



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Câmpus Valparaíso
Licenciatura em Matemática

Uma análise teórica sobre o processo de inclusão e o ensino da matemática para alunos com transtorno do espectro autista

Adriano Pereira Silva

Trabalho de Conclusão de Curso – Licenciatura em Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo dos Reis

VALPARAÍSO DE GOIÁS - GO

2022



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Câmpus Valparaíso
Licenciatura em Matemática

Uma análise teórica sobre o processo de inclusão e o ensino da matemática para alunos com transtorno do espectro autista

Adriano Pereira Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Campus Valparaíso de Goiás, como parte dos requisitos para a conclusão do Curso e obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo dos Reis

VALPARAÍSO DE GOIÁS



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA PRÓ-REITORIA
DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC – Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: **Adriano Pereira Silva**

Matrícula: **20161150040072**

Título do Trabalho: **Uma análise teórica sobre o processo de inclusão e o ensino da matemática para alunos com transtorno do espectro autista**

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Valparaíso de Goiás, 19/09/2022.

Local

Data

Adriano Pereira Silva

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Helio Lino Delfino (CRB-1/3031), com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S586a

Silva, Adriano Pereira.

Uma análise teórica sobre o processo de inclusão e o ensino da matemática para alunos com transtorno do espectro autista. / Adriano Pereira Silva. – Valparaíso de Goiás, 2022.

83 f.: il.

Orientadora: Maria do Carmo dos Reis.

TCC (Graduação - Licenciatura em Matemática) --
Instituto Federal de Goiás – IFG, Campus Valparaíso de
Goiás, 2022.

1. Educação matemática. 2. Educação inclusiva. 3. Autismo I.
Reis, Maria do Carmo dos. II. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS VALPARAÍSO

Termo de Aprovação

ADRIANO PEREIRA SILVA

UMA ANÁLISE TEÓRICA SOBRE O PROCESSO DE INCLUSÃO E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Valparaíso de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Monografia defendida e aprovada, em 08 de agosto de 2022, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria do Carmo dos Reis
Presidente da banca / Orientador(a)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Profa. Ma. Marcella Suarez Di Santo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Profa. Ma. Marília Rafaela Oliveira Requião Melo Amorim
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Valparaíso de Goiás – GO

2022

Documento assinado eletronicamente por:

- Maria do Carmo dos Reis, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 21/09/2022 15:48:26.
- Marcella Suarez di Santo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 22/08/2022 15:55:07.
- Marília Rafaela Oliveira Requião Melo Amorim, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 12/08/2022 14:45:16.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 08/08/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 310152
Código de Autenticação: 6d47fad2fe



“Dá instrução ao sábio, e ele se fará mais sábio; ensina o justo e ele aumentará em entendimento.

O temor do Senhor é o princípio da sabedoria, e o conhecimento do Santo a prudência.”

Provérbios 9:9,10

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me sustentar em todos os sentidos, dando-me sabedoria, inteligência e discernimento para não desistir, horando sempre o seu Nome.

À minha esposa e filhos, por me apoiarem em todos os momentos, sendo meu braço forte a cada dia.

Aos meus familiares, que sempre torceram por mim, dando-me ânimo nos momentos difíceis.

À família pastoral, por todos os conselhos e apoio emocional.

À minha orientadora Maria do Carmo por ter aceitado esse desafio comigo, por toda a paciência e perseverança, sempre acreditando em mim, dando-me forças para prosseguir e não desanimar. Obrigado por todo o conhecimento transmitido.

Agradeço aos professores membros da banca por terem aceitado participar e assim, poderem contribuir para este trabalho.

RESUMO

O presente estudo busca investigar e analisar pesquisas já realizadas na área de Educação Matemática que abordam metodologias de ensino de matemática inclusivas para alunos com transtorno do espectro autista (TEA). Bem como conhecer suas principais características, singularidades, leis e diretrizes que amparam a educação matemática inclusiva, além de analisar as contribuições e indicações dos estudos relacionados ao TEA, nas pesquisas da área de Educação Matemática e inclusão. Assim com o intuito de alcançar os objetivos propostos, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa, em dissertações e teses que abordassem a educação matemática para alunos autistas, entre o período de 2011 a 2020. Assim sendo, foram analisados 11 estudos, sendo 9 dissertações e 2 teses. Após os estudos analisados, foi possível observar que já existem algumas metodologias de ensino de matemática para alunos autistas, no entanto, fica evidente que é necessário o desenvolvimento de muitas outras metodologias e práticas pedagógicas, buscando assim aumentar as possibilidades de adaptações necessárias: permitindo que os estudantes com necessidades educativas, possam se sentir mais incluídos no ambiente escolar.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Educação Matemática. Educação Inclusiva. Práticas Pedagógicas.

ABSTRACT

The present study aims to investigate and analyze research which was already carried out in the field of Mathematics Education that addresses inclusive mathematics teaching methodologies for students with autism spectrum disorder (ASD), as well as to know their main characteristics, singularities, laws and guidelines that support inclusive mathematics education. It also aims to analyze contributions and indications of studies related to ASD in the research in the Mathematics Education field and inclusion. Thus, aiming to accomplish the proposed objectives, a bibliographic research with qualitative approach was carried out in dissertations and theses that addressed the mathematics education for autistic students, between 2011 and 2020, when 11 studies were analyzed, being 9 dissertations and 2 theses. After analyzing the studies, it was possible to observe that there are already some mathematics teaching methodologies. However, it is evident that it is necessary the development of many other methodologies and pedagogical practices, seeking to broaden the possibilities of necessary adaptations, allowing, in this way, the students with educational needs to feel more included in the school environment.

Keywords: Autism Spectrum Disorder. Inclusive Education. Pedagogical practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Relação educando com SA e o computador-----	41
Figura 2-Relação aluno com jogos de videogame-----	41
Figura 3- Modelo de tabuleiro operação caça conta-----	41
Figura 4-Colegas de equipe procurando uma jogada-----	42
Figura 5-Aluno SA auxiliando colegas de equipe-----	42
Figura 6-Tabuleiro dos triângulos das operações-----	43
Figura 7- Uso de rascunho para auxiliar os colegas-----	43
Figura 8-Escolha de integrantes do grupo-----	44
Figura 9-Uso de estratégia-----	44
Figura 10-Participação de Jogos-----	45
Figura 11- Matematizando as roupas-----	49
Figura 12- Croqui das Criações-----	49
Figura 13- Pesquisa de Tendência-----	50
Figura 14- Torre rosa-----	52
Figura 15 - Barras vermelhas e Escada Marrom-----	53
Figura 16 - Barras azuis e Vermelhas-----	53
Figura 17 - Caixa de fusos-----	54
Figura 18 - Números de Lixa-----	54
Figura 19 - Semi-simbólico-----	54
Figura 20 - Material para operação de adição-----	55
Figura 21 - Atividade de adição-----	55
Figura 22 - Peões Coloridos-----	60
Figura 23 - Cabide Numerado-----	60
Figura 24 - Cartões de contagem-----	60
Figura 25 - Potes Coloridos-----	60
Figura 26 - Primeiro contato com GeoGebra-----	63
Figura 27 - Instrução sobre GeoGebra-----	64
Figura 28- Atividade com retângulo-----	64
Figura 29 - Atividade com Triângulo-----	65
Figura 30 - Atividade com Controle Deslizante-----	65
Figura 31 - Comando de Translação-----	66
Figura 32 - Comando de Reflexão-----	66
Figura 33 - Avaliação 1 -----	67
Figura 34 - Avaliação 2 -----	67
Figura 35 - Avaliação 3 -----	67
Figura 36 - Avaliação 4 -----	67
Figura 37 - Avaliação 5 -----	68
Figura 38 - Avaliação 6 -----	68
Figura 39 - Avaliação 7 -----	68
Figura 40 - Avaliação 8 -----	68
Figura 41 - Eu sei contar -----	71
Figura 42 - Color World -----	72
Figura 43 - Fase 8 Color World-----	72
Figura 44 - Corrida da Matemática-----	72
Figura 45 - Corrida da Matemática Atividade -----	72
Figura 46 - Teste Visual e Audiovisual -----	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resumo dos Trabalhos Analisados.....	39
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

AEE – Atendimento Educacional Especializado
BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAEEPB – Centro de Atendimento Educacional Especializado Pestalozzi da Bahia
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
CEB – Câmara de Educação Básica
CID – Classificação Internacional de Doenças
CNE – Conselho Nacional de Educação
DSM – Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
IES – Instituição de Ensino Superior
INES – Instituto Nacional de Educação de Surdos
LBDEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LDB - Lei de Diretrizes e Bases
LME – Laboratório de Matemática Escolar
MEC – Ministério da Educação
MTS – Matching-to-sample
ONU – Organização das Nações Unidas
PAC – Plano de Aceleração do Crescimento
PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação
PEA – Perturbação do Espectro Autista
PUC – Pontifícia Universidade Católica
QI – Quociente de Inteligência
SAAI – Sala de Apoio e Acompanhamento à Inclusão
SciELO – Scientific Electronic Library Online
SEESP – Secretaria de Ensino Especial
TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa
TDA – Transtorno de Déficit de Atenção
TDAH – Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TEA – Transtorno do Espectro Autista
TGD – Transtorno Global do Desenvolvimento
TI – Tecnologia da Informação
TOC – Transtorno Obsessivo Compulsivo

TOD – Transtorno Opositivo Desafiador

UFG – Universidade Federal de Goiás

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNIFAL – Universidade Federal de Alfenas

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS.....	18
1.1.1	<i>Objetivo geral</i>	18
1.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	18
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1	AUTISMO.....	19
2.2	HISTÓRIA E LEGISLAÇÃO SOBRE A EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	24
2.3	INCLUSÃO ESCOLAR DE CRIANÇAS COM AUTISMO.....	28
2.4	PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS AUTISTAS	31
3.	METODOLOGIA	36
4.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	38
4.1	UTILIZAÇÃO DO LÚDICO PARA A APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.....	40
4.2	AVALIAÇÃO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS	45
4.3	APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COM FOCO NA INCLUSÃO.....	47
4.4	CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA ATIVIDADE	51
4.5	APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA PLANA	55
4.6	FUNÇÕES EXECUTIVAS: HABILIDADES MATEMÁTICAS	58
4.7	SITUAÇÕES DIDÁTICAS DO ENSINO DA MATEMÁTICA	60
4.9	CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	68
4.10	O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EDUCACIONAIS.....	70
4.11	EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS E O ENSINO DE RELAÇÕES NUMÉRICAS	72
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78

1. INTRODUÇÃO

A matemática sempre foi para mim uma disciplina de grande apreço, pois desde criança sempre tive facilidade para entendê-la. Ao longo dos anos permaneci na área das exatas, com TI (Tecnologia da Informação) e Telecom (Telecomunicação), mas nada exclusivo no ensino da matemática. Comecei a cursar licenciatura devido à uma forte influência de familiares, no entanto, descobri uma grande paixão, talvez por despertar o grande interesse que tinha quando criança. Posso afirmar que chegar ao fim, foi muito difícil, mas sinto-me grato em concluir este trabalho com tantas esperanças. (em trabalhos acadêmicos, não nos colocamos no texto, não usamos pronomes da primeira pessoa: eu, nós, meu...)

O tema deste trabalho se deu quando comecei a ministrar aula em uma escola do estado de Goiás e me deparei com um aluno laudado com TEA, o qual / que não conseguia entender quase nada do que era ensinado. Tive essa preocupação em como poderia ensinar aquele aluno, daí comecei a pesquisar metodologias novas, mas ainda não conseguia alcançá-lo, pois eu não entendia como era o comportamento de pessoas com autismo. Desde então quis aprender a lidar com essa situação para no futuro poder ajudar de forma efetiva.

A inclusão de uma criança com transtorno do espectro autista nas escolas tem sido um grande desafio, tanto para os professores quanto para os alunos. Tendo em vista essa grande dificuldade enfrentada pelos professores e alunos, torna-se necessário levantar algumas possíveis causas para tais dificuldades.

Quanto ao transtorno do espectro autista Gonçalves (2012, p.15) diz que:

“o transtorno do espectro autista abrange um conjunto de problemáticas que advém antes do nascimento da criança, afetando o cérebro durante o seu desenvolvimento, o que leva à existência de vários comportamentos. Algumas das crianças apresentam um atraso no desenvolvimento global, em outros casos, até aos dois anos de idade, não se verifica qualquer sinal”.

Gonçalves (2012) afirma que as crianças com PEA (Perturbação do Espectro Autista) não respondem a sinais sociais, contudo, podem apresentar capacidades para aprender os mesmos. Como o autismo se revela muito cedo, esta área de aprendizagem está bloqueada, de modo que as crianças necessitam aprender estas competências de outra forma.

De acordo com Gonçalves (2012, p.15) “são três as áreas afetadas por esta perturbação: a área da interação social, a da comunicação e a das ações repetidas em comum”. Por isso, é

dada extrema importância à intervenção precoce, para que a criança possa ter delineado um programa de educação adequado às suas necessidades. Essa identificação poderá ser feita por volta dos 18 meses, e uma avaliação diagnóstica completa aos 30 meses segundos (Frith, 2005).

Garcia (2013, p.11) “afirma que por muito tempo, todo transtorno de comportamento esteve relacionado à esquizofrenia.” O curioso é que eram vários sintomas e vários comportamentos para um mesmo diagnóstico. Foi então que a ciência começou a identificar casos distintos, especificando transtornos. O Autismo, por exemplo, era considerado uma versão infantil da esquizofrenia e os sintomas mais observados eram deficiência nas relações sociais, comunicação e interesses restritos. Em 1943 um psiquiatra chamado Leo Kanner descreveu pela primeira vez o Autismo como um transtorno distinto, sugerindo que havia uma origem biológica.

De acordo com (BANDIM, 2010; CUMINE; LEACH; STEVENSON, 2006), na década de 40, praticamente um ano depois das descobertas de Kanner, em 1944, outro psiquiatra e pesquisador austríaco, Hans Asperger, em sua pesquisa realizada com 4 crianças com dificuldade de interação social, encontrou comportamentos semelhantes àqueles observados por Kanner. Embora as crianças pesquisadas não apresentassem desempenho intelectual deficitário, demonstravam dificuldades na utilização social da linguagem e limitações para compreender e utilizar gestos e expressões sociais, bem como, dificuldades na interação social.

Historicamente, o ser diferente é sempre deixado de lado e tratado muitas vezes como se não tivesse importância para a sociedade, daí por meio de organizações de pais e professores começaram alguns estudos e testes no que se refere aos métodos de aprendizagens para esses alunos. Após muitas tentativas foram desenvolvidas leis acerca da inclusão (Lei 7.853/89) de alunos com deficiência. Este fato representa um grande avanço, pois as pessoas portadoras de deficiência são tratadas, agora, segunda às suas diferenças, de modo que elas sejam incluídas na sociedade em que vivemos.

Mas o fato de existirem poucos estudos sobre inclusão de crianças autistas na rede regular de ensino, parece confirmar o fato de que há pouca existência de poucas crianças incluídas nessas escolas, se comparadas àquelas com outras deficiências. Mesmo quando criaram as leis para inclusão escolar que enfatizaram o direito e a igualdade para todas as pessoas. Porém, quando se trata de alunos com autismo, algumas observações devem ser tomadas em relação às suas necessidades educacionais.

Quando se trata do ensino da Matemática temos um número ainda menor de pesquisas em relação ao autista, porém podemos destacar alguns cientistas como Jo Adkins e Sue Larkey que tem suas teorias voltadas para o ensino da matemática para autistas. Na qual afirma que é um mito pensar que crianças autistas têm grandes facilidades com o ensino da matemática. De acordo com Adkins e Larkey (2013), a didática habitual com algumas adaptações pode ser eficaz para as crianças com TEA, mas para adaptar a didática é preciso conhecer como a pessoa com TEA pensa e como se constrói o conhecimento. Grandin e Panek (2015) descrevem três pensamentos específicos dessas pessoas que são basicamente o que precisamos para começar a entender como os autistas pensam em relação à matemática.

- O primeiro pensamento é o visual, que são basicamente os objetos concretos, aqueles que podemos tocar.
- O segundo é o pensamento musical e matemático, que está associado aos processos cognitivos que são governados por modelos ao invés de imagens.
- O terceiro pensamento é o verbal, que é aquele no qual se trabalha a memorização de números e listas, tais como, horários e atribuições sistêmicas.

Segundo Adkins e Larkey (2013) os conceitos de base das competências matemáticas, como o conceito de número, devem ser generalizados e não ficarem restritos ao contexto de sala de aula ou do atendimento educacional especializado. Ainda, de acordo com esses mesmos autores, considerando que para uma criança com TEA aprender os conceitos básicos da matemática é necessário, antes, ter o conhecimento de emparelhamento e de classificação. O mesmo ocorre com a adição, que só deverá ser proposta à criança quando ela tiver aprendido conceitos básicos da matemática, como, por exemplo: a noção de número.

Este trabalho se justifica pela existência de uma imensa necessidade de novas pesquisas e estudos abordando discussões e reflexões sobre o ensino da Matemática para os alunos autistas. A ideia é analisar metodologias que foram aplicadas, apontando os possíveis caminhos de se obter êxito e sucesso no processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos autistas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo principal deste trabalho é investigar e analisar pesquisas já realizadas na área de Educação Matemática que abordam metodologias de ensino de matemática inclusivas para alunos com transtorno do espectro autista.

1.1.2 Objetivos específicos

- Conceituar o que é o transtorno do espectro autista, destacando suas principais características e singularidades;
- Apresentar as leis e diretrizes curriculares que amparam a educação matemática inclusiva;
- Verificar e analisar como as pesquisas demonstram as práticas sobre o ensino de Matemática com estudantes com transtorno do espectro autista, em classes comuns do ensino regular, no contexto da educação inclusiva;
- Analisar as contribuições e indicações dos estudos relacionados ao TEA nas pesquisas da área de Educação Matemática e Inclusão, bem como, se os direitos das pessoas com transtorno do espectro autista, frente ao processo educativo, estão se fazendo presentes nas pesquisas publicadas relacionadas à Educação Matemática e a Inclusão;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 AUTISMO

O termo autismo foi proposto a partir do início do século XX, em 1911, pelo psiquiatra suíço Bleuler para descrever dois comportamentos atípicos: fuga da realidade e retraimento para o mundo interior (FERRARI, 2007). Bosa traz o significado da palavra autismo a partir de seu radical.

Esse termo na verdade, deriva do grego (autos = si mesmo + ismo = disposição/orientação) e foi tomado emprestado de Bleuler (o qual, por sua vez, subtraiu o “eros” da expressão autoerotismus, cunhada por Ellis, para descrever os sintomas fundamentais da esquizofrenia (BOSA, 2002, p.26).

Durante o início do século XIX, as crianças que tinham o quadro de autismo eram confundidas e tratadas como pacientes esquizofrênicos e deficientes mentais, devido à falta de conhecimento sobre TEA (Transtorno do Espectro Autista). Havia uma tendência em relacionar o quadro patológico infantil com os mesmos comportamentos patológicos presentes em adultos que sofriam de esquizofrenia. Durante esse período os transtornos mentais presentes na infância não eram reconhecidos pela psiquiatria como transtornos específicos da infância (MARFINATI; ABRÃO, 2014).

