuito, e ao ensino secundário, em igualdade de condições com as demais pessoas na comunidade em que vivem; c) Adaptações razoáveis de acordo com as necessidades individuais sejam providenciadas; d) As pessoas com deficiência recebam o apoio necessário, no âmbito do sistema educacional geral, com vistas a facilitar sua efetiva educação; e) Medidas de apoio individualizadas e efetivas sejam adotadas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social, de acordo com a meta de inclusão plena.

Neste diapasão, pode se ponderar que a educação inclusiva perpassa por diversas questões polêmicas e controversas, que ultrapassam a discussão dos fatores etiológicos relativos ao autismo e coloca em pauta o paradoxo que é “tratar da base da confluência entre autismo e educação o distanciamento entre educação e educação dos alunos com autismo”. (BAPTISTA e ROSA, 2008, p. 17).

Sobre essas questões educativas, pode se afirmar que assumem um papel relevante:

na discussão sobre o autismo, algumas perguntas emergem como obrigatórias, pois são alvo de intensas controvérsias: como deve ser o caso dos alunos identificados como autistas e psicóticos? Que tipo de espaço educativo pode oferecer um

atendimento adequado a esses alunos? há possibilidades de a escola constituir-se em um espaço de evolução e de desenvolvimento? Quais espaços escolares (ensino comum ou ensino especial) poderiam atender a tais exigências? Que características deve possuir um serviço de atendimento educacional destinado a esses alunos? (BAPTISTA e ROSA, 2008, p. 17).

Ao abordar esta temática, Almeida (2021, p. 134) destaca que devem ser estruturadas práticas pedagógicas que se diferenciem do modelo tradicional, que não sejam homogeneizadas e uniformes, mas que sejam diversificadas, que atendam as particularidades e características de cada aluno, que tenham uma dimensão pedagógica flexível e possam atender as demandas apresentadas. Ou seja, é papel do educador compreender que o aluno autista não vai absorver o processo de ensino-aprendizagem da mesma forma que os demais, que “nem sempre as brincadeiras e a imitação se tornam em aprendizado para esses alunos, sendo ainda mais importante a mediação do professor”.

Considerando estes aspectos, Mantoan (2000, p. 111-112) afirma que a inteligência de pessoas que apresentam déficit de aprendizagem:

evoluiu na medida em que se atua pedagogicamente em duas frentes: a que se refere à solicitação do desenvolvimento das estruturas mentais e a que propicia uma melhoria das condições de funcionamento intelectual. Tem-se, portanto, de assegurar ao sujeito cognitivamente prejudicado uma ação concomitante de apoio e estimulação da construção de seus instrumentos intelectuais (estrutura mental) e de utilização mais ampla, adequada e eficiente dos mesmos nas resoluções de situações-problemas (funcionamento intelectual)”.

Nesse contexto, a Lei de Diretrizes e Bases – LDB, Lei nº. 9.394 de 1996 aborda sobre o ensino aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, estudantes com necessidades especiais, de forma a assegurar o acesso destas pessoas à educação na rede pública de ensino regular, salientando que é dever do Estado ofertar educação pública com atendimento especializado e gratuito aos estudantes que possuam alguma deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou rendimento excepcional com altas habilidades ou superdotação cognitiva.

Sobre o conceito de educação especial, a LDB a define como “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”. (BRASIL, 1996). Esse atendimento especializado é um serviço de apoio, sempre considerando as necessidades e condições específicas de cada aluno, que poderá ser reservada uma classe, escola ou serviço especializado, caso o aluno não possa ser integrado às classes comuns do ensino regular, juntamente com os demais educandos.

A previsão legal do art. 59 da LDB quanto a adequação do ensino especializado aos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação é a garantia de:

- I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;
- II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;
- III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;
- IV - educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;
- V - acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular. (BRASIL, 1996).

Outra normativa importante que regula a educação especial é o Estatuto da Pessoa com Deficiência, inserido na Lei 13.146, de 2015, que aduz em seu art. 27:

a educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e

habilidades física, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. (BRASIL, 2015).

De modo que, o processo de escolarização é de fundamental importância para a promoção do desenvolvimento da criança com o TEA, devendo começar de forma precoce, tendo em vista a dificuldade que o ambiente escolar lhe proporciona, dado que este sujeito apresenta comportamento de isolamento, preterindo objetos a pessoas, baixo interesse pelas atividades escolares e dificuldade de adaptação às regras do convívio social escolar, sendo importante que o ambiente escolar seja acolhedor, que ofereça oportunidades de aprendizagem efetivas, de modo a contornar os problemas de comunicação, interação e comportamentais com sua participação nos diversos contextos de interação e vivência, regidos pelas rotinas e regras escolares, que serão assimiladas de forma gradual e progressiva. (SILVA, 2014).

### **3 O ALUNO AUTISTA E A COMPREENSÃO DA ARITIMÉTICA E SUAS OPERAÇÕES**

#### **3.1 A importância do Ensino da Matemática**

Concernente às práticas matemáticas, estas estão relacionadas com a compreensão do mundo físico, social e cultural e a interação do homem com estes fatores, que podem ter uma perspectiva crescente, de acordo com a evolução histórica da humanidade. De modo que, a sistemática do ensino da matemática, trata-se de um processo de ensino-aprendizagem de natureza cumulativa, ou seja, os anos posteriores dependem da construção de uma boa base de conhecimento nos anos iniciais para sustentar os conteúdos avançados. (UNESCO, 2016).

Pode se dizer que, na sociedade atual, o letramento matemático<sup>1</sup> se torna imprescindível para a adaptação às perspectivas presentes, pautadas pelas demandas da evolução tecnológica, econômica e social, que torna o domínio dos saberes básicos dos números e suas grandezas insuficientes, dado que a cultura de números ou cultura digital lançam no mundo diversas responsabilidades e a necessidade dos cidadãos e pessoas assumirem papéis numa lógica de incertezas crescentes, pois a noção de letramento matemático perpassa pela necessidade de análise e crítica dos “múltiplos dados cuja apresentação utiliza sistemas de representação diversos e complexos, numéricos, simbólicos e gráficos, e outras interações”. (UNESCO, 2016, p. 15).

De modo que, tal letramento orienta o processo de tomada de decisões e permite que ocorra a racionalização das escolhas, que devem ser fundamentadas nos seguintes fatores:

compreensão, na modelagem, na predição e no controle de seus efeitos, diante de situações inéditas e muitas vezes cheias de incertezas. Portanto, é essencial, principalmente, que todos os indivíduos sejam, no curso de sua educação básica em

---

<sup>1</sup> O conceito de letramento matemático é o sentido de práticas de leitura e escrita mais avançadas, que ultrapassa a simples ação de ler e escrever, que indica uma capacidade avançada do aluno além de sua alfabetização, que se adequa a educação matemática, podendo este ser letrado ou iletrado, pois “compreende as habilidades matemáticas como constituintes das estratégias de leitura que precisam ser implementadas para uma compreensão da diversidade de textos que a vida social nos apresenta com frequência e diversificação cada vez maiores”. (FONSECA, 2004, p. 27).

matemática, colocados progressivamente em contato com a complexidade do mundo numérico (digital) atual, que aprendam a se referir a esse mundo e a agir, familiarizando-se com a diversidade dos modos de representação que são utilizados nele. Também é importante que os indivíduos sejam progressivamente familiarizados com os modos de pensamento probabilístico e estatístico, que são necessários para colocar a matemática a serviço da compreensão de inúmeros fenômenos que, nas ciências e na vida social, trazem incerteza e risco.

A despeito da construção do conhecimento matemático, segundo a UNESCO (2016), a historicidade do ensino dos números aponta que por muitos anos foram usados como símbolo das bases do letramento matemático: o sistema de numeração decimal e das operações aritméticas, a capacidade de resolver problemas relacionados a aritmética elementar, sistemas de grandezas e das formas geométricas atinentes ao plano e espaço.

De modo que esta sistemática representavam a forma e o modelo de ensino cujo objetivo era criar no aluno um senso numérico e de fórmulas, contribuindo para suas interações com as grandezas, para estimá-las, medi-las e brincar com elas, porém, para os dias atuais, este núcleo de ensino-aprendizagem não é suficiente, tendo em vista a necessidade de “respostas ao grande aumento das demandas atuais. (UNESCO, 2016).

Ademais, “não se pode pensar na aprendizagem destas bases matemáticas sem considerar as condições sociais da utilização desses conhecimentos e os novos meios que as tecnologias oferecem para a aprendizagem”. (UNESCO, 2016, p. 14).

