UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Maria Thays Almeida da Silva

O USO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA INDIVÍDUOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Rio Tinto – PB
2022

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586u Silva, Maria Thays Almeida da.
O uso dos materiais didáticos manipulativos no ensino da matemática para indivíduos com TEA / Maria Thays Almeida da Silva. - João Pessoa, 2022.
57 f. : il.

Orientação: Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCAE.

1. Ensino da Matemática. 2. Transtorno do Espectro Autista. 3. Material Didático Manipulativo. I. Paiva, Jussara Patrícia Andrade Alves. II. Título.

UFPB/CCAE CDU 37

Elaborado por Michelle de Kássia Fonseca Barbosa - CRB-738

Maria Thays Almeida da Silva

O USO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA INDIVÍDUOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof. Dra. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva

Rio Tinto – PB
2022

Maria Thays Almeida da Silva

O USO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA INDIVÍDUOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof. Dra. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva

Aprovado em: 10/06/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva – UFPB/CCAE

Prof. Esp. Ângela Tereza Silva de Souza – SEECT/PB

Prof. Dra. Maria da Conceição Alves Bezerra – UFRN/NUPHEM

Dedico tudo isso a ti, mãe, a mulher mais forte e inspiradora desse universo, a personificação do amor. Se mil vidas eu tivesse, em todas elas te escolheria como mãe!

“Eu acho que nem se eu já tivesse ganho eu viveria sem toda essa vontade de voar que tem, nessa caminhada que eu fiz virar estrada e que me faz sentir tão bem. Um dia eu sei que a gente ainda vai rir de tudo isso, eu sei que eu vou querer voltar pra fazer tudo igual.”

Atitude 67

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Ti, Senhor, por conduzir todos os meus planos e meus passos, e por nunca desistir de mim, mesmo diante de minha pequenez. Obrigada a Ti também, Nossa Senhora Aparecida, minha Medianeira, por me cobrir com teu manto de amor e sempre me acolher em Teu abraço de Mãe.

À minha querida orientadora Jussara Paiva que tão prontamente aceitou meu convite e embarcou nesse mundo - até então desconhecido por nós -, sem dúvidas, minha melhor escolha de toda essa trajetória.

Às professoras Agnes e Claudilene, por me abrirem tantas portas e confiarem em meu potencial. Vocês fazem parte de toda minha caminhada dentro dessa instituição, serei sempre muito grata por isso!

Às professoras Ângela e Conceição, por aceitarem meu convite tão prontamente para participarem desse momento junto comigo. Ângela, é um prazer imenso ter você aqui comigo!

Aos meus amigos Ana, Daniel, Leticia, Luana, Isleny e Wellington, por tornarem essa jornada menos cansativa e animarem todas as minhas noites!

A todos os meus colegas de classe, pelas ideias compartilhadas, ajuda e apoio. O Campus - IV nunca mais será o mesmo! Em especial, à Geane, que se tornou uma grande inspiração, obrigada por estar comigo até aqui!

E, não menos importante, a três pessoas fundamentais em minha vida, que fazem parte de quem eu sou. À minha irmã de vida, minha amiga Laura Heloise, que caminha ao meu lado desde o prézinho, sonha, luta e brilha junto comigo. Ao meu outro irmão, Rodrigo Klynsmann, que me ensina tanto sobre a vida e o quanto devemos lutar por nossos sonhos. Ao meu Paulista sonhador, José Humberto, que representa o lado bom da vida, que me inspira, que encoraja e me incentiva a nunca desistir. Que prazer dividir tantos momentos com vocês, eu os amo demasiadamente e agradeço imensamente por viverem tudo isso comigo, juntos iremos conquistar e rodar todo esse mundão!

Às minhas meninas Karina, Talita e Gabrielle, que, independente de qualquer coisa, torcem por mim e estão sempre ao meu lado! À Dayanne Espínola que também fez parte desse projeto, esteve aqui desde o início. Obrigada por tanto, bê, você sabe o quanto é importante!

Aos meus meninos, Luiz Gabriel, Davi, Pietro, Theo e Alícia, por serem minha luz em meio a todo o caos dessa vida. Vocês, mesmo tão pequenos, me impulsionam a viver e a querer ser melhor a cada dia, por mim e por vocês.

À você, Maria, a aluna mais doce que já tive o prazer de conhecer. Foi incrível viver isso com você. Que o mundo te abra todas as portas e te acolha como você merece. Lembre-se, você é capaz de tudo!

De forma geral, a toda minha família. Vocês são meu alicerce e ainda irei orgulhar muito cada um! Em especial, às minhas tias Danielle, Simone e Lourdinha, por me inspirarem e cuidarem tão bem de mim. E à minha mãe, a mulher mais forte que já conheci em toda a minha vida, a quem eu devo tudo por ser quem eu sou, quem sempre acreditou em mim, mesmo quando nem eu mais acreditava. Tudo isso é por você!

Gratidão a todos que contribuíram em minha caminhada, de forma direta ou indireta, foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui!!

RESUMO

O indivíduo com Transtorno do Espectro Autista (TEA), também conhecido como autismo, embora possua uma condição que afeta o desenvolvimento neurológico e que implica em mudanças comportamentais e de aprendizagem, não está impedido de se desenvolver de forma plena, por meio de um auxílio necessário, sendo capaz de exercer seus direitos e deveres e contribuir para o crescimento da sociedade. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo geral investigar como os Materiais Didáticos Manipulativos podem auxiliar no processo de aprendizagem da matemática dos indivíduos diagnosticados com Transtorno Espectro Autista. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, a fim de obter uma maior compreensão sobre o assunto, e um estudo de caso, para realizar as análises necessárias que correspondem ao objetivo, com uma criança de oito anos de idade, diagnosticada com Transtorno do Espectro Autista desde os sete anos. Essa pesquisa apresenta a necessidade de estudos no âmbito educacional envolvendo o Transtorno do Espectro Autista e traz em seu referencial o contexto histórico do Transtorno do Espectro Autista, sua relação com a matemática e sua legislação educacional, além das concepções sobre o Material Didático Manipulativo, as habilidades presentes na Base Nacional Comum Curricular, sua aplicação no desenvolvimento educacional de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista e um mapeamento de estudos sobre essa área. Como resultado final, destacamos o uso do Material Didático Manipulativo como um recurso capaz de promover uma aprendizagem com significado a indivíduos com esse transtorno, pois, a partir dele, a aluna obteve uma maior compreensão em relação ao conceito de agrupamento, criou novas estratégias para realizar o processo de contagem de forma correta e conseguiu realizar a identificação da dezena, ou seja, o uso desse recurso no âmbito educacional estimulou a curiosidade e criticidade da aluna, desenvolvendo sua autonomia e, consequentemente, contribuindo em sua forma.

Palavras-chave: Ensino da Matemática. Transtorno do Espectro Autista. Material Didático Manipulativo.

ABSTRACT

he individual with Autism Spectrum Disorder (ASD), also known as autism, although they have a condition that affects neurological development and implies behavioral and learning changes, they are not prevented from developing fully, through a necessary help, being able to exercise their rights and duties and contribute to the growth of society. Therefore, the present essay had as general objective to investigate how Manipulative Teaching Materials can help in the process of learning mathematics of individuals diagnosed with Autistic Disorder. For that, a bibliographic research was carried out, in order to obtain a greater understanding of the subject, and a case study, to carry out the necessary analysis that correspond to the objective, with an eight-year-old child diagnosed with Autistic Spectrum Disorder since the age of seven. This research presents the need for studies in the educational field involving Autistic Spectrum Disorder and brings in its reference the historical context of Autistic Spectrum Disorder, its relationship with mathematics and its educational legislation, in addition to the conceptions about the Manipulative Didactic Material, the skills presented in the National Curricular Common Base, its application in the educational development of individuals with Autistic Spectrum Disorder and a mapping of studies on this area. As a final result, we highlight the use of Manipulative Didactic Material as a resource capable of promoting meaningful learning to individuals with this disorder, because, from it, the student obtained a greater understanding of the concept of grouping, created new strategies to perform the counting process correctly and was able to identify the ten. In other words, the use of this resource in the educational context estimulated the student's curiosity and criticality, developing her autonomy and, consequently, contributing to her formation.

Keywords: Teaching Mathematics. Autism Spectrum Disorder. Manipulative Didactic Material.

LISTA DE ABREVIATURAS /SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CENSG	Centro Educacional Nossa Senhora da Guia
CONEDU	Congresso Nacional de Educação
DSM	Manual Diagnóstico e Estatístico de doenças mentais
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
MDM	Material Didático Manipulativo
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetro Curricular Nacional
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TEA	Transtorno do Espectro Autista
REMAT	Revista de Educação Matemática
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Fichas numéricas

FIGURA 2 Jogo da adição

FIGURA 3 Árvore para a aluna realizar a atividade

FIGURA 4 Cestas de maçã para a aluna realização a atividade

FIGURA 5 Dado para a aluna realizar a atividade

FIGURA 6 Material dourado utilizado para a ação com a aluna.

FIGURA 7 Respostas da aluna ao ditado dos números, com adaptação para reconhecimento dos números que a participante utilizou.

FIGURA 8 Registro da divisão de agrupamento realizada pela aluna.

FIGURA 9 Registro da contagem da aluna

FIGURA 10 “Colheita de maçãs” feita pela aluna

FIGURA 11 Representação do resultado obtido pela aluna

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 Tríade de dificuldades presentes no Autismo
QUADRO 2 Habilidades envolvendo os MDM na BNCC
QUADRO 3 Estrutura Objeto/Objetivo/Ações da avaliação diagnóstica.
QUADRO 4 Estrutura Objeto/Objetivo/Ações da tarefa 01

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	9
1.1	**DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA**	9
1.2	**JUSTIFICATIVA**	11
1.3	**OBJETIVOS**	12
1.3.1	Objetivo Geral	12
1.3.2	Objetivos Específicos	12
1.4	**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**	13
1.4.1	Classificação da Pesquisa	13
1.4.2	População e Amostra	13
1.4.3	Organização do texto	13
2	**FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**	15
2.1	**TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**	15
2.1.1	Contexto histórico do Transtorno do Espectro Autista	15
2.1.2	Legislação educacional para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista	17
2.1.3	Aprendizagem matemática e o Transtorno do Espectro Autista	18
2.2	**MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS**	20
2.2.1	Concepções sobre o Material Didático Manipulativo	21
2.2.2	A Base Nacional Comum Curricular e o Material Didático Manipulativo	22
2.2.3	Materiais Didáticos Manipulativos no desenvolvimento educacional de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista	23
2.2.4	Mapeamento nos Anais de Congresso e Revista	25
3	**METODOLOGIA DA INTERVENÇÃO**	27
3.1	**CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DA INTERVENÇÃO E SUJEITO DA PESQUISA**	27
3.2	**ESTRUTURA DAS TAREFAS**	27
3.3	**DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO**	28
4	**RESULTADOS E DISCUSSÕES**	35
5	**CONCLUSÃO**	43
	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Todo ser humano em pleno funcionamento é detentor de uma capacidade cognitiva que o permite criar, vivenciar e aceitar momentos de felicidade e dificuldade, ajustando-se para viver todas as diferentes experiências que a vida proporciona. Dessa forma, compreende-se que o indivíduo com Transtorno do Espectro Autista (TEA), também conhecido como autismo, embora possua uma condição que afeta o desenvolvimento neurológico e que implica em mudanças comportamentais e de aprendizagem, não está impedido de se desenvolver de forma plena, por meio de um auxílio necessário, sendo capaz de exercer seus direitos e deveres e contribuir para o crescimento da sociedade.

Segundo Mello (2007, p. 11), o autismo é um "distúrbio do desenvolvimento humano", e mesmo sendo estudado há décadas, ainda possui muitas questões sem respostas. De acordo com a autora, o autismo é considerado uma síndrome que apresenta alterações desde a infância, tipicamente antes dos três anos de idade, como desvio da comunicação, dificuldades na interação social e no uso da imaginação (MELLO, 2007).

Camargo e Bosa (2009) afirmam que, além desse desenvolvimento atípico na interação social e na comunicação, os indivíduos com autismo também apresentam dificuldade de se relacionar de maneira usual com as pessoas. No entanto, a convivência com outros indivíduos da mesma faixa etária pode possibilitar o desenvolvimento de suas capacidades interativas, sendo necessário enfatizar sempre o respeito às singularidades. Assim, a escola, a partir da inclusão das crianças com TEA no ensino comum, pode proporcionar contatos sociais, favorecendo tanto o desenvolvimento de indivíduos com autismo quanto de indivíduos que não possuem autismo, fazendo com que elas convivam e aprendam com as diferenças, contribuindo no desenvolvimento social (CAMARGO; BOSA, 2009).

