



UFRRJ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL – PROFMAT

DISSERTAÇÃO

**COMO O USO DE MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DE
GEOMETRIA PODE CONTRIBUIR NO APRENDIZADO DE ALUNOS
DO ENSINO MÉDIO COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Elvis Glauber de Souza Barbosa

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL – PROFMAT

**COMO O USO DE MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DE GEOMETRIA
PODE CONTRIBUIR NO APRENDIZADO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO
COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

ELVIS GLAUBER DE SOUZA BARBOSA

Sob a Orientação do professor Doutor

Cláudio Cesar Saccomori Júnior

e coorientação do professor Doutor

Leandro Tomaz Araújo

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Matemática, no curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional–PROFMAT. Área de Concentração em Matemática.

Seropédica, RJ
Outubro de 2025

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B238c Barbosa, Elvis Glauber de Souza, 07/02/1986-
 Como o uso de materiais concretos no ensino de
 geometria pode contribuir no aprendizado de alunos do
 ensino médio com transtorno do espectro autista /
 Elvis Glauber de Souza Barbosa. - Seropédica, 2025.
 73 f.

 Orientador: Cláudio Cesar Saccomori Júnior.
 Coorientador: Leandro Tomaz Araújo.
 Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal
 Rural do Rio de Janeiro, Pós-Graduação em Mestrado
 Profissional em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT,
 2025.

 1. Autismo. 2. Inclusão. 3. Geometria. 4. Ensino
 Médio. 5. Oficinas. I. Saccomori Júnior, Cláudio
 Cesar, 1977-, orient. II. Araújo, Leandro Tomaz,
 1981-, coorient. III Universidade Federal Rural do
 Rio de Janeiro. Pós-Graduação em Mestrado Profissional
 em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT. IV. Título.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS**



Seropédica-RJ, 20 de novembro de 2025.

ELVIS GLAUBER DE SOUZA BARBOSA

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre, no Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 20/11/2025

CLAUDIO CESAR SACCOMORI JUNIOR Dr^o UFRRJ (Orientador- Presidente da Banca-Membro titular)

ANGELICA FRANCISCA DE ARAÚJO Dr^a UFRRJ (membro interno titular)

RAFAEL MARTINS LOBOSCO Dr^o IFRJ (membro titular externo à Instituição)



ATA Nº ata/2025 - ICE (12.28.01.23)
(Nº do Documento: 6148)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 25/11/2025 10:13)
ANGELICA FRANCISCA DE ARAUJO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.63)
Matricula: ###809#1

(Assinado digitalmente em 01/12/2025 12:58)
CLAUDIO CESAR SACCOMORI JUNIOR
COORDENADOR CURS/POS-GRADUACAO - TITULAR
PROFMAT (12.28.01.00.00.65)
Matricula: ###222#4

(Assinado digitalmente em 28/11/2025 20:20)
RAFAEL MARTINS LOBOSCO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.927-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/documentos/> informando seu número: 6148, ano: 2025,
tipo: ATA, data de emissão: 24/11/2025 e o código de verificação: e7d3292329

A todas as pessoas com TEA que tive a oportunidade de conhecer.

Vocês contribuíram para que eu tivesse uma visão diferente e mais humanizada, obrigado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir realizar este sonho.

Aos meus pais, que me apoiaram e me deram suporte para ser professor.

A minha esposa Mariana Berendonk que sempre me ajudou e apoiou em todos os momentos.

Aos meus irmãos, principalmente a Gláucia que faleceu em 2020, uma das pessoas que mais me apoiou na minha carreira.

Aos professores do PROFMAT da UFRRJ que nos deram conhecimento para evoluirmos ao ponto em que estamos.

Ao Prof. Cláudio César Saccomori Júnior, pela orientação e ajuda no desenvolvimento da dissertação.

Ao Prof. Leandro Tomaz de Araújo, pela orientação e ajuda no desenvolvimento da dissertação.

Aos colegas na turma de 2023 que sempre estavam juntos para dar suporte uns aos outros.