Para Nunes *et al* (2005) a importância da matemática, além das demandas criadas pela adoção das novas tecnologias e suas complexidades no campo dos conhecimentos matemáticos e competências básicas, reside também na promoção de habilidades para a organização do pensamento, tomada de decisões racionais, leitura e compreensão de gráficos e na capacidade de realizar estimativas e leituras do mundo e suas grandezas, preparando os indivíduos para os desafios de resolução de problemas e de criar hipóteses para os fatos e fenômenos dessa vivência.

Ou seja, os autores supracitados referenciam que o ensino da matemática deve proporcionar aos alunos a compreensão de que ela não se trata apenas de um corpo rígido e engessado, mas uma ciência viva, que esteja fortemente articulada com as outras áreas de conhecimentos, dado que os sistemas matemáticos permitem representar eventos e fenômenos com a construção de modelos de análises, como gráficos, estudo das relações, a mensuração e a modelagem de fenômenos são técnicas aplicadas aos diversos contextos da ciência e tecnologia. Portanto, a educação matemática:

é uma parte essencial da educação, tão essencial como a leitura e a escrita, mesmo para aqueles alunos que não pretendem avançar em Matemática como uma ciência. Muitos de seus conceitos básicos são fundamentais também em outras ciências e importantes no trabalho e na vida diária. Não nos referimos aqui à aprendizagem de conteúdos matemáticos, considerados no nível que interessa aos matemáticos — como o conjunto dos números naturais, inteiros, ou racionais — mas aos conceitos envolvidos na compreensão desses números sobre os quais o matemático teoriza. (CAMPOS NUNES, 1994, p. 3).

É, pois, neste sentido que Campos e Nunes (1995) abordam o ensino da matemática como um aspecto relevante para o desenvolvimento tecnológico do país, dado que sua base de conhecimento é a via de acesso aos cursos de ciências exatas e cursos de orientação tecnológica, como é o caso dos cursos da área de engenharia.

Esses autores supramencionados afirmam que é crucial para a melhoria do processo ensino-aprendizagem uma maior reflexão sobre a própria educação matemática, que deve levar em conta alguns fatores, como: os fatores psicológicos, os fatores sociológicos, os fatores antropológicos e os fatores epistemológicos e históricos.

Quanto aos fatores psicológicos, Campos e Nunes (1995) ressaltam sua contribuição para a compreensão do processo educativo, qual seja, a explicação, a organização e desenvolvimento dos conceitos matemáticos, bem como a investigação das consequências da aprendizagem matemática, tanto para o raciocínio dos alunos, quanto para o uso e representação desses conceitos para aqueles que não frequentaram a escola, que os possuem e os representam de forma diversificada.

Os fatores sociológicos estão ligados à relação professor-aluno, representada por um contrato implícito que para uma melhoria da qualidade do processo de ensino deve ser direcionado para uma participação ativa dos alunos no processo de solução de problemas e representação da comunidade, examinando e validando os conceitos científicos (CAMPOS e NUNES, 1995).

Referente aos fatores antropológicos e a pesquisa etnomatemática na contribuição da aprendizagem da matemática, pode se considerar a riqueza cultural do Brasil, como alguns indígenas que possuem línguas e representações matemáticas próprias e diferenças de classes que resultam na diversificação de costumes e formas de educação informal que podem ser absorvidos e valorizados pela escola para potencializar a aprendizagem matemática, conforme ensinam Campos e Nunes (1994).

E, por fim, os fatores epistemológicos e históricos, que diferentemente dos demais, que se voltam a análise da efetividade e das consequências do processo educativo, se relacionam com a teorização da educação matemática, avaliando a complexidade dos conceitos e suas relações entre si. Com Relação a “Educação Matemática no mundo atual e a criação e o desenvolvimento de uma nova disciplina, a Educação Matemática, devemos concluir que o professor não pode mais reproduzir os modelos educacionais que ele próprio vivenciou enquanto aluno”. (CAMPOS; NUNES, 1994, p. 6)

Sendo assim, a matemática faz parte do cotidiano e da vivência de todos, sendo crucial que seja aprendida de forma dinâmica, que ao mesmo tempo desafie o estudante e o divirta, devendo estar conectada ao processo de criação de sistemas abstratos e elementos didático-pedagógico que promovam a interação social de seus conhecimentos, devendo o professor estimular oportunidades de aprendizagem, fazendo a adequada gestão da sala de aula e selecionando as mais adequadas atividades de aprendizagem. (NACARATO *et al*, 2014).

### **3.2 Principais Dificuldades na Aprendizagem da Matemática para Estudantes com TEA na Educação Básica**

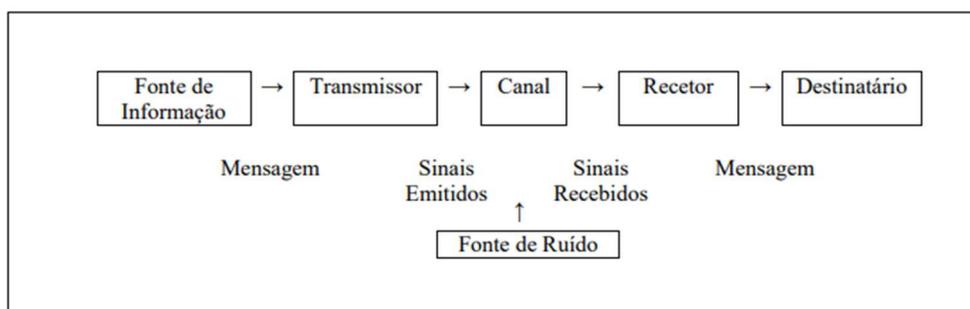
Conforme pontuado anteriormente, a característica primordial acerca da abordagem sobre os indivíduos que possuem as Síndromes de Espectro Autista

é a ocorrência de prejuízos com o desenvolvimento de habilidades sociais e comunicativas, incluindo a incapacidade na imaginação, segundo pesquisas de Bruniera e Fontanini (2016). E as dificuldades com a aprendizagem são decorrentes das limitações adquiridas do TEA, podendo ser mais discretas ou bem mais severas, de acordo com o grau do comprometimento do Transtorno.

Para o processo de ensino aprendizagem, a ferramenta de maior necessidade é a comunicação, pois é por meio desta que se consegue efetivar o processo de transação entre os indivíduos e o meio onde habitam, seja a natureza, outros indivíduos, máquinas ou instituições sociais, atos comunicativos que podem ser considerados complexos, ao abranger o silêncio, o gestual, o comportamento dos indivíduos, a forma de olhar, a postura, bem como as ações e omissões, conforme ensina Guerreiro (2011).

De modo que, com base na problemática do entendimento do processo comunicativo foi criada a Teoria Matemática da Comunicação, ou teoria da informação, desenvolvida por Shannon e Weaver, apresentam a comunicação como um processo em que dois sujeitos iniciam um contato, estando ambos de acordo, que se esgota após o feito, no qual a comunicação acontece da seguinte forma:

**Figura 02 – Sistema de Transmissão de Informação**



Fonte: Guerreiro (2011, p. 53)

Assim, em conformidade com o autor supracitado:

A fonte de informação representa o sujeito que decide quais as mensagens a enviar e a sua sequência; o transmissor é o suporte técnico que transforma a mensagem em sinais; o canal transporta os sinais; o receptor reconstitui a mensagem a partir dos sinais e o destinatário é a pessoa a quem se destina a

informação. O ruído é criado pelos fatores indesejados que interferem no sinal durante o processo de transmissão. (GUERREIRO, 2011, p. 53).

Com relação aos ruídos, fator preponderante na efetividade de emissão da informação, estes são entendidos como um elemento que dificulta a decodificação do sinal de comunicação, a discrepância entre a quantidade de informação emitida e a que foi recebida, que “pode resultar de algo que é acrescentado ao sinal, entre a sua transmissão e a sua recepção, e que não é pretendido pela fonte ou resulta da existência de muitos sinais no mesmo canal ao mesmo tempo”. (GUERREIRO, 2011, p. 54).

Entretanto, além do ruído, outros entraves podem ser levados em consideração, perfazendo as seguintes questões: “Quem? Diz o quê? Através de que canal? A quem? Com que efeito?”. (GUERREIRO, 2011, p. 55). De modo que se chega na questão crucial para este estudo: as novas interfaces dos desenvolvimentos teóricos acerca da interação social através de mensagens. Que são realçadas pelos modelos de interação e de evidenciação dos aspectos interpretativos e do contexto social, que são moldados pelos fatores “circunstâncias e “objetivo” do processo comunicativo, salientando a interdependência dos fatores fonte de informação e destinatário.