Em 2003, o Ministério da Educação (MEC), disponibilizou, por meio da Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação, o guia digital "*Saberes e práticas da inclusão – Dificuldades de aprendizagem – Autismo*", que apresenta materiais que podem ser explorados por professores da educação infantil, a fim de compreenderem sobre as definições de autismo e como é possível reconhecer em sala de aula uma criança com esse transtorno, além de metodologias pedagógicas que podem ser usadas para obter um desenvolvimento social e cognitivo dentro do âmbito educacional (BRASIL, 2003).

De acordo com o guia supracitado, um indivíduo com TEA deve receber uma educação similar a um indivíduo que não possui autismo, sendo-lhe ensinado quase tudo de forma espontânea, por meio da observação e experiência, além de destacar a importância da utilização de vários recursos educativos que visam proporcionar o desenvolvimento individual, como os recursos que apresentam a dimensão lúdica (BRASIL, 2003). Nesse sentido, a Matemática se destaca como uma das áreas que, por meio das atividades lúdicas, podem transformar as atividades em uma fonte de satisfação, motivação e interação social, pois proporcionam o desenvolvimento do raciocínio lógico, cognitivo, psicológico, emocional e expressão corporal (FURQUIM; SANTOS; KARPINSKI, 2019).

Vale ressaltar que umas das interferências no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes com autismo é a necessidade desses estudantes em manter uma rotina, em ter uma visão global, focando apenas em detalhes, e em compreender conceitos abstratos, não estabelecendo relações concretas acerca dos conceitos estudados (BUSATO, 2016). Por isso, por possuir conceitos abstratos, além de regras que necessitam de atenção, o ensino da Matemática acaba sendo um desafio no processo educacional desses alunos com TEA.

O ensino da Matemática vem passando por mudanças lentas, mas constantes, há quase duas décadas, e o estímulo a essas mudanças, seja em relação ao conteúdo escolar ou à metodologia, é atribuído a uma variedade de fatores, incluindo os conhecimentos desenvolvidos em pesquisas educacionais, como indica Van de Walle (2009). Diante disso, Furquim, Santos e Karpinski (2016) citam como uma das alternativas para facilitar a complexidade presente na disciplina da matemática, as atividades lúdicas que colaboram e facilitam a aprendizagem de forma prazerosa.

A partir dessa perspectiva, abordaremos, nesta pesquisa, o uso dos Materiais Didáticos Manipulativos (MDM) no ensino da Matemática para indivíduos diagnosticados com o Transtorno do Espectro Autista. Por ser considerada uma disciplina de difícil compreensão para a maioria das pessoas, a utilização dos MDM em sala de aula faz com que os discentes consigam estabelecer uma maior relação entre os conceitos matemáticos e o próprio cotidiano, aumentando, consequentemente, seu interesse pela aprendizagem. Desse modo, Silva e Santos (2018) indicam que o uso desses materiais contribui no processo educacional de alunos com autismo, pois estimula a curiosidade, favorece a comunicação de ideias, e desenvolve a interação com o professor e colegas de classe.

Em relação ao uso dos MDM em sala de aula, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam que, quando interligados a situações problemas que levem a realização de análises e reflexão, esses recursos didáticos são de grande importância para o processo de

ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998). Da mesma forma, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), apresenta o pressuposto de que a aprendizagem matemática está relacionada à compreensão, ao significado dos objetos matemáticos, levando em consideração todas as suas aplicações, pois os significados desses objetos revelam sua relação com o cotidiano e, por isso, esses recursos didáticos possuem um papel essencial na compreensão e utilização das noções matemáticas (BRASIL, 2018).

Validando esse estudo, Albuquerque (2018) mostra em sua pesquisa como um indivíduo com TEA constrói sua aprendizagem por intermédio do material concreto e afirma que brincar, levando em consideração os objetivos educativos, auxilia no desenvolvimento da aprendizagem, pois contempla a autonomia, criatividade e reflexão, tornando-se relevante para os fatores sociais, emocionais, físicos, cognitivos e afetivos da criança.

1.2 JUSTIFICATIVA

Benini e Castanha (2016) afirmam que o autismo é considerado uma condição pouco conhecida entre os profissionais do âmbito educacional, tendo uma série de obstáculos no processo de inclusão, sobretudo a falta de um acompanhamento apropriado e de formação direcionada para o atendimento das necessidades desses alunos.

Para os autores, mesmo a educação sendo um direito dado por lei, na prática, há um conhecimento muito escasso dos professores da Educação Básica sobre esta condição como uma deficiência. Além disso, dados do Centro de Controle e Prevenção de Doenças, mostram que cerca de 1 em cada 44 crianças de 8 anos é diagnosticada com TEA, sendo estas estimativas de 2018 publicadas em dezembro de 2021 (MAENNER *et al*., 2021). Assim, é possível perceber a necessidade de desenvolver estudos direcionados a esse público, não só na área da saúde, como também na área de educação, visto que é de extrema importância proporcionar uma aprendizagem com significatividade a esses indivíduos, contribuindo em sua socialização, ou seja, na sua formação cidadã.

Segundo Loovas (1971, *apud* Gomes, p. 247), as crianças diagnosticadas com TEA geralmente aprendem a responder a partir de um estímulo complexo, não mantendo a atenção no estímulo como um todo. Por isso, mesmo diante das dificuldades em seu desenvolvimento, o uso dos MDM pode favorecer a essas crianças uma aprendizagem com significado. Como afirma Marinho (2020), quando as atividades são mais interessantes, os indivíduos adquirem mais conhecimento, indo de acordo com o objetivo principal do âmbito educacional, que é, além de incluir, gerar aprendizagem.

Dessa forma, essa pesquisa tem como principal questionamento: "***Como os Materiais Didáticos Manipulativos podem auxiliar no processo de aprendizagem da matemática dos indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista?***". Além disso, a pesquisa também visa ampliar o conhecimento sobre essa temática, fornecendo materiais para futuras pesquisas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Investigar como os Materiais Didáticos Manipulativos auxiliam no processo de aprendizagem da matemática dos indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analisar o processo de ensino-aprendizagem na área de matemática da aluna diagnosticada com Transtorno do Espectro Autista;
- Verificar os interesses individuais da aluna a fim de adaptar o Material Didático Manipulativo, tornando-o familiar;
- Observar o impacto da utilização do Material Didático Manipulativo em relação a atenção, desempenho e capacidade desenvolvida pela aluna no decorrer das tarefas;
- Realizar um mapeamento nos Anais de Congresso e Revistas verificando as obras já publicadas que envolvem o Material Didática Manipulativo, o ensino da Matemática e o Transtorno do Espectro Autista.

1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste item, apresentam-se a classificação da pesquisa quanto a sua natureza, à abordagem, o objeto de pesquisa, os objetivos e os procedimentos técnicos de investigação. Além disso, define-se a população e o contexto em que ocorreu o levantamento de dados, os instrumentos e as técnicas para coleta de dados.

1.4.1 Classificação da Pesquisa

Em relação a sua natureza, essa pesquisa é classificada como aplicada, pois tem como objetivo "gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos" (PRODANOV; FREITAS, p. 51, 2013). Quanto a sua abordagem, é classificada como qualitativa, visto que possui o ambiente natural como fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador tende a analisar esses dados indutivamente, sendo o instrumento chave do processo (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A partir de seus objetivos, a pesquisa é definida como explicativa, por identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos, aprofundando o conhecimento da realidade (GIL, 2002). E em relação aos procedimentos, a pesquisa é definida como um estudo de caso, por consistir em um estudo profundo, envolvendo um ou poucos objetos, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2002).

1.4.2 População e Amostra

Devido a pandemia de Covid-19, durante o ano de 2021, as instituições públicas não estavam funcionando no formato presencial, sendo necessário recorrer a instituições privadas. A primeira escolha envolveu um âmbito educacional que trabalha especificamente com indivíduos que possuem dificuldades na aprendizagem, incluindo, assim, os diagnosticados com TEA. No entanto, o acesso aos alunos não foi autorizado, sendo necessário buscar outra instituição e, dessa vez, a escolha foi influenciada pela opinião técnica de profissionais da área de educação. Por fim, a pesquisa foi realizada no Centro Educacional Nossa Senhora da Guia (CENSG), uma instituição educacional com mais de 30 anos de existência, que preza por uma educação acessível a todos, localizada na cidade de Itapororoca - Paraíba.

1.4.3 Organização do texto

Essa pesquisa está dividida em quatro capítulos, os quais estão subdivididos em itens e subitens. No primeiro capítulo apresenta-se a introdução da pesquisa, com a delimitação do tema, que se refere ao estudo do uso dos Materiais Didáticos Manipulativos no ensino da Matemática para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista, baseando-se no seguinte questionamento "*Como os Materiais Didáticos Manipulativos podem auxiliar no processo de aprendizagem da matemática dos indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista?*". Além disso, traz a justificativa do crescimento no índice de diagnósticos do

Transtorno do Espectro Autista e a necessidade de mais pesquisas e investigações sobre essa temática na área de educação, tendo como objetivo investigar como esses materiais podem auxiliar no processo educativo desses indivíduos, mediante uma pesquisa classificada como aplicada, qualitativa, explicativa e um estudo de caso.

No segundo capítulo tem-se a fundamentação teórica, que apresenta o Transtorno do Espectro Autista a partir do seu contexto histórico e de órgãos oficiais como o Ministério da Educação, Ministério da Saúde e leis sancionadas pelo poder Legislativo do Brasil. Além da relação entre o ensino da Matemática e o Transtorno do Espectro Autista, outro item abordado trata-se dos Materiais Didáticos Manipulativos, onde apresenta-se sua teoria, suas vantagens e aplicações, tendo como referência um mapeamento referente a pesquisas sobre o ensino da Matemática, autismo e MDM, e a BNCC.

O terceiro capítulo foi destinado a descrição da metodologia de intervenção, em que apresentam-se os aspectos gerais da pesquisa, a caracterização do ambiente da intervenção e do participante da pesquisa, a estrutura e descrição das ações realizadas, assim como os aspectos éticos que foram considerados para a aplicação, com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentando os possíveis benefícios, riscos e procedimentos realizados e fornecidos pela pesquisadora.

No último capítulo, foram discutidos os resultados obtidos a partir da análise dos dados sobre a investigação de como o uso do MDM influência no ensino da Matemática para indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista, descrevendo, à luz de pressupostos teóricos, as principais perspectivas que emergiram das avaliações diagnósticas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Nesse tópico, será apresentado o contexto histórico do Transtorno do Espectro Autista, as leis que regem o cenário educacional para indivíduos com autismo e a aprendizagem matemática com ênfase em seu desenvolvimento educacional, a fim de compreender as condições dos investigados da pesquisa e como contribuir em sua formação.

2.1.1 Contexto histórico do Transtorno do Espectro Autista

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Doenças Mentais (DSM), em sua quinta edição, apresentou pela primeira vez, o termo "Transtorno do Espectro Autista" (TEA), abrangendo os transtornos que antes eram chamados de autismo infantil precoce, autismo infantil, autismo de Kanner, autismo de alto funcionamento, autismo atípico, transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação, transtorno desintegrativo da infância e transtorno de Asperger (DSM-5, 2014).

De acordo com o DSM-5 (2014), o indivíduo com TEA apresenta déficits na reciprocidade socioemocional, desde sua abordagem social à déficits nos comportamentos comunicativos e na compreensão e uso de gestos, além de dificuldades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos.

A princípio, esse transtorno foi estudado de forma individual, sendo definido apenas como autismo pelo psiquiatra Eugen Bleuler, termo advindo do grego, significando "sozinho, por si só", apresentado como uma característica secundária do quadro de esquizofrenia. Anos depois, em 1943, o psiquiatra Leo Kanner publicou uma obra definindo esse mesmo transtorno como "distúrbio autístico do contato afetivo", onde apresentou uma pesquisa com 11 crianças, tendo uma variação de idade entre 2 a 11 anos (BRASIL, 2015b).