Segundo CAMPOS (1999) o termo esquizofrenia infantil foi introduzido por Potter no início do século XIX e mantido por algum tempo pela comunidade médica, ao se referir às pessoas com autismo. As divergências entre o autismo e a esquizofrenia são concernentes à idade do início dos sintomas, ao histórico familiar e à evolução clínica do quadro.

Em 1943 o pesquisador e psiquiatra austríaco Leo Kanner, ao pesquisar 11 crianças com idades entre 2 e 8 anos, percebeu a presença de comportamentos que se diferenciavam das alterações psiquiátricas da infância, mas tinham características comuns, sendo a mais notada: a incapacidade para se relacionar com pessoas (BANDIM, 2010). Para Kanner, as crianças apresentavam comportamentos bem específicos, característicos de um novo quadro patológico. As alterações estavam relacionadas ao prejuízo no contato afetivo ou à vinculação social e isso era percebido na maioria das crianças em idade bastante precoce. Diante dessas novas observações Kanner denominou o estudo como Autismo Infantil Precoce. Após isso publicou

um artigo intitulado *Autistic of affective contact*, no qual apresentou suas primeiras descobertas do autismo (BANDIM, 2010; FERRARI, 2007; LIMA, 2012).

Segundo Frith, Kanner constatou ainda que as crianças tinham incapacidade para estabelecer um relacionamento interpessoal, revelando atraso na aquisição da fala, e usando pronomes na terceira pessoa para falarem de si mesmos. Destacou também a insistência obsessiva em manter rotinas como característica fundamental. Um ano após a publicação de Kanner, outro pesquisador psiquiatra austríaco, Hans Asperger, realizou uma pesquisa com 4 crianças com dificuldade de interação social, encontrou comportamento semelhante àqueles observados por Kanner. Embora as crianças pesquisadas não apresentassem desempenho intelectual deficitário, demonstravam dificuldade na utilização social da linguagem e limitações para compreender e utilizar gestos e expressões sociais, bem como dificuldade na interação social (BANDIM, 2010; CUMINE; LEACH; STEVENSON, 2006).

De acordo com Frith, Asperger percebeu que muitas das crianças que foram pesquisadas apresentaram um QI médio ou acima da média, apesar de terem dificuldades de interação social, eram bons alunos; manifestaram preferência pelo jogo solitário, ansiedade ou perturbação com as mudanças de rotinas; boa capacidade de falar fluentemente, mas falta de compreensão e utilização da linguagem como interação social. O seu discurso era feito com boa articulação, vocabulário rico, embora estereotipado. As conversações destas crianças eram unilaterais: monólogos. Utilizavam palavras incomuns, complicadas ou em discurso de adultos. Faziam tentativas de socialização e de aproximação com o outro, embora apresentassem falta de competências sociais. Com base nos resultados de sua pesquisa, Asperger publicou um artigo intitulado “Psicopatias autistas na infância” para se referir às limitações observadas nas crianças estudadas. Termo que mais tarde foi substituído por Síndrome de Asperger (BANDIM, 2010).

Em 1979, a pesquisadora inglesa Lorna Wing confirmou que as crianças autistas apresentam dificuldades em três áreas, linguagem e comunicação, competências sociais, e flexibilidade de pensamento ou de imaginação. Por volta dos anos 80, a psiquiatra inglesa e mãe de uma criança com autismo, incluiu a síndrome de Asperger neste grupo e descreveu a tríade de características que auxiliam no diagnóstico clínico até hoje (Hewitt, 2006). Assim sendo, estas características podem ser descritas como a Tríade de Limitações. Em 1996, surgiu um conceito mais alargado de autismo, passando a ser descrito como PEA (Wing, 1996).

De acordo com a Tríade de Lorna Wing (1979), referidos por Hewitt (2006, p.56), apresentam-se as principais características comportamentais das PEA:

- Perturbação na interação social, limitação extrema na capacidade de se envolver em convívios sociais que implicam interação mútua;
- Perturbação na comunicação, comprometimento da capacidade de se envolver em convívios sociais que impliquem na livre expressão da comunicação, quer receptiva, quer expressiva;
- Perturbação no jogo simbólico e repertório de interesses, pouca capacidade de imaginar como consequência destas perturbações a criança manifesta um repertório restrito de comportamentos e interesses limitados e obsessivos”.

Para Coll, Palacios e Marchesi (1995, p.277), as características autistas, tendo como referência Wing (1988) são:

- Ao nível das deficiências das competências de e conhecimento social, apresentam formas mais profundas:
- Isolamento e indiferença em relação às outras pessoas;
- Falta de interesse por aspectos puramente sociais da interação, embora possam reforçar jogos de contato físico ou gratificações, que podem ser obtidas através das pessoas;
- Indiferença social;
- Ausência de contatos sociais espontâneos, mas aceitação passiva das tentativas de aproximação de terceiros;
- Estabelecem contatos sociais espontâneos, mas de forma «estranha» e muito vinculada aos seus rituais e preocupações obsessivas;
- Falta de interesse pelas ideias e sentimentos dos outros, caráter unilateral dos padrões de relação.
- Em relação às Deficiências das competências de comunicação social:
- Ausência de motivação comunicativa;
- Expressão de desejos sem outras formas comunicativas;
- Expressão de comentários fatuais que não fazem parte de um intercâmbio social ou são irrelevantes ao contexto;
- Emprego de uma linguagem elaborada, mas sem implicação num modelo autêntico de conversação recíproca;
- Presença de perguntas repetitivas, monólogos, sem levar o interlocutor em consideração.
- Ao nível das Deficiências das competências de imaginação e compreensão social:
- Ausência completa de imitação significativa e jogo simbólico;
- Presença da imitação, mas sem compreensão real do significado da ação realizada;
- Ausência de jogo simbólico espontâneo;
- Representação estereotipada e repetitiva de determinado papel sem variação, nem empatia;
- Pouca habilidade para reconhecer sentimentos dos outros, porém apresenta mais habilidade com o nível intelectual que empático e emocional;

- Formas repetitivas de atividade, predomínio de condutas estereotipadas, balanço, abano das mãos, etc.;
- Movimentos repetitivos mais complexos de caráter ritual, ou rituais sensoriais mais complexos;
- Vinculação intensa e inexplicável por certos objetos;
- Insistência em realizar certas sequências de ações, na representação em forma de desenho ou construção de certos conteúdos e objetos;
- Preocupação obsessiva por certos conteúdos intelectuais.

No decorrer dos anos o conceito de autismo vem sendo ressignificado por autores como, Assumpção Júnior e Kuczynski (2009, 2015) e Bandim (2010) que enfatizaram o surgimento de uma nova concepção que diferenciou o autismo da psicose, ocorrida na década de 70, a partir dos estudos de Ritvo (1976), passando, assim, a considerar o autismo como uma síndrome, caracterizando-o como um transtorno do desenvolvimento e não mais como psicose.

A partir da década de 80, essa discussão esteve presente nas primeiras edições da Classificação Internacional de Doenças (CID) e do DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders ou Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais) da Associação Americana de Psiquiatria, como cita Bosa (2002, p. 28):

As primeiras edições da CID não fazem qualquer menção ao autismo. A oitava edição o traz como uma forma de esquizofrenia e a nova, agrupa-o como psicose infantil. A partir da década de 80, assiste-se a uma verdadeira revolução paradigmática no conceito, sendo o autismo retirado da categoria de psicose no DSM III e no DSM III-R, bem como na CID 10, passando a fazer parte dos transtornos globais do desenvolvimento.

Desse modo, o conceito de autismo proposto na Classificação Internacional de Doenças – 10ª edição (CID-10) – passou a fazer parte dos transtornos globais do desenvolvimento. No DSM IV passou a pertencer ao quadro dos transtornos invasivos do desenvolvimento, sendo depois alterado para transtornos globais do desenvolvimento no texto revisado do DSM IV TR.

Recentemente, em 2013, na 5ª edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), o autismo foi incluído entre os transtornos do desenvolvimento e denominado como Transtorno do Espectro Autista, conhecido pela sigla TEA. O termo Transtorno do Espectro Autista então se refere a este distúrbio do desenvolvimento, extinguindo o Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD).

Conforme o DSM-5, o TEA é um dos transtornos do neurodesenvolvimento que se apresenta no início do período do desenvolvimento infantil, às vezes, em idade muito precoce, até mesmo antes da criança ingressar na escola. No entanto, existem casos de crianças que

apresentam desenvolvimento normal no primeiro ano de vida e, só após este período, surgem sinais de atraso ou estagnação no desenvolvimento.

Segundo BARBOSA (2020), a fisiopatologia do Transtorno do Espectro Autista é muito complicada por ser multifatorial não sendo possível identificar, apesar de estudos médicos. Qualquer explicação etiológica, no entanto, é razoável para supor que tanto fatores genéticos como fatores epigenéticos e ambientais contribuem para o aparecimento do fenótipo clínico.

Segundo (Zoghbi et al. 2003) é sugerido que uma disfunção sináptica pode ser o possível mecanismo de desordens pós-natais do neurodesenvolvimento, causando o comportamento autista recorrente a essa disfunção sináptica. O fator que justifica essa afirmativa é que o TEA é mais comum em pacientes com doenças genéticas.

A causa genética também é uma forte evidência do autismo, segundo (Gupta et al. 2006). BARBOSA (2020) afirma que com a finalização do sequenciamento do genoma humano foi possível observar alguns fatores que implicam regiões cromossômicas e genes específicos do TEA. BARBOSA (2020, p.26) diz que:

O autismo é um transtorno genético; a herdabilidade, que é a proporção de variância fenotípica atribuível a causas genéticas, é calculada em aproximadamente 90% (Zanolla et al. 2015). Uma importante linha de evidência é a que deriva da comparação do grau em que o diagnóstico do autismo é compartilhado entre gêmeos monozigóticos (MZ) e dizigóticos (DZ). O achado de um índice maior de concordância entre pares MZ sugere que os genes têm importante contribuição na etiologia do transtorno. No caso do TEA, os índices observados de concordância para o autismo estritamente diagnosticado são de 60% em MZ e zero em DZ (Zanolla et al. 2015). Mas para o diagnóstico do espectro mais amplo, os índices de concordância são de 92% para MZ e 10% para DZ, sugerindo forte componente genético de risco. Na maioria dos casos parece não haver uma correspondência simples e direta entre ter uma anormalidade genética única e ter autismo. Os dados dão suporte a noção de que, na grande maioria dos indivíduos, os múltiplos loci interagem para levar as manifestações da síndrome. Mesmo que seja amplamente aceito que não existe um gene único do autismo, é difícil prever o número de regiões genéticas que contribuem para ele (Zanolla et al. 2015).

Pode-se considerar, a partir desse panorama histórico, que – não obstante os avanços significativos no campo (KLIN, ROSÁRIO, MERCADANTE, 2009) –, a noção do que são os transtornos do espectro do autismo ainda está em aberto, e muitos pensam ser melhor falar em autismos, no plural. A grande complexidade das questões envolvidas nas diversas formas de autismo exige que a ética do campo público seja ao mesmo tempo rigorosa e flexível, para dar acolhida a diferentes concepções sobre esse quadro.

Talvez, os transtornos do espectro do autismo, mais do que comportam múltiplas descrições, as exijam. Assim, as concepções cerebrais e relacionais, afetivas, cognitivas e estruturais terão que habitar o mesmo espaço público, se não quisermos correr o risco de que uma delas se auto proclame totalizante, acusando todas as outras de reducionistas, anti científicas ou não condizentes com a “evidência” dos fatos (LIMA, 2007). Até porque, como nos lembra Costa (2007), a realidade dos fatos depende de todos para ser reconhecida como realidade factual, não se tornando evidente por si só.

2.2 HISTÓRIA E LEGISLAÇÃO SOBRE A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

O início da inclusão no Brasil começou com o atendimento às pessoas com deficiência na época do império, quando foram fundadas instituições especializadas em atendimento especial.

Percebe-se, por meio de estudos bibliográficos, uma fase de institucionalização entre os séculos XVIII e XIX em outros países do mundo, marcada por uma concepção organicista, na qual o pressuposto consistia em que a deficiência mental era hereditária. Segundo Miranda (2008, p.31) “nesta mesma ocasião, no nosso país, não existia nenhum interesse pela educação das pessoas consideradas idiotas e imbecis, persistindo, deste modo, na era da negligência”. Conforme relata Antunes (2008):

O grande problema dos inúmeros distúrbios e dificuldades de aprendizagem com os quais topamos todos os dias está bem menos na patologia que os caracteriza e no desconhecimento sobre como identificá-los e mais em como trabalhar esse aluno para ajudá-lo a pensar e aprender. Bem maior que o distúrbio e a dificuldade que esses alunos apresentam é o fato de dependerem de um sistema educacional organizado para exaltar a seletividade e aplaudir a hipocrisia da pretensa normalidade, como se todos nós não tivéssemos essa ou aquela limitação. É chegada a hora de se voltar a uma nova pedagogia, a uma pedagogia para todos os diferentes, a uma pedagogia da inclusão (ANTUNES, 2008, p. 9).

Segundo MIRANDA (2008, p.31):

A história da Educação Especial no Brasil tem como marcos fundamentais a criação do ‘Instituto dos Meninos Cegos’ (hoje ‘Instituto Benjamin Constant’) em 1854, e do ‘Instituto dos Surdos-Mudos’ (hoje, ‘Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES’) em 1857, ambos na cidade do Rio de Janeiro, por iniciativa do governo Imperial.

Durante a década de 1920, no Brasil, foram realizadas reformas na educação brasileira, que foram influenciadas pelas ideias da Escola Nova. “Para isso, vários professores psicólogos europeus foram trazidos para oferecer cursos aos educadores brasileiros, influenciando os rumos da Educação Especial no nosso País” (MIRANDA, 2008, p.32).

A partir dos anos 60, o atendimento educacional às crianças especiais passou a ser fundamentado pelas disposições da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 4.024/61. Depois, a Lei nº. 5.692/71 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1961, definindo tratamento especial para os alunos com necessidades especiais. Mas essa lei, ainda não promoveu uma organização capaz de criar um sistema de ensino que atendesse às necessidades educacionais, ou que fosse capaz de propor condições para que esses alunos fossem incluídos no ensino regular, excluindo estes alunos para os centros de ensino especial.

Por volta da década de 1970, observou-se um movimento de integração social dos indivíduos que apresentavam deficiência, cujo objetivo era integrá-los em ambientes escolares, o mais próximo possível daqueles oferecidos às pessoas normais (MIRANDA, 2008, p.30). Na Constituição Federal de 1988 foram tratados assuntos voltados à educação especial. Nela, a educação passou a ser um direito de todos, para o desenvolvimento do aluno do ensino regular e do ensino especial, com a igualdade de condições de acesso e permanência na escola. Garantiu que na rede regular de ensino fosse ofertado o atendimento educacional especializado.

Já em 1994, foi promovido pelo governo espanhol e pela UNESCO a Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais: acesso à qualidade, “que produziu a Declaração de Salamanca (Brasil, 1997), tida como o mais importante marco mundial na difusão da filosofia da educação inclusiva. A partir de então, ganham terreno as teorias e práticas inclusivas em muitos países, inclusive no Brasil.” (MENDES, 2006, p.395). De acordo com esta declaração o conceito de inclusão tornou-se um desafio para a educação, de modo que estabeleceu o direito à educação para todos e não só para os que apresentam necessidades educacionais especiais, como se observava:

As escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem acolher crianças com deficiência e crianças bem dotadas; crianças que vivem nas ruas e que trabalham; crianças de populações distantes ou nômades; crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos ou zonas desfavorecidas ou marginalizadas (BRASIL, 1997, p. 17-18).

Na última década após ser anunciada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira em 1996, as escolas públicas e privadas de ensino básico vêm adequando-se à realidade de inserção dos portadores com necessidades especiais, na qual estas crianças possam ter um aprendizado significativo que promova um real avanço cognitivo. Para Antunes (2008) no que diz respeito ao ensino de matemática:

Particularmente nas escolas regulares, a realidade ainda encontrada nas salas de aula é a de professores pouco preparados e, às vezes, completamente perdidos para promover uma adequada adaptação das atividades a esses novos alunos, uma vez que antes, em geral, estes frequentavam apenas escolas especiais (ANTUNES, 2008, p.2).

A educação especial é considerada pela Constituição Federal brasileira inespérável do direito à Educação, pois todas as crianças possuem tal direito. Ainda de acordo com Antunes (2008) a posição da UNESCO segue um caminho igual e considera uma forma enriquecida da educação em geral.

No Brasil, nossa legislação é uma das mais avançadas do mundo. A Constituição Federal estabelece, no artigo 208, III, que ‘É dever do Estado garantir o atendimento educacional especializado na rede regular de ensino’. Essa determinação é ratificada por leis posteriores, como no Estatuto da Criança e do Adolescente (em seu artigo 54, III, de 1990) que também afirma que ‘É dever do Estado assegurar à criança e ao adolescente (...) atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência preferencialmente na rede regular de ensino’; na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Art. 58, de 1996); e no Decreto-Lei nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999 (ANTUNES, 2008, p. 17).

O crescimento da importância atribuída à Educação Especial, porém, nem sempre houve uma inclusão de fato, em diversos momentos apenas houve a criação de uma classe especial para as pessoas que possuíam algum tipo de deficiência e dizia-se que estas eram incluídas. Na verdade, era mais um tipo de exclusão. Segundo Dechichi (2001, p.33) “apontou que mesmo o movimento da Escola nova defender a diminuição das desigualdades sociais, a influência dela na Educação Especial contribuiu para a exclusão dos indivíduos considerados diferentes nas escolas regulares.”

No ano de 1996, a lei nº 9.394/96, determinou quais seriam as medidas que deveriam ser tomadas para atender às necessidades dos alunos especiais, assegurando a terminalidade específica àqueles que não atingiram o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude das dificuldades que apresentarem,

Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos. (MEC/SEESP, 2001)

Em 2004, é publicado um documento que divulga o objetivo de disseminar os conceitos e diretrizes para a inclusão, o documento foi chamado “O Acesso de Alunos com Deficiência às Escolas e Classes Comuns da Rede Regular”. Na ONU, no ano de 2006, ficou estabelecido que crianças com necessidades especiais não devem ser excluídas do ensino fundamental, tendo acesso gratuito e compulsório por causa da sua deficiência, em igualdade de condições e com a mesma qualidade de ensino.

Em 2007, junto com Plano de aceleração do crescimento (PAC) do governo federal, é lançado o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), reafirmando a necessidade da inclusão das crianças especiais com a ajuda das salas de recurso, que irão auxiliar o processo de inclusão e a formação docente para o atendimento educacional especializado.