Sabe-se que a aprendizagem é decorrente de um processo de interação, conforme ponderam Godino e Llinhares (2000, *apud* GUERREIRO, 2011, p. 84):

(i) “o professor e os estudantes constituem interactivamente a cultura da aula”; (ii) “as convenções e convênios tanto em relação ao conteúdo da disciplina, como nas regularidades sociais, emergem interactivamente”; e (iii) “o processo de comunicação apoia-se na negociação dos significados partilhados” (p. 2).

Ou seja, a dimensão das dinâmicas que regulam os fatores de ensino aprendizagem dentro da sala de aula perpassam pela compreensão do conhecimento de cada aluno, bem como de suas imersões culturais na sala de aula sob perspectiva psicológica e sociológica, com evidência para uma bipartição igualitária entre ambas, uma vez que a concretização efetiva deste processo deve considerar uma retroalimentação entre a partilha individual e a participação das partes nas ações com interação social conjunta.

Considerando os indivíduos com TEA, mesmo aqueles que não aparentam ter problemas com comunicação, que apresentam um bom vocabulário possuem poucas habilidades para interpretar e decodificar uma explicação verbal. De modo que:

Não conseguem entender nuances de linguagem como: piadas, sarcasmo ou linguagem figurada. Entendem tudo ao pé da letra. Para eles as palavras tem apenas um significado. O fato de não entender o que se quer e espera dele, gera nestes indivíduos muitas vezes, uma extrema ansiedade, que se manifesta em comportamentos agressivos ou totalmente contrários a explicação dada. (BRUNIERA e FONTANINI, 2011, p. 4)

Outro fator intrínseco ao indivíduo com TEA, de acordo com Bruniera e Fontanini (2011) é a padronização de comportamentos, com repetições e atividades com interesses restritos, representado um apreço exacerbado por rotinas e rituais sem nenhuma adaptação às mudanças, alguns casos de grau mais elevado a pessoa autista passa horas em contemplação a um objeto ou suas partes. Dentro da sala de aula, estas nuances de comportamento podem resultar em um obstáculo para a concentração e absorção do conhecimento, ou ainda, uma seletividade em alguma área de estudo, que passa a ter sua dedicação exclusiva, como matemática, ciência ou História.

Para Costa, Picharillo e Elias (2017, p. 257) afirmam que:

o comprometimento da linguagem pode afetar negativamente o desenvolvimento de habilidades matemáticas, incluindo formação de sequências de números, habilidades de cálculo, recuperação de fatos e solução de problemas envolvendo palavras. No caso específico de crianças com TEA, Kwee (2006) aponta que elas têm dificuldade com linguagem figurada e palavras de duplo sentido e que, portanto, é preciso uma preocupação extra com os enunciados de tarefas aplicadas a alunos desse público, pois sem esses cuidados, eles podem ter dificuldades de interpretação e produzirem respostas erradas.

Considerando a pesquisa de Fontaneles (2012) com relação a avaliação de habilidades matemáticas de alunos com transtornos do Autismo, realizada com 20 alunos de uma escola de educação especial para autistas, apontou-se que os alunos com TEA possuíam dificuldades comuns em relação aos demais alunos, que não eram de falta de conhecimento, mas sim de compreensão do

enunciado das questões, pontuando a necessidade de se investir em estratégias de melhor adequação dos instrumentos de avaliações para este público.

Outra questão levantada foi a dificuldade apresentada pelos alunos com TEA em se concentrar para a realização de suas tarefas, situação agravada por fatores ambientais, a exemplo dos barulhos habituais como o som do vento batendo nas persianas das janelas, que tiram suas atenções. E Fontaneles (2012) ainda aborda sobre a influência das mudanças na rotinas destes alunos, que podem ser prejudicial a seus rendimentos escolares, dado que, os alunos que frequentavam a escola a mais tempo obtiveram um melhor resultado.

Por outro lado, Silva e Barbosa (2019) falam que não se pode apenas focar nas dificuldades dos alunos autistas, mas também no grande desafio de tornar a sala de aula inclusiva, o professor que não está preparado, sendo sua formação inadequada para receber esses alunos, não sem as condições dignas de trabalho, salários defasados e o difícil contexto em que vive a maioria dos alunos e se falta o prepara para o ensino regular, para as aulas inclusivas é que não existe preparação e as maiorias das escolas não possuem recursos pedagógicos para o aluno autista.

Deve-se considerar, com base na temática da pedagogia inclusiva, a necessidade de se despertar no autista:

interesse dele pelo material concreto indo até o interesse dele pelo trabalho matemático em si, visto que sua capacidade matemática poderá ser muito grande. [...] O autismo pode fazer com que o aluno tenha dificuldade nas competências linguísticas. E essa dificuldade pode afetar a interpretação dos conceitos de matemática. Também pode acontecer uma falta de interesse do aluno com o trabalho a ser realizado. A coordenação motora fina pode ser afetada, por isso, escrever numerais como num tratado será desgastante e inútil, como será para qualquer aluno. (SILVA e BARBOSA, 2019, p. 6).

O ensino matemático e seu conteúdo programático não possuem boa avaliação pelos alunos, mas eles são necessários a prática pedagógica escolar, que demanda o desenvolvimento de métodos e o uso de diversos recursos para atrair o alunado, incluindo o aluno autista, que necessita de um foco em atividades lúdicas e concretas para se ter uma maior adaptação ao processo de aprendizagem.

### **3.3 Desenvolvimento do Ensino de Matemática para Estudantes com TEA na Educação Básica**

Sabe-se que a aprendizagem matemática, conforme pontuado anteriormente na presente pesquisa, deve considerar que:

o ensino de matemática não é o único a contribuir para o desenvolvimento dos conhecimentos necessários ao letramento matemático. Ele deve ocorrer em estreita interação com outras formas de ensino, em particular científicos, ultrapassando as barreiras entre as disciplinas, como foi destacado na Introdução. Não obstante, o ensino da matemática exerce um papel-chave nesse domínio, pois ele é o único que considera os objetos e as técnicas relativas como objetos de estudo em si, bem como organiza sistematicamente a progressão dos conhecimentos a eles relacionados. (UNESCO, 2016, p. 15).

De maneira que, no âmbito da educação básica, um ensino de qualidade deve ponderar outras exigências correlatas ao entendimento do mundo e da evolução humana, que deve permitir que:

todos se interroguem sobre o papel que os matemáticos tiveram e que têm nos dias atuais no campo do desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social. Ela deve permitir que os alunos exercitem, em seus próprios níveis, as formas de pensamento matemático, que são a abstração, a generalização, o raciocínio lógico e a prova, a simbolização matemática, e que compreendam o seu poder. Ela também deve preparar a formação posterior de todos aqueles cuja vida profissional necessitará de matemática avançada, bem como suscitar o interesse dos jovens por essas profissões, que, como se sabe, constituem um desafio real para muitos países em nossa época. (UNESCO, 2016, p. 16).

Concernente a educação inclusiva para pessoas diagnosticadas com o Transtorno do Espectro Autista, primordialmente deve se considerar que o diagnóstico do TEA possui diversas variações, graus mais brandos e casos mais severos, o que implica em dificuldades na escolha de abordagens para o campo do ensino-aprendizagem, que não pode ser padronizada para todos os casos, mas sim, projetadas para uma aplicação individualizada, dada as dificuldades de interação social, comunicação e comportamento ajustados deste público, conforme explica Corrêa (2019).

Nesse contexto, o ensino inclusivo tem início na base com a formação e a capacitação dos professores, que devem ser preparados para lidar com a diversidade, sendo necessária o ajustes dos Projetos Políticos Pedagógicos tanto das instituições de ensino básico com foco no alunado, como nas instituições de ensino superior, visando a adequação dos futuros professores para uma sala de aula inclusiva e diversificada, de modo que esta inclusão seja “pessoal, cultural, social, linguística e todas as outras que representem desafios e valores a serem acolhidos porque fazem parte da diversidade humana”. (SILVA e BARBOSA, 2019, p. 3).

Ao tratar esta temática, Corrêa (2019, p. 23) constata em sua pesquisa que existe uma defasagem no campo de pesquisa que envolva discussão sobre a educação inclusiva e no campo acadêmico não existe uma transversalidade no conteúdo programático dos cursos de licenciatura, apenas uma abordagem pontual em algumas disciplinas específicas, sendo necessário que se considere características específicas ligadas ao ensino da matemática dentro dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais na formação de professores, que deve promover “discussões, reflexões e práticas pedagógicas para além do viés metodológico, mas que conheçam a realidade dos alunos com necessidades específicas e, que de alguma forma, essas experiências os preparem para o trabalho de inclusão”.