O Ministério da Saúde (BRASIL, 2013d) apresenta nas Diretrizes de Atenção à Reabilitação da pessoa com TEA a análise presente na obra de Kanner, que apresentou onze características como justificativa do quadro clínico de um transtorno de desenvolvimento, entre elas, a dificuldade para estabelecer vínculos com pessoas ou situações, a ausência de linguagem ou incapacidade no uso significativo da linguagem, a repetição de atitudes e as reações de horror a ruídos fortes e movimentos bruscos. Cerca de treze anos depois, Kanner elegeu duas características básicas para a identificação do quadro, o isolamento e a

imutabilidade, as quais ainda hoje são tidas como características de identificação desse transtorno.

O Ministério da Saúde (BRASIL, 2015b) também destaca que o TEA está incluído entre os transtornos mentais do início da infância, o que se trata de alterações da experiência subjetiva e do comportamento. Toda a história e as vivências apresentadas por uma pessoa com TEA devem ser levadas em consideração para seu diagnóstico, o qual deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar que realize atendimentos individuais, atendimentos à família, atividades livres e espaços grupais, a fim de obter a construção de uma narrativa aberta sobre o sujeito, relacionando sua história a suas dificuldades. É necessário enfatizar, também, que uma pessoa diagnosticada com TEA não se resume ao seu transtorno, por isso não deve ser definida como "autista", mas sim como uma pessoa que possui autismo (BRASIL, 2015b).

Conforme a Secretaria de Atenção Primária à Saúde (BRASIL, 2021), as pessoas diagnosticadas com esse transtorno apresentam graus que variam de um quadro leve, com total independência e discretas dificuldades de adaptação, até um quadro mais severo, em que as pessoas são mais dependentes para as atividades do cotidiano. Diante disso, Mello (2007, p. 20) apresenta que o "Autismo é um distúrbio do comportamento que consiste em uma tríade de dificuldades", ou seja, possui "um padrão de comportamento restrito e repetitivo, mas com condições de inteligência que podem variar do retardo mental a níveis acima da média" (MELLO, 2007, p. 16). O Quadro 1 apresenta a descrição da tríade de dificuldades citada por Mello (2007):

Quadro 1 - Tríade de dificuldades presentes no Autismo

Dificuldade de comunicação	**Dificuldade de sociabilização**	**Dificuldade no uso da imaginação**
Dificuldade em utilizar com sentido todos os aspectos da comunicação verbal e não verbal.	Dificuldade em relacionar-se com os outros, incapacidade de compartilhar sentimentos, gostos, emoções e dificuldade na discriminação entre diferentes pessoas.	Comportamentos obsessivos e ritualísticos, compreensão literal da linguagem, falta de aceitação das mudanças e dificuldades em processos criativos.

Fonte: Adaptado de Mello (2007, p. 20-21).

Assim, compreende-se que essa tríade representa o padrão de comportamento presente em indivíduos diagnosticados com TEA, fazendo referência aos três níveis, do leve ao severo, tendo o leve com a presença da dificuldade de comunicação, o moderado com a dificuldade de comunicação e também sociabilização, e o severo com a dificuldade de comunicação, sociabilização e no uso da imaginação.

2.1.2 Legislação educacional para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista

Desde 1988, a Constituição Federal Brasileira garante por lei - artigo 205 da seção I do Capítulo III - a educação como um direito de todo cidadão, sendo esta responsável pelo desenvolvimento do indivíduo, do seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

Em dezembro de 2012, foi instituída a lei nº 12.764 de Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista - TEA (BRASIL, 2012), apresentando em seu artigo 2º diretrizes para a consecução do objetivo desta lei, levando em consideração o direito à educação:

> I - a intersetorialidade no desenvolvimento das ações e das políticas e no atendimento à pessoa com transtorno do espectro autista;
> [...]
> VII - o incentivo à formação e à capacitação de profissionais especializados no atendimento à pessoa com transtorno do espectro autista, bem como a pais e responsáveis;
> (BRASIL, 2012, p. 2)

Tais diretrizes têm como objetivo garantir a efetivação de suas políticas, como a aprendizagem, assegurando assim que as pessoas diagnosticadas com TEA podem e devem ter uma educação de qualidade, que contribua em sua formação pessoal e profissional.

De acordo com o Ministério da Educação (BRASIL, 2012c), a intersetorialidade é fundamental para a consecução da inclusão escolar, levando em consideração a interação em diferentes áreas. Além disso, a participação da comunidade, desde a formulação, implantação, acompanhamento e avaliação, representa uma garantia da execução desta política, assegurando às pessoas com deficiência o acesso a um sistema educacional inclusivo em todos os níveis (BRASIL, 2012c). O Ministério da Educação (BRASIL, 2012c) ainda destaca que a formação docente possibilita a construção de novos conhecimentos do âmbito educacional, contribuindo no desenvolvimento sociocognitivo dos estudantes com TEA.

Enfatizado os direitos de uma pessoa com TEA, o artigo 3º da lei nº12.764 (BRASIL, 2012), garante o acesso à educação e ao ensino profissionalizante, assegurando, em seu parágrafo único, que esses estudantes possuem o direito a um acompanhante, desde que seja comprovada sua necessidade. Havendo recusa da matrícula de estudantes com TEA ou o não cumprimento aos atendimentos de suas necessidades educacionais, o gestor ou autoridade

competente da escola receberá aplicação das penalidades previstas pelo artigo 7º da mesma lei (BRASIL, 2012).

Da mesma forma, baseando-se na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - nº 13.146/2015, a qual enfatiza que a educação é direito da pessoa com deficiência, ou seja, a pessoa que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, impedindo sua participação plena na sociedade de forma igualitária a outras pessoas (BRASIL, 2015a), e com o objetivo de reverter a exclusão histórica que marginaliza esses indivíduos, a BNCC reconhece a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular, afirmando que os sistemas, redes de ensino e instituições escolares devem se planejar trabalhando com a equidade, levando em consideração as diferentes necessidades dos estudantes (BRASIL, 2017).

2.1.3 Aprendizagem matemática e o Transtorno do Espectro Autista

Em virtude de a educação ser um direito de todos, são necessários recursos para que esse direito possa ser efetivado, por isso a inclusão ergue-se no Brasil com o objetivo de garantir às pessoas com alguma deficiência seus direitos em sua total plenitude (GAIA, 2017). Levando em consideração as características dos estudantes diagnosticados com autismo, a inclusão no âmbito educacional deve ser estruturada com salas de apoio e profissionais especializados e capacitados, realizando avaliações de acordo com as especificidades dos estudantes, planejando ações com cuidado e a adaptações necessárias para a inserção de cada um (FLEIRA, 2019).

De acordo com Rodrigues, Medeiros e Alves (2019), a educação inclusiva sobrevém da necessidade de se construir uma educação de qualidade para todos, levando em consideração a diversidade existente dentro de uma sala de aula e garantindo uma aprendizagem de acordo com suas especificidades. Nesse contexto, os autores também indicam que a educação matemática para alunos com TEA, no olhar inclusivo, busca quebrar os paradigmas de segregação e da integração, estimulando os educadores a buscarem novos meios de ensino que promovam uma efetiva aprendizagem a todos, como, por exemplo, os recursos didáticos, que contribuem para uma aprendizagem matemática eficiente, desenvolvendo as habilidades presentes nos alunos com algum tipo de deficiência.

Segundo Ferreira (2016), um dos maiores desafios nessa inclusão é fazer com que esses estudantes permaneçam em sala de aula e realizem as atividades propostas, compreendendo assim a necessidade do uso de recursos alternativos e novas metodologias

capazes de atender as dificuldades cognitivas desses indivíduos. Mello (2007) ressalta também que nesse processo de ensino-aprendizagem a indivíduos com TEA, sendo ele alfabetizado e acompanhado em uma sala de sala de ensino regular, é importante levar em consideração todos os pequenos desafios, realizando planejamentos a curto prazo, analisando cada resultado e possíveis mudanças, recuando quando necessário e avançando quando for preciso.

Diante disso, de acordo com Barbosa e Moura (2016), é necessário a promoção de uma educação inclusiva de qualidade que preze pela aprendizagem desses estudantes, para que os mesmos possam participar efetivamente das construções da sociedade. Nesse contexto, os autores afirmam que a Educação Matemática se destaca por possuir conhecimentos que fornecem atitudes independentes, tanto os conhecimentos relacionados aos cálculos quanto os conhecimentos voltados à lógica (BARBOSA; MOURA, 2016).

Para muitos, a matemática se resume a regras que devem ser dominadas, a cálculos aritméticos, a equações algébricas misteriosas e a demonstrações geométricas, porém, essa ideia é contrária a matemática quando se trata dos significados aos objetos matemáticos como dados, formas, padrões e variações (VAN DE WALLE, 2009).

Frizzarini, Cargnin e Aguiar (2018) reiteram que o ensino da Matemática, pelas regras, ordem e repetição, permite que um indivíduo com autismo aprenda por meio do lúdico, se engajando nas tarefas, com grau de dificuldades crescentes, que irão atrair e exigir seu esforço para atingir o objetivo final de um determinado trabalho e estudo.

Além disso, Barbosa e Moura (2016) também enfatizam que esses estudantes devem ser estimulados com atividades diferenciadas, criativas e dinâmicas, indo de acordo com a estrutura dos MDM, pois, de acordo com Camacho (2012, p.23), esses materiais são “objetos didáticos intuitivos e dinâmicos que visam a compreensão de diversos conceitos”, com o objetivo de auxiliar o discente no desenvolvimento das atividades, em que, a partir do contato físico com o objeto, o aluno entrega-se ao processo de descoberta compreendendo a estruturação e os conceitos que, dependendo do nível de abstração, necessitam de uma base física para sua formalização.

Na aprendizagem matemática esses materiais estimulam o raciocínio lógico, desenvolvendo a comunicação dos alunos através da manipulação, exploração, investigação e resolução de problemas de forma natural e clara (CAMACHO, 2012). E, segundo o Currículo Nacional do Ensino Básico,

> Materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover atividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos. (BRASIL, 2001, p. 71).

Assim, compreende-se que o uso dos MDM é uma alternativa no desenvolvimento educacional dos estudantes com TEA, como corrobora Silva (2012), afirmando que estes materiais contribuem em sua socialização e afetividade, proporcionando uma aprendizagem com significado.

2.2 **MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS**

Neste tópico, estão expostas as concepções sobre o Material Didático Manipulativo, assim como uma análise sobre sua presença na Base Nacional Comum Curricular, seu uso no desenvolvimento educacional dos indivíduos com Transtorno do Espectro Autista e um mapeamento de estudos que envolvam o MDM, o ensino da Matemática e o autismo, com o objetivo de compreender um pouco mais sobre o objeto da pesquisa.

2.2.1 Concepções sobre o Material Didático Manipulativo

A educação é uma estratégia da sociedade que facilita o indivíduo a atingir seu potencial, estimulando a colaboração com outros em ações comuns na busca por um bem maior (D'AMBROSIO, 1996). Assim, compreende-se que a educação faz parte do desenvolvimento humano e refere-se a uma prática social que dá acesso ao processo de ensino e aprendizagem, que engloba a escolarização e todos seus aspectos teóricos e práticos, por meio de métodos didáticos que contribuem na formação cidadã.

Dentro desse processo, há dificuldades que podem ser encontradas tanto no lado dos docentes, quanto no lado dos discentes. Para os alunos, a dificuldade se faz presente na dificuldade de entender a matemática ensinada pela escola, causando reprovações, ou, mesmo com aprovações, há dificuldades na utilização desse conhecimento. Já o professor encontra dificuldades justamente na falta de resultados satisfatórios, usufruindo de modelos prontos com o objetivo de melhorar essa realidade, de onde surge o interesse nos materiais didáticos e jogos pedagógicos (FIORENTINI; MIORIM, 1990).

É preciso ressaltar que, embora os materiais didáticos e jogos pedagógicos ofereçam ludicidade, permitindo o "desenvolvimento de algumas funções essenciais para o crescimento humano, como a linguagem, a memória, a percepção, a atenção, a motricidade e a formação

de relações sociais" (RAUPP; GRANDO, 2016, p. 65), o professor não pode prender sua metodologia de ensino a um material específico, é necessário investigação a fim de compreender se esse material poderá gerar bons resultados no âmbito educacional trabalhado, fazendo com que o aluno participe do processo educacional raciocinando, compreendendo, reelaborando, produzindo e superando seus próprios limites (FIORENTINI; MIORIM, 1990).