Contrariando a concepção sistêmica da transversalidade da educação especial nos diferentes níveis, etapas e modalidades de ensino, a educação não se estruturou na perspectiva da inclusão e do atendimento às necessidades educacionais especiais, limitando, o cumprimento do princípio constitucional que prevê a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola e a continuidade.

Em 2009, foi promulgada pela a Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação (CNE/CEB) uma resolução nº 04 que institui diretrizes operacionais para o atendimento educacional especializado na educação básica, modalidade educação especial. A qual relata em seu parágrafo único que:

Parágrafo único. Para fins destas Diretrizes, consideram-se recursos de acessibilidade na educação aqueles que asseguram condições de acesso ao currículo dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, promovendo a utilização dos materiais didáticos e pedagógicos, dos espaços, dos mobiliários e equipamentos, dos sistemas de comunicação e informação, dos transportes e dos demais serviços (CNE/CEB, 2009, p.01).

Em 2015, foi promulgada a Lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015 que aborda o direito à educação, com base na Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência, que deve ser inclusiva e de qualidade em todos os níveis de ensino; garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras. No Capítulo IV- do direito à educação – o art.27 da Lei 13.146 diz:

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. (BRASIL, 2015)

Em 2016, é promulgada a Lei 13.409 que altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnicos de nível médio e superior das instituições federais de ensino. As pessoas com deficiência serão incluídas no programa de cotas de instituições federais de educação superior, que já contempla estudantes vindos de escolas públicas, de baixa renda, negros, pardos e indígenas.

Em 2020, é promulgado o decreto 10.502/20 que traz em seu artigo 1º:

Art. 1º Fica instituída a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida, por meio da qual a União, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, implementará programas e ações com vistas à garantia dos direitos à educação e ao atendimento educacional especializado aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

Esse decreto faz com que os alunos com deficiência, transtornos globais, superdotados e alunos com TEA, tenham um atendimento especializado em instituições próprias. Esse decreto causou grande polêmica, pois para muitos estudiosos, causa mais segregação do que inclusão.

O futuro da inclusão escolar no Brasil dependerá do esforço coletivo, de acordo com Mendes (2006, p.402):

que obrigará a uma revisão na postura de pesquisadores, políticos, prestadores de serviços, familiares e indivíduos com necessidades educacionais especiais, para trabalhar numa meta comum, que seria a de garantir uma educação de melhor qualidade para todos. Politicamente, a inclusão escolar requer cuidados e definições precisas, senão terá o mesmo destino do espaço escolar, ou seja, corre-se o risco de insistir na retórica, na ponderação de que estamos apenas começando um processo, até que venha, no futuro, um novo modelo que irá revolucionar o discurso quem sabe um dia transformar as escolas.

2.3 INCLUSÃO ESCOLAR DE CRIANÇAS COM AUTISMO

VIANA (2017, p.16) afirma a respeito da inclusão que:

A palavra inclusão carrega fortemente no seu cerne um significado que denota a inclusão do que estava excluído. No entanto, a comunidade escolar deve trazer no seu lidar didático a concepção de que uma escola pode ser considerada inclusiva, quando na sua organização política, arquitetônica e pedagógica, são favorecidos a matrícula, permanência e o desenvolvimento escolar de todos os alunos, independentemente de sua etnia, sexo, gênero, idade, especificidade, condição social ou qualquer outra situação.

Segundo VIANA (2017, p.16):

Desde 1994, com a Declaração de Salamanca, há uma preocupação em se ter como princípio que todas as escolas regulares efetivem uma educação para todos, combatendo a exclusão escolar das crianças que vivem nas ruas ou que trabalham, que estão em desvantagem social, que apresentam diferenças linguísticas, étnicas ou culturais, que são superdotadas e também as que tenham deficiência ou algum tipo de transtorno. São mais de vinte anos de existência desta declaração, da qual o Brasil é signatário, mas mesmo depois deste largo espaço de tempo na nossa história, dos grupos de pessoas excluídas tratados na declaração, apenas o grupo das crianças caracterizadas como público-alvo da Educação Especial são rotuladas como “as crianças/os alunos da inclusão”. Por vezes, os professores ignoram o fato de que não apenas os alunos com deficiência, transtorno ou altas habilidades, mas também outros grupos de crianças anteriormente excluídas do processo de escolarização se encontram agora como participantes efetivos da comunidade escolar.

Como definida pelo Ministério da Educação:

Numa escola inclusiva, o aluno é sujeito de direito e foco central de toda ação educacional; garantir a sua caminhada no processo de aprendizagem e de construção das competências necessárias para o exercício pleno da cidadania é, por outro lado, o objetivo primeiro de toda ação educacional. A escola inclusiva é aquela que conhece cada aluno, respeita suas potencialidades e necessidades, e a elas responde, com qualidade pedagógica (BRASIL, 2004b, p. 8)

Atender a demanda educacional inclusiva brasileira é um sério desafio que as escolas, no âmbito nacional, têm que cumprir, mas não basta apenas inserir esse público em sala de aula e continuar desenvolvendo as práticas docentes olhando unicamente à generalidade, pois, segundo as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, diz que:

Com base nos pressupostos legais da Constituição Federal de 1988, o artigo 205 prevê o direito de todos à educação e o artigo 208 prevê o atendimento educacional especializado, e a inclusão escolar, fundamentada na atenção à diversidade, exigindo mudanças estruturais nas escolas comuns e especiais (BRASIL, 1999).

Para Stainback (1999), inclusão (e as dificuldades de quem precisa dela), vem, ao longo da história, enfrentando dificuldades, considerando que a filosofia e as práticas segregacionistas tiveram efeitos prejudiciais às pessoas com necessidades especiais e a todos os que se comprometeram a trabalhar com elas. Sabe-se que para incluir um indivíduo no meio social depende do patrimônio cultural que lhe é transmitido. E isso faz do processo educativo um pilar de suma importância para o seu desenvolvimento, pois o foco da educação é propiciar meios potenciais que sejam capazes de contribuir para a construção da personalidade do caráter do ser humano.

No momento em que se afirma que a educação é um direito de todos, é importante entender que ela está intrinsecamente relacionada à aceitação das diferenças e à valorização do

indivíduo, autônoma dos fatores físicos e psíquicos. Neste pressuposto é que se fala no termo inclusão, que segundo SILVA (2006), todos tenham os mesmos direitos e deveres, construindo um universo que favoreça o crescimento, valorizando as diferenças e o potencial de todos.

No que tange o TEA ter uma inclusão é algo bem complexo, pelo fato de ser um transtorno de acentuada variação, é o que justifica o termo espectro na sua nomenclatura. Segundo Bordini e Bruni (2014), adicionar o termo espectro facilita nosso entendimento do significado individualizado do TEA, isto é, um transtorno que varia de indivíduo para indivíduo. Enumerar um aluno com TEA como “sendo um aluno de inclusão”, destaca uma expressão que indica tanto a dificuldade do professor em perceber o que significa a inclusão no âmbito escolar na atual conjuntura nacional e internacional, como também reconhecer a necessidade de promover uma convivência entre as diferenças, algo ainda mais imprescindível no que se refere ao TEA.

Segundo PELIN (2004, apud Coll; Marchesi; Palacios & Cols, 2013, p.30) “o sistema educacional deve levar dois fatores em consideração ligada às crianças autistas: a diversidade e a personalização”. Estes mesmos autores afirmam que há muitos outros fatores importantes, que devem ser levados em consideração para se definir uma orientação educativa apropriada para o Transtorno do Espectro Autista nas escolas, os quais estão descritos a seguir:

1. São preferíveis as escolas de pequeno porte e número baixo de alunos, que não exijam interações de grande complexidade;
2. São preferíveis as escolas estruturadas, com estilos didáticos mais diretivos e formas de organização que tornem possível as atividades escolares;
3. Tem que ter fundamentalmente compromisso efetivo do conjunto de professores e dos professores concretos que atendam a criança com Transtorno Espectro do Autismo;
4. É necessário que a escola tenha recursos complementares e especialmente psicopedagogas (os) com funções de orientação e de também terapia fonoaudióloga;
5. É importante também proporcionar pistas aos colegas da criança autista para que haja compreensão e apoio de suas aprendizagens e relações.

(PELIN (2004, apud Coll; Marchesi; Palacios & Cols, 2013, p.30))

Segundo PELIN (2004, apud Powers; Coll; Marchesi; Palacios & Cols, 2013, p.30-31),

as principais características que devem ter os métodos para crianças autistas, podem ser assim descritos como: serem estruturados e baseados nos conhecimentos desenvolvidos pelas modificações de conduta; serem evolutivos e adaptados às características pessoais dos alunos; serem funcionais e com uma definição explícita de sistemas para a generalização; envolver a família e a comunidade; e por fim, serem intensivos e precoces.

Segundo estes mesmos autores, com a inclusão escolar, os alunos com TEA com a exposição mediada entre o convívio social proporcionado na escola, permite demonstrar resultados que representam significância. Principalmente em desenvolvimento de funções mentais, as quais amenizam prejuízos e possibilitam a emergência de maior probabilidade de vivências próprias da infância.

Mas para estimular uma aprendizagem sem erros, é fundamental seguir certas normas como: assegurar a motivação, apresentar as tarefas somente quando a criança atende, e de forma clara; apresentar tarefas cujos requisitos já foram adquiridos antes e que se adaptam bem ao nível evolutivo e às capacidades da criança, empregar procedimentos de ajuda e proporcionar reforçadores contingentes, imediatos e potentes. PELIN (2004, apud Powers; Coll; Marchesi; Palacios & Cols, 2013, p.31).

Estes mesmos autores, afirmam que as escolas para crianças autistas só se justificam se cumprirem três condições básicas:

a) se for composta de um colegiado de especialista ou pelo menos um especialista em autismo, com altos níveis de destrezas na educação e tratamento de crianças que apresentam esses quadros, b) pequeno número de alunos por professor (normalmente de três a cinco) e c) especialistas em audição e linguagem, eventualmente em psicomotricidade ou fisioterapia, e pessoal complementar de apoio. PELIN (2004, apud Powers; Coll; Marchesi; Palacios & Cols, 2013, p.32).

Os autores (CUNHA; BORDINI; CAETANO, 2015) afirmam que, atualmente, temos registros que indicam um aumento nas taxas de prevalência para TEA que variam de 4 por 10 mil habitantes. As estimativas atuais são de 30 a 100 por 10 mil habitantes. Porém não há atualmente uma justificativa para este aumento. Algumas das proposições que justificam tal aumento são o melhor rastreamento ocasionado pela maior divulgação do tema na sociedade. E também as mudanças acentuadas em fatores ambientais. Contudo não existe, na literatura científica uma justificativa que explique a maior incidência de TEA, que se está identificando na humanidade nas últimas décadas.

2.4 PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS AUTISTAS

A aprendizagem dos números sempre foi um conteúdo fundamental do currículo desde as séries iniciais da educação infantil. A matemática é importante para o pleno acesso do ser humano à cidadania, pois os conhecimentos numéricos estão presentes em todas as práticas sociais. Neste sentido, Campos (2016) enfatiza a necessidade de a criança compreender que a matemática está presente, em qualquer atividade, seja ela acadêmica ou social.

Segundo Cosenza e Guerra (2011, p.110) “todas as pessoas têm capacidade de representar mentalmente uma sequência ou fileira de números que se posiciona da esquerda para a direita, na mesma direção da escrita.” Sobre o interesse pelos números, Siegel (2008) destaca que as crianças com TEA, numa idade precoce, em geral, demonstram interesse pelas atividades que envolvem contagem:

O primeiro marco matemático importante, no entanto, consiste na emergência da correspondência de um para um. Tal acontece quando uma criança consegue contar objetos, um de cada vez, sabendo que o dado número corresponde a uma certa quantidade. Trata-se de um conceito de base muito física e as crianças com autismo tem melhores resultados nesta área da matemática (SIEGEL, 2008, p. 364).

Segundo SIEGEL, 2008, as crianças com TEA tendem a adquirir esse conceito matemático, quando lhes é dada a oportunidade de fazerem contagem utilizando objetos, materiais visuais e concretos para serem manipulados. Entretanto é importante que o professor evidencie o numeral; verbalizando para a criança o número, principalmente, no caso daquelas crianças com TEA que não apresentam a linguagem verbal.

Para explicar as três regiões cerebrais envolvidas com as habilidades matemáticas, os autores COSENZA; GUERRA (2011) trazem o modelo do triplo código:

Os números são processados em três circuitos diferentes, que se relacionam com: 1) a percepção da magnitude (fileira numérica); 2) a representação visual dos símbolos numéricos (algarismos arábicos); e 3) a representação verbal dos números (quatro, sete, vinte e um, etc.). Portanto, áreas cerebrais diferentes são ativadas para a decodificação dos numerais arábicos ou dos números apresentados sob a forma verbal (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 112).

Para Cosenza e Guerra (2011), o processamento das quantidades e dos números estão interligados, mesmo sabendo que se desenvolvem em áreas diferentes no cérebro. Eles também enfatizam que o contexto social, por meio da linguagem e da educação matemática, desenvolverá na criança a habilidade para o reconhecimento dos algarismos, a expressão verbal, bem como os procedimentos para a realização de cálculos.

Baseada nos estudos de Piaget, Kamii (2012) aborda os três tipos de conhecimento: conhecimento físico: relacionado às características do objeto como, por exemplo, o peso e a cor dos objetos. Sendo este um conhecimento exterior, presente no próprio objeto, a criança o adquire por meio da observação. No entanto, no momento em que a criança faz comparações, estabelecendo semelhanças e diferenças ao relacionar dois objetos, está desenvolvendo o conhecimento lógico-matemático. Para que isto aconteça, é necessário que a criança construa em sua mente esse conhecimento, sendo, portanto, um processo interno, desenvolvido através das relações mentais que ela constrói ao ter acesso às propriedades físicas do objeto. O mesmo acontece com a noção de número, pois este conhecimento é construído a partir das relações que a criança estabelece com os objetos.

Quanto ao conhecimento social, este é construído na interação com outras pessoas. No momento em que a criança observa a característica do objeto (conhecimento físico) e aprende que aquela determinada cor é chamada de vermelho e não de amarelo, essa informação é passada por outra pessoa quando a criança tem o contato com o objeto. Do mesmo modo, para a criança reconhecer que um determinado objeto é vermelho ela terá que fazer comparações com objetos de outras cores. Sob esse aspecto, Kamii (2012, p. 24) “diz que a criança necessita da estrutura lógica matemática para construir tanto o conhecimento físico quanto o social.”

No entanto, para os autores Adkins e Larkey (2013) é um mito pensar que todas as crianças com TEA são excepcionais em matemática. Embora não se possa generalizar, por se tratar de um espectro, são percebidas habilidades extraordinárias e interesses específicos para números em muitas crianças que apresentam esse transtorno. Com base na própria experiência profissional, verifica-se interesse de algumas crianças pela matemática, provavelmente, porque é uma disciplina que exige certa lógica e, por ser exata, não lhe causa incertezas.

A atividade de classificar requer da criança algumas funções executivas como: flexibilidade cognitiva e a categorização. Segundo Malloy-Diniz e colaboradores (2010, p. 107) “a categorização é a função executiva correspondente à capacidade de o indivíduo organizar os elementos em categorias que compartilham determinadas características e propriedades estruturadas”. Para estes autores, a falha na categorização está relacionada ao “pensamento concreto”. Para categorizar é necessário ter flexibilidade cognitiva e memória de trabalho, pois precisa inibir a resposta anterior e abastecer na memória de trabalho uma resposta nova. Deste modo, é possível alterar o curso do pensamento para realizar a atividade, quando se muda o critério de seleção. Isto porque essas crianças necessitam de oportunidades para generalizar e

compreender qual é o sentido de aprender números, por exemplo. No momento em que a criança está aprendendo os números, contando-os e ordenando-os, ela está exercitando estruturas mentais envolvidas nestas ações.

Malloy-Diniz e colaboradores (2010, p. 107) também afirmam que:

quando a criança percebe que a sequência dos números não se resume apenas em um ato meramente de memorização, passa a construir na mente esse conceito. Para que isso aconteça, principalmente com a criança com TEA, é preciso que o professor estimule, levando em consideração o interesse da criança por meio de atividades que possibilitem a manipulação de objetos concretos e, na ausência da fala, é preciso que o professor verbalize em voz alta para a criança o numeral enquanto ela conta um em um para, em seguida, fazer a correspondência do numeral à quantidade. Além disso, deverá também criar oportunidades para que ela possa ampliar esse conhecimento contextualizando com diferentes situações do seu dia a dia.

Adkins e Larkey (2013) chamam a atenção para a necessidade de generalizar os conceitos da matemática em situações e ambientes diferentes em que possam desenvolver o raciocínio lógico-matemático, como por exemplo: quantos são? Quanto tempo necessita? Que dia é hoje? dentre outras questões objetivas. Destaca-se a contribuição de Adkins e Larkey (2013):

- Ajuda física – quando a criança não tem ideia de quando e como se deve iniciar a atividade; nesse caso, o adulto poderá pegar a mão da criança pondo sob o jogo ou sob o material, caso a criança não interaja com o que lhe foi proposto. Esse tipo de ajuda poderá ser minimizado aos poucos, reduzindo a quantidade de movimentos até deixar a mão da criança e ela ter autonomia para fazer sozinha.
- Ajuda visual – quando o adulto demonstra o que a criança deverá fazer. Trata-se de um modelo visual para a criança.
- Ajuda verbal – neste tipo de ajuda é importante que o adulto dê instruções precisas; ele poderá dar o primeiro passo para que a criança possa prosseguir, exemplo: o adulto começa a contar e a criança prossegue com a contagem, se o adulto diz 1, a criança diz 2, 3. Esse tipo de ajuda se refere também a perguntas e instruções verbais: quantos são? Procure igual a este.
- Ajuda contextual – esse tipo de ajuda descarta palavras; o adulto oferece à criança elementos que possam anunciar a atividade a ser realizada, de modo que o contexto esteja esclarecido sobre o que ela deverá fazer. Um exemplo desse tipo de ajuda é disponibilizar o quebra-cabeça sobre a mesa, o lápis e o papel.

Quando o professor oferece à criança ajuda verbal, visual, física, gestual ou contextual está potencializando a zona de desenvolvimento proximal do aluno, no sentido de desenvolver conhecimentos ainda não consolidados pela criança e também exercitando as funções executivas necessárias para o processo de aprendizagem da criança com TEA. Mesmo oferecendo-lhe diferentes tipos de ajuda, a imprevisibilidade do comportamento de uma criança com TEA é algo que não se pode esquecer. Neste sentido, caberá ao professor ou psicopedagogo considerar prováveis fatores externos e internos (da própria criança) que possam comprometer

o funcionamento das funções executivas, como por exemplo: o controle inibitório, a atenção seletiva e a memória de trabalho.