De modo que, o que se espera de um conteúdo programático da formação de professores é que:

oportunize vivências e discussões que levem os licenciandos a refletirem sobre a diversidade do espaço escolar, que entendam que a inclusão deve ser para todos e que saibam lidar com a complexidade das relações humanas. Para isso, nós enquanto professores, precisamos olhar para nosso alunado, escutá-los, estabelecer a comunicação em sala de aula, a fim de identificar as suas deficiências e poder elaborar estratégias pedagógicas para saná-las, bem como potencializar suas aprendizagens. (CORRÊA, 2019, p. 23 – 24).

O ensino da matemática, como parte essencial da educação básica é uma das áreas que mais apresenta um grau de dificuldades para os alunos do ensino regular, o que demanda do professor diante do educando com necessidades especiais um trabalho pedagógico especializado, devendo este conhecer o aluno

e suas condições e necessidades pessoais, entender suas demandas de interação social e adaptar seu método de ensino para os diferentes âmbitos de ensino, abrindo espaço para um processo de troca que envolve as formas de ensinar e de aprender do aluno. (POKER *et al*, 2013).

Ao refletir acerca da problemática do ensino-aprendizagem da matemática para pessoas com autismo, Silva e Barbosa (2019, p. 8) falam que:

O autista tem um enorme potencial para a aprendizagem e o trabalho com a matemática. Mas ele tem que ser acompanhado desde a idade mais precoce para receber todo o atendimento necessário que o faça desenvolver suas habilidades. É criminoso negar às crianças com alguma deficiência as condições para que ela vença suas limitações e venha a ocupar o lugar devido na sociedade. Cada vez mais é necessário contar com todos os envolvidos no processo, não só os autistas, bem como suas famílias, amigos, os governos, os professores de todas as disciplinas, os professores dos cursos de licenciatura e toda a comunidade escolar. **A inclusão não é só para o autista, mas para todos** que, de uma maneira ou de outra estejam envolvidos no processo educativo e para quem está excluído dele. A inclusão é para todos. [grifos nosso].

Com efeito, a base da sistemática do ensino da matemática compreende noções das chamadas habilidades pré-aritméticas, que segundo Costa, Picharillo e Elias (2017) são pré-requisitos para a aprendizagem das habilidades matemáticas, pois fornecem orientações que auxiliam na identificação das relações das coisas como: maior/menor, mais/menos, grande/pequeno, primeiro/último e antes/depois.

Estes autores supramencionados ressaltam que não é verdade o senso comum que todas as crianças com TEA são prodígios em matemática, embora que estes alunos possuam uma incrível habilidade com números. Mas, apenas este talento natural não basta, se faz necessário desenvolver uma matemática funcional que os auxiliem em suas vivências e no contexto diário nas diversas situações do cotidiano.

## **4 EVIDÊNCIAS ACERCA DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM MATEMÁTICA COM ESTUDANTES COM TEA**

### **4.1 Materiais Pedagógicos e Recursos Disponíveis para o Ensino de Matemática no Ensino Básico Voltado aos Alunos Autistas**

Considerando a sistemática desenvolvida para integrar as abordagens e adaptações curriculares para o ensino voltado a educação inclusiva, especificamente no que concerne ao público discente com Transtorno do Espectro Autista, o núcleo central da tomada de decisão é o foco na diversidade, que deve ser eixo primordial dos projetos educacionais e curriculares, de modo a facilitar: um maior nível de integração escolar; mitigação das dificuldades de aprendizagem advindas da padronização de ensino; diminuição das necessidades de ajustes individualizados significativos. (BLANCO, 2007).

Embora se tenha um considerável avanço tecnológico, considerando o mundo atual, em matéria de prática de ensino é comum que não se tenha uma adequada evolução das ferramentas didáticas utilizadas pelos professores para auxiliar no processo de ensino aprendizagem, o que resulta no uso de métodos tradicionalistas de ensino, mesmo que seja crucial o auxílio da adoção diversificada de recursos didáticos pedagógicos no decorrer do processo educativo.

Acerca desta temática, Nascimento e Campos (2018, p. 31) afirmam que, em relação a modalidade de ensino tradicionalista:

o professor atua de forma ativa ao explicar o conteúdo abordado, e os alunos atuam passivamente, tendo como único papel o de memorizar e reproduzir o que lhes foi exposto. É de suma importância a utilização de recursos didático-pedagógicos, que proporcionem a participação ativa dos alunos na construção dos seus conhecimentos. [...] Os recursos didáticos são todas as ferramentas que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, tendo como principal função a de facilitar a compreensão acerca do assunto abordado pelo professor. [...] Atualmente existe uma grande variedade de recursos didáticos que podem ser utilizados no ensino, que vão desde os recursos mais simples aos mais elaborados e tecnológicos, bastando apenas que o educador saiba reconhecer e adequar, os recursos a realidade de seus alunos.

De modo que, o uso diversificado de recursos pedagógicos “é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas”. (SOUZA, 2007, p. 112-113).

Como exemplo dos diversos tipos de recursos didáticas, podem ser citados:

jogos didáticos, modelos didáticos, experimentos científicos, vídeos, filmes, músicas, cartazes e etc., apesar da variedade de recursos que podem ser utilizados na exposição dos conteúdos, percebe-se que alguns professores ainda tem suas aulas limitadas e restritas ao uso do livro didático [...]. O livro didático é um importante recurso para o processo de ensino-aprendizagem, porém, limitar o ensino apenas a sua utilização acaba por tornar as aulas monótonas e sem atrativo, onde não ocorre aprendizado concreto. (NASCIMENTO; CAMPOS, 2018, p. 31).

Como estratégia na sala de aula para facilitar o ensino aprendizagem da matemática para alunos autistas, Blanco (2007) aborda várias metodologias que auxiliam na adaptação dos diversos conteúdos aos diferentes alunos, a exemplo de: organização da rotina dentro da sala de aula em concernência com a atividade e o tipo de estratégia pedagógica; fazer o aporte e a devida valorização da diversidade na sala de aula, e; fomentar a exploração de materiais didáticos diversos nas atividades pedagógicas.

Para Lorenzato (2009) os materiais didáticos podem ser definidos em dois tipos: os materiais estáticos, que são aquelas que não sofrem alteração em suas formas, não pode haver exploração tátil, apenas a visual, como os recursos pedagógicos construídos de madeira ou cartolina, e; os materiais dinâmicos, que são aqueles que podem sofrer modificações e permitem ao aluno uma vivência experimental de descobertas, percepção de propriedades e participação ativa na construção do conhecimento.

Outra estratégia apontada por Lorenzato (2010) é o método do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), que consiste em um armário ou um canto da sala onde ficam dispostos os materiais didáticos específicos para o ensino matemático, podendo ser usada uma sala-ambiente, especificamente estruturada para as atividades matemáticas, objetivando a facilitação, o

questionamento, a experimentação e a análise dentro do processo de ensino-aprendizagem da construção do conhecimento para os alunos.

O LEM deve ser integrado por:

Materiais ou equipamentos, tais como: sólidos, figuras, quebra-cabeças, modelos (réplicas) estáticos ou dinâmicos, instrumentos de medida, livros, revistas, quadros murais, coletâneas de problemas, de questões de vestibulares, de falácias e de episódios de história da matemática, transparências, fitas, filmes, *softwares*, calculadoras, computadores. (LORENZATO, 2010, p. 111-112).

De acordo com Adler (2000) a utilidade dos recursos ao professor de matemática está associada a uma extensão de sua função, possibilitando ao aluno o acesso a uma abordagem que ultrapassa as divisas do procedimento, mas com um caráter de verbo, contextualizando uma ação ou *recurso-em-uso*, no qual o recurso passa a ter uma atuação híbrida, ele é objeto e ação na prática pedagógica. O que significa o quão é importante um planejamento adequado do uso de recursos, considerando o contexto no qual ele está inserido e não apenas sua existência.

Ou seja, para a autora supracitada, o ensino da matemática deve pensar em algo aplicado ao cotidiano e as discussões dos parâmetros acadêmicos destes conteúdos, o que beneficia o aluno, pois lança mão de estratégias que circunde as características de suas vivências, dando sentido ao aprendizado.