Nesse sentido, Turrioni (2004) afirma que, embora os MDM facilitem a observação e a análise, desenvolvam o raciocínio lógico, crítico e científico, exercendo um papel fundamental da aprendizagem e auxiliando o aluno na construção do conhecimento, ele também precisa de uma atividade mental por parte do aluno para resultar uma aprendizagem com significado. Portanto, é preciso conhecer o porquê, como e quando empregar corretamente cada material. Assim, Aragão e Vidigal (2016) defendem que uma das justificativas para o uso dos materiais didáticos nas aulas de matemática é de que são recursos que tornam o processo de aprendizagem mais significativo, seguindo a linha de que aprendizagem significativa é quando o aluno é o verdadeiro agente e responsável pelo processo de aprendizagem, quando a aprendizagem se dá por descobrimento ou reinvenção e quando a atividade exploratória é um poderoso instrumento para obtenção de novos conhecimentos.

Antonio e Andrade (2009) reiteram que, tanto os estudos mais antigos quanto os estudos mais recentes, mostram que a utilização dos MDM, quando bem planejada, é considerada uma estratégia indispensável no desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização e, nessas condições, o desenvolvimento do pensamento lógico matemático. Januário (2006) também afirma que desde a educação infantil são utilizados objetos para representar alguns cálculos, onde as crianças passam a aprender de forma lúdica, manipulando e realizando as devidas associações. Corroborando isso, Sarmento (2012), apresenta cinco vantagens que os MDM oferecem a aprendizagem:

> a) Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade e aproveita seu potencial lúdico; b) Possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; c) Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacentes em cada material; d) É motivador, pois atribui um sentido para o ensino da matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial; e) Facilita a internalização das relações percebidas. (SARMENTO, 2012, p. 4).

Nessa mesma perspectiva, Lorenzato (2006) destaca habilidades desenvolvidas a partir da manipulação desses materiais na sala de aula como, por exemplo: i) ampliação da

linguagem matemática, que contribui na exploração da comunicação, no desenvolvimento de ii) estratégias de resolução de problemas, iii) estimativas e cálculos mentais, iv) método de investigação científica, onde os alunos passam a investigar soluções, construindo estratégias e as validando, estimulando a v) concentração, perseverança, raciocínio e criatividade, ou seja, ampliando a autonomia dos alunos, tornando-os críticos sobre o uso dos MDM, vi) troca de ideias, onde o professor formula pergunta e permite que os alunos explorem e expõem suas opiniões, gerando uma maior interação, além de estimular a vii) compreensão de regras e conceitos.

Sendo assim, é possível observar as vantagens presentes no ensino da Matemática através dos MDM, quando aplicados corretamente em sala de aula, como dito pelos autores supracitados, pois estes auxiliam na quebra da abstração e no desenvolvimento educacional dos discentes e também docentes, os quais, segundo Moura (1991), ao optarem por esse material como metodologia educativa, tem como intenção propiciar a aprendizagem, pelo ensino de um conteúdo ou de uma habilidade.

2.2.2 A Base Nacional Comum Curricular e o Material Didático Manipulativo

O uso dos MDM vem ganhando cada vez mais espaço no ensino da Matemática, quando são aplicados de maneira adequada, ou seja, através de um bom planejamento, uma boa organização e levando em consideração os contextos de aprendizagem. De acordo com Silva *et al.* (2020), os MDM precisam ser acompanhados de atividades que forneçam reflexões por meio de perguntas elaboradas e do registro oral e escrito, assim serão grandes aliados no ensino da Matemática, fazendo com que os alunos aprendam por meio da construção de significados.

De acordo com os pressupostos e concepções presentes na BNCC, os MDM possuem papel essencial na compreensão e utilização das noções matemáticas, a mesma também indica habilidades necessárias no processo de ensino e aprendizagem em diferentes unidades temáticas, como as apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Habilidades envolvendo os MDM na BNCC

Unidade Temática	Habilidade
Números	(EF01MA07) Compor e decompor número de até duas ordens, por meio de diferentes adições, com o suporte de **material manipulável**, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo.

Unidade Temática	Habilidade
	(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, **com o suporte de imagens e/ou material manipulável**, utilizando estratégias e formas de registro pessoais. (EF02MA04) Compor e decompor números naturais de até três ordens, **com suporte de material manipulável**, por meio de diferentes adições. (EF02MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não **suporte de imagens e/ou material manipulável.** (EF02MA08) Resolver e elaborar problemas envolvendo dobro, metade, triplo e terça parte, **com o suporte de imagens ou material manipulável**, utilizando estratégias (EF04MA08) Resolver, **com o suporte de imagem e/ou material manipulável**, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais
Grandezas e medidas	(EF05MA21) Reconhecer volume como grandeza associada a **sólidos geométricos** e medir volumes por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, **objetos concretos.**

Fonte: (BRASIL, 2018, grifos nossos, p. 279-283-291-297).

Levando em consideração as ideias fundamentais da matemática, as quais, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), envolvem equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação, devendo se converter, por meio da escola, em objetos de conhecimento, a partir da unidade temática "Números", os alunos aprendem a quantificar, julgar e argumentar, desenvolvendo as ideias fundamentais da matemática. De acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), através da unidade temática Grandezas e Medidas, os alunos conseguem realizar integrações entre a matemática e outras áreas do conhecimento, visto que essa unidade temática propõe o estudo das medidas e relações entre elas (BRASIL, 2018). O Quadro 2 exposto apresenta habilidades que, a partir dos MDM destacados, oferecem aos discentes a possibilidade de ampliarem seus conhecimentos, desenvolvendo a criatividade e a criticidade.

2.2.3 Materiais Didáticos Manipulativos no desenvolvimento educacional de indivíduos com Transtorno Espectro Autista

De acordo com Van de Walle (2009), indivíduos com problemas de integração podem ter dificuldade com ideias abstratas e seus conceitos, eles possuem dificuldades para estabelecer conexões cognitivas que podem ser consideradas fáceis para outros indivíduos.

Assim, uma forma de ajudar no desenvolvimento educacional é utilizar experiências e ideias mais familiares para elas, realizar situações problemas a partir de procedimentos inventados por elas e que façam sentido para sua compreensão.

Entre algumas abordagens específicas que o autor apresenta, pode-se destacar o uso de representações dos conceitos abstratos através dos objetos concretos, a auto explicação e justificativa deles para exaltar a consciência de cada um, assim como a repetição ou práticas de suas ideias conceituais, a repetição dos problemas textuais com as próprias palavras dos alunos e o compartilhamento de ideias com outros colegas ou crianças mais novas e, consequentemente, a organização e reconceitualização dos seus próprios pensamentos sobre o conceito trabalhado (VAN DE WALLE, 2009).

Dessa forma, segundo Schirmer, Pinto e Rached (2017), para favorecer os alunos com autismo no processo de ensino e aprendizagem, se faz necessário desenvolver práticas a partir de diferentes formas de linguagem, por exemplo, por meio dos recursos manipuláveis, em que o professor pode explicar o conteúdo de forma visual e auditiva, fazendo com que os discentes possam compreender os conceitos básicos. Conforme indica Oliveira (2021), os recursos didáticos podem ser utilizados nas aulas de matemática como um estímulo no aprendizado de indivíduos com autismo, colocando o controle do processo nas mãos do aprendiz, visando a interação e objetivando discussões sobre as diversas formas de utilizar os MDM, em diferentes situações, contemplando o processo de construção do conhecimento do aluno como produto do seu próprio engajamento intelectual.

Para Kaminski (2020) o manuseio de objetos lúdicos, podem representar aos alunos com ou sem TEA seus conhecimentos sobre o mundo, ou seja, por meio de regras, ordem e repetição, eles podem adquirir conhecimentos matemáticos. Assim, compreende-se que o acesso ao lúdico no processo de ensino e aprendizagem da matemática colabora no desenvolvimento cognitivo em qualquer sujeito, em especial, indivíduos com limitações educacionais, como indivíduos com autismo, desde sua formação inicial, a fim de não perderem os conceitos e as dificuldades não se acentuarem nos anos seguintes (OLIVEIRA, 2021).

Corroborando a esse estudo, Nascimento (2020) apresenta uma investigação sobre a prática de professores que ensinam matemática para indivíduos diagnosticados com autismo, verificando que, em relação a recursos didáticos, os professores indicam o material concreto/manipulativo como o mais propício nesse processo de ensino-aprendizagem, tendo como outras opções o uso de jogos e tecnologias digitais.

2.2.4 Mapeamento nos Anais de Congresso e Revista

Nessa pesquisa foi realizada uma busca nos Anais do Congresso Nacional da Educação (CONEDU), nos Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e na Revista de Educação Matemática (REMAT), verificando os materiais já publicados envolvendo o ensino da Matemática, autismo e os MDM. A escolha dessas plataformas se deu mediante o numeroso público que as acessam, onde estão disponíveis gratuitamente trabalhos realizados por estudantes, professores e pesquisadores de todo Brasil.

A primeira análise foi realizada nos Anais do CONEDU, em sua primeira edição, no ano de 2014 e nas duas últimas edições, no ano de 2021, a fim de verificar se ocorreu ou não um crescimento no número de publicações envolvendo essa área de pesquisa, em duas modalidades, na Educação Matemática, referente ao GT 13, e na Educação Especial, referente ao GT 10.

Na primeira edição do CONEDU, a modalidade Educação Matemática apresentou noventa e sete (97) artigos, sendo treze (13) referentes ao uso da ludicidade e dos MDM, nenhum envolvendo o autismo. Na modalidade de Educação Especial, são apresentados cinquenta e quatro artigos (54) e apenas cinco (5) envolvem estudos sobre TEA, mas só um aborda o lúdico como recurso didático, porém o mesmo não faz referência ao ensino da Matemática de forma específica. Em sua última edição, o CONEDU apresentou cento e cinquenta e um artigos (151) na modalidade de Educação Matemática, sendo apenas nove (9) sobre ludicidade e MDM, nenhum envolvendo o autismo. Já na modalidade de Educação Especial, é apresentado cento e quarenta e três (143) artigos, sendo dezessete (17) sobre o TEA, com apenas dois abordando o ensino da Matemática, mas trazendo como temática a formação de professores e a pandemia de Covid-19.

A segunda análise foi realizada nos Anais do ENEM, em suas três últimas edições, correspondentes aos anos 2013, 2016 e 2019, em relação a modalidade Inclusão e Educação Matemática, referente ao Eixo 1 de Práticas Escolares.

Em 2013 não houve nenhuma publicação nessa modalidade envolvendo o TEA, embora seja o ano posterior a lei nº 12.764, que instituiu a política nacional de proteção de direitos da pessoa com TEA; em 2016 apenas um artigo nessa modalidade envolveu o TEA, mas o mesmo não se refere ao uso do MDM, traz como objetivo um levantamento sobre teses e dissertações relacionando as Síndromes do Espectro Autista e o Ensino de Matemática; em sua última edição, é apresentado três (3) artigos envolvendo o TEA, porém os mesmo também não referem-se ao MDM, um traz uma análise de trabalhos acadêmicos, e os outros dois

compete a relatos de professores e as suas ações voltadas para o ensino de matemática a alunos com TEA.

Por fim, a última análise foi realizada na REMAT, a revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) que realiza publicações de pesquisas e experiências em Educação Matemática visando a reflexão e o debate sobre a prática pedagógica. Em 2017, ano que precedeu a lei da política nacional de proteção de direitos da pessoa com TEA, a revista publicou duas edições, uma de janeiro a junho e outra de julho a dezembro, porém, em ambas não há a presença de materiais envolvendo o ensino da Matemática, autismo e os MDM. Em 2022, a revista apresenta uma edição contínua e uma edição especial, mas, novamente, não há a presença de nenhum material envolvendo essa temática.

Dessa forma, nas três plataformas educacionais, não foi encontrado nenhum material que envolvesse de forma específica o ensino da Matemática, o autismo e o uso dos MDM, reforçando a importância e a necessidade desse estudo.

3 METODOLOGIA DA INTERVENÇÃO

Neste capítulo apresentaremos os aspectos gerais da pesquisa, a caracterização do local e os participantes envolvidos, a estrutura e os procedimentos usados nas tarefas realizadas, explicitando os conhecimentos abordados, habilidades e objetivos esperados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DA INTERVENÇÃO E SUJEITO DA PESQUISA

A pesquisa ocorreu no Centro Educacional Nossa Senhora da Guia (CENSG), que está localizado na cidade de Itapororoca - Paraíba, há mais de trinta anos. A escolha do local se deu mediante as indicações de profissionais da educação, que enfatizaram o compromisso e responsabilidade que a instituição possui em relação a todos envolvidos. O CENSG é uma instituição educacional que preza por uma educação acessível a todos, abrindo as portas para crianças com Síndrome de Down, Autismo e outros transtornos mentais. Há cinco alunos diagnosticados com TEA, mas essa pesquisa foi realizada com apenas uma aluna Maria[1], que possui oito anos e está no terceiro ano do Ensino Fundamental[2].