Adkins e Larkey (2013) utilizam uma metáfora interessante quando comparam o momento certo para ensinar uma criança com TEA. Para estes autores, o momento certo é como o ato de tirar uma foto, se esperar um segundo a mais a pessoa poderá fechar os olhos e, assim, comprometer a qualidade da foto. Isso quer dizer que o professor deverá estar atento para as respostas da criança e as oportunidades que ele der, isto é, captar os sinais que indicam que o momento é apropriado para a intervenção e saber qual modalidade de ajuda será a mais adequada para a criança naquela situação e naquele momento. Às vezes, as oportunidades que a criança com TEA revela são sutis; se o profissional não conhecer bem a criança e o transtorno, dificilmente, prestará atenção aos sinais que indicam qual o momento adequado e, assim, perderá a oportunidade de intervir e interagir com a mesma de modo preciso e pontual.

3. METODOLOGIA

Tendo em vista alcançar o objetivo proposto, neste capítulo abordaremos o desenvolvimento metodológico de modo a apresentar o processo de investigação desta pesquisa, com o intuito de obter respostas que possam contribuir para a Educação Matemática, para uma inclusão escolar, de maneira positiva para o ensino de matemática para alunos com (TEA).

Esta pesquisa foi realizada utilizando uma abordagem com aspectos qualitativos, de forma a buscar o registro de metodologias de ensino de matemática inclusivas para alunos com TEA. Neste sentido, buscou-se fazer uma revisão bibliográfica sistematizada de dissertações e teses, para verificar e analisar como se estabelece o ensino de Matemática com estudantes com TEA, em classes comuns do ensino regular, no contexto da educação inclusiva. Com esse propósito, constituímos esta revisão bibliográfica sobre o tema. Para Ferreira (2002, p. 258), o estudo balizado no modelo de pesquisa bibliográfica evidencia:

[...] o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

A abordagem bibliográfica e documental, utilizada neste trabalho, foi uma estratégia para documentar teses e dissertações defendidas em um período, sendo posteriormente categorizado para assim ser possível analisar os trabalhos referentes ao ensino e aprendizagem de matemática de alunos com TEA. Abreu (2013, p.13) afirma que:

“existem três tipos de revisões bibliográficas: teóricas, metodológicas e integrativas. As revisões teóricas estão voltadas para as teorias já conhecidas, buscando integrar assim, os estudos realizados de um determinado tema. As metodológicas examinam os métodos de pesquisa e definições que tenham sido aplicadas em outra área, analisando a metodologia que o pesquisador usou, identificando valores e instrumentos usados na coleta de dados. Já as integrativas são resumos de pesquisas concluídas já realizadas sobre temas idênticos ou relacionados, levando o pesquisador a realizar uma conclusão geral dessas pesquisas.”

Ressaltando que o presente trabalho se contempla nas abordagens de revisão bibliográfica dos tipos teóricas e integrativas. Como critério de pesquisa foram utilizados parâmetros apontados por Lima e Miotto (2007, p.41) que classificam as buscas como “temático, linguístico, tipo de fonte e cronológico”. Assim, o levantamento bibliográfico realizado teve

como foco, o período compreendido entre as edições de 2011 e 2020. Sendo que as buscas de dissertações e teses foram realizadas nos seguintes mecanismos virtuais de pesquisa: catálogo de teses e dissertações da CAPES, google acadêmico e BDTD (Biblioteca Digital de Teses e Dissertações). As palavras chaves utilizadas para a busca foram as seguintes: transtorno do espectro autista; educação matemática; educação inclusiva, práticas pedagógicas e o ensino de matemática para alunos autistas. Com o intuito de reduzir o nosso universo de pesquisa e, adequando-o ao tema proposto, optou-se por pesquisar também dissertações e teses diretamente nos acervos de algumas universidades (PUC, UFG, UNESP, USP, UNICAMP, UNIFAL, UFSCar, UFSM, etc.).

Em seguida, foi realizada uma leitura seletiva dos resumos para identificar quais trabalhos se relacionavam com o tema da pesquisa. Desses trabalhos, foi feita nova leitura reflexiva sobre as metodologias de ensino de matemática utilizadas e os resultados obtidos. Desta forma, após esse processo de análise realizado, as buscas resultaram em 11 trabalhos científicos, sendo duas teses de doutorado e nove dissertações de mestrado. Ressaltando que estes 11 trabalhos científicos serão apresentados no próximo capítulo, com o intuito de identificar e destacar suas principais características, metodologias utilizadas, resultados obtidos e as conclusões de cada prática pedagógica abordada.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo serão apresentadas as onze pesquisas abordadas neste trabalho de conclusão de curso. Ressaltando, que inicialmente, essas onze pesquisas estão sendo apresentadas de forma resumida, destacando informações como autor, ano, modalidade de pesquisa, título e a instituição de ensino superior (IES) onde a dissertação ou tese foi desenvolvida, estes itens estão apresentados na Tabela 1 abaixo. Durante a leitura e a análise dessas onze obras, foram observados vários resultados positivos, os quais colaboraram favoravelmente para o entendimento de como as metodologias e as práticas pedagógicas devem ser trabalhadas em sala de aula para favorecer o processo de inclusão de alunos com TEA.

Tabela 1- Resumo dos Trabalhos Analisados

Ano	Autor	Modalidade	Título	IES (Instituição de Ensino Superior)
2011	JORGE, E. V.	Dissertação	As possibilidades e os desafios da utilização do lúdico para a aprendizagem em Matemática de educando com Síndrome de Asperger	Universidade Regional de Blumenau – FURB
2012	FONTELES, D. S. R.	Tese	Avaliação de habilidades matemáticas de alunos com transtornos do espectro do autismo	Universidade Presbiteriana Mackenzie
2015	STRUTZ, E.	Dissertação	Autismo: aprendizagem baseada em problemas com foco na inclusão.	Universidade Regional de Blumenau – FURB
2015	TAKINAGA, S. S.	Dissertação	Transtorno do espectro autista: contribuições para a educação matemática na perspectiva da teoria da atividade	Pontifícia Universidade Católica De São Paulo PUC-SP
2016	DELABONA, S. C.	Dissertação	A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com transtorno do espectro autista (síndrome de asperger) em um laboratório de matemática escolar	UFG-Universidade Federal De Goiás Centro De Ensino E Pesquisa Aplicada À Educação
2016	CARDOSO, D. M. P.	Tese	Funções executivas: habilidades matemáticas em crianças com transtorno do espectro autista (TEA).	UFBA-Universidade Federal Da Bahia Faculdade De Educação
2017	VIANA, E. A.	Dissertação	Situações didáticas de ensino da matemática: um estudo de caso de uma aluna com transtorno do espectro autista	UNESP-Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Instituto De Geociências E Ciências Exatas.
2018	FLORES, G. G. C.	Dissertação	A construção de mosaicos no plano por um aluno com transtorno do espectro autista.	UFSCar-Universidade Federal De Santa Maria Centro De Ciências Naturais E Exatas
2018	GAVIOLLI, I. B.	Dissertação	Cenários para investigação em educação matemática em uma perspectiva do deficiencialismo.	UNESP-Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Instituto De Geociências E Ciências Exatas.
2019	SOUZA, A. C.	Dissertação	O uso de tecnologias digitais educacionais para o favorecimento da aprendizagem matemática e inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista em anos Iniciais de escolarização.	UNIFAL-Universidade Federal De Alfenas
2020	PICHARILLO, A. D. M.	Dissertação	Equivalência de estímulos e o ensino de relações numéricas para crianças com transtorno do espectro do autismo	UFSCar-Universidade Federal De São Carlos Centro De Educação E Ciências Humanas

Fonte: Autor (2022)

As dissertações e teses mapeadas serviram de embasamento teórico para uma reflexão sobre como se estabelece o ensino de Matemática na Educação Básica com estudantes diagnosticados com TEA. Após a leitura e análise das obras acadêmicas, foi realizada uma descrição detalhada dos objetivos, metodologias, resultados e conclusões que foram desenvolvidos por cada autor, conforme estão apresentados nos 11 subitens a seguir. Ressaltando, que o título, de cada subitem abaixo, foi criado resumindo o próprio título da obra.

4.1 UTILIZAÇÃO DO LÚDICO PARA A APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

O trabalho “As possibilidades e os desafios da utilização do lúdico para a aprendizagem em Matemática de educando com Síndrome de Asperger” é uma dissertação de mestrado defendida por Emanuela Valério Jorge. Seu objetivo foi compreender as possibilidades e os desafios da utilização do lúdico para a aprendizagem em Matemática do educando com Síndrome de Asperger.

O trabalho foi desenvolvido com uma abordagem qualitativa, junto a uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola municipal de Indaial, Santa Catarina, na qual havia um estudante com Síndrome de Asperger cujo o maior problema era a não realização das atividades em sala de aula, em especial as de matemática. Foram desenvolvidas, durante a pesquisa, cinco atividades lúdicas, aplicadas em 12 aulas, de 45 minutos cada. Essas atividades lúdicas foram divididas em cenas nas quais cada uma tinha um objetivo específico.

Cena 01: teve o objetivo de envolver o aluno com as atividades matemáticas em sala de aula, diagnosticar o nível de domínio das operações de adição e subtração, conforme mostram as Figuras 1 e 2 abaixo:

Figura 1- Relação educando com SA e o computador

2) O [REDACTED] ESTAVA MEXENDO NO COMPUTADOR
E COMEÇOU A MEXER AS 15:00 ATÉ 18:00

QUANTAS O [REDACTED] MEXEU NO COMPUTADOR?

$$\begin{array}{r} 18 \\ - 15 \\ \hline 03 \end{array}$$

O [REDACTED] MEXEU 03 HORAS

Fonte: (JORGE, E. V, 2011, p. 46)

Figura 2-Relação aluno com jogos de Videogame

TRABALHO DE MATEMÁTICA

1) O [REDACTED] ESTAVA JOGANDO GTA SAN ANDREAS E
COMEÇOU A JOGAR AS 11:30 ATÉ 13:30.

QUANTAS HORAS O [REDACTED] JOGOU?

$$\begin{array}{r} 13 \\ - 11 \\ \hline 02 \end{array}$$

O [REDACTED] JOGOU 02 HORAS

Fonte: (JORGE, E. V, 2011, p. 46)

Cena 02: Visualizar interação do pesquisado com a turma, analisar as expressões durante a realização da atividade lúdica e observar a relação que demonstra com os conceitos matemáticos, conforme ilustrado nas Figuras 3, 4 e 5 abaixo:

Figura 3- Modelo de tabuleiro operação caça conta

7	12	15	27	42	79	24	66	7	31
9	72	0	1	3	55	26	32	8	4
12	12	144	16	39	11	50	2	1	87
0	6	8	43	39	5	44	66	1	38
43	94	28	12	0	0	94	28	1	28
45	35	10	25	52	3	2	7	84	7
10	14	0	37	76	7	5	35	15	4
450	150	3	28	1	10	10	25	42	95

Fonte: (JORGE, E. V, 2011, p. 51)

Figura 4-Colegas de equipe procurando uma jogada



Fonte: (JORGE, E. V, 2011, p. 52)

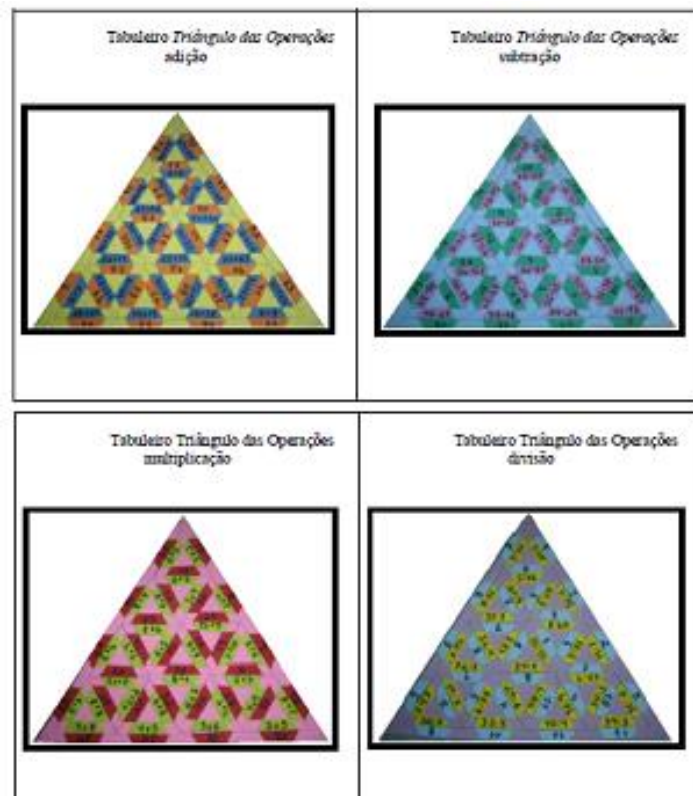
Figura 5-Aluno SA auxiliando colegas de equipe



Fonte: (JORGE, E. V, 2011, p. 52)

Cena 03: verificar interação com os colegas de sala e conhecimento das quatro operações (soma, subtração, multiplicação e divisão), conforme apresentado nas Figuras 6 e 7 abaixo:

Figura 6-Tabuleiro dos triângulos das operações



Fonte: (JORGE, E. V, 2011, p. 57- 58)

Figura 7- Uso de rascunho para auxiliar os colegas



Fonte: (JORGE, E. V, 2011, p. 59)

Cena 04: incentivar o aluno a utilizar estratégias para realizar suas jogadas e promover cooperação entre os estudantes (Figuras 8 e 9):

Figura 8-Escolhendo integrantes do grupo



Fonte: (JORGE, E. V, 2011, p. 63)

Figura 9-Uso de estratégia

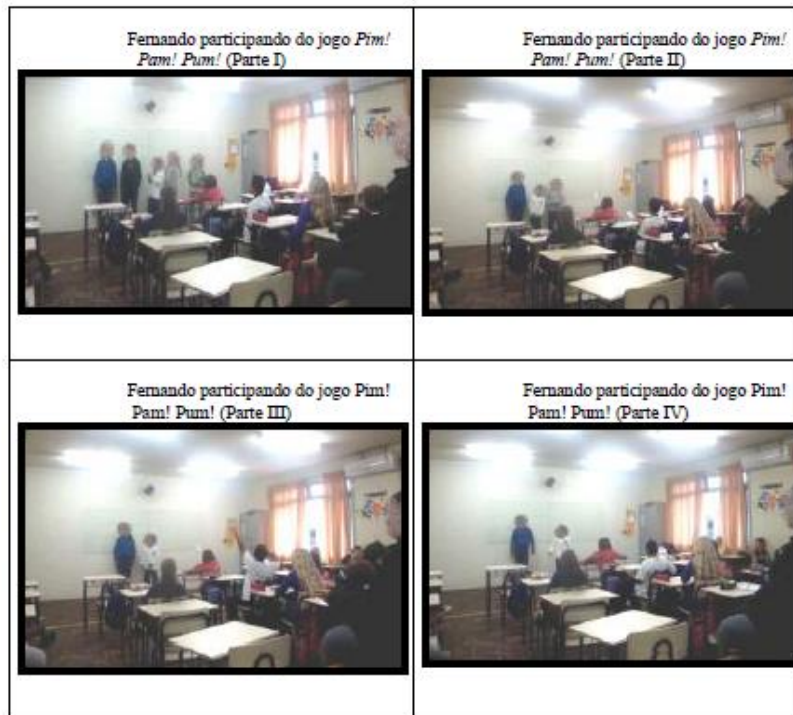


Fonte: (JORGE, E. V, 2011, p. 65)

Cena 05: Desenvolver atividade lúdica que envolve conteúdos de potências e analisar conhecimentos matemáticos sobre potência. Foi utilizado o jogo pescaria de potência.

Cena 06: Desenvolver conceitos múltiplos de um número natural, incentivar Fernando a ter agilidade e concentração durante as atividades (Figura 10):

Figura 10-Participação de Jogos



Fonte: (JORGE, E. V, 2011, p. 71)

De acordo com JORGE (2011), foi observado após a pesquisa que o estudante com Síndrome de Asperger apresentou domínio dos conhecimentos trabalhados nas atividades, colaboração com sua equipe quando as atividades remetiam cooperação, além de uma melhora significativa de sua relação com seus colegas de sala e também com a professora da turma, mantendo diálogos diversos, o que não fazia com frequência antes da pesquisa. Além disso, a pesquisa apontou que a mediação entre professor – aluno colaborou para que Fernando participasse e interagisse nas aulas de Matemática. A análise dos dados obtidos por meio das atividades lúdicas aplicadas indicou que sua utilização fez com que o educando se motivasse em trabalhar com questões relacionadas aos conteúdos matemáticos, as quais, antes o mesmo não resolvia, no decorrer das aulas.

4.2 AVALIAÇÃO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS

O trabalho intitulado por “Avaliação de habilidades matemáticas de alunos com transtornos do espectro do autismo” é uma Tese de doutorado defendida por Daniel Sá Roriz Fonteles. O objetivo desta tese foi investigar o desempenho de alunos com Transtornos do

Espectro do Autismo em aritmética de uma escola especializada no atendimento à autistas na cidade de São Paulo. O pesquisador buscou desenvolver uma pesquisa qualitativa e quantitativa.

Neste trabalho investigou-se as habilidades matemáticas de 20 pessoas com TEA, com idades entre 7 e 23 anos, em que utilizaram o instrumento de uma Atividade de Matemática validada para crianças da 1ª à 4ª série (SEABRA et al., 2009).

O pesquisador utilizou uma sequência para aplicação de suas atividades que seguia nove passos sendo eles:

1. Assim que o aluno entrou na sala, o examinador se apresentou e cumprimentando-o e perguntando o seu nome e sua idade, oferecendo um lugar para que sentasse.
2. Já à mesa com lápis, borracha e a primeira folha da atividade, ao aluno foi explicado que naquele momento faria uma atividade de matemática.
3. Todos os passos foram de explicação dos subtestes e seguiram de acordo com o crivo do aplicador (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2009):
4. Todos os subtestes foram lidos pelos próprios participantes, exceto os que deveriam ser ouvidos para então serem respondidos (como no caso dos subtestes 1b e 5), que foram lidos pelo aplicador.
5. Tendo sido dadas as instruções iniciais, estando o aluno de posse da primeira folha da atividade, era iniciada a contagem do tempo em um cronômetro.
6. O examinador ficou atento a todo o andamento da atividade, tomando nota do que era observado.
7. Caso o aluno não quisesse mais continuar, o examinador checava perguntando: “você quer continuar ou parar a atividade?”. Dependendo da resposta e do que a professora que acompanhava a atividade percebesse em termos de comportamentos inadequados por parte do participante, a atividade era suspensa para ser continuada em outro momento.
8. Com o tempo livre de aplicação, sempre que o último item do subteste 6 era respondido, ou o participante dissesse não o saber, era considerado o fim da atividade, encerrando-se o cronômetro.
9. Na sequência, o aplicador cumprimentava o participante e o despedia, juntamente com a professora, para que retornasse às suas atividades diurnas. FONTELES (2012, pag. 63)

Com esses critérios foram aplicados 6 subtestes, cada um com uma proposta de ensino diferente, buscando assim alcançar o objetivo proposto pelo pesquisador. Neste estudo, os resultados sugerem desempenho compatível com o nível de desempenho de crianças da 1ª série de uma escola pública de São Paulo e que os alunos com Transtornos do Espectro do Autismo que frequentaram escola regular tenderam a apresentar melhores resultados na Atividade de Matemática.