Nascimento *et al* (2020, p. 71) explicam que:

os recursos não se limitam apenas aos de ordem material, mas também abarcam os recursos humanos e socioculturais. Assim, eles não trazem conteúdos autoexplicativos de matemática, mas quando utilizados de forma mediada, no viés da hibridização do ensino, tornam possível a construção desse conhecimento dentro de um determinado contexto, o que ela denomina como Transparência e explica que “os recursos na prática escolar de matemática precisam ser vistos para serem usados (visíveis) e possíveis de ver através para iluminar a matemática (invisíveis)

Para o universo do autista, segundo Nascimento *et al* (2020, p. 71), os recursos pedagógicos mais eficientes no processo de ensino aprendizagem são os jogos, tanto físicos quanto digitais e os materiais manipuláveis, que apontaram resultados relevantes para absorção dos conteúdos, contribuindo de

igual forma para o processo de socialização entre os alunos. Quanto aos materiais usados na pesquisa, estes variaram entre: “jogos de tabuleiros, material dourado, dobraduras, caixa dos produtos notáveis, tabela de produto e quadro imantado de EVA. Os autores convergem no que diz respeito à satisfação com os materiais usados para atenderem às especificidades dos alunos autistas envolvidos”.

Merece destaque que, em se tratando do uso de novos recursos, os benefícios do uso das diversas ferramentas disponíveis ao professor para melhoria do processo de aprendizagem são incontáveis, conforme pondera o quadro de Santos *et al* (2020):

**Figura 03 – Benefícios/Vantagens do uso dos recursos didáticos**

RECURSOS	TRECHOS DA FALA DA PROFESSORA	FALA DOS ALUNOS
Quadro/ lousa	“A vantagem é talvez a questão do registro, do acompanhamento do registro, com o quadro você pode dar ênfase ao processo passo-a-passo, fazer isso de forma cautelosa com o aluno e esse tempo que muitas vezes a Matemática precisa de maturidade para o aluno, a compreensão do conteúdo, então o quadro ajuda nesse aspecto...”	<b>Aluno 8:</b> “Gostei de como foi prática, enquanto a professora explicava, ela escrevia e eu analisava o que ela escrevia e podia, assim, tirar minhas dúvidas”  <b>Aluno 9:</b> “Acredito que em Matemática é importante a utilização do quadro para exemplos, resolução de contas, e utilização de todo o espaço”
Videoaula	“[...] Eu já veja mais a videoaula como contextualizar, aproveitar o vídeo para trazer uma aplicação do conteúdo, pelo menos é assim que eu enxergo o uso da videoaula. Também trazer o ensino a distância, a videoaula pode ser muito importante pra questão do ensino à distância, para o acompanhamento do aluno a distância...”	<b>Aluno 2:</b> “Traz uma diversidade no ensino, saindo do ‘comum’. Os recursos utilizados na produção do vídeo, cores, enredo, efeitos e etc., chamam atenção e prendem o aluno”  <b>Aluno 9:</b> “O jeito é ótimo, porque podemos aplicar o conteúdo em uma história ou podemos ver por outra perspectiva”
Apresentação eletrônica	“Projeção de <i>slides</i> tem vários atributos importantes no processo de ensino além da ideia de fazer resumo de orientação, da aula, o uso de imagens. De fato, o <i>slide</i> ele pode trazer um aspecto bem mais atrativo do que o quadro branco/lousa, porque você pode utilizar um recurso que venha aliar diferentes percepções: a visual, a audiovisual, então o <i>slide</i> tem essa possibilidade”	<b>Aluno 02</b> aponta que “As cores e os recursos visuais que têm no <i>slide</i> e a dinâmica de poder utilizar o quadro como se fosse uma lousa digital”  <b>Aluno 23:</b> “A rapidez e a simplicidade na hora da transmissão do conteúdo, sendo um recurso mais dinâmico”
Software educativo	“[...] Com o <i>software</i> educativo nós nos aproximamos mais da metodologia de resolução de problemas na Matemática, você propõe uma situação que ela vai vivenciar no <i>software</i> e ele vai resolver com o uso do <i>software</i> e depois retoma para que nós possamos generalizar e discutir o conteúdo a partir daquilo que foi vivenciado pelo aluno no uso do aplicativo...”	<b>Aluno 36:</b> “Achei muito interessante o uso do <i>app</i> , pois foi prático o uso do celular para uso educativo”  <b>Aluno 19:</b> “Gostei de tudo, mas em especial a “liberdade” que tivemos (nos deixou empolgados, pelo menos eu fiquei!)”

Fonte: Santos *et al* (2020, p. 143).

Entretanto, merece destaque que, algumas escolhas neste campo podem ser inadequadas, conforme ponderam Santos *et al* (2020):

**Figura 04 – Problemas/Dificuldades do uso dos recursos didáticos**

RECURSOS	FALA DA PROFESSORA	FALA DOS ALUNOS
Quadro/lousa	“O quadro quando ele tá desconectado com a turma, o professor interage com o quadro, o quadro com o professor e ele não tem nenhum contato com a turma, esse é o maior problema...”	<b>Aluno 18:</b> “O fato de ter que escrever muito, e ter que prestar atenção ao mesmo tempo em que escrevo”.  <b>Aluno 16:</b> “Só não gosta do reflexo da luz na lousa, me dificulta a enxergar as letras”
Videoaula	“Eu acho que isso até aconteceu na nossa aula, todo recurso que é utilizado talvez deslocado de um objetivo que é o retorno dele, a sistematização do que foi assistido, fica parecendo que preencheu apenas o espaço das aulas...”	<b>Aluno 34:</b> “pouco dinamismo, por já ser uma aula definida que não permite interação”  <b>Aluno 42</b> “A imagem do vídeo, por o cabo estar quebrado, e o dinamismo da aula”
Apresentação eletrônica	“[...] O <i>slide</i> , como ele está muito repetitivo em sala de aula, se for apenas no sentido de palestra ele pode causar o problema do desinteresse dos alunos pelo <i>slide</i> , o que a um tempo era novidade hoje não é mais, muito pelo contrário está sendo bastante utilizado”	<b>Aluno 39</b> “O <i>slide</i> poderia ser mais bem preparado”  <b>Aluno 02</b> “O <i>slide</i> não era muito bonito, então não me chamou muita atenção”
Software educativo	“[...] As dificuldades sempre acontecem quando se trabalha com qualquer tecnologia e as dificuldades são praticamente as mesmas de acesso, algum equipamento que dá algum problema. Sempre é natural que no planejamento o professor tenha que pensar em diversas soluções caso esses problemas apareçam, isso faz parte do planejamento da aula”	<b>Aluno 16</b> “A <i>internet</i> estava muito ruim, isso dificulta o uso do aplicativo <i>online</i> ”  <b>Aluno 33</b> “alunos dispersos pelo campus”

Fonte: Santos *et al* (2020, p. 145).

Assim pois, mesmo em se tratando do uso de novos recursos didáticos, o professor deve compreender as limitações inerentes a estas modalidades e avaliar caso a caso o nível de desenvolvimento de sua turma e seus alunos que apresentem algum grau de retardo na absorção do conhecimento, procurando ajustar as metodologias as deficiências práticas e de ensino encontradas.

#### **4.2 Uso de Tecnologias Digitais Educacionais para o Favorecimento da Aprendizagem Matemática e Inclusiva de Alunos Autistas**

Concernente as novas abordagens pedagógicas como ferramentas para melhor efetivação do ensino matemático às crianças no ensino básico com TEA, Souza (2019) apresenta em sua dissertação um estudo de caso no qual um aluno com TEA do 2º ano inserido na rede regular de ensino em Paraíba participa de uma atividade pedagógica envolvendo um jogo educativo disponibilizado *online*, cujas atividades foram implantadas de modo virtual e no ambiente da sala, sendo avaliada as vantagens do uso do computador no processo de ensino, com atividades que selecionadas de acordo com o grau de dificuldade de assimilação dos alunos, envolveram o ensino de números e seus conceitos, quantificação, classificação, ordenação, noção de classes e conservação de números.

De modo que os resultados da pesquisa apontaram que:

o estudante teve muito mais interesse e facilidade em realizar as atividades propostas em ambiente informatizado do que fazendo uso de lápis e papel, o que contribuiu para sua melhora na assimilação do conteúdo e participação no processo de aprendizagem, além de contribuir para sua socialização e comportamento, diminuindo episódios de agressividade. A autora destaca que parte desta conquista se deu por ter o computador um ambiente limpo e visual, que vai ao encontro da forma de pensar do estudante com TEA, o que facilita sua compreensão acerca das atividades e do próprio conteúdo. (SOUZA, 2019, p. 59).

Com efeito, o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) integram o chamado campo das Tecnologias Assistivas, que são considerados um “conjunto de práticas, metodológicas, recursos e estratégias que têm por objetivo possibilitar que a pessoa com deficiência desempenhe as atividades do cotidiano com autonomia e independência, promovendo sua inclusão nos mais variados contextos, inclusive no âmbito educacional”. (SILVEIRA *et al*, 2020, p. 63).