3.2 ESTRUTURA DAS TAREFAS

Tomando como base o estudo de Radford (2015), as tarefas desenvolvidas em sala de aula têm um papel muito importante no processo do ensino-aprendizagem, desde a seleção dos problemas a sua organização conceitual. Assim, temos que, no planejamento das tarefas,

> a) Levar em consideração o que os estudantes sabem;
> b) Ser interessantes do ponto de vista dos estudantes;
> c) Abrir um espaço de reflexão e interação crítica através da discussão em pequenos grupos, entre discussões em pequenos grupos e discussões gerais;
> d) Tornar significativos os conceitos matemáticos alvo em níveis conceituais profundos;
> e) Oferecer aos estudantes a oportunidade de refletir matematicamente de diferentes maneiras (não apenas através das lentes da matemática dominante); e
> f) Ser organizados de tal forma que exista um fio conceitual orientado para problemas de crescente complexidade matemática. (RADFORD, 2015, p. 554-555, *apud* PAIVA, 2019).

[1] Nome fictício.
[2] Seguindo os parâmetros da educação geral.

Para planejar as atividades a serem vivenciadas com a participante da pesquisa, optou-se por elaborar três tarefas, que correspondem, cada uma, a aproximadamente 20 minutos.

Os quadros 3 e 4 retratam a estrutura das ações realizadas com a aluna, tanto em relação a avaliação diagnóstica, quanto à tarefa 01, apresentando o objeto a ser trabalhado, o objetivo e a descrição das ações propostas.

Quadro 3 - Estrutura Objeto/Objetivo/Ações da avaliação diagnóstica.

Objeto trabalhado	Registro numérico, identificação dos números e contagem.
Objetivo	Identificar os conhecimentos prévios e o nível educacional da aluna.
Tarefas	● Avaliação diagnóstica: Ação 01 - Ditado dos números: promove ao professor a identificação da compreensão do aluno em relação aos registros, de forma escrita, dos números; Ação 02 - Ficha numérica: proporciona ao professor verificar se o aluno conhece ou não os números; Ação 03 - Jogo da soma: possibilita ao professor verificar se o aluno sabe realizar a operação de adição.

Fonte: Elaboração do autor, 2022.

Quadro 4 - Estrutura Objeto/Objetivo/Ações da tarefa 01

Objeto trabalhado	Quantificação de elementos de uma coleção: estimativas, contagem um a um, pareamento ou outros agrupamentos e comparação.
Objetivo	● Compreender o conceito de agrupamento dos números através do material didático manipulativo e realizar a contagem de elementos utilizando o agrupamento; ● Realizar o processo de soma por meio da contagem e identificar as unidades e dezenas.
Tarefas	● Tarefa 01 Ação 01 - Estimula a contagem e identificação de agrupamentos; Ação 02 - Possibilita o aluno perceber como ocorre os agrupamentos mediante as unidades e dezenas, utilizando o material dourado.

Fonte: Elaboração do autor, 2022.

A estrutura das tarefas, em geral, foi direcionada pelos seguintes momentos: inicialmente, a pesquisadora apresentou, de forma geral, as ações que seriam realizadas, estabelecendo uma relação de confiança com a aluna. Durante essas intervenções, ressaltamos que a pesquisadora realizou todos os comandos, estimulando a participação da aluna utilizando histórias e trabalhando situações problemas.

3.3 DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO

No dia 19 de abril de 2022, ocorreu o primeiro momento da intervenção, que foi dado a partir da apresentação da pesquisa e formalização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice - A), à escola e aos pais da aluna participante da pesquisa. Nesse mesmo dia, foi realizada uma conversa com a professora da aluna, visando conhecer os aspectos educacionais, os objetos de conhecimentos trabalhados, e a interação da aluna no ambiente escolar.

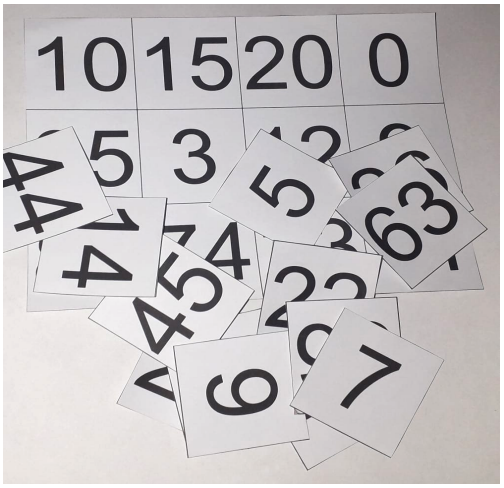
Na semana seguinte, no dia 26 de abril, aconteceu o primeiro contato com a aluna, onde foi realizada a avaliação diagnóstica, mediante o objeto do conhecimento apresentado pela professora, para analisarmos seu nível educacional e como ela reagiria diante das atividades, a fim de verificar qual objeto de estudo ideal para atingirmos os objetivos propostos.

No mesmo dia, antes de iniciar a avaliação diagnóstica, visando conhecer melhor a participante e estabelecer um vínculo de confiança, foi realizada uma conversa com ela, onde os pesquisadores se apresentaram e questionaram a aluna sobre seus gostos e interesses, como, por exemplo, comida, cor e brincadeira preferida.

A tarefa diagnóstica foi dividida em três momentos, cada um com uma ação diferente, seguindo os comandos apresentados pela pesquisadora, com o objetivo de identificar conceitos matemáticos referentes a Unidade temática Números e observar os processos de busca de solução, como a questão da falta de atenção citada por Gomes (2017) – dado presente na justificativa – e também uma possível falta de interação, além de refinar e verificar a pertinência das tarefas propostas.

No primeiro momento, foi realizado um ditado com números aleatórios de zero a cem, verificando se a participante da pesquisa realiza a escrita da forma correta ou conforme ela escuta a pronúncia do número. No segundo momento, a tarefa proposta foi o reconhecimento do número através de fichas, a participante precisou achar o número nas fichas (Figura 1) seguindo os comandos da pesquisadora, como, por exemplo, “Qual número é maior que 10?”.

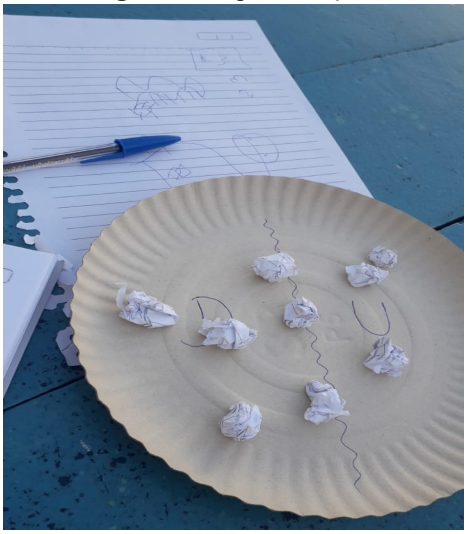
Figura 1 - Fichas numéricas.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No terceiro momento, foi trabalhado com um jogo de adição, uma atividade adaptada através dos estudos de Rêgo (2004), envolvendo dezenas e unidades, com o objetivo de facilitar a atenção, discriminação visual, simbolização, leitura e registro dos números, fazendo uso do MDM (Figura 2).

Figura 2 - Jogo da adição.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Finalizando a pesquisa, foi aplicada uma tarefa, dividida em duas ações, por meio do uso dos MDM, para coletar os dados necessários à pesquisa.

- **Tarefa 01**

Unidade temática: Números

A partir dessa unidade temática o aluno pode desenvolver o pensamento numérico, mediante a necessidade de contar, quantificar, interpretar e argumentar a partir de quantidades, e, diante disso, a BNCC (BRASIL, 2018) afirma que as unidades temáticas, de forma geral, retomam as noções matemáticas e as ampliam ano após ano, levando em consideração as habilidades propostas e, por consequência, à identificação das aprendizagens já adquiridas.

Habilidade: (EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.

- **AÇÃO 01**

Material: Lápis de colorir, desenhos e cesta.

Passo a passo:

No primeiro momento foi exposto à aluna a ideia principal da tarefa, visando sua compreensão no processo, e, em seguida, apresentou-se o Material Didático Manipulativo, com o objetivo dela se familiarizar com o instrumento e interagir mais na tarefa. Após essa etapa, partiu-se para a situação problema.

“Você gosta de maçãs, Maria? Conheço uma história super legal que envolve maçãs, mas vou precisar da sua ajuda, pode ser?”

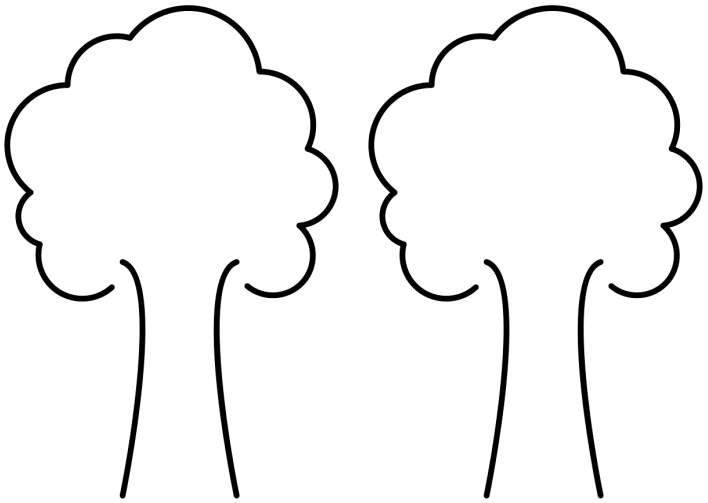
Devido a interação de Maria durante a avaliação diagnóstica, pode-se inferir sua participação ativamente nesse momento e, com isso, foi possível dar continuidade a atividade.

“Então, a história que vou te contar é sobre Miguel. Em um dia ensolarado, Miguel decidiu ir ao sítio colher umas maçãs a pedido da sua mãe, ela pediu para Miguel encher três cestas com quantidades diferentes, a primeira cesta deveria conter 13 maçãs, a segunda cesta deveria conter 15 maçãs e a terceira cesta deveria conter 18 maçãs. Chegando ao sítio, Miguel ficou super feliz quando viu as árvores cheias de maçãs, mas ficou com dúvidas na hora de colocar a quantidade correta nas cestas, então, pegou uma folha de papel, desenhou duas árvores e dividiu os números para chegar na quantidade

exata que sua mãe pediu. Primeiro, ele desenhou dez maçãs em uma árvore e três maçãs em outra árvore, contou e percebeu que dava o número 13. Como será que Miguel fez para conseguir a quantidade 15 e 18?"

Nesse momento, espera-se que Maria siga o exemplo de Miguel – menino da história – e desenhe dez maçãs em uma árvore e cinco maçãs na outra árvore, assim como, em seguida, desenhe outras dez maçãs em uma árvore e oito maçãs na outra árvore, obtendo a quantidade indicada. Vale ressaltar que a escolha dos números se deu com o intuito de ampliar os conhecimentos da aluna, por isso foi trabalhado com números maiores que 10. O número treze foi escolhido por possuir uma pronúncia similar ao três, podendo gerar uma maior identificação, diferente do quinze que já não possui a sonoridade semelhante ao cinco, aumentando a dificuldade; já o dezoito, foi escolhido pois, pela própria pronúncia, já pode ser identificado como o dez e o oito.

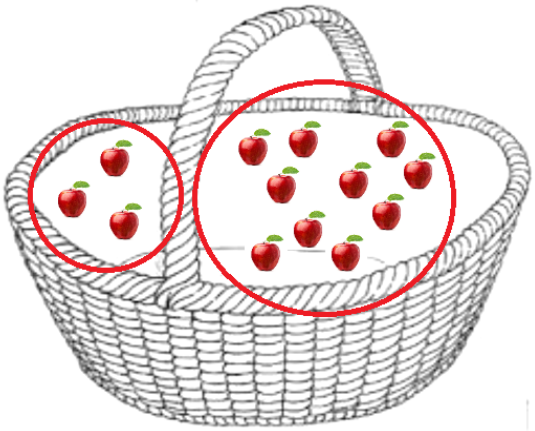
Figura 3 – Árvore para a aluna realizar a atividade



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após esse momento, foram apresentadas as cestas de maçãs colhidas por Miguel, por meio de um desenho e solicitou-se a sua contagem, para que Maria pudesse conferir o resultado.