Foram levantadas questões quanto ao vocabulário utilizado na construção de testes destinados à avaliação específica desses alunos. Ocorreu certa dificuldade na interpretação dos

enunciados, o que deve ser interpretado até mesmo como uma contribuição da presente pesquisa para o ensino regular, que muitas vezes recebe alunos com TEA e enfrenta grandes dificuldades para compreendê-las e atendê-las em suas necessidades. Segundo Fonteles (2012), as dificuldades de comunicação podem ser amenizadas quando se utiliza palavras sem muitos significados diferentes e comandos diretos, não deixando margens para interpretações. A seleção criteriosa de termos, na criação de textos para essas pessoas, é um importante ponto a ser considerado não só para o ensino da matemática, mas para todas as matérias lecionadas numa escola, seja ela especializada ou regular.

4.3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COM FOCO NA INCLUSÃO

O trabalho que tem como título “Aprendizagem baseada em problemas com foco na inclusão” é uma dissertação defendida por Emerson Strutz, cujo objetivo geral foi buscar a aprendizagem e valorização do aluno espectro autista além de apresentar uma proposta de ensino de modo que possibilite a inclusão do aluno com espectro autista. Sendo seu objetivo específico a compreensão da teoria dos conjuntos de números inteiros.

Este trabalho foi baseado em uma abordagem qualitativa em função da natureza teórico-reflexiva, no entanto vale lembrar que foram fomentados campos como competência, inclusão, cooperação e trabalho em grupo.

A pesquisa e a aplicação foram realizadas em uma escola da rede particular de ensino, localizada na cidade de Blumenau, município pertencente ao Vale do Itajaí, no Estado de Santa Catarina (SC). A turma em que foi realizada a pesquisa era do sétimo ano do Ensino Fundamental, nela havia um aluno autista que acompanhava o grupo desde o sexto ano. Sugeriu-se então, à coordenação para iniciar-se um projeto com o intuito de acolher ainda mais este aluno, juntamente com algo que movimentasse todas as séries do Ensino Fundamental II, promovendo a inclusão de forma eficaz e, acima de tudo, proporcionar o aprendizado de todos, de modo que, além de abordar os conteúdos previstos na matriz curricular de cada ano, fossem desenvolvidas competências.

A turma que foi analisada era composta por dezesseis alunos, sendo nove meninas e sete meninos. Dentre os meninos, um era autista, ao qual chamar-se-á E.D. para preservar a identidade do educando. E.D. gostava de ser chamado de Bardock e, em todas as avaliações, no

nome do aluno, autodenominava-se como Bardock e até mesmo em relação aos seus colegas, ficava furioso quando não o chamavam pelo “codinome”.

O projeto iniciou dividindo-se a turma em grupos de quatro alunos, e foi informado que esses grupos não poderiam ser desfeitos até o final do bimestre. “Bardock” formou grupo com mais três meninos de sua classe pessoas que ele tinha afinidade, pois a formação ficou a critério de cada aluno. Realizou-se um contrato didático, de modo que, caso eles colaborassem com o projeto e realizassem as atividades propostas, bem como exercícios e as demais demandas que surgiriam, esse seria o novo layout da sala. Ficaram eufóricos, com relatos paralelos como: “Nossa, que legal! É a primeira vez que vamos ter aulas de matemática assim” (STRUTZ, E. pag.40), (com as carteiras formando grupos).

Após todos concordarem com a proposta iniciaram-se as instruções. O primeiro passo foi informar aos alunos que cada grupo seria uma empresa do ramo têxtil, por conta da cidade de Blumenau, e que a cada dia eles teriam tarefas para serem cumpridas. Com isso tiveram tarefas desde a criação da logomarca, nome da empresa e também a criação de um blog onde seriam postados dados históricos da região, bem como a divulgação dos seus trabalhos para amigos e familiares.

Foi desenvolvida na sala uma moeda que serviu para os alunos contratarem o “serviço” ou “consultoria” do professor, que teve o papel de mediador, ou dos outros alunos. Com isso foi desenvolvida a ideia de números negativos e positivos. Durante as aulas houve um desafio para a turma onde eles tinham que resolver problemas de acordo com os conceitos vistos em aulas anteriores. “E.D possui facilidade com números e conseguiu compreender os conceitos abordados nesta etapa. Além disso, foi verificado que o fato de transformar a aula como se estivesse fazendo parte de um jogo alterou sua motivação, preocupando-se em compreender os conteúdos propostos.” (STRUTZ, E., pag.49). O engajamento da turma em fazer as atividades, foi muito bem recebida pois todos os alunos estavam executando todas as atividades propostas. Após essas atividades foram passados desafios de pesquisas, produção de roupas para suas empresas. E com isso novos conceitos matemáticos foram desenvolvidos. Como simetria, proporções e medidas, conforme mostram as Figura 11, 12 e 13 abaixo:

Figura 11- Matematizando as roupas



Nome do conjunto: L top de linha

Modelo: Lucas

MEDIDAS BERMUDA

Cintura: 74 cm.

Glúteos: 87 cm.

Cintura ao Joelho: 52 cm.

Largura coxa: 53 cm.

Largura da perna: 53 cm.

Fonte: (STRUTZ, E., 2015, p.46)

Figura 12- Croqui das Criações



Fonte: (STRUTZ, E., 2015, p.47)

Figura 13- Pesquisa de Tendência



Fonte: (STRUTZ, E., 2015, p.47)

Dando continuidade, os alunos tiveram uma nova atividade na qual houve um pequeno problema: “E.D. realizou as atividades, porém não esteve focado como nos encontros anteriores, pois a metodologia se aproximava da tradicional. Percebeu-se que ele estava mais preocupado com suas cartas do que com o conteúdo. Então, foi questionado “por que você não faz as atividades?” A resposta obtida foi “porque não faz sentido eu fazer se eu sei como se resolve e não vou ganhar nada fazendo”. Strutz percebeu então que ele apenas fazia as atividades caso enxergasse uma razão, tanto de aprender como de realizar quaisquer atividades.” (STRUTZ, E., pag. 51).

Nas aulas subsequentes houveram correções de atividades e a sala se encontrava na forma tradicional, o que fez com que os alunos não tivessem um interesse coletivo. Nas próximas aulas foi desenvolvido um novo conceito, “making off”, com o qual os alunos aprenderam a pesquisar. Na penúltima fase do projeto foi realizada uma atividade individual para todos os alunos e “E.D superou a expectativa. Antes era necessário realizar avaliação adaptada, porém foi lhe fornecida a mesma avaliação dos demais alunos. De acordo com Strutz, E. D. conseguiu nota 8,5 em sua avaliação. O mesmo ocorreu com alunos que tinham histórico de notas na faixa de 3,5; conseguiram 6,0, aumentando, assim, o potencial de entendimento do conteúdo e a valorização do projeto.”(STRUTZ, E., pag.53).

A última aula do projeto foi uma apresentação de todas as turmas e os grupos de trabalho, neste dia houve uma grande surpresa, pois, até E.D que é tímido apresentou.

Desta forma, Strutz concluiu sua pesquisa afirmando: “Além do objetivo alcançado, que foi o entendimento do conteúdo relacionado aos números inteiros, a interação com os demais alunos aumentou exponencialmente. Antes era perceptível seu isolamento ou o desenvolvimento de atividades que não tinham relação com o conteúdo ministrado naquele momento. Quando um profissional da educação consegue atingir seu objetivo sem a necessidade de imposição para o grande grupo, bem como o entendimento e a forma de resolução das atividades, é gratificante, quando se agrega o trabalho de competências pessoais e em conjunto, as quais podem ser trabalhadas como atividades em equipe, deixando de lado a individualidade, a diminuição da timidez, o diálogo, entre outros.”(STRUTZ, E., pag. 56).

4.4 CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA ATIVIDADE

A dissertação de Sofia Seixas Takinaga, intitulada por: “Transtorno do espectro autista: contribuições para a educação matemática na perspectiva da teoria da atividade”, teve como objetivo compreender os elementos do processo de ensino e aprendizagem que contribuam para o desenvolvimento de habilidades matemáticas de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Este trabalho foi baseado em uma abordagem qualitativa de cunho interpretativo para compreender os elementos do processo de ensino e aprendizagem que contribuam para o desenvolvimento de habilidades matemáticas por alunos com TEA.

A pesquisa começou com um levantamento de professores em 23 instituições, sendo três de Educação Especial e nove escolas da rede particular, sete da rede Estadual e quatro da rede Municipal, localizadas nas regiões sul e oeste da Grande São Paulo. Somente em três delas, duas instituições de Educação Especial e uma escola regular da rede particular de Ensino Fundamental e Médio, foi possível encontrar profissionais que desenvolviam suas atividades com bases metodológicas que poderiam fornecer dados significativos. Foi feita então uma entrevista com as três professoras para conhecer as experiências de cada uma. Com isso foi definido que a terceira professora, tendo em vista uma vasta experiência de mais de 25 anos atuando com crianças/jovens com TEA, fosse escolhida. Dessa forma, ficou decidido utilizar as atividades que foram desenvolvidas por essa professora para acompanhar o desempenho do ensino de matemática para alunos autistas.

Esta professora desenvolveu 10 atividades baseadas no método de ensino estruturado e no uso de materiais concretos, que de acordo com a sua experiência: organizar e sistematizar atividades de ensino; dividindo tarefas complexas, que exigem vários passos, em etapas mais simples e o uso de materiais concretos manipuláveis: podem contribuir para a aprendizagem de alunos com TEA.

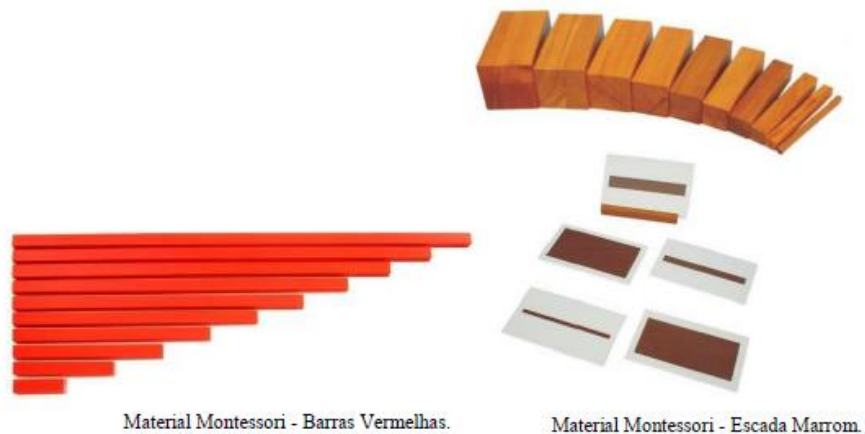
As Atividades 1, 2 e 3 compõem o “Sistema de Atividades: comparar, ordenar e estabelecer equivalência”. Os materiais concretos, que integram as três primeiras atividades, se destinam a desenvolver habilidades sensoriais, além de motoras e matemáticas de alunos com TEA. Para a Atividade 1 utiliza-se a Torre Rosa; para a Atividade 2 a Escada Marrom, e para a Atividade 3 as Barras Vermelhas. Como ilustrado nas Figura 14 e 15 abaixo:

Figura 1- Torre rosa



Fonte: (TAKINAGA, S. S, 2015, p. 70) apud (www.smirna.net.br⁴⁰.)

Figura 15 - Barras vermelhas e Escada Marrom



Fonte: (TAKINAGA, S. S, 2015, p. 71) apud (www.smirna.net.br⁴¹.)

As Atividades 4, 5 e 6 compõem o “Sistema de Atividades: Contar e associar quantidade a sua representação numérica”. Os materiais concretos utilizados nessas atividades são específicos para o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

As Atividades 4 e 5, fazem uso dos materiais Montessori, respectivamente, Barras Vermelhas e Azuis e Caixa de Fusos, para a Atividade 6 é utilizado o material Montessori Números de lixa, caderno para registro e ilustrações com diferentes itens e variadas quantidades (Figuras 16, 17 e 18):

Figura 16 - Barras azuis e Vermelhas



Material Montessori - Barras Vermelhas e Azuis.

Fonte: (TAKINAGA, S. S, 2015, p. 80) apud (www.hanamontessori.com⁴⁵.)

Figura 17 - Caixa de fusos



Material Montessori - Caixa de Fusos.

Fonte: (TAKINAGA, S. S, 2015, p. 80) apud (www.smirna.net.br⁴⁶)

Figura 18 - Números de Lixa



Material Montessori - Números de Lixa.

Fonte: (TAKINAGA, S. S, 2015, p. 80) apud (www.alisonsmontessori.com⁴⁷)

As Atividades 7, 8 e 9 compõem o “Sistema de Atividades: introduzir a operação de adição”. O material concreto utilizado nas Atividades 7, 8 e 9, tem como função auxiliar na introdução da operação de adição, com o mesmo material é possível preparar os alunos para desenvolverem as habilidades de subtração e multiplicação.

Para tais atividades foi utilizado um material semi-simbólico que ajuda a trabalhar o raciocínio abstrato sobre o conceito de números. Como mostra a Figura 19 abaixo:

Figura 19 - Material Semi-simbólico.



Fonte: (TAKINAGA, S. S, 2015, p. 80) apud (www.smirna.net.br)⁴⁹

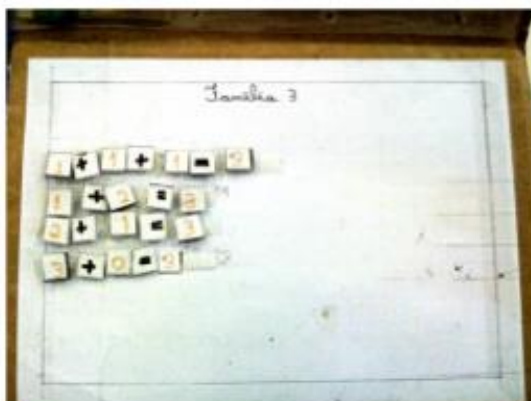
A atividade 10 compõe o “Sistema de Atividade: representar a operação de adição na linguagem Matemática” nesta atividade é utilizado um material confeccionado pela professora. (Figuras 20 e 21).

Figura 20 - Material para operação de adição



Fonte: (TAKINAGA, S. S, 2015, p. 99)

Figura 21 – Material linguagem matemática operação de adição.



Fonte: (TAKINAGA, S. S, 2015, p. 99)

O trabalho de Takinaga alcançou seus objetivos, que eram de compreender os elementos do processo de ensino e aprendizagem que contribuíssem para o desenvolvimento de habilidades matemáticas de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). No entanto, somente a execução das atividades poderiam comprometer o objetivo, foi preciso então seguir as regras que tiveram o papel norteador das ações e interações do sistema de atividades; determinando assim o modo que cada atividade deveria ser aplicada.

De acordo com Takinaga, somente a estruturação do ensino, sua sistematização em passos, não garante a aprendizagem matemática de alunos com TEA, é necessária a construção de significados e propriedades dos objetos matemáticos envolvidos. Para que estas atividades contribuam para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática de alunos com TEA é preciso considerar as características deste público, efetuar as escolhas corretas dos materiais, recursos e estratégias para que estejam em consonância com as habilidades a serem desenvolvidas.

4.5 APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA PLANA

O autor Stênio Camargo Delabona em sua dissertação de mestrado “A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com transtorno do espectro autista (síndrome de asperger) em um laboratório de matemática escolar”, teve como objetivo: analisar o significado dado a objetos de estudo da geometria por um aluno com Síndrome de Asperger,

a partir da aplicação de uma proposta pedagógica no LME (Laboratório de Matemática Escolar). Este trabalho foi baseado em uma abordagem qualitativa, no qual foi utilizado o estudo de caso de observação ou clínico.

Este trabalho foi desenvolvido em uma escola da rede particular na capital de Goiás que tem alunos com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtorno de Déficit de Atenção (TDA), Transtorno Opositivo Desafiador (TOD), Transtorno Obsessivo Compulsivo (TOC) e Síndrome de Asperger (TEA). A proposta de inclusão da escola foi realizada, conforme seu projeto político-pedagógico, de diversas formas e por meio de estratégias individualizadas para cada necessidade. O aluno pesquisado tinha 14 anos e apresentava histórico escolar sem reprovações, no entanto, teve grande dificuldade ao ingressar no 1º ano do ensino fundamental o que fez com que sua mãe pedisse para o aluno cursar novamente a série.

O professor-pesquisador ministrou duas aulas por semana desenvolvendo o conteúdo de geometria, esse trabalho foi desenvolvido em seis etapas que duraram do primeiro semestre de 2014 a março de 2015. Essas etapas consistiram em:

1. Reuniões e orientações;
2. Entrevista com a mãe do aluno;
3. Planejamento das oficinas;
4. Oficinas individuais;
5. Entrevista com o médico;
6. Aplicação das avaliações;

Delabona (2016) iniciou seu trabalho fazendo observações a respeito do comportamento do aluno para assim conseguir a confiança do mesmo. Durante as aulas, ele utilizava o diário de campo e a gravação de áudios, para descrever as atividades aplicadas.

Durante as observações, Delabona (2016) percebeu que o aluno tinha facilidades em cálculos e raciocínios mentais, porém manifestava dificuldade de concentração nas aulas, na leitura e interpretação dos problemas. Diante da leitura de um texto, de um problema com enunciado longo, ele se perdia, esquecendo o que estava escrito no início. No entanto, nos exercícios de fixação do tipo calcule, efetue, encontre o valor de uma incógnita, são modelos de atividades com as quais ele mais se adaptava.

As atividades foram desenvolvidas no Laboratório de Matemática Escolar (LME), para alcançar o objetivo de identificar as mediações realizadas pelo pesquisador, foram aplicadas oito atividades as quais foram denominadas oficinas para a aprendizagem, que foram divididas em dois momentos: (a) aquelas desenvolvidas individualmente com o aluno pesquisado e (b) aquelas desenvolvidas em grupo de até três alunos, sendo que um dos membros do grupo era o aluno pesquisado.

Após as atividades desenvolvidas, foram obtidos os resultados os quais foram analisados baseados em duas vertentes: Mediação docente e entre pares e Aquisição de conceitos científicos. Estes foram os resultados encontrado por Delabona (2016), respectivamente:

I. Mediações docentes e entre os próprios alunos.

Resultado 1: O uso de instrumentos psicológicos do LME e signos em atividades individualizadas propiciaram atos mediadores que potencializaram a abstração e a identificação de propriedades geométricas de forma generalizada.

Resultado 2: O uso de instrumentos psicológicos do LME e signos em atividades coletivas propiciaram atos mediadores que potencializaram: a abstração e a identificação de propriedades geométricas de forma generalizada e uma percepção positiva dos alunos em relação a sua aprendizagem no contexto de atividades em grupo.

Resultado 3: O sentido que o professor-pesquisador dá ao erro em uma relação mediada com o(s) aluno(s) na construção do conhecimento matemático é o de um recurso pedagógico.