De fato, as tecnologias assistivas são responsáveis por uma melhor adaptação e desempenho de pessoas com algum tipo de transtorno ou deficiência e que precisam ter acesso aos diversos meios sociais existentes, não

podendo haver educação inclusiva sem o uso das TIC's, dado que essas ferramentas ampliam a acessibilidade das práticas educacionais, "não apenas auxiliando os alunos a realizarem determinadas atividades, mas proporcionando que eles atuem e construam seus processos epistemológicos de aprendizagem, conforme afirmam Silveira *et al* (2020, p. 66).

Prosseguem ensinando os autores supracitados que, com a era digital e o desenvolvimento de pesquisas apontando os inúmeros benefícios de pessoas com TEA advindos do uso de tecnologias de aprendizagem aumentaram o número de produtos, tecnologias de *software* e aplicativos de cunho educacional para pessoas autistas, contribuindo para uma mudança no cenário educacional e na construção do conhecimento para este público específico, podendo esses dispositivos serem aplicados em atividades específicas para trabalhar alguma área determinada, ou alinhar múltiplas habilidades envolvendo diferentes contextos, escolar, doméstico ou terapêutico.

Assim, pode se dizer que:

Diante da multiplicidade de possibilidades, os aplicativos que se configuram como tecnologia assistiva no contexto da mobilidade apresentam-se como uma oportunidade efetiva de participação de pessoas com autismo nos processos de ensino e aprendizagem, em especial na Educação a Distância, modalidade que tem como pilar a utilização das tecnologias de informação e comunicação. (SILVEIRA *et al*, 2020, p. 67).

Nesse aspecto, a análise de Cortelazzo (2012) enfatiza que as TIC potencializam a capacidade de absorção de conhecimento, possibilitando a superação das limitações sensoriais, motoras, mentais e sociais, podendo ser usadas tanto pelos alunos quanto pelos professores, de modo que:

As tecnologias de informação e de comunicação possibilitam a emergência das características criativas, inovadoras e de autoria, na atualidade, as tecnologias digitais ampliam essas possibilidades de maneira exponencial. Essas mesmas tecnologias ampliam, também, as possibilidades de avaliação contínua com retorno para o progresso de aprendizagem quase imediato. Tanto o professor pode programar seu feedback para um retorno imediato ou para um tempo menos, quanto pode indicar aos alunos novas rotas para a revisão e aprofundamento (CORTELAZZO, 2012, 116-117).

O uso de tecnologias digitais como recursos didáticos pedagógicos oferecem um aporte considerável aos processos de ensino e aprendizagem de estudantes que apresentam quadro de dificuldade de assimilação dos conteúdos tratados na sala de aula. Concernente ao ensino matemático, essas novas tecnologias digitais podem auxiliar no “exercício cognitivo, a aproximação entre os sujeitos e o desenvolvimento de habilidades comunicativas por todos os estudantes na sala de aula”. (LIMA *et al.*, 2021, p. 3).

Como decorrência da manipulação dos materiais didáticos digitais, os alunos se tornam mais motivados, aumenta-se o nível de interesse pela disciplina e a taxa de absorção do conteúdo. Minimizando assim as limitações no processo de ensino, ou seja, tais práticas pedagógicas favorecem a abordagem do conteúdo de matemática, “de maneira dinâmica, divertida e interativa, contribuindo assim para a motivação dos estudantes frente ao conteúdo, constituindo-se em mais um recurso a ser utilizado para a aprendizagem e à resolução de problemas, por meio da interatividade com o conteúdo”. (LIMA *et al.*, 2021, p. 4).

### **4.3 Estratégias de Ensino da Matemática Adequadas aos Alunos Autistas**

Considerando as estratégias adequadas para o ensino da matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental, Lorenzato (2009, p. 4) afirma que antes mesmo de saberem ler ou escrever as crianças possuem um senso matemático, resultante de suas experiências em contato com as diferentes “formas, quantidades, tabelas, gráficos, representações, símbolos, regularidades, regras, etc”. E, deste modo, todo o ensino matemático deve partir dos conhecimentos e habilidades que estes alunos possuem, para assim, por questões de ordem cognitiva, o professor dar continuidade ao processo de evolução da aprendizagem destes alunos.

O autor supramencionado divide os processos mentais básicos para aprendizagem matemática em 07: correspondência, onde se estabelece uma relação de “um a um”, como “um prato para cada pessoa”; comparação, quando se reconhece a diferença ou semelhanças, assim como “esta bola é maior que

aquela”; classificação, que é a separação de categorias conforme suas semelhanças e diferenças, a exemplo da distribuição dos alunos por séries na escola; sequenciação, que é a sucessão de um elemento a outro, como a ordem de chegada dos alunos à escola; seriação, ordenação de uma sequência seguindo um critério, exemplo a ordem alfabética ou a numeração das casas nas ruas; inclusão, abrangência de um conjunto por outro, a inclusão da ideia do número de meninos e meninas na sala, e; conservação, que é a percepção da quantidade, independente da arrumação ou da posição, duas rodas de crianças, todas com a mesma quantidade, porém uma maior e outra menor.

Para Lorenzatto (2009) estes processos mentais não devem ser adotados como conteúdos de ensino, mas como sugestão de abordagens e ressalta que dentro da sala de aula as crianças apresentam maturidade cognitiva diferenciada, defasagens que tendem a desaparecer com o desenvolvimento de atividades específicas. Além de afirmar que:

os processos aqui descritos não estão restritos a um determinado campo de conhecimento, por exemplo, o campo matemático. Na verdade, eles são abrangentes, estão presentes em situações do cotidiano e constituem um alicerce que será utilizado para sempre pelo raciocínio humano, independentemente de idade, profissão, assunto ou tipo de problema a ser enfrentado. Importa, agora, analisar a relação entre esses processos mentais e o desenvolvimento do senso numérico, do senso de medida e do senso espacial. Estes, por sua vez, são fundamentais para a aprendizagem da Matemática. (LORENZATO, 2009, p. 6).

Ao analisar as estratégias de ensino da matemática para alunos com transtorno do espectro autista, Oliveira *et al* (2021) as classifica em três grupos: aquelas embasadas na teoria de Vygotsky; as que utilizam material manipulativo para o ensino matemático, e; as estratégias diferenciadas para o ensino de matemática.

Concernente ao primeiro grupo, este se baseia em Vygotsky e na Teoria da Atividade para tratar o ensino pedagógico para estudantes com TEA. Tal teoria aborda sobre a conceituação da mediação, processo semiótico entre indivíduos, com fins de desenvolvimento da consciência humana por meio da interação de elementos, ferramentas e outros aparatos sociais em determinado

ambiente, no qual cada pessoa é estimulada a aprender e construir novos sentidos pelo uso de materiais que facilitam a aprendizagem a exemplo dos materiais disponibilizados nos Laboratórios de Matemática Escolar, sendo:

relevante o processo de mediação para o ensino-aprendizagem matemático a indivíduos autistas, considerando a visão vygotskyana como base teórica para desenvolvimento de seus estudos. Em todas as pesquisas os signos são ponderados como elementos fundamentais para o desenvolvimento de propostas significativas de ensino, pois proporcionaram resultados positivos na aprendizagem dos alunos autistas. (OLIVEIRA *et al*, 2021. P. 76).

A segunda categoria que trata acerca dos materiais manipulativos para o ensino da matemática, aborda sobre os materiais concretos para este processo, retratando o material montessoriano, para auxiliar os alunos autistas, no qual cada atividade de ensino está associada a um material específico que ajudam na promoção do desenvolvimento de habilidades e competências para a construção de significação ao número natural e sua representação, a competência aritmética e na operação de adição.

Estas atividades ajudam a estimular as habilidades motoras e sensoriais dos autistas, ao mesmo tempo em que exercem a aprendizagem matemática, e “foram divididas em Sistemas de Atividades com a finalidade de comparar, ordenar, estabelecer equivalência, contar e Associar quantidade”. (OLIVEIRA *et al*, 2021, p. 76).

E, por fim, o último grupo relaciona-se as estratégias específicas para o ensino da matemática, que consiste na análise individual e prática das necessidades em sala de aula e dos alunos que necessitam de intervenção e a possibilidade de desenvolver métodos adaptativos de acordo com as características apresentadas nos transtornos dos alunos, a exemplo de uma aluna de 12 anos do 6º ano com TEA e que sentia dificuldade de acompanhar a turma e se adaptar a forma de ensino do conteúdo lecionado.