Figura 4 – Cestas de maçã para a aluna realizar a atividade



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em seguida, finalizando esse momento, foi pedido para Maria encher a própria cesta com a quantidade de maçãs que ela desenhou, ou seja, com 15 maçãs e 18 maçãs, realizando, mais uma vez, o processo de contagem.

- **AÇÃO 02**

Material: Dado, material dourado, papel

Passo a Passo

Dando continuidade à tarefa 01, a ação 02 tem como base os mesmos números escolhidos na ação 01. Nesse momento, foi conceituada a tarefa para Maria e apresentou-se a ela os materiais usados.

"Olha só, Maria, o que a tia trouxe hoje. Vamos ver quais números esse dado possui? Nossa, vai do 01 ao 06… Será que a gente consegue formar outros números usando só esse dado?".

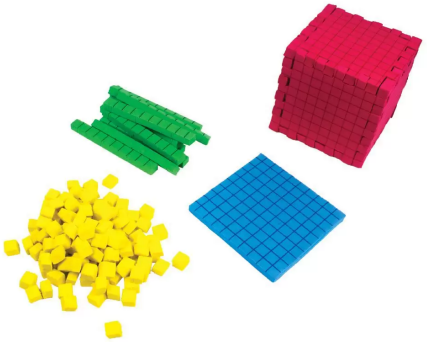
Figura 5 – Dado para a aluna realizar a atividade

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Diante disso, foi analisado como a aluna interage diante do dado, seus movimentos e interesse nos números.

“**Já sei, Maria, vamos fazer uma brincadeira bem legal! A gente vai jogando o dado até conseguir os números treze, quinze e dezoito, o que você acha? E aí, a gente separa os números do dado por meio desses cubinhos e barrinhas aqui, vamos?”.**

Figura 6 – Material dourado utilizado para a ação com a aluna.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os cubinhos e barrinhas se referem ao material dourado, a cada número ofertado pelo dado, iremos separar o material. Por exemplo, ao obtermos o número seis, separou-se seis cubinhos e se depois obtermos o número quatro, separaremos mais quatro cubinhos para, em seguida, poder trocar por uma barrinha. Maria teve que jogar o dado várias vezes até obter os números solicitados, fazendo o registro desses números também no papel, para analisar, mais uma vez, a reprodução desses numerais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em nossa avaliação diagnóstica foi possível perceber que, mesmo não sendo adepta às mudanças da rotina, Maria não se opôs a realizar a avaliação, com muita euforia se apresentou e se dispôs a responder todas as perguntas. A princípio, afirmou que gosta muito do escorrego presente no parquinho da escola, sua cor preferida é o vermelho, o doce preferido é pirulito e também gosta de maçã. Quando questionada sobre a escola, informou que também gosta muito de ir, ama português e matemática, além de também gostar da professora. Esses dados foram fundamentais para construção da tarefa realizada, pois, a partir deles, foi possível realizar as adaptações no material a fim de estimularmos mais a curiosidade e interesse da aluna.

De acordo com a professora, nesse momento, o objeto de conhecimento trabalhado em sala de aula refere-se ao estudo dos números racionais na representação de decimal. Porém, através da avaliação, foi possível perceber que, embora Maria tenha demonstrado grande interesse, ocasionando uma boa interação, possui uma enorme dificuldade em reconhecer os números de unidade decimal.

Na primeira ação da avaliação (ditado de números), Maria, ao ver a sequência de números presentes na lista, teve a atitude de contar, realizando uma contagem até o quarenta e dois (42) – esquecendo alguns números –, embora a lista só apresentasse quinze (15) números. Por meio dessa atitude, foi possível perceber que Maria gosta de estudar matemática e interage durante esse processo. Vale ressaltar que, para que a aluna continuasse a uma sequência, escrevendo um número abaixo do outro e não de forma aleatória na folha, foi apresentada uma lista com números romanos, pois a mesma ainda não conhece essa escrita, tornando-se apenas símbolos. Além disso, a escolha dos números presentes no ditado se deu levando em consideração os conhecimentos da aluna, como sugere Radford (2015), aumentando o nível de acordo com o conhecimento que a aluna sabe.

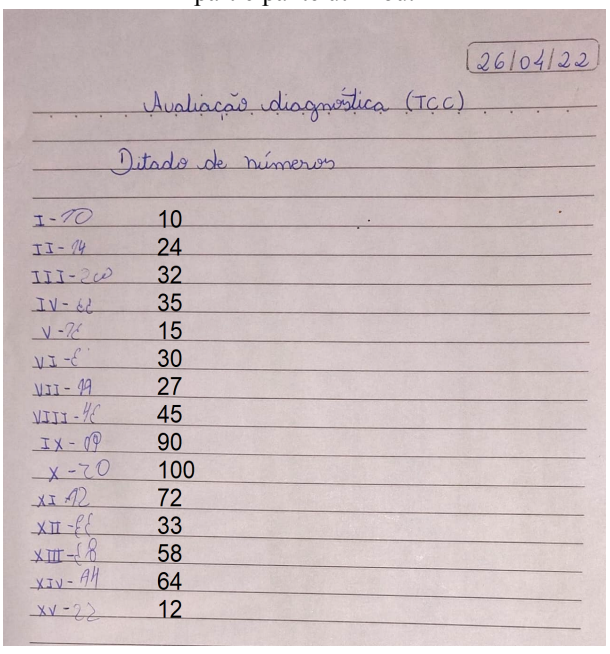
Seguindo a ação, foi solicitado a Maria que ela escrevesse o número vinte e quatro (24), mas ela reproduziu o número quatorze (14), e o número trinta e dois (32) foi escrito como vinte e três (23), mostrando que ela sabe que há a presença do número três e do número dois, mas não consegue identificar a posição de cada numeral, e, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), crianças a partir do segundo ano do Ensino Fundamental já devem possuir conhecimento sobre números com até três ordem, podendo até realizar sua composição e decomposição.

Pediu-se para ela escrever o número trinta e cinco (35) e ela reproduziu ambos os números para o mesmo lado. Durante esse momento, foi possível perceber que Maria ainda confunde a escrita do numeral cinco (05) e do numeral três (03), o que pode estar relacionado ao espelhamento dos números, ação recorrente em crianças do Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano), pois, como aponta Silva e Guaresi (2021), essas crianças ainda não se apropriaram dos sistemas de escrita, então, mesmo reconhecendo o valor sonoro de cada número, possuem dificuldade na hora de reproduzir e o fazem de forma invertida. Em seguida, foi pedido para Maria escrever o número quinze (15), com o objetivo de analisar a escrita do número cinco (05), nesse momento ela questionou-se como seria essa escrita, mas logo realizou o registro, porém, escreveu o número cinco (05), similar ao número três (03) de forma invertida, realizando, mais uma vez, o espelhamento dos números.

Ao solicitar a escrita do número trinta (30), foi enfatizado que seria apenas o trinta (30), fazendo com que ela entendesse que seria apenas um numeral, escrevendo, assim, apenas o número três (03), isso mostra o quanto a linguagem é fundamental no processo educacional, pois os indivíduos com TEA compreendem a linguagem de forma literal.

Já no número vinte e sete (27), ela reproduz, mais uma vez, um número do conjunto decimal dez (10), o número dezessete (17), mostrando sua dificuldade em representar números maiores, como, por exemplo, quando solicitado a escrita do número cem (100), ela afirma que conhece, mas escreve com apenas um zero (0), representando o número dez (10). A Figura 7 mostra os resultados:

Figura 7 - Respostas da aluna ao ditado dos números, com adaptação para reconhecimento dos números que a participante utilizou.



Fonte: Elaboração da autora, (2022).

No segundo momento, Maria já se apresenta mais dispersa e impaciente com a atividade, questionando três vezes se já estava perto de acabar, mostrando a veracidade da pesquisa de Ferreira (2016), que enfatiza que fazer os estudantes permaneçam em sala de aula é um dos maiores desafios da inclusão, como corrobora o Ministério da Educação (BRASIL, 2003) que apresenta como característica a ausência da interação social e do interesse por materiais ou atividades da sala de aula, mas, mesmo estando dispersa, após uma nova solicitação da tarefa, ela realiza os comandos.

Foi apresentado a Maria vinte e cinco (25) fichas numéricas, com números aleatórios de zero a noventa e nove, e sua primeira atitude foi querer ordená-los de acordo com a sequência numérica, como, provavelmente, uma forma de organização, pois, o Ministério da Educação (BRASIL, 2003), indica que, para ajudar no desenvolvimento desses alunos, é muito importante que os materiais, mesmo que simples, estejam organizados, para que ele compreenda com facilidade o que deve fazer.

Maria achou o zero (0) e, na busca pelo número um (01), pegou a ficha correspondente ao número onze (11), por também conter o número um (01), e assim fez com outros números. Por exemplo, ao encontrar a ficha com o número vinte e sete (27), falava que era o dois (02) ou o sete (07), ao encontrar a ficha com o número quarenta e cinco (45), falava que era o quatro (04) ou o cinco (05), mediante a isso, compreende-se que Maria possui um maior domínio nos números de zero (0) a dez (10), se confundindo tanto no registro quanto no reconhecimento dos números maiores.

Quando questionada sobre o menor número, ela indicou que seria o número seis (06), em seguida, comparando entre o seis (06) e o zero (0), ela disse que o menor número seria o "seiszero", falando os dois números como se fosse uma só palavra. Quando questionada sobre o maior número, ela optou, novamente, por ordenar os números, demonstrando pouco interesse na tarefa em questão. Depois de ordenar os números, Maria conseguiu responder corretamente perguntas como "Qual número fica entre o cinco e o sete?" e "Qual número fica entre o três e o cinco?", mostrando que ela entende a posição de cada numeral, mas, quando questionada sobre a soma de alguns números, ela aparentou entender a ideia de soma, mas respondeu de forma incorreta aos questionamentos. Diante disso, no último momento da avaliação, Maria demonstrou pouco conhecimento em relação à soma dos algarismos, não conseguindo realizar a diferença entre o conceito de unidades e dezenas.

É preciso ressaltar que, devido a pandemia do Covid-19, Maria passou dois anos fora do âmbito educacional, estudando em casa sem acompanhamento direto de professores, podendo ser um dos motivos para sua defasagem educacional, além do seu transtorno. Dados do Fundo de Emergência Internacional das Nações Unidas (Unicef) mostram que crianças de 6 a 10 anos são as mais afetadas na pandemia em relação a escola (UNICEF, 2021), e a Agência Senado (2021) apresenta análises que estimam que, devido a pandemia, serão necessários 11 anos para recuperar a aprendizagem perdida dos anos iniciais.

Na primeira ação da tarefa 01, os materiais foram apresentados a Maria e, antes mesmo de explicarmos sobre a atividade, ela questionou o que era e o que faríamos naquele dia. Ao explicar o processo da tarefa e que a atividade envolvia trabalhar com maçãs, Maria disse que gostava de maçã e, quando questionada se participaria da tarefa, ela afirmou que iria ajudar. Ao começar a história sobre Miguel e as maçãs, Maria ficou um pouco curiosa para ver sua cesta, mas esperou quando pedimos paciência para Miguel contar e colher as maçãs.

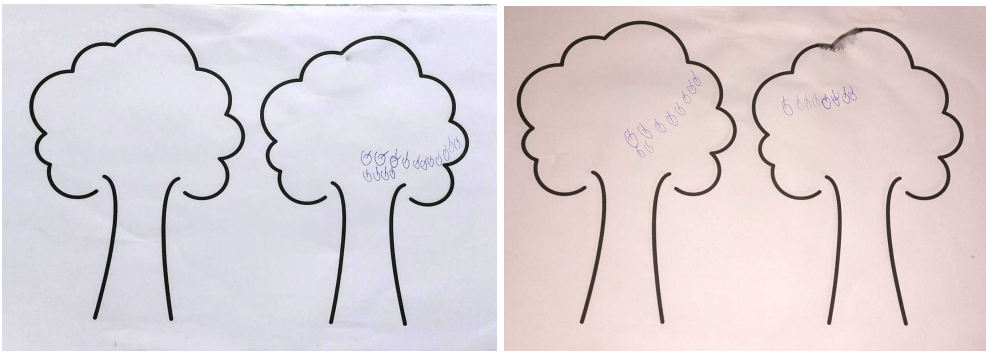
Relatou-se o processo de colheita de Miguel, como ele fez para obter as treze (13) maçãs e Maria foi questionada sobre como ele faria para obter suas quinze (15) maçãs, mas ela não respondeu. Pedimos, então, para ela desenhar as quinze (15) maçãs da forma que Miguel fez na história, mas ela, diferente de Miguel, desenhou todas as quinze (15) maçãs em uma única árvore, mostrando que ainda não havia compreendido o processo e a divisão dessas unidades, como era esperado, que ela, nesse momento, separasse as quinze (15) maçãs nas árvores, em uma ela desenharia dez (10) e na outra ela desenharia cinco (05), mostrando a compreensão do conceito de agrupamento.