Resultado 4: Os questionamentos do professor em uma relação mediada no LME proporcionam um ambiente que auxilia o aluno na busca por procedimentos matemáticos, permitindo-lhe uma visualização mais adequada do objeto matemático.

II. Aquisição de conceitos científicos

Resultado 1: As estratégias pedagógicas do professor-pesquisador e as oficinas realizadas no LME favoreceram a aprendizagem do aluno e a aquisição de novos conceitos científicos.

Resultado 2: A equidade entre as oficinas e as avaliações propiciaram um crescimento qualitativo no desenvolvimento de conceitos científicos, além de subsidiar generalizações cada vez mais consolidadas.

Resultado 3: Conceitos científicos abstraídos anteriormente deram subsídios para a aquisição de novos conceitos científicos, além de possibilitarem um aumento qualitativo nos argumentos matemáticos durante a resolução de problemas em grupo.

Após todo o processo de observação e de análise dos dados, Delabona (2016) percebeu que a atitude do aluno “pesquisado”, ao realizar as atividades individualmente, não era porque ele gostasse ou quisesse, era a dificuldade em ter e manter uma relação de reciprocidade social que o impedia de tal aproximação. Sendo assim as mediações realizadas no LME pelo professor e também entre os próprios alunos potencializaram a formação de conceitos científicos geométricos, de modo progressivo. As análises mostraram uma evolução qualitativa e quantitativa considerável nas argumentações apresentadas pelo sujeito da pesquisa, a partir da resolução de situações problemas de geometria plana. Esta evolução foi atribuída aos planejamentos das oficinas, às mediações nelas realizadas e à equidade entre o planejamento, a aplicação da oficina e as avaliações.

Desse modo, ele adquiriu, ao percorrer o processo investigativo, uma maior integração com os colegas de turma, fato que pode ser evidenciado por meio do relato de duas de suas colegas: “ele sempre tenta resolver os exercícios e gosta de mostrar a sua opinião” (DELABONA, S. C., pag. 137). Esta pesquisa mostrou que é possível a inserção social de indivíduos com Espectro Autista em atividades em grupo. Os resultados proporcionaram ao sujeito deste estudo novas possibilidades de aprendizagem em relação aos seus conceitos espontâneos e científicos. E lhe proporcionou maior autonomia e independência nas atividades escolares e nas suas relações sociais na escola, quiçá fora dela.

4.6 FUNÇÕES EXECUTIVAS: HABILIDADES MATEMÁTICAS

O trabalho “Funções executivas: habilidades matemáticas em crianças com transtorno do espectro autista (TEA)” é uma tese de doutorado defendida por Diana Maria Pereira Cardoso, cujo objetivo foi verificar e analisar as habilidades básicas da matemática do 1º ciclo de aprendizagem do ensino fundamental I presentes na amostra de crianças com transtorno do espectro autista (TEA) e os comportamentos que sugerem relação com as funções executivas, observados por meio de atividades de matemática utilizadas no atendimento educacional

especializado realizado no Centro de Atendimento Educacional Especializado Pestalozzi da Bahia (CAEEPB).

A pesquisa foi realizada por meio de uma pesquisa-ação que buscou verificar e analisar as habilidades matemáticas e os comportamentos que sugerem relação com as funções executivas (controle inibitório, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e atenção seletiva). Este trabalho foi desenvolvido com a observação de 4 crianças com TEA, com idade entre 8 e 10 anos sendo 3 meninos e 1 menina, matriculados em um turno no ensino regular da rede pública ou privada da cidade de Salvador/BA, e no turno oposto à escolarização, matriculadas no Centro de Atendimento Educacional Especializado Pestalozzi, onde recebiam o atendimento educacional especializado.

Os dados foram produzidos a partir de vídeo-gravações e anotações de campo. Foram ao todo 4 encontros nos quais foram desenvolvidas atividades lúdicas, que utilizavam jogos confeccionados pela pesquisadora com material reciclado e, cujo objetivo foi trabalhar conceitos relacionados às habilidades matemáticas e também estimular alguns componentes das funções executivas. As atividades que foram desenvolvidas pela própria autora estão apresentadas nas Figuras 22, 23, 24 e 25 a seguir:

Figura 22 - Cabide Numerado



Fonte: (CARDOSO, 2016, p. 98)

Figura 23 - Piões Coloridos



Fonte: (CARDOSO, 2016, p. 100)

Figura 24 - Cartões de contagem



Fonte: (CARDOSO, 2016, p. 102)

Figura 25 - Potes Coloridos



Fonte: (CARDOSO, 2016, p. 103)

De acordo com Cardoso (2016) os resultados da pesquisa possibilitaram conhecer as habilidades matemáticas presentes nos estudantes participantes, bem como os comportamentos que sugerem relação com as funções executivas analisadas, demonstrando a aprendizagem das mesmas por eles. E que evidencia que o transtorno em si não é fator de impedimento para que o estudante com TEA aprenda os conteúdos escolares ensinados àquelas crianças consideradas típicas. Além disso, mostra a necessidade do professor do AEE conhecer mais sobre as especificidades do TEA e atentar-se ao comportamento destas que podem estar relacionados às dificuldades que envolvem funções executivas e, assim, compreender o que, ocasionalmente, pode fazer com que tais estudantes persistam no erro e apresentem dificuldades em mudar de estratégia: o que pode desencadear comportamento de agressividade. A pesquisa contribuiu, ainda, para ressaltar a importância do AEE no trabalho com estudantes com TEA, tanto no que diz respeito à criação de estratégias pedagógicas para o desenvolvimento das habilidades matemáticas, quanto para o estímulo das funções executivas.

4.7 SITUAÇÕES DIDÁTICAS DO ENSINO DA MATEMÁTICA

Na dissertação desenvolvida por Elton de Andrade Viana, que teve como título: “Situações didáticas de ensino da matemática: um estudo de caso de uma aluna com transtorno do espectro autista”, objetivou aplicar e analisar o desempenho de uma aluna com Transtorno do Espectro Autista (TEA) da rede municipal de ensino da cidade de São Paulo, em situações didáticas de ensino de Matemática. Este trabalho foi uma pesquisa qualitativa, a qual foi construída em um único caso.

A escolha de análise de um único caso deu-se por duas questões:

- Trata-se do primeiro ciclo escolar da aluna. Sendo este o início da sua trajetória no Ensino Fundamental, a Aluna traz suas ‘primeiras manifestações no ambiente escolar’ no lidar com a Matemática estudada no nível fundamental (1º ao 9º Ano) da Educação Básica;
- A aluna A apresenta diagnóstico de TEA expedido pela área da Saúde, o que ressalta o critério da exemplaridade, já que é de sexo feminino e com autismo. Tendo em vista que o TEA é numericamente mais presente em pessoas do sexo masculino. (VIANA, E. A., pag.49)

A pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre através de vídeos que consistiam em filmagens dos atendimentos realizados na SAAI (Sala de Apoio e Acompanhamento à Inclusão) que foram ministrados pelo Professor-Pesquisador para a Aluna. Cada atendimento era previamente agendado, pois todas as aulas com essa aluna eram nas quartas feiras e tinha a duração de 1 hora e 30 minutos. Após a produção dos dados foram contabilizados 37 vídeos. Os conteúdos desenvolvidos nessas filmagens foram:

- I.** Introdução à contagem de 1 a 10;
- II.** Pareamento lógico utilizando como critério a cor do objeto;
- III.** Contextualização comportamental;
- IV.** Contagem de 1 a 5 e a respectiva representação numérica;
- V.** Comparação de medidas;
- VI.** Exploração orientada de diferentes recursos relacionados à Matemática e comumente encontrados no ambiente escolar;
- VII.** Reconhecimento do ábaco como um recurso de auxílio a contagem;
- VIII.** Relação entre quantidade e representação numérica;
- IX.** Noções de direção e sentido;
- X.** Reconhecimento gráfico das letras do alfabeto;
- XI.** Atividade para reconhecimento da potencialidade positiva do espaço escolar;

Quanto aos resultados, Viana (2017) baseou-se nos cinco eixos estruturantes da área da matemática; EIXO 1 – Números e Operações, EIXO 2 – Pensamento Algébrico, EIXO 3 – Espaço e Forma, EIXO 4 – Grandezas e Medidas e EIXO 5 – Tratamento da Informação.

Apesar da aluna não apresentar no contexto escolar elementos como: comunicar oralmente suas hipóteses e conclusões; escrever algoritmos e formalizar respostas para problemas matemáticos previamente apresentados ou até mesmo expor o conhecimento da sucessão oral dos números segundo o sistema de numeração que a comunidade adota (que na maioria das vezes são considerados como plausíveis para indicar um rendimento satisfatório na avaliação educacional), ela apresentou os mesmos conceitos que são agrupados no Eixo Estruturante dos Números e Operações, porém com outra forma de demonstrar tal conhecimento, expressando-o por meio de ações, pouco ou não usuais, na comunidade escolar.

Foi observado que a aluna também tinha um pensamento lógico, no entanto, por ser uma aluna com TEA trouxe uma maior atenção a outro elemento característico que foi apresentado nas suas ações: o de considerar literalmente o que é falado pelo outro, trazendo como cerne da comunicação o que lhe é lógico segundo os parâmetros lógicos que considera. De acordo com Viana (2017), em relação às cenas que obtiveram insucesso, no que se refere ao aprendizado da

matemática, foi possível notar que, enquanto uma tarefa permanecer sem significado para a Aluna, esta não considera a possibilidade de sua realização.

Em suma, Viana (2017) afirma que os elementos característicos, como o elemento motivador identificados nesta pesquisa, ao mesmo tempo que possibilitam responder a pergunta que cerca este trabalho, também se constituiu como uma resposta limitada pela fronteira da individualidade tanto na esfera humana como na condição do transtorno que a Aluna apresenta.

4.8 CONSTRUÇÃO DE MOSAICOS NO PLANO

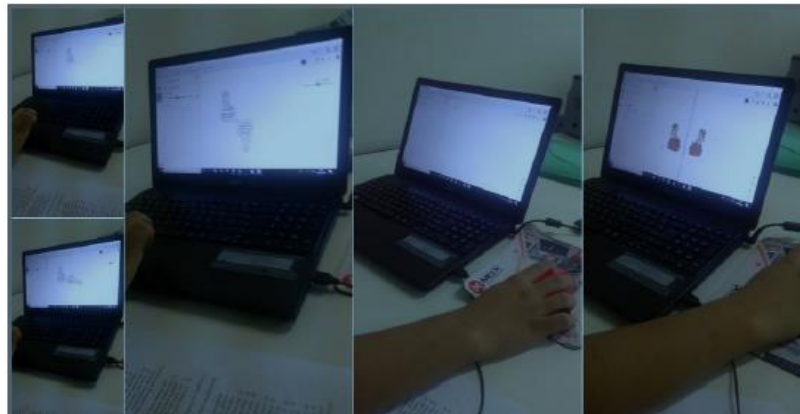
O trabalho “A construção de mosaicos no plano por um aluno com Transtorno do Espectro Autista.” é uma dissertação de mestrado defendida por Gioconda Guadalupe Cristales Flôres, cujo objetivo foi verificar indícios de aprendizagem significativa em mosaicos construídos no plano, como produto de transformações geométricas com polígonos regulares, por um aluno com o Transtorno do Espectro Autista (TEA). Este trabalho foi baseado em uma pesquisa qualitativa – interpretativa, pois em todas as atividades que o aluno realizou, ora para detectar conhecimentos prévios, ora nas sessões da sequência didática, forneceram, ou não, à pesquisadora, indícios de interação de conhecimentos prévios e conhecimentos novos, ou seja, indícios de aprendizagem significativa.

O trabalho surgiu devido a uma necessidade da pesquisadora, quando se deparou com um aluno em sua sala de aula, que era diferente dos demais; apresentando traços do autismo. Desta forma, foi verificado junto a coordenação da escola se o aluno tinha algum laudo de autismo, porém verificando que o mesmo não apresentava tal documento, a pesquisadora procurou a mãe do aluno, que não aceitava o problema, e a convenceu a buscar ajuda médica e participar da pesquisa que seria feita na sala de aula de seu filho.

Após a autorização da mãe, a pesquisadora começou a desenvolver a sua pesquisa baseada em geometria, pois ela tinha observado que o aluno tinha um certo fascínio por figuras geométricas. Com isso, a pesquisadora avaliou duas coleções de livros didáticos de matemática para o sétimo ano do ensino fundamental. Após o reestudo e análise dos conteúdos avaliados como essenciais para a presente pesquisa, elaborou-se algumas atividades com o objetivo de detectar alguns conhecimentos prévios do aluno, ou seja, conhecimentos que o aluno possuía ancorados em sua estrutura cognitiva, conforme o que o referencial teórico sobre a TAS (Teoria

da Aprendizagem Significativa) recomenda. Desta forma, foram elaboradas oito questões que remetem aos polígonos, nomenclatura de polígonos, posições relativas de duas retas, paralelismo em polígonos, eixo de simetria, transformações geométricas e identificação de padrões que se repetem na malha isométrica. Abaixo veremos os primeiros contatos que o aluno teve como o GeoGebra, conforme as Figuras 26 e 27 abaixo:

Figura 26 - Primeiro contato com GeoGebra



Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.114)

Figura 27 - Instrução sobre GeoGebra



Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.115)

Salienta-se que as atividades foram realizadas em turno inverso às aulas do aluno. No momento das atividades, havia a presença da Educadora Especial da escola, com a qual o aluno tinha atendimentos regulares. O material necessário à realização das questões foi fornecido pela

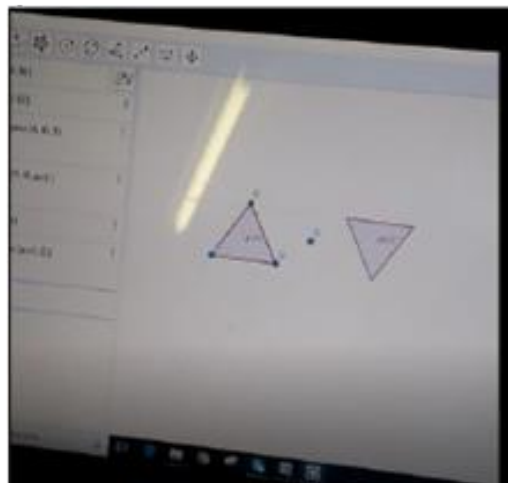
pesquisadora. Abaixo temos algumas questões que foram trabalhadas com o aluno, como ilustrado nas Figuras 28 e 29.

Figura 28- Atividade com retângulo



Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.117)

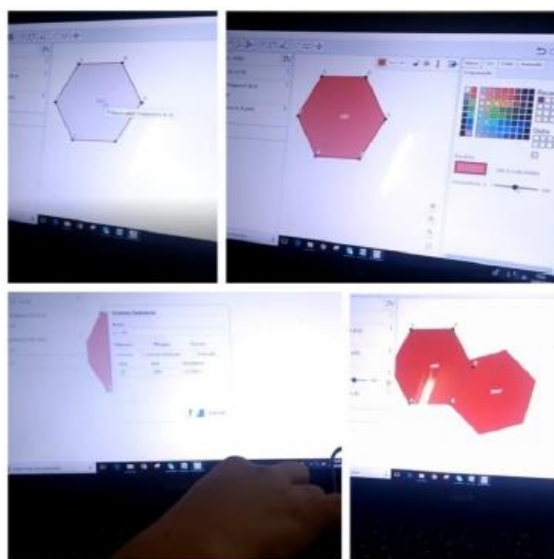
Figura 29 - Atividade com Triângulo



Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.118)

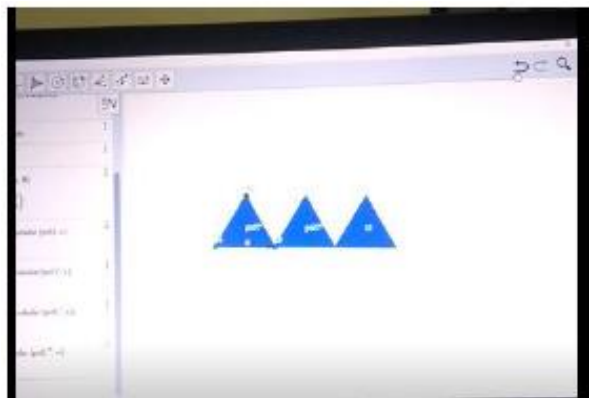
A partir das atividades desenvolvidas, percebeu-se a ausência de alguns conhecimentos específicos para a construção de mosaicos, assim, fez-se necessário oferecer atividades, inseridas nas sessões, como organizadores prévios, sobre posições entre duas retas no plano, eixos de simetria, ângulos e transformações geométricas (Figuras 30 e 31).

Figura 30 - Atividade com Controle Deslizante



Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.119)

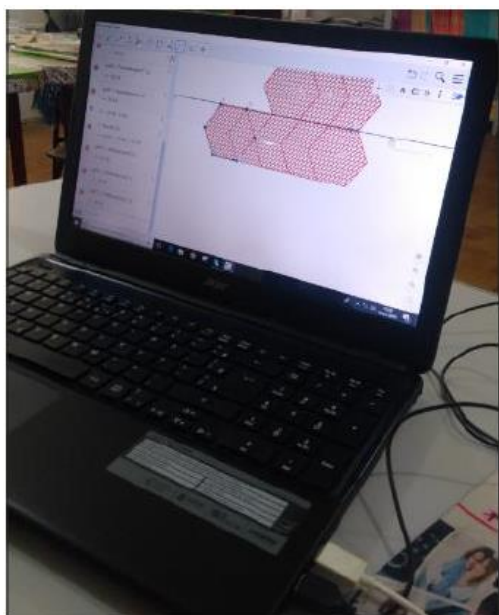
Figura 31- Comando de Translação



Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.120)

Com o desempenho das atividades o aluno conseguiu assimilar o conteúdo que lhe faltava para iniciar a construção de mosaicos, que foi a próxima atividade sugerida pela pesquisadora. Durante a atividade de construção do primeiro mosaico o aluno teve uma pequena dificuldade com a translação e reflexão das figuras, no entanto, foi esclarecido pela pesquisadora. No segundo mosaico o aluno já conseguiu orientar-se melhor e começou a perceber que precisava utilizar figuras geométricas diferentes para representar os diferentes modelos de mosaico. Como ilustrado na Figura 32 abaixo:

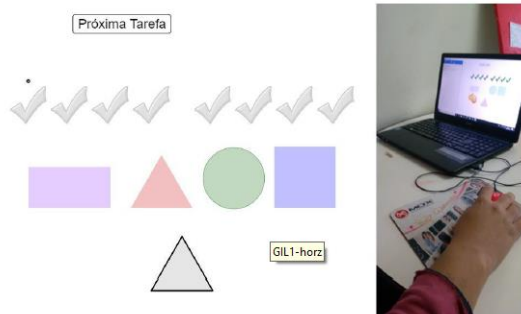
Figura 32 - Comando de Reflexão



Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.122)

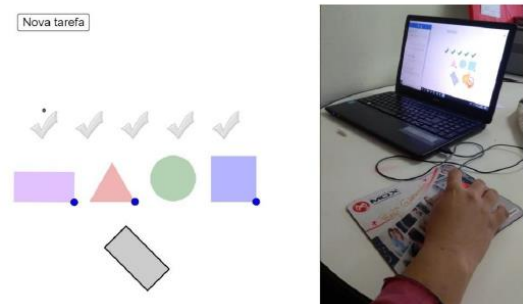
A próxima sessão de atividades foi desenvolvida no GeoGebra, no qual a pesquisadora utilizou a figura do Chaves para ganhar a atenção do aluno e assim, foi possível ensiná-lo como funcionavam as abas e botões. O aluno se mostrou empolgado em ver os movimentos de reflexão, rotação e translação no programa. Com isso, as demais questões foram elaboradas em forma de roteiro, de maneira objetiva para facilitar a compreensão por parte do estudante, trazendo-lhe novos conhecimentos e melhorando seu desempenho com o software. Após muitas atividades desenvolvidas, a pesquisadora finaliza sua pesquisa com a aplicação de uma prova utilizando o GeoGebra. Foi uma prova com 10 atividades na qual as instruções foram dadas pela pesquisadora e o aluno realizava os comandos no software. O resultado foi satisfatório, pois o aluno não conseguiu concluir apenas uma única atividade. Abaixo temos a ilustração das Figuras 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 e 40.