Assim, por meio de:

Sessões individuais em consultório de psicologia e com a ajuda de um acompanhante domiciliar, que auxiliava no ensino da menina foram utilizados estímulos visuais, com desenhos de colunas na folha que aluna realizava os exercícios, separadas

por linhas e com os resultados circulados em verde para que ela os considerasse como um todo. Os sinais também foram coloridos a fim de diferenciá-los, além de um esquema de memorização usado, que consistia em levantar os dedos para o sinal de mais e abaixá-los para o sinal de menos. De acordo com o seu desempenho, desenvolveram-se atividades mais complexas e assim, com o trabalho de forma gradativa obteve-se um resultado satisfatório com aluna, que mostrou que a intervenção realizada foi fator determinante para a aprendizagem. (OLIVEIRA *et al*, 2021, p. 82).

Em seu estudo sobre crianças com perturbações do espectro do autismo, Morais (2012) relaciona alguns modelos de intervenções terapêuticas educacionais que podem melhorar a qualidade de vida desse público, de modo a proporcionar que o autista possa conviver no mundo segundo os “padrões normais”, ensinando-o lidar com suas dificuldades e exercitar sua cidadania, indicando alguns métodos que podem ajudar a desenvolver habilidades e competências de autonomia para crianças autistas: método Teacch, Programa *Son Rise*, natação, musicoterapia, equinoterapia, golfinoterapia, *softwares* educativos, modelo *Floortime*, modelo DIR e Makaton.

Para Carvalho e Cserve, cgasunha (2019, p. 1.173), no Brasil as estratégias de tratamento multidisciplinar mais usadas são: “TEACCH (Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficits relacionados com a Comunicação), que é baseado no Ensino Estruturado e envolve as esferas de atendimento educacional e clínico, ABA (Análise do Comportamento Aplicada) e PECS (Sistema de Comunicação por Troca de Figuras)”.

De fato, esta pesquisa não se debruçará nas minúcias de todos estes modelos intervencionistas, mas focará nos mais significativos. Com relação ao TEACCH, Da Cruz e Pereira (2021) afirmam que este modelo tem como base nas teorias do Behaviorismo, que trabalha com as descrições das características e condutas dos programas passo a passo e, da psicolinguística, que faz uma intervenção nas habilidades comunicativas dos autistas por meio de recursos visuais.

O modelo TEACCH foca nos pontos fortes dos alunos autistas, a exemplo de suas habilidades de processamento visual, interesses específicos e comportamento repetitivo de rotinas, sendo bastante flexível, podendo se adaptar a todo contexto e pessoa, seu uso pode ser iniciado “na infância, mas

pode acompanhar o educando autista ao longo de toda sua vida, desenvolvendo suas potencialidades, independência e participação ativa perante a sociedade, enquanto busca melhorar sua qualidade de vida”. (DA CRUZ e PEREIRA, 2020, p. 629).

Com relação ao Método ABA (*Applied Behavior Analysis*), os autores supramencionados afirmam que é baseado na teoria behaviorista e funciona com base nos estudos do comportamento do autista, para fins de intervenção por meio de reforçadores, desenvolvendo suas potencialidades, especificamente nos quadros de comunicação e interação social, além dos problemas motores e outras dificuldades destes alunos.

A técnica utilizada no método ABA consiste:

em um primeiro momento, atividades que produzam estímulos e gerem comportamentos. Em seguida faz análise constante dessa relação (estímulos-comportamento), de modo a repetir os estímulos que gerem comportamentos pertinentes ao acompanhamento educacional, ou seja, que venham a contribuir com o desenvolvimento do educando, enquanto que estímulos que gerem comportamentos negativos tendem a ser evitados, de modo a se minimizar sua ocorrência. (DA CRUZ e PEREIRA, 2021, p. 629).

O método de intervenção na educação de crianças autistas é o método *Floor Time*, que consiste na estratégia multidisciplinar focado nos fatores de desenvolvimento, nas diferenças subjetivas do autista, suas relações e outras características pessoais, com base nos seguintes quesitos básicos:

i) seguir a criança; ii) entrar na atividade da criança no seu nível de desenvolvimento e interesses; iii) abrir e fechar círculos de comunicação; iv) criar um ambiente de jogo; v) aumentar círculos de comunicação; vi) interagir criando obstáculos; vi) alargar a gama de experiências da criança; vi) moldar as nossas interações tendo em conta as diferenças individuais da criança; vii) interagir para ajudar; viii) identificar diferenças; ix) trabalhar com as diferenças individuais e x) mobilizar simultaneamente os seis níveis de desenvolvimento funcional/emocional (Borges, 2000 apud GONÇALVES, 2011, p. 32).

Outra estratégia usada para os sistemas educativos com autistas é o método PECS (*Picture Exchange Communication System*), conforme ensinam Rederb *et al* (2018, p. 120) é a troca de figuras, cartões que correspondem ao que o aluno deseja, como os autistas tem dificuldade de expressar sua

subjetividade, os cartões são representações de seu estado mental, com expressões de “pensamentos, desejos percepções, estimulando a criança a se comunicar e a desenvolver, o que garante o desenvolvimento de processos cognitivos em decorrência de tal estímulo”.

## 5 CONCLUSÃO

No que concerne a questão de escolha e aplicação das melhores técnicas de ensino-aprendizagem para a educação matemática de alunos com Transtorno do Espectro Autista no ensino básico, é que esta não seja uma tarefa fácil, dado que não se tem um caminho traçado, apenas um direcionamento daquilo que é aconselhável seguir.

De modo que, a difusão de conhecimentos e estratégias para dirimir as barreiras e sintomas apresentados por este grupo de alunos, vem crescendo, assim como as inovações tecnológicas e os recursos e métodos de intervenção educativas e o papel do professor em sala de aula, antes de tudo é traçar um perfil de seu alunado, cada pessoa é uma subjetividade que se deve aprender a conviver, se relacionar e depois planejar que tipos de ações pedagógicas poderão ser adequadas as deficiências pedagógicas analisadas.

Diante deste quadro, com a necessidade de se aplicar a educação inclusiva, devem ser utilizados alguns métodos de intervenção que permitam ao aluno autista um maior grau de integração escolar, a mitigação das dificuldades de aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas e de raciocínio lógico desses indivíduos.

Assim, percebe-se a importância de se trabalhar com diversos recursos didáticos e metodológicos, como jogos educativos, modelos didáticos, vídeos, cartazes, filmes, músicas, e outros, bem como estratégias e modelos de ensino que possam contribuir para uma maior adaptação do processo de ensino-aprendizagem às necessidades levantadas desses alunos, como o método TEACCH, o ABA, o PECS o *Floor Time* e tantos outros.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Flavio Aparecido de. Crianças autistas e os desafios de uma escola pública verdadeiramente inclusiva. In: **Autismo [livro eletrônico]: avanços e desafios** / Organizador Flávio Aparecido de Almeida. – Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.

American Psychiatric Association (APA). **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-V)**. Arlington, VA: American Psychiatric Association, 2013.

AUTISMO E REALIDADE. **Qual especialista diagnostica o autismo?** (2019). Disponível em: <<https://autismoerealidade.org.br/2019/07/31/qual-especialista-diagnostica-o-autismo/>>. Acesso em: 10 de mai. 2022.

BAPTISTA, C. R; BOSA, C. **Autismo e educação: reflexões e propostas de intervenção**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BLANCO, Rosa. A atenção à diversidade na sala de aula e as adaptações do currículo. In: COLL, C.; PALÁCIOS, J.; MARCHESI, Á. (Org.). Desenvolvimento psicológico e educação: transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. v. 3. p. 290-308.

BRASIL. Decreto n. 3.956, de 08 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas de Deficiência. Brasília: Congresso Nacional, 2001. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2001/d3956.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3956.htm)>. Acesso em: 05 de mai. 2022.

BRASIL. Decreto n. 186, de 09 de julho de 2008. Dispõe sobre a convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência. Brasília: Congresso Nacional, 2008. Disponível em: < <http://www.mj.gov.br>>. Acesso em: 07 de mai. de 2022.

BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. LDB. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Senado Federal, 2006.

BRASIL. Lei nº. 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira da Pessoa com Deficiência. Brasília: Senado Federal, 2015.

BRASIL. Lei nº. 13.438, de 26 de abril de 2017. Altera a Lei nº. 8.069, de 13 de julho de 1990 (ECA). Brasília: Senado Federal, 2017.

BRUNIERA, Bruna; FONTANINI, Maria L. de Carvalho. Pontes entre portadores de Síndromes do Espectro Autista e Educação Matemática: entre o que já existe e o que pode ser construído. **Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática, São Paulo**, 2016.

CAMARGO, Sígria Pimentel Höher; BOSA, Cleonice Alves. Competência social, inclusão escolar e autismo: revisão crítica da literatura. **Psicologia & sociedade**, v. 21, p. 65-74, 2009.