Para a terceira colheita, o processo de agrupamento realizado por Miguel foi explicado novamente. Após isso, ao solicitar que Maria desenhasse as dezoito (18) maçãs colhidas, ela desenhou dez (10) maçãs em uma árvore e oito (08) maçãs nas outras árvores, como mostra a Figura 8, e, em seguida, apenas apontando para cada árvore, perguntamos quantas maçãs tinha e ela afirmou corretamente que eram dezoito (18) maçãs.

Pesquisadora: "- Nessa tem dez e nessa tem oito, fica quanto?"
Maria: "-Dezoito, tia!"

Diante disso, percebe-se que, por meio do material utilizado, Maria pode concretizar as primeiras ideias de agrupamento.

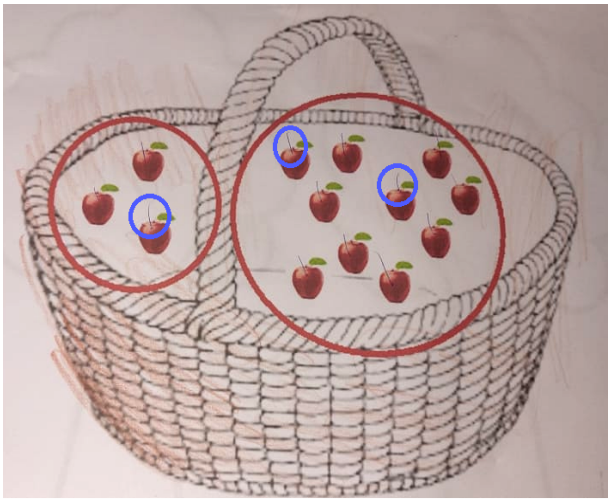
Figura 8 - Registro da divisão de agrupamento realizada pela aluna.



Fonte: Elaboração da autora, 2022.

Dando continuidade à ação 01, pedimos para Maria realizar a contagem de maçãs presentes na cesta de Miguel, ela optou por riscar cada maçã (Figura 9) para realizar a contagem, obtendo o resultado correto. Vale ressaltar que, quando Maria fez o processo de contagem durante a avaliação diagnóstica, ela não obteve tanto êxito, visto que esqueceu a sequência numérica, ou seja, por meio dos materiais apresentados a Maria, ela pode desenvolver uma nova estratégia para resolução de problemas, como indicado por Lorenzato (2006).

Figura 9 - Registro da contagem da aluna.



Fonte: Elaboração da autora, 2022.

Continuando o processo de contagem, foram entregues os desenhos de maçãs, simulando uma colheita real e foi pedido para que ela enchesse suas cestinhas com as quinze (15) maçãs e dezoito (18) maçãs colhidas. Maria, de forma autônoma, juntou todas as imagens e segurou em suas mãos, contando um a um, e seguindo corretamente o comando (Figura 10), mostrando que, mesmo optando por outra forma, mas ainda com os materiais manipulativos, ela conseguiu realizar a tarefa. De acordo com Hashim, Yunus e Norman (2022), as crianças

com autismo, por possuírem abordagem visual, preferem aprender por meio de figuras e imagens, sendo um grande recurso educativo durante esse processo.

Figura 10 - "Colheita de maçãs" feita pela aluna.

Fonte: Elaboração da autora, 2022.

Deu-se início à segunda ação através da apresentação do dado e do material dourado, explicando como seria nossa tarefa. Maria apresentou bastante interesse no dado e verificou todos os seis (06) números presentes nele, relevando a criação de um ambiente favorável à aprendizagem, que desperta a curiosidade da aluna, como indica Sarmento (2014). Em seguida, para facilitar a compreensão de Maria na tarefa, jogou-se o dado e ao obter o número quatro, foram coletados quatro cubinhos. Pediu-se para ela jogar o dado e pegar a quantidade de cubinhos correspondente, ela seguiu o exemplo e ao obter o número cinco no dado, pegou cinco cubinhos.

Foram solicitados três números a Maria, os mesmos trabalhados na ação anterior: treze, quinze e dezoito. No primeiro momento, Maria se empolgou com o dado e quando contou a quantidade de cubinhos que já possuía, percebeu que havia passado do número treze, mas não quis recomeçar. No segundo momento, Maria obteve o número seis (Figura 11) e em seguida o número quatro, ao jogar o dado, e, com isso, foi explicado a ela que era possível trocar os dez cubinhos pela barra, pois possuíam o mesmo valor. Organizou-se e os mesmos foram colocados um sobre o outro como forma de comprovar. Maria, porém, optou por pegar a barrinha e contar todas as repartições presentes nela, para verificar se de fato havia dez cubinhos, apresentando, mais uma vez, sua autonomia através do material e validando a teoria de Sarmento (2014) que afirma que o uso do MDM contribui com a redescoberta da relação da matemática abstrata em cada material.

No terceiro momento, quando Maria chegou a dez (10) cubinhos, questionou-se o que ela poderia fazer e ela respondeu que poderia trocar pela barra, mostrando sua compreensão

sobre essa unidade de medida, ou seja, a partir disso, Maria não tinha mais dez (10) unidades aleatórias, mas sim um conjunto de unidades, formando uma dezena, e, diante disso, percebe-se que o MDM facilitou a internalização das relações percebidas pela aluna, como aponta Sarmento (2014) sobre o uso desse material.

De acordo com Manrique *et al.* (2016), o material dourado contribui no processo de ensino-aprendizagem das operações matemáticas tanto para os alunos com TEA, quanto para os alunos que não possuem esse transtorno, realizando as operações de adições mediante as trocas dos elementos e a subtração por meio do agrupamento, além de auxiliar no desenvolvimento da concentração, coordenação, ordem, independência e confiança.

Figura 11 - Representação do resultado obtido pela aluna.

Fonte: Elaboração da autora, 2022.

Durante as ações da tarefa 01, foi perceptível que o interesse e interação da aluna aumentava sempre que pedimos sua "ajuda" para a execução da tarefa, ao falarmos "você pode fazer isso?", solidificava mais a relação de confiança que estava sendo construída, possibilitando um maior desenvolvimento. Mesmo sem possuir total domínio do objeto de conhecimento abordado, Maria participou de forma ativa das ações, correspondendo aos comandos solicitados. Mas, vale ressaltar que, para isso, foi necessário a repetição do comando mais de uma vez, para que ela compreendesse de fato e tarefa e alcançasse o objetivo proposto, ou seja, como indica Van de Walle (2009), a repetição ou prática a partir de novas ideias, é uma forma de adaptar o processo de aprendizagem para esses transtornos.

Além disso, outro ponto que deve ser levado em consideração, é o local onde foram realizadas as ações. De acordo com o MEC (BRASIL, 2003), estímulos/objetos desnecessários no ambiente podem confundir a criança, ou, até mesmo, irritá-la, além de, na

maioria das vezes, essas crianças possuírem sensibilidade aos sons. Nesse cenário, Maria não se irritou com os objetos recreativos presentes no ambiente, ou, com o barulho ocasionado pelas outras crianças, mas apresentou certa distração no decorrer da atividade, o que pode ter influenciado no resultado da pesquisa.

A conversa com a professora permitiu as análises do processo de ensino-aprendizagem na área de matemática da aluna, a conversa com a aluna permitiu a verificação dos seus interesses, para a realização das adaptações necessários do MDM, e as demais ações permitiram a observação dos impactos provocados pela utilização do MDM em relação a atenção, desempenho e capacidade desenvolvida pela aluna no decorrer das tarefas, correspondendo aos objetivos específicos da pesquisa.

Mesmo possuindo dificuldades no processo de ensino-aprendizagem, Maria conseguiu corresponder aos comandos solicitados, diante de suas limitações, mostrando que, assim como qualquer outra criança, ela pode obter uma aprendizagem com significado, se tiver o acompanhamento necessário. E, por meio dos presentes resultados, é possível perceber o quanto os MDM são úteis e eficazes durante esse processo, que de fato são recursos que desenvolvem a autonomia dos alunos, contribuindo em seu desenvolvimento, tanto de forma pessoal quanto dentro do âmbito educacional.

5 CONCLUSÃO

O objetivo dessa pesquisa foi investigar como os Materiais Didáticos Manipulativos podem auxiliar no processo de aprendizagem da matemática dos indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o Transtorno do Espectro Autista, o Material Didático Manipulativo, a relação desses dois no ensino da Matemática, analisando documentos oficiais do Ministério da Educação, Ministério da Saúde, Base Nacional Comum Curricular, Parâmetros Curriculares Nacionais, e artigos e teses já publicados, seguido de um estudo de caso com uma criança de oito anos de idade, diagnosticada com Transtorno do Espectro Autista desde os sete anos.

É perceptível a grande necessidade de trabalhar com indivíduos diagnosticados com TEA, de forma teórica, mediante pesquisa, ou de forma prática, mediante estudos de caso ou estudos de coorte. Por isso, pesquisas como essa se tornam tão importantes, para que as pessoas passem a olhar esses transtornos e deficiências com mais empatia, colocando esses indivíduos sob o olhar da educação e inserindo-os na sociedade assim como todos aqueles que não possuem transtornos nem deficiências. Nesse cenário, enfatizamos também o papel do professor e o quanto eles podem ofertar à vida desses indivíduos, através de uma aprendizagem com significado, mediante metodologias que busquem tornar o aluno o protagonista do próprio conhecimento.

No decorrer desse estudo, pode-se ressaltar duas observações, a primeira é que, de fato, é muito difícil manter a atenção do indivíduo com TEA por muito tempo, por isso optamos por ações mais curtas durante a tarefa e, o segundo, é que um ambiente um pouco barulhento e com objetos recreativos propicia uma maior dispersão. Por isso, se faz necessário, trabalhar em um ambiente favorável e planejar tarefas que prendam cada vez mais a atenção dos alunos.

Vale ressaltar que o uso do Material Didático Manipulativo não é apenas um recurso a ser usado como suporte do processo de ensino e aprendizagem, mas é um recurso capaz de promover uma aprendizagem com significado. E, dessa forma, podemos destacar três momentos durante as ações realizadas, a compreensão que a aluna teve em relação ao conceito de agrupamento, as estratégias escolhidas pela própria aluna para realizar a contagem corretamente, e a identificação da dezena, ou seja, a aluna obteve grandes resultados por meio do uso do MDM, se desenvolvendo dentro do ensino, ampliando seus conceitos acerca do objeto de conhecimento trabalhado, validando a pesquisa e correspondendo ao seu objetivo geral.

Dessa forma, as análises e resultados obtidos nessa pesquisa validam esse estudo, mostrando a necessidade e importância de entender como esses materiais didáticos manipulativos podem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem na área de matemática para indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista, estimulando a curiosidade, autonomia, criticidade e desenvolvimento dos alunos, promovendo a eles um ensino de qualidade, contribuindo em sua formação com alunos e cidadãos. Além disso, esse estudo contribuiu de forma positiva na formação acadêmica e pessoal dos envolvidos e abre portas para novas análises e novas perspectivas, ou seja, novas pesquisas envolvendo essa área, com um número maior de investigados e, até mesmo, outros materiais manipulativos, validando que, de fato, o uso desses recursos traz bons resultados para o âmbito educacional.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Olívia Alexandre de. **A utilização dos jogos e das brincadeiras na educação infantil para crianças com transtorno do espectro autista.** João Pessoa - PB, 2018.

ANTONIO, Fátima de Carvalho; Andrade, Susimeire Vivien R. de. **O lem como facilitador do ensino aprendizagem de matemática de ensino fundamental.** Foz do Iguaçu - PR, 2009.

ARAGÃO, Heliete Meire C. A; VIDIGAL, Sonia Maria Pereira. **Materiais manipulativos para o ensino do sistema de numeração decimal.** Porto Alegre: Penso, 2016.

ARAÚJO, Ana Lídia. Pandemia acentua déficit educacional e exige ações do poder público. **Agência Senado**, 2021. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/07/pandemia-acentua-deficit-educacional-e-exige-acoes-do-poder-publico. Acesso em: 25 maio 2022.