Figura 33 - Avaliação 1



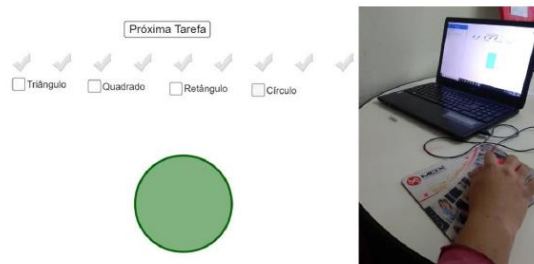
Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.124)

Figura 34 - Avaliação2



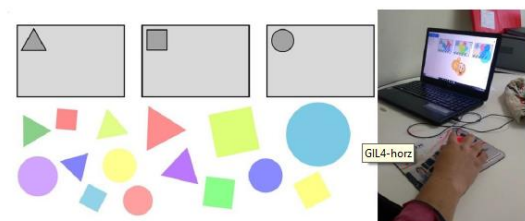
Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.125)

Figura 35 - Avaliação 3



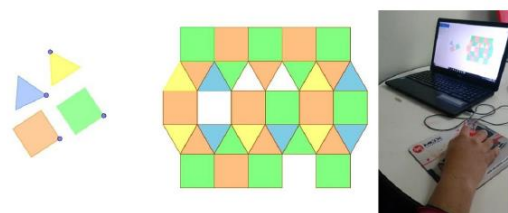
Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.126)

Figura 36 - Avaliação 4



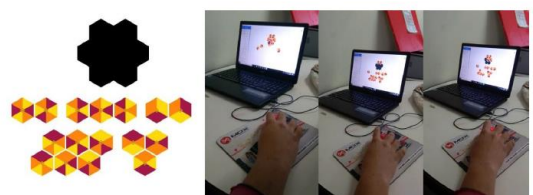
Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.126)

Figura 37 – Avaliação 5



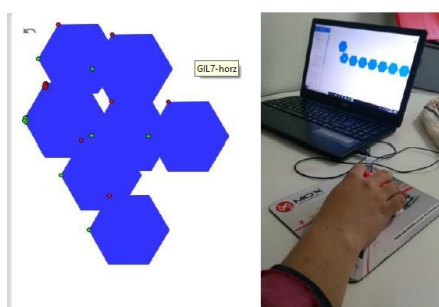
Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.127)

Figura 38 - Avaliação 6



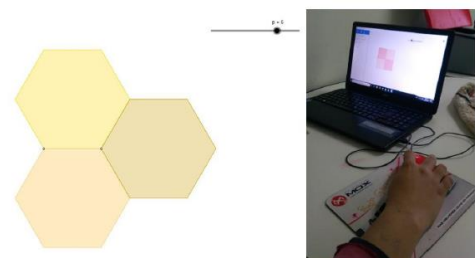
Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.128)

Figura 39 – Avaliação 7



Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.129)

Figura 40 - Avaliação 8



Fonte: (FLORES, G. G. C, 2018, p.130)

De acordo com Flores (2018), o GeoGebra foi fundamental como ferramenta auxiliar, provedora de aprendizagem, pois permitiu que o aluno visualizasse e verificasse propriedades referentes às transformações geométricas, mesmo não verbalizadas por ele. Flores (2018) também concluiu que a tecnologia, nessa pesquisa, foi favorecedora da aprendizagem significativa (parcial) e mais: fez do aluno um protagonista, ao proporcionar autonomia na manipulação de um software abrangente como o GeoGebra.

4.9 CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O trabalho “Cenários para investigação em Educação Matemática em uma perspectiva do deficiencialismo.” é uma dissertação de mestrado defendida por Íria Bonfim Gaviolli, cujo objetivo foi buscar elementos que pudessem favorecer o engajamento de uma aluna com Transtorno do Espectro Autista (TEA) em aulas de matemática organizadas em ambientes de cenários para investigação. Tal pesquisa, aqui apresentada, teve caráter qualitativo e investigativo.

O trabalho de Gaviolli (2018) surgiu a partir de um problema que ela se deparou ao começar a lecionar e encontrou dois alunos especiais: um com TDAH e outro com TEA. A partir deste problema, a pesquisadora se inscreveu para participar do mestrado, no qual foi aceita. Para a realização de tal pesquisa, Gaviolli (2018) estabeleceu a execução das seguintes etapas: (1) a realização de um período de familiarização a fim de conhecer e conviver com os hábitos e rotinas da escola e da turma; (2) a preparação de tarefas que contemplassem o conteúdo constante no planejamento da professora e (3) a realização de encontros em um dado período com a turma.(GAVIOLLI, I. B., pág.18-19).

A pesquisa ocorreu em uma sala de aula do ensino fundamental com alunos entre 7 e 9 anos. O primeiro período foi o de adaptação e observação e após este momento, a pesquisadora começou uma nova etapa que totalizaram 8 encontros, sendo que cada encontro duraria 1 h e 40 min.

O conteúdo escolhido para ser desenvolvido foi o de formas geométricas espaciais: a forma dos objetos vistos de diferentes perspectivas; e, formas geométricas planas: triângulo, quadrado, retângulo, círculo e contorno de formas geométricas planas. A pesquisadora teve que elaborar atividades adaptadas para a aluna com TEA e para isso obteve uma ajuda crucial da orientadora pedagógica da escola. Foram utilizados diversos recursos nas tarefas desenvolvidas:

conjunto de sólidos geométricos de diferentes cores, pesos e tamanhos, conjunto de sólidos geométricos confeccionados em cartolina, sólidos geométricos feitos com palitos e massinha de modelar, folhas de atividades, Tangram e jogos.

Gaviolli (2018) (conforme apresentado abaixo) utilizou em suas aulas as noções relacionadas à teoria de cenários para a sua investigação, buscando assim, qual o conhecimento e interesse que os alunos tinham, inclusive Dani, a aluna com TEA.

[...]

Íria: Quem gostaria de começar? Alguém tem alguma ideia?

Professora: Como nós começamos uma história? Crianças em coro: Pelo título.

Professora: E depois do título? Nós começamos por “era uma vez”.

Rayssa: Eu quero começar. Era uma vez um menino e uma menina que gostavam muito de matemática. Eles estudavam todo dia na escola sobre matemática. Esse menino e essa menina, todo dia faziam tarefas de casa sobre matemática. Pronto.

Íria: Quem gostaria de continuar?

Dani: Era uma vez um dragão, ele voava, cavalinho. O dragão é meu melhor amigo.

Íria: Era uma vez um dragão e ele gostava de voar. Quem quer continuar essa história?

[...] (GAVIOLLI, I. B., pág. 58-59)

A pesquisadora utilizou diversos cenários, como o relatado acima e desta forma, destacou a importância de valorizar a movimentação pelos diversos ambientes de aprendizagem, uma vez que percorrê-los implica em uma ampliação de possibilidade de tipos de tarefas, que podem abranger diferentes habilidades e características dos diferentes alunos que compõem uma sala de aula. Gaviolli (2018) afirma que é importante a movimentação entre os diferentes ambientes de aprendizagem, a qual possibilitou uma ampliação de recursos disponíveis para a realização das tarefas matemáticas.

A pesquisadora observou também, a importância de constituir a identidade dos alunos estando com eles em sala de aula e não a partir de discursos pré-definidos. Decorrente disso, compreendeu-se que antes de justificar as ações de um aluno, dado o fato dele ser caracterizado com TEA, é preciso conhecer suas interações em sala de aula e saber que algumas de suas falas e comportamentos podem ser implicações dessas interações.

4.10 O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EDUCACIONAIS

O trabalho “O uso de tecnologias digitais educacionais para o favorecimento da aprendizagem matemática e inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista em anos iniciais de escolarização” é uma dissertação de mestrado defendida por Andiará Cristina de Souza. O objetivo desta pesquisa foi compreender as contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a aprendizagem matemática e a inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) inseridos nos primeiros anos de escolarização.

Esta pesquisa teve um caráter qualitativo e seus dados foram produzidos a partir de registros em vídeos dos encontros com dois alunos com TEA, anotações em um caderno de campo e reuniões semanais com seus professores regulares. Os participantes estavam incluídos em diferentes escolas regulares e encontravam-se no processo inicial de alfabetização. Além disso, estavam iniciando seu contato com a matemática escolar. Durante vinte e quatro encontros individuais semanais, foram desenvolvidas atividades pedagógicas relacionadas à matemática em um ambiente de aprendizagem baseado em tecnologias digitais. Para a organização dos dados utilizaram-se as ferramentas de análise de vídeo.

Os participantes foram Maria e João, tinham respectivamente sete e nove anos e, foram diagnosticados com TEA aos três e quatro anos respectivamente. Ambos apresentavam dificuldades de concentração, resistência à mudanças, dificuldades na simbolização, no campo da matemática apresentavam dificuldades em compreender sequências lógicas e realizar abstrações, como, por exemplo, na resolução de adições simples, sendo necessário o uso constante de material concreto.

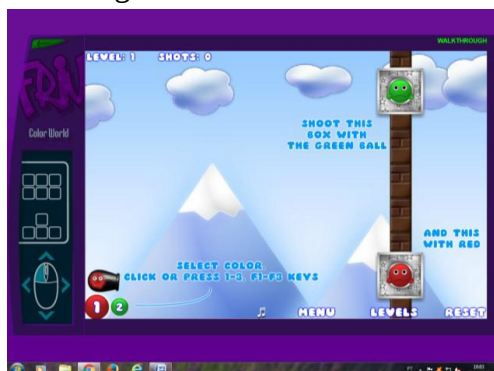
Durante os 24 encontros com cada estudante, foram utilizados jogos livres disponibilizados na internet e também softwares de domínios livres, atividades por meio do Kinect Xbox 360 e por meio de um tablet. Todos os encontros foram registrados através de vídeo gravações e anotações no caderno de campo. Para a organização e análise dos dados foram estabelecidas sete etapas sendo: assistir por diversas vezes aos vídeos produzidos; ler as transcrições e descrições dos eventos críticos; construir o enredo (organizando de forma criteriosa os eventos críticos); categorizar, organizar e construir a narrativa, olhando para as partes e considerando o todo. Abaixo temos tem alguns jogos que foram utilizados, os quais estão ilustrados nas Figuras 41, 42, 43, 44 e 45:

Figura 41 - Eu sei contar



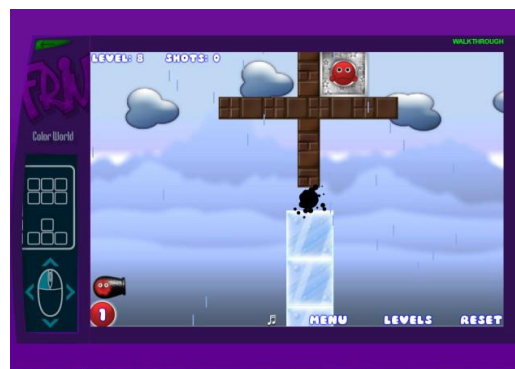
Fonte: (Souza, A. C, 2019, p.79) apud (www.escolagames.com.br)

Figura 42 - Color World



Fonte: (Souza, A. C, 2019, p.79) apud (Color World).

Figura 43 - Fase 8 color World



Fonte: (Souza, A. C, 2019, p.79) apud (Color World).

Figura 44 - Corrida da Matemática

Corrida da Matemática – Carros



Fonte: (Souza, A. C, 2019, p.91) apud (<http://jogoseducativos.hvirtua.com.br>)

Figura 45 - corrida matemática



Fonte: (Souza, A. C, 2019, p.93) apud (<http://jogoseducativos.hvirtua.com.br>)

Nesse sentido, Souza (2019) relata que todo o fazer pedagógico junto ao estudante com TEA deve acontecer tendo em vista seus interesses e singularidades, de modo que possa levá-lo a dar significado às atividades escolares e, dessa forma, desenvolver suas funções psicológicas superiores. Este fato acontece por meio da mediação semiótica do professor, o qual irá atuar como agente social capaz de inserir o estudante com TEA no universo cultural da escola.

De acordo com Souza (2019), este estudo trouxe indícios de que João e Maria se desenvolveram nesse sentido. Isso pode ser notado através da redução de suas estereotípias, (o que evidencia, no caso de estudantes com TEA), o início do processo de desenvolvimento das funções superiores, uma vez que sua menor incidência demonstra que o estudante está dotando de significado suas atividades. Em suma, a pesquisadora menciona que as professoras das turmas regulares relataram um maior interesse e participação durante as aulas, bem como uma maior interação social com seus pares, rompendo, deste modo, com a “Síndrome do Diagnóstico”, tão presente em muitas escolas, e que pode levar o estudante com TEA a um processo de invisibilidade.

4.11 EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS E O ENSINO DE RELAÇÕES NUMÉRICAS

O trabalho “Equivalência de estímulos e o ensino de relações numéricas para crianças com Transtorno do Espectro do Autismo” é uma dissertação de mestrado defendida por Alessandra Daniele Messali Picharillo, cujo objetivo foi avaliar os efeitos do ensino das relações entre número ditado, número arábico e quantidade. Foi utilizado um procedimento

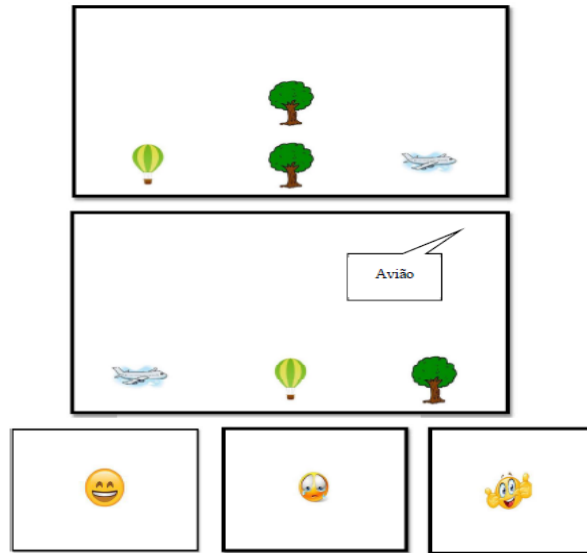
informatizado de emparelhamento com o modelo (MTS), baseado no paradigma de equivalência de estímulos, e avaliou-se a generalização, empregando materiais manipuláveis. Esta pesquisa teve caráter qualitativo e investigativo.

Este trabalho foi desenvolvido com a participação de cinco alunos com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), com idade entre quatro e 10 anos, sendo três matriculados nos anos iniciais do ensino fundamental em escola regular e todos em atendimento educacional especializado, com linguagem receptiva e sem o conhecimento a ser ensinado. Foram utilizados: um delineamento de pré- e pós-teste para avaliar a generalização para materiais manipuláveis e também um delineamento de múltiplas sondagens entre grupos de estímulos. Foi observado o ensino das relações entre os estímulos (numeral ditado, numeral arábico e quantidade) por meio de procedimento de emparelhamento com o modelo, utilizando recurso informatizado e o resultado a ser observado foi o desempenho dos participantes nas relações ensinadas e emergentes (tanto na condição informatizada quanto na manipulável).

O esperado da pesquisa é que as crianças recebessem instruções simples e que apresentassem rendimento inferior a 60% de acertos com material manipulável realizado para avaliar a relação número-quantidade. Os alunos apresentavam características distintas: alguns não apresentavam comunicação vocal, outros tinham dificuldade na pronúncia de alguns fonemas, o mais jovem se comunicava apenas com frases curtas e havia também uma aluna diagnosticada com TEA e paralisia cerebral, que comprometia sua função motora.

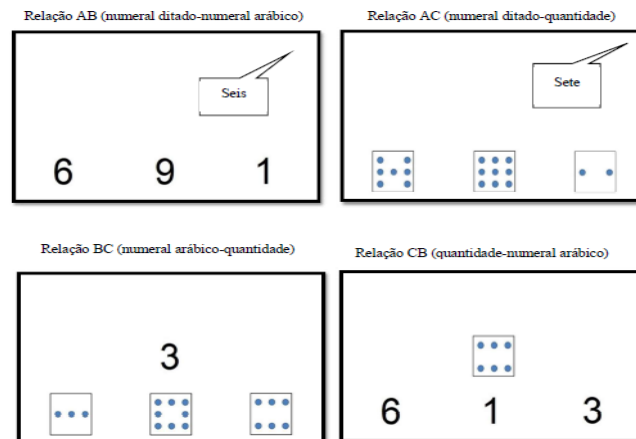
O procedimento de ensino obteve-se de forma individualizada seguindo uma sequência de 13 etapas, sendo que a primeira etapa referia-se à familiarização com cada participante. As etapas dois e quatro referiam-se às avaliações planejadas com aplicação de instrumentos e protocolos; a etapa cinco foi realizada para familiarizar o participante nas tarefas experimentais no computador. Já as etapas três e 13 foram avaliações conduzidas com materiais manipuláveis na situação de mesa. Da etapa cinco até a etapa 12, as atividades foram conduzidas no computador com cada um dos três conjuntos de estímulos. Nas etapas 10 e 11 (teste das relações emergentes), caso o participante não atingisse o critério, o ensino era retomado na etapa sete e depois novamente testado. A etapa 12 foi realizada após atingir o critério nas relações emergentes de um conjunto específico de estímulos. Este teste foi base para o delineamento de múltiplas sondagens entre os conjuntos de estímulos, conforme ilustram as Figuras 46 e 47 abaixo:

Figura 46 – teste visual e audiovisual



Fonte: (Picharillo, A. D. M, 2020, p. 40)

Figura 47 - Relações avaliativas



Fonte: (Picharillo, A. D. M, 2020, p. 43)

De acordo com Picharillo (2020), os resultados demonstraram que os cinco participantes aprenderam as relações ensinadas (AB e AC) e formaram classes de equivalência: apresentando a emergência das relações BC e CB. Tendo em vista que a relação AB é a relação entre numeral ditado e numeral arábico; a relação AC é numeral ditado e a quantidade representada por cartão de círculos; já a relação BC é a relação entre numeral arábico e quantidades. Por fim, a relação CB é a relação entre a quantidade e o numeral arábico.