CAMPOS, Tânia. NUNES, Tereza. Tendências atuais do ensino e aprendizagem da matemática. **Em Aberto**, Brasília, ano 14, n. 62, abr./jun. 1994.

CARVALHO, Lukas Teixeira; CUNHA, Mônica. 123 Autismo: Um aplicativo móvel para auxiliar no ensino de habilidades iniciais da matemática a crianças com autismo. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2019. p. 1172.

CORRÊA, Lucielma dos Santos da Silva. O ensino da matemática na educação básica para estudantes com transtornos do espectro autismo (TEA). 2019. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - licenciatura em matemática) universidade, Rio Grande, 2019.

CORIAT, Elsa. **Psicanálise e clínica de bebês**. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 1997.

CORTELAZZO, Iolanda Bueno de Camargo. Formação de professores para uma educação inclusiva mediada pelas tecnologias. **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas. Marília/SP: Cultura Acadêmica**, v. 238, 2012.

COSTA, Ailton Barcelos da; PICHARILLO, Alessandra Daniele Messali; ELIAS, Nassim Chamel. Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, p. 255-272, 2017.

DA CRUZ, Eduardo Felipe Martins; PEREIRA, Rubenvaldo Monteiro. AUTISMATH: Aplicativo para Auxiliar o Ensino e Aprendizagem de Matemática para Crianças com Transtorno do Espectro Autista. In: **Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação**. SBC, 2020. p. 627-633.

FONSECA, M. C. F. R. (Org.). **Letramento no Brasil: habilidades Matemáticas**. São Paulo: Global. 2004.

FONTELES, D. S. R. Avaliação de Habilidades Matemáticas de alunos com Transtorno do Espectro do Autismo. 2012. 261 f. Curso de pós-graduação em distúrbios do desenvolvimento. Tese (Doutorado). Universidade Presbiteriana Mackenzie, Rio de Janeiro, 2012.

FUNDAÇÃO JOSÉ LUIZ EGYDIO SETÚBAL. AUTISMO e REALIDADE. São Paulo, 2020. Disponível em <<https://autismoerealidade.org.br/convivendo-com->

o-tea/cartilhas/cartilha-guia-para-leigos-sobre-o-transtorno-do-espectro-autista-tea/>. Acessado em 22 de jun. 2022.

GAUDERER, E. Christian. Autismo e outros atrasos do desenvolvimento: uma atualização para os que atuam na área: do especialista aos pais. In: **Autismo e outros atrasos do desenvolvimento: uma atualização para os que atuam na área: do especialista aos pais**. 1993. p. 348-348.

GIKOVATE, C. G. **Autismo**: compreendendo para melhor incluir. Rio de Janeiro: Lidel, 2009.

GOMES, Camila Graciella Santos. Autismo e ensino de habilidades acadêmicas: adição e subtração. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 13, n. 3, p. 345-364, 2007.

GONÇALVES, M.A. F. T. **Alunos com Perturbações do espectro do Autismo**: utilização do sistema PECS para promover o desenvolvimento comunicativo. 2011. 222 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Educação, Instituto Politécnico de Lisboa Escola Superior de Educação de Lisboa, Lisboa, 2011.

GUERREIRO, Antônio. **Comunicação no ensino-aprendizagem da matemática**: práticas no 1.º ciclo do ensino básico. 2011. 485 f. Tese (Doutorado em Educação, Especialidade Didática da Matemática) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2011.

KLIN, Ami. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 28, p. s3-s11, 2006.

LIBERALESSO, Paulo; LACERDA, Lucelmo. Autismo: Compreensão e práticas baseadas em evidências. [livro eletrônico]. Org. Elysa Matos e Marlla Mendes. 1. ed. - Curitiba: Marcos Valentim de Souza, 2020.

LIMA, Reinaldo Feio, *et al.* Pesquisa em tecnologias digitais e recursos didáticos manipuláveis em Educação Matemática Inclusiva nos Anais do I ENEMI. **Educação Matemática Debate**, v. 5, n. 11, p. 1-23, 2021.

LORENZATO, Sergio. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. 3. ed. rev. - Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

LORENZATO, Sérgio. Que Matemática ensinar no primeiro dos nove anos do Ensino Fundamental? In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 17, 2009, Campinas. **Anais do 17º COLE**, Campinas, SP: ALB, 2009.

LOSAPIO, Mirella Fiuza; PONDÉ, Milena Pereira. Tradução para o português da escala M-CHAT para rastreamento precoce de autismo. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 30, n. 3, p. 221-229, 2008.

MANTOÁN, Maria Tereza Eglér. *Ser ou estar: eis a questão – explicando o déficit intelectual*. Rio de Janeiro: WVA, 2000.

MARINHO, E. A. R.; MERKLE, V. L. B. Um olhar sobre o autismo e sua especificação. In: **IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE**. 2009. p. 6084–6096, 2009.

MELLO, Ana Maria S. Rios de. *Autismo: guia prático*. Colaboração: Marialice de Castro Vatauvuk. 6. ed. – São Paulo: AMA; Brasília: Corde, 2007.

MORAIS, Telma Liliana de Campos. **Modelo teacch**: intervenção pedagógica em crianças com perturbações do espectro do autismo. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa, 2012.

NACARATO, A. M. *et al.* **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NASCIMENTO, Jéssica Maria Torres de Souza; CAMPOS, Francilene Leonel. A importância da utilização de recursos didático-pedagógicos no ensino de genética em escalas públicas no Município de Parnaíba - PI (Brasil). **Revista Espacios**, v. 39, n. 25, ano 2018, p. 30-42.

NASCIMENTO, Ana Gabriela Cardoso do *et al.* **Educação Matemática para estudantes autistas**: conteúdos e recursos mais explorados na literatura de pesquisa. *Boletim Gepem*, n. 76, p. 63-78, 2020.

NUNES, T., Campos, T. M. M., Magina, S., & Bryant, P. (2005). As estruturas aditivas: avaliando e promovendo o desenvolvimento e os conceitos de adição e subtração em sala de aula. *Educação Matemática: Números e Operações numéricas*. São Paulo: Cortez.

OLIVEIRA, Maiara Bispo *et al.* ESTRATÉGIAS DE ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UM LEVANTAMENTO DE INVESTIGAÇÕES. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 15, n. 29, p. 69-85, 2021.

OLIVEIRA, Sharlene Domingos. **Autismo - Educação Especial**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação) Especialização em psicopedagogia. Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro, 2011.

POKER, R. B. *et al.* Plano de desenvolvimento individual para o atendimento educacional especializado. São Paulo: Cultura acadêmica, 2013.

REDERD, Bruno França *et al.* Autismo diante do raciocínio lógico matemático: Fatores determinantes e métodos de intervenção. **Ensaio Pedagógico**, v. 2, n. 1, p. 113-124, 2018.

SAVALL, Ana Carolina Rodrigues. Transtorno do Espectro Autista: do conceito ao processo terapêutico. [livro eletrônico] / organizadores Ana Carolina Rodrigues Savall, Marcelo Dias. – São José/SC : FCEE, 2018.

SILVA, A. V.; BARBOSA, G. S. Matemática e o mundo desconhecido dos autistas. In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Cuiabá. 2019. p. 1-12.

SILVA, Maria Valente Teixeira. **Trajetórias escolares de alunos com transtorno do espectro autista e expectativas educacionais das famílias.** 2014. Dissertação (Mestrado em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, SP.

SILVA, Micheline; MULICK, James A. Diagnosticando o transtorno autista: aspectos fundamentais e considerações práticas. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 29, p. 116-131, 2009.

SILVEIRA, Lisiane Corrêa Gomes *et al.* Tecnologias Assistivas no contexto da acessibilidade e mobilidade: possibilidades de inclusão digital de autistas na educação a distância. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 2, p. 61-73, 2020.

SOUZA, Andriara Cristina de. **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.** 162 f. (Dissertação Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2019.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana De Pedagogia da UEM: "Infância e Práticas Educativas", Anais... Maringá: UEM, 2007.

UNESCO. Os desafios do ensino de Matemática na Educação Básica. Brasília, São Carlos: EdUFSCar, 2016.

VISANI, Paola; RABELLO, Silvana. Considerações sobre o diagnóstico precoce na clínica do autismo e das psicoses infantis. **Revista Latinoamericana de Psicopatologia Fundamental**, v. 15, p. 293-308, 2012.

ZANON, Regina Basso; BACKES, Bárbara; BOSA, Cleonice Alves. Identificação dos primeiros sintomas do autismo pelos pais. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 30, p. 25-33, 2014.