BARBOSA, Daiana Estrela Ferreira; MOURA, Tiago Emanoel Domingos. **Educação matemática e autismo**: contribuições para o debate sobre inclusão. Congresso Nacional de Educação, 2018.

BENINI, Wiviane; CASTANHA, André Paulo. **A inclusão do aluno com transtorno do espectro autista na escola comum:** desafios e possibilidades. Paraná: Secretaria do Estado, 2016.

BRASIL **Ministério da Saúde.** Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013d.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília - DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_05.10.1988/art_205_.asp. Acesso em: 01 de out. 2021.

BRASIL. Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. **Institui a Política Nacional de Proteção de Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista**. Brasília - DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm acesso em: 01 de outubro de 2021.

BRASIL. Lei Nº 13.146, de 06 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** Brasília - DF, 2015a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 19 de janeiro de 2022.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Departamento de educação básica. Currículo Nacional do Ensino Básico. Brasília: Distrito Federal, 2001.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão Diretoria de Políticas de Educação Especial. Orientação aos Sistemas de Ensino para a implementação da Lei nº 12.764/2012. Brasília: Distrito Federal, 2013c.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. Linha de cuidado para a atenção às pessoas com transtornos do espectro do autismo e suas famílias na Rede de Atenção Psicossocial do Sistema Único de Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada e Temática. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015b.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Saúde realiza live para discutir políticas públicas e iniciativas para o atendimento de crianças com autismo. 2021. Disponível em: https://aps.saude.gov.br/noticia/12096. Acesso em: 21/04/2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: Matemática. Brasília, MEC, 1998.

BRASIL. **Saberes e práticas da inclusão:** dificuldades acentuadas de aprendizagem - autismo - 2. ed. Brasília: MEC, SEESP, 2003.

BUSATO, Soraya Camata Cevolani. Estratégias facilitadoras para o ensino de matemática no ensino fundamental para crianças do espectro autista**. Revista Científica Intelletto**, Venda nova do imigrante, v.2, n.2, p. 163-171, 2016.

CAMACHO, Mariana Sofia Fernandes Pereira. **Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da matemática - aprender explorando e construindo:** relatório de estágio de mestrado. Universidade da Madeira, Portugal, 2012.

CAMARGO, Síglia Pimentel Hoher; BOSA, Cleonice Alves. Competência social, inclusão escolar e autismo: revisão crítica da literatura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre, **Psicologia & Sociedade**; ano 21, p. 65-74, 2009.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática:** da teoria à prática. Campina - SP: Papirus, 1996.

DSM-5: **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**.[American Psychiatric Association; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... *et al.*]. Revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [*et al*.]. 5. ed. Dados eletrônicos. Porto Alegre: Artmed, 2014.

FERREIRA, Patrícia Palmerino Terra. **A inclusão da estrutura TEACCH na educação básica.** Frutal-MG: Prospectiva, 2016.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM**. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

FLEIRA, Roberta Caetano. **As autorreflexões daqueles envolvidos na inclusão de aprendizes autistas nas aulas de matemática.** Universidade Anhanguera de São Paulo - UNIAN, 2019.

FRIZZARINI, Silvia Teresinha; CARGNIN, Claudete; AGUIAR, Rogério de. **Recursos didáticos para a acessibilidade de aluno com espectro autista nas aulas de matemática.** Currículo, inclusão e educação escolar - CIEE. Santa Catarina, 2018.

FURQUIM, Janaina Cristina De Oliveira; SANTOS, Paula Emanuelle Piontek; KARPINSKI, Daniela. **A importância da ludicidade no ensino da matemática.** Congresso nacional da educação. 2019.

GAIA, Ronan da Silva Parreira. **Educação especial no Brasil:** análises e reflexões. Ribeirão Preto, 2017.

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

HASHIM, H.U.; YUNUS, M.M.; NORMAN, H. **Autism Children and English Vocabulary Learning:** A Qualitative Inquiry of the Challenges They Face in Their English Vocabulary Learning Journey. 2022

JANUÁRIO, Gilberto. **Materiais Manipuláveis:** uma experiência com alunos da educação de jovens e adultos. Guarulhos - SP, 2006.

KAMINSKI, Marcela Semczecym Gonsalves Fernandes. **O ensino da matemática para alunos com transtorno do espectro autista:** o que revelam pesquisas recentes?. Canoinhas - SC, 2020.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino da matemática e materiais manipuláveis**.** *In:* LORENZATO, Sérgio. (org.). **O Laboratório de Ensino da Matemática na formação de professores**. São Paulo: Autores Associados, 2006.

MAENNER, M. J.; SHAW, K. A.; BAKIAN, A. V.; *et al.* Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2018. **MMWR Surveill Summ**, v. 70, n. SS-11, p. 1–16, 2021.

MANRIQUE, Ana Lúcia; *et al.* **Desafios da Educação Inclusiva:** Práticas, volume II – São Paulo: Editora livraria da Física, 2016.

MARINHO, Rayane Benevides Siqueira. **Trabalhando matemática com crianças autistas nível 1.** 2020.

MELLO, Ana Maria S. Ros de. **Autismo:** guia prático. 6. ed. São Paulo: AMA, 2007.

MOURA, Manoel Orisovaldo de. **O jogo e a construção do conhecimento matemático.** 1991.

NASCIMENTO, Ana Gabriela Cardoso do. **Cartografia de práticas de professores que ensinam matemática para alunos autistas.** Rio de Janeiro, 2020.

OLIVEIRA, Carloney Alves de. Ensino de matemática e recursos didáticos para o autismo: mais do que um material manipulativo, um conjunto de possibilidades para o aprendizado.

Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências, [S.l.], v. 15, n. 29, p. 141-152, 2021.

PAIVA, Jussara Patrícia Andrade Alves. **A teoria da objetivação e o desenvolvimento da orientação espacial no ensino-aprendizagem da geometria.** 2019.

RAUPP, Andreia Damasceno; GRANDO, Neiva Ignês. **Educação matemática:** em foco o jogo no processo ensino aprendizagem. *In*: BRANDT, CF., and MORETTI, MT., orgs. Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa [online]. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016

RÊGO, Rogéria Gaudencio do. **Matemacativa**. 3. Ed. João Pessoa, 2004.

RODRIGUES, Sandra Regina de Morais Cunha; MEDEIROS, Lucas Eduardo da Costa; ALVES, Alberto Cunha Alves. **Educação matemática e autismo:** análises de práticas docentes. Piauí, 2019.

SANTOS, Gabriela Sena dos. **O uso de jogos matemáticos como uma atividade lúdica de motivação nas aulas de matemática.** Seropédica - RJ, 2013.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho. **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática.** Piauí, 2012.

SCHIRMER, Carolina Rizzotto; PINTO, Luciana Meira Ferreira; RACHED, Ana Caroline. Material pedagógico adaptado ou especialmente elaborado e os recursos de Comunicação Alternativa e Ampliada postados no WhatsApp. *In*: NUNES, L. R. O. P; SCHIRMER, Carolina Rizzotto. (orgs.). **Salas abertas:** formação de professores e práticas pedagógicas em comunicação alternativa e ampliada nas salas de recurso multifuncionais [online]. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2017. p. 207-241.

SILVA, Ana Beatriz Barbosa. **Mundo singular:** entenda o autismo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

SILVA, Judcely Nytyeska de Macedo Oliveira; SANTOS, Jaqueline Lixandrão. **Materiais manipuláveis e imagens:** possibilidades para o ensino da matemática com autistas. Congresso nacional da educação. 2018;

SILVA, Juliana Lins da; COSTA, Michel da; SILVA, Fernando da; TAVARES, Elisabeth dos Santos. **Práticas pedagógicas com uso de materiais manipuláveis:** possibilidades nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica da bncc. Revista acadêmica de formação de professores. v.4, n.6, 2020.

SILVA, Lucimauro Palles da; GUARESI, Ronei. **A (dis)simetrização na alfabetização inicial e sua possível associação com variáveis linguísticas e cognitivas.** 2021.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores.** Rio Claro - SP. 2004.

UNICEF. Crianças de 6 a 10 anos são as mais afetadas pela exclusão escolar na pandemia, alertam UNICEF e Cenpec Educação. 2021. Disponível Em: https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/criancas-de-6-10-anos-sao-mais-afetadas-pela-exclusao-escolar-na-pandemia. Acesso em 25 maio 2022.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental** [recurso eletrônico] : formação de professores em sala de aula / John A. Van de Walle ; tradução Paulo Henrique Colonese. – 6. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

APÊNDICE - A

Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Campus IV – Rio Tinto – PB
Centro de Ciências Aplicadas e Educação – CCAE
Departamento de Ciências Exatas – DCX

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Esclarecimentos

Solicitamos a autorização para que o menor pelo qual você é responsável participe da pesquisa sobre **O USO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA INDIVÍDUOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA,** que tem a licencianda Maria Thays Almeida da Silva como pesquisadora responsável, sob orientação da professora Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva. Além da participação, essa solicitação faz referência a autorização da apresentação dos resultados deste estudo em eventos e revistas científicas da área de educação, mantendo o total anonimato dos participantes envolvidos.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar como os materiais didáticos manipulativos (MDM) podem auxiliar no processo de aprendizagem da matemática de crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista, e, para isso, pretende promover, durante o horário regular das aulas, atividades práticas, observatórias e discursivas, com o uso dos MDM.

Caso seja autorizada a participação do estudante, o mesmo irá participar das aulas de matemática no horário normal, com gravação de voz e imagem. As ações realizadas serão feitas em parceria com a pedagoga e demais profissionais da instituição, e, quando necessário, as ações poderão ser feitas também na ausência dos mesmos. Vale ressaltar que, em qualquer fase do estudo, o(a) participante da pesquisa terá o direito de se recusar a responder as perguntas ou de realizar alguma atividade que lhe cause algum tipo de constrangimento, assim como também terá todo direito de não querer participar ou desistir da pesquisa, sem sofrer dano algum.

A metodologia usada nesta pesquisa é definida como aplicada, qualitativa, explicativa e estudo de coorte, sendo dividida em três (03) partes. Primeiro, iremos estudar a personalidade, interesses e preferências de cada criança, visto que as crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista reagem de forma diferente uma das outras diante das situações propostas, a fim de podermos criar os objetos de estudo. Na segunda etapa, iremos analisar como ocorre o processo de

ensino e aprendizagem na área de matemática nesta instituição educativa, para em seguida realizarmos a criação do material didático manipulativo, trabalhando junto com os envolvidos na pesquisa. E por fim, iremos investigar como o uso do MDM influencia no ensino da matemática para crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista, realizando as análises.

Os dados coletados serão restritos e divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, sem a identificação do nome do participante da pesquisa que será mantido em sigilo, por meio do uso de nomes fictícios. As imagens e áudios, por sua vez, serão usados para os fins aqui estabelecidos, preservando sempre o anonimato do(a) participante da pesquisa.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas sobre o seu procedimento ou ética, conversando com a pesquisadora responsável, licencianda Maria Thays Almeida da Silva, de CPF 126.730.274-75, na própria instituição, ou mesmo entrando em contato pelo telefone (083) 98603-9399 ou pelo e-mail: mtmariathays@gmail.com, ou, com a orientadora Professora doutora Jussara Patricia Andrade Alves Paiva, de CPF 910.135.774-34, SIAPE 1673889, pelo email jussara@dce.ufpb.br.

Este documento foi impresso em duas vias, a serem rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, por você – representante legal do(a) participante da pesquisa. Por isso, uma via ficará com você e a outra, com a pesquisadora responsável, a licencianda Maria Thays Almeida da Silva.

Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, representante legal do menor _____, autorizo sua participação na pesquisa sobre **O USO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA INDIVÍDUOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA.**

Esta autorização foi concedida após os esclarecimentos que recebi sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados, por ter entendido os riscos, desconfortos e benefícios que essa pesquisa pode trazer para ele(a) e também por ter compreendido todos os direitos que ele(a) terá como participante e eu como seu representante legal. Autorizo, ainda, a publicação das informações fornecidas em congressos e/ou publicações científicas, desde que não divulgue dados que possam identificar o(a) participante.

Itapororoca - PB, _____ de _____ de 2022.

_____

Assinatura do representante legal do(a) participante da pesquisa

Declaração do(a) pesquisador(a) responsável

Como pesquisador responsável pelo estudo sobre **O USO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**, declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodológicos e os direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade dos(as) participantes.

Itapororoca - PB, _____ de _____ de 2022.

_____

Maria Thays Almeida da Silva - pesquisadora