Com relação a generalização com o material manipulável, quatro participantes (Miguel, Laura, Tiago e Ana) apresentaram desempenhos iguais ou superiores a 77% de acertos na avaliação final. Por fim, os dados obtidos neste estudo demonstraram que o paradigma de

equivalência pode ser um recurso a ser utilizado para o ensino de relações entre número ditado, numeral arábico e quantidade

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas nesta pesquisa, verificamos que esse campo de estudo é muito extenso, tendo vários aspectos a serem descobertos e desenvolvidos, mesmo porque não há muitas pesquisas voltadas para o ensino de matemática para autistas. Ou seja, há muitas metodologias e abordagens educativas para serem desenvolvidas, principalmente na área do ensino da matemática.

Para concluir esta pesquisa, retorna-se aos objetivos propostos que foram: investigar e analisar pesquisas já realizadas na área de Educação Matemática que abordassem metodologias de ensino de matemática inclusiva para alunos com transtorno do espectro autista; conhecer as leis e diretrizes curriculares que amparam uma educação matemática inclusiva. Além disso, verificar e analisar nas dissertações e teses publicadas, como se estabelece o ensino de Matemática com estudantes com transtorno do espectro autista, em classes comuns do ensino regular. Também analisar se os direitos das pessoas com TEA, frente ao processo educativo, estão se fazendo presentes nas pesquisas publicadas e, por fim, analisar as contribuições e indicações dos estudos relacionados ao TEA nas pesquisas da área de Educação Matemática.

Conforme o resultado das pesquisas analisadas, percebe-se que a quantidade de metodologias existentes para o ensino de matemática para autistas ainda é muito pequena. Tendo em vista, que a principal característica para o desenvolvimento das habilidades cognitivas, exige muitas vezes, que seja um acompanhamento personalizado e diferenciado. Uma vez que a utilização de determinadas metodologias pode dar certo para algumas crianças autistas, mas para outras não. Ressaltando que a necessidade de adaptação de atividades e metodologias deve ser constante, pois o aluno autista só se concentra no que faz sentido para ele.

Outro resultado observado é o grande déficit de formação continuada e aperfeiçoamento por parte dos professores, bem como a falta de recursos didáticos e estruturas nas escolas, principalmente nas públicas. Além disso, foi possível observar que para que os professores pudessem dar suas aulas, quase sempre era necessário o apoio de uma professora do Atendimento Educacional Especializado – AEE, pois a grande maioria deles, não conseguia adaptar as atividades para o nível de compreensão dos alunos. No entanto, quando adaptado e aplicado de forma contextualizado com a realidade do aluno, os resultados obtidos foram sempre satisfatórios além do esperado.

No que se refere à inclusão, principalmente em relação às leis e diretrizes que amparam a educação inclusiva, de acordo com as pesquisas analisadas, os alunos são atendidos em parte, pois nas escolas faltam: monitores; formação continuada para os professores; estrutura para um ensino diversificado; recursos/metodologias e práticas pedagógicas diferenciadas para atender as necessidades educativas dos alunos autistas.

Outra observação, é o modo que essa inclusão é feita nas salas de aula, o que fica evidenciado é que muitas vezes a apresentação de uma atividade diferenciada, exclusivamente para o aluno autista, pode atrapalhar o convívio com os demais colegas, esse resultado ficou evidente na dissertação desenvolvida pela pesquisadora Íria Bonfim Gaviolli. Essa pesquisadora, quando começou sua pesquisa em uma sala de aula com alunos de sete a nove anos, procurava chamar a atenção apenas da aluna com TEA, até que em uma determinada aula, a aluna perguntou a ela “Por que você só pergunta pra mim?”. Com isso, a pesquisadora começou a interagir com todos os alunos e, assim, a aluna com TEA passou a participar das aulas juntamente com seus colegas que tiveram a oportunidade de conhecer melhor sua colega autista. Conforme os dados apresentados, a interação com toda a turma, com uma abordagem em que o conteúdo ministrado faça sentido no dia a dia da turma, traz um alto desempenho para toda a turma, tanto no sentido acadêmico como no desenvolvimento social.

De acordo com as onze pesquisas analisadas, observa-se que existem metodologias com ferramentas didáticas que conseguem trabalhar vários conteúdos de uma vez. Como por exemplo, os jogos digitais que foram desenvolvidos pela pesquisadora Andriara Cristina de Souza e mesmo apresentando mais de 10 jogos didáticos, foram necessárias adaptações para diferentes alunos com TEA.

Após os estudos analisados, foi possível observar que já existem algumas metodologias de ensino da matemática para alunos autistas, no entanto, fica evidente que é necessário o desenvolvimento de muitas outras metodologias e práticas pedagógicas; buscando assim aumentar as possibilidades de adaptações necessárias, permitindo que os estudantes com necessidades educativas possam se sentir incluídos no ambiente escolar. Assim, é notório que existem muitos questionamentos a serem respondidos, tendo em vista que os estudos desse campo devem ser explorados cada vez mais, fazendo com que esse seja um assunto motivador para futuras pesquisas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, N.; MATTOS, P. Memória. In: MALLOY-DINIZ L. F.et. al. **Avaliação neuropsicológica**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 76-85.

ADKINS, Jo; LARKEY, Sue. **Matematica In Pratica Per Bambini Com Autismo: Attività Su Forme, Categorie, Sequenze, Primi Numeri E Uso Del Denaro**. Trento, Italia: Edizioni Centro Studi Erickson S.p. A, 2013.

ANTUNES, Celso. Inclusão: **O Nascer De Uma Nova Pedagogia**. São Paulo. Ciranda Cultural. 2008.

ASSUMPÇÃO JÚNIOR, Francisco Baptista; KUCZYNSKI, Evelyn. **Autismo Infantil: Novas Tendências E Perspectivas**. 2. ed. São Paulo. Editora Atheneu, 2015. p. 3-26.

BANDIM, José Marcelino. **Autismo: Uma Abordagem Prática**. Recife: Bagaço, 2010.
BARBOSA, Alexandre Garcia, **Níveis Séricos de BDNF em Crianças Brasileiras Portadoras de Transtorno Do Espectro Autista**, 2020, Dissertação (Mestrado em ciência aplicadas em saúde) – Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal.

BORDINI, D.; BRUNI, A. R. **Transtorno do espectro autista**. In: ESTANISLAU, R.; BRESSAN, A. (Orgs.). **Saúde mental na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2014. p. 219-230.

BOSA, C.A. **Autismo: Autuais Interpretações Antigas Observações**. In: BAPTISTA C.R.; BOSA, C.A. **Autismo E Educação: Reflexões E Propostas De Intervenção**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p.21-39.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

BRASIL. **Declaração de Salamanca: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Brasília: MEC/SEESP, 1997.

BRASIL. **Educação Inclusiva: A Escola**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2004b.

BRASIL. MEC. SEF. **TV Escola. PCN na Escola – Matemática Inventando estratégias de cálculo**. Direção: Eduardo Nunes e Alberto Salva. Vídeo 14'11", 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 4.024, de 20 de dezembro de 1961.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 5.692, de 11 de agosto de 1971.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Secretaria de Educação Especial - MEC/SEESP, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara De Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Para a Educação Infantil. Resolução CNE/CEB 5/2009.** Diário Oficial da União, Brasília, 18 de dezembro de 2009b, Seção 1, P. 18.

BRASIL, 2015, **Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm; acesso em: 15 maio 2022.

BRASIL, **Lei Nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016.** Altera A Lei Nº 12.711, De 29 De Agosto De 2012, Para Dispor Sobre A Reserva De Vagas Para Pessoas Com Deficiência Nos Cursos Técnico De Nível Médio E Superior Das Instituições Federais De Ensino. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2016/lei-13409-28-dezembro-2016-784149-publicacaooriginal-151756-pl.html>; acesso em 15 de Maio de 2022.

BRASIL, **Decreto nº 10.502, de 30 de setembro de 2020.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10502.htm. Acesso dia 31/08/2022

CAMPOS, Maria Conceição do R. **Infante – Rev. Neuropsiq. da Infância e Adolescência**, v. 7 (supl.1), p. 8-41, 1999.

CAMPOS, A. M. Antunes de. **Cérebro E Matemática: Os Desafios Do Raciocínio Lógico.** In: DELDUQUE, Marilza (org.). **A Neurociência Na Sala De Aula: Uma Abordagem Neuropsicológica.** Rio de Janeiro: Wak Editora, 2016.

CARDOSO, Diana Maria Pereira, **Funções Executivas: Habilidades Matemáticas Em Crianças Com Transtorno Do Espectro Autista (TEA)**, 2016, Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação, Salvador, Bahia.

COLL; MARCHESI; PALACIOS & COLS (1995). **Desenvolvimento Psicológico E Educação – Necessidades Educativas Especiais e Aprendizagem Escolar.** vol.3. Porto Alegre. Porto Editora, Ltda.

COLL; MARCHESI; PALACIOS & COLS. **Desenvolvimento Psicológico E Educação: Transtorno Do Desenvolvimento E Necessidades Educativas Especiais.** São Paulo: Editora Penso, 2004.

COSENZA, Ramon M.; GUERRA, Leonor B. **Neurociência E Educação: Como O Cérebro Aprende.** Porto Alegre, Artmed, 2011.

COSTA, JF. **O Risco De Cada Um E Outros Ensaio De Psicanálise E Cultura.** Rio de Janeiro: Garamond: 2007

CUMINE, Val; LEACH, Julia; STEVENSON, Gill. **Compreender a síndrome de Asperger**. Guia prático para educadores. Portugal, Porto: Editora Porto, 2006.

CUNHA, G. R.; BORDINI, D; CAETANO, S. C. **Autismo, transtornos do espectro do autismo**. In: CAETANO, S. C.; LIMA-HERNANDES, M. C.; PAULA, F. V.; RESENDE, B. D.; MÓDOLO, M. (Orgs.). **Autismo, linguagem e cognição**. Jundiaí: Paco Editorial, 2015. p. 13- 24.

DECHICHI, C. **Transformando o ambiente da sala de aula em um contexto promotor do desenvolvimento do aluno deficiente mental**. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional). - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2001.

DELABONA, Stênio Camargo. **A Mediação Do Professor E A Aprendizagem De Geometria Plana Por Aluno Com Transtorno Do Espectro Autista (Síndrome De Asperger) Em Um Laboratório De Matemática Escolar**. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

DSM-III. **Manual Diagnóstico E Estatístico De Transtornos Mentais**. Porto. Alegre: Artes Médicas, 1980.

DSM-IV: **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. Editora Artes Médicas, Porto Alegre, 2002.1

FERRARI, Pierre. **Autismo Infantil: O Que É E Como Tratar**. Tradução Marcelo Dias Almeida. Coleção Caminhos da Psicologia. São Paulo: Paulinas, 2007.

FERREIRA, N. S. A. **As Pesquisas Denominadas “Estado Da Arte”**. *Educação & Sociedade*, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FLORES, Gioconda Guadalupe Cristales. **A Construção De Mosaicos No Plano Por Um Aluno Com Transtorno Do Espectro Autista**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2018.

FONTELES, Daniel Sá Roriz. **Avaliação De Habilidades Matemáticas De Alunos Com Transtornos Do Espectro Do Autismo**. 2012. 259 f. il. Tese (Doutorado em Distúrbios do Desenvolvimento) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

FRITH, Uta. (2005). **Autism Explaining The Enigma**. Malden: Oxford: Editor Blackwell Publishing.

GARCIA, Rosalba Maria Cardoso. **Política De Educação Especial Na Perspectiva Inclusiva E A Formação Docente No Brasil**. *Revista Brasileira de Educação* v. 18 n. 52 jan.-mar. 2013.

GAVIOLLI, Íria Bonfim. **Cenários Para Investigação E Educação Matemática Em Uma Perspectiva Do Deficiencialismo**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2018.

GONÇALVES, Ana Sofia Ramos. **Alunos com Perturbações do Espectro de Autismo: Intervenção Educativa**. 2012. Dissertação (Mestrado na especialidade de Educação Especial e Domínio Cognitivo e Motor) – Escola Superior de Educação Almeida Garret, Lisboa, 2012.

GRANDIN, Temple; PANEK, Richard. **O cérebro autista: pensando através do espectro**. Trad. Cristina Cavalcanti. 1ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2015.

GUPTA, A.R., MATTHEW, W. State **Autismo: Genética**. State. **Revista Brasileira de Psiquiatria** 2006; 28 (Supl I) S29-38.

HEWITT, S. (2006), “**Compreender o Autismo- Estratégias para alunos com Autismo nas Escolas Regulares**”, Porto Editora.

JORGE, Emanuela Valério. **As Possibilidades e os Desafios da Utilização do Lúdico para a Aprendizagem em Matemática de Educando com Síndrome de Asperger**. 2011. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Santa Catarina, 2011.

KAMII, Constance. **A Criança E O Número: Implicações Educacionais Da Teoria De Piaget Para A Atuação Com Escolares De 4 A 6 Anos**. Trad. Regina A. de Assis. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KLIN A, ROSARIO MC, MERCADANTE MT. **Autismo, síndrome de Asperger e cérebro social**. In: Mercadante MT. **Autismo e cérebro social**. 2009. Pp. 17-21.

KLIN, A. **Autismo E Síndrome De Asperger: Uma Visão Geral**. Revista Brasileira de Psiquiatria, v.28, s.1, p. 3-11, 2006.

LIMA, RC. **A cerebralização do Autismo**. In: COUTO, M. C. V.; MARTINEZ, R. G. M. **Saúde mental e saúde pública: questões para a agenda da reforma psiquiátrica**. Rio de Janeiro; NUPPSAM/IPUB/UFRJ, 2007.

LIMA, Cláudia Bandeira de. **Perturbações do espectro do autismo: manual prático de intervenção**. Lisboa, Porto, Portugal: Lidel, 2012.

LIMA, T.C.S de; Mioto, R.C.T. **Procedimentos Metodológicos Na Construção Do Conhecimento Científico: A Pesquisa Bibliográfica**. Katál, Florianópolis, v.10, spe, 2007.

MALLOY-DINIZ, L. F. et al. **Exame Das Funções Cognitivas**. In: MALLOY-DINIZ, Leandro F. et al. (cols.). **Avaliação neuropsicológica**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 94-113.

MARFINATI, Anahi Canguçu; ABRÃO, Jorge Luís Ferreira. **Um Percurso Pela Psiquiatria Infantil: Dos Antecedentes Históricos À Origem Do Conceito De Autismo**. Estilos clin., São Paulo, v. 19, n. 2, mai./ago., p. 244-262, 2014.

MENDES, Enicéia Gonçalves. **A Radicalização Do Debate Sobre Inclusão Escolar No Brasil**. Revista Brasileira de Educação v. 11 n. 33 set./dez. 2006.

MIRANDA, Arlete Aparecida Bertoldo. **Educação Especial no Brasil: Desenvolvimento Histórico**. Cadernos de História da Educação – n. 7 – jan./dez. 2008.

PELIN, Leonice. **Estratégias Para A Inclusão De Alunos Com – Transtorno Do Espectro Autista**. 2013, Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Madiianeira, 2013.

PICARILLO, Alessandra Daniele Messali. **Equivalência De Estímulos E O Ensino De Relações Numéricas Para Crianças Com Transtorno Do Espectro Do Autismo**. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. **Uma Abordagem À Análise De Dados De Vídeos Para Investigar O Desenvolvimento Das Ideias Matemáticas E Do Raciocínio Dos Estudantes**. *Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)*, Rio Claro, SP, v.17, n. 21, p.81-141, maio 2004.

RITVO ER, Ornitz EM. **Autism: Diagnosis, Current Research And Management**. New York: Spectrum; 1976.

SEABRA, A. G.; MONTIEL, J. M.; CAPOVILLA, F. C. Provas de Aritmética. In: SEABRA, A. G.; CAPOVILLA, F. C. *Teoria e Pesquisa em Avaliações Neuropsicológica*. 2. Ed. São Paulo: Memnon, 2009.

SEABRA, A. G.; RAAD, A. J.; BERBERIAN, A. A.; DIAS, N. M.; TREVISAN, B. T. Avaliação de Aritmética em Crianças de 1ª a 4ª série. In: SEABRA, A. G.; CAPOVILLA, F. C. *Teoria e Pesquisa de Avaliação Neuropsicológica*. 2. ed. São Paulo: Memnon, 2009.

SIEGEL, Bryna. **O Mundo Da Criança Com Autismo: Compreender E Tratar Perturbações Do Espectro Do Autismo**. Porto, Portugal: Porto Editora, 2008.

SILVA, M. O. E. da. **A Análise De Necessidades Na Formação Contínua De Professor: Um Contributo Para A Integração E Inclusão Dos Alunos Com Necessidades Educativas Especiais No Ensino Regular**. São Paulo: AVERCAMP, 2006.

SOUZA, Andiará Cristina. **O Uso De Tecnologias Digitais Educacionais Para O Favorecimento Da Aprendizagem Matemática E Inclusão De Estudantes Com Transtorno Do Espectro Autista Em Anos Iniciais De Escolarização**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2019.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão - Um Guia para Educadores**. 1999.

STRUTZ, Emerson. **Autismo: Aprendizagem Baseada em Problemas com Foco na Inclusão**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Santa Catarina, 2015.

TAKINAGA, Sofia Seixas. **Transtorno do Espectro Autista: Contribuições para a Educação Matemática na Perspectiva da Teoria da Atividade**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

VIANA, Elton Andrade, **Situações Didáticas de Ensino da Matemática: Um Estudo de Caso De Uma Aluna Com Transtorno do Espectro Autista (TEA)**. 2017. Dissertação (Mestre em Educação Matemática.) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo.

WING, L. (1996). **The Autistic Spectrum – Guide for Parents and Professionals**. London: Constable and Company Limited.

WING, L. (1988). **The Continuum Of Autistic Disorders**. In E. Schopler & G. Mesibov (eds.). *Diagnosis and Assessment in Autism*. New York: Plenum, 91-110.

WING, L. & Gould, J. (1979). **Server Impairments of Social Interaction and Associated Abnormalities in Children: Epidemiology and Classification**. *Journal of Autism and Development Disorders* 9, 11-30.

ZANOLLA, T.A.; FOCK, R.A.; PERRONE, E.; GARCIA, A.C.; PEREZ, A.B.A.; BRUNONI, D. **Causas genéticas, epigenéticas e ambientais do transtorno do espectro autista**. Universidade Presbiteriana Mackenzie, Cadernos de pós-graduação em distúrbios do desenvolvimento, Sao Paulo 2015; vol. 15, n.2, p. 29-42.

ZOGHBI, H. Y. **Postnatal Neurodevelopmental Disorders: Meeting at the Synapse?** *Science* 2003; 302(5646), 826–830.