A minha querida professora Claudinha que sempre acreditou em mim.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

RESUMO

O presente trabalho propõe uma abordagem pedagógica diferenciada para o ensino de geometria a alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no Ensino Médio, utilizando oficinas didáticas como principal metodologia. A pesquisa feita é qualiquantitativa e tem como objetivo, explorar o conhecimento de quatro alunos com TEA, do 1º ano do ensino médio, de uma escola Estadual na Baixada Fluminense do Rio de Janeiro. As oficinas têm o propósito de auxiliar o professor no ensino de conceitos geométricos fundamentais, como formas, ângulos, área, perímetro e sólidos geométricos através de materiais manipuláveis como Tangram, Material Dourado e Sólidos geométricos em acrílico. Apesar da crescente discussão sobre inclusão, sua efetivação no ensino brasileiro ainda é um desafio, especialmente no Ensino Médio, que recebe alunos todos os anos com diversas dificuldades cognitivas diferentes e muitos trazem lacunas de aprendizado em matemática, incluindo a interpretação de problemas geométricos. As oficinas podem ser uma forma de trabalhar a inclusão, ensinando geometria de forma lúdica e promovendo a interação dos alunos com TEA. Portanto, as oficinas pedagógicas se apresentam como uma estratégia promissora uma vez que a sua natureza prática e manipulativa, com exploração sensorial e interação direta com materiais, pode facilitar a internalização de conceitos abstratos, tornando o conteúdo mais acessível e engajador. Além disso, a pesquisa também visa investigar o potencial das oficinas para otimizar a relação pedagógica, promovendo um aprendizado mais individualizado, flexível e adaptado às necessidades dos alunos com TEA, fortalecendo o vínculo professor-aluno e um ambiente de confiança.

Palavras-Chave: Ensino Médio, geometria, oficinas, autismo, inclusão

ABSTRACT

This study proposes a differentiated pedagogical approach for teaching geometry to students with Autism Spectrum Disorder (ASD) in high school, using didactic workshops as the main methodology. The research is both qualitative and quantitative and aims to explore the knowledge of four first-year high school students with ASD from a state school in the Baixada Fluminense region of Rio de Janeiro. The workshops aim to assist the teacher in teaching fundamental geometric concepts, such as shapes, angles, area, perimeter, and geometric solids, through manipulable materials such as Tangrams, Golden Material, and acrylic geometric solids. Despite the growing discussion about inclusion, its implementation in Brazilian education remains a challenge, especially in high school, which receives students every year with diverse cognitive difficulties, many of whom have learning gaps in mathematics, including the interpretation of geometric problems. The workshops can be a way to work on inclusion, teaching geometry in a playful way and promoting interaction among students with ASD. Therefore, pedagogical workshops present themselves as a promising strategy since their practical and manipulative nature, with sensory exploration and direct interaction with materials, can facilitate the internalization of abstract concepts, making the content more accessible and engaging. In addition, the research also aims to investigate the potential of workshops to optimize the pedagogical relationship, promoting more individualized, flexible learning adapted to the needs of students with ASD, strengthening the teacher-student bond and an environment of trust.

Keywords: High school, geometry, workshops, autism, inclusion

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Laço símbolo do autismo.....	19
Figura 2 – Oficina de Tangram.....	37
Figura 3 – Peças do Material Dourado.....	38
Figura 4 – Oficina de Material Dourado.....	38
Figura 5 – Atividades com o Material Dourado	39
Figura 6 – Oficina de Sólidos Geométricos.....	40
Figura 7 – Atividades com Poliedros de Platão	40
Figura 8 – Geoplano.....	41
Figura 9 – Interação com o Geoplano.....	41
Figura 10 – Pilar da Geometria.....	42
Figura 11 – Resposta dos professores ao Questionário.....	44
Figura 12 – Questionário Prévio.....	46
Figura 13 – Questionário respondido.....	47
Figura 14 – Festival Nacional da Matemática.....	55
Figura 15 – Oficina de Tangram no Festival Nacional da Matemática	56

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resposta as 4 perguntas propostas.....	45
Gráfico 2 – Uso de materiais manipuláveis para ensinar Geometria.....	45
Tabela 1 – Análise da Oficina de Tangram.....	49
Tabela 2 – Análise da Oficina de Material Dourado.....	50
Tabela 3 – Análise da Oficina de Sólidos Geométricos.....	50
Tabela 4 – Levantamento de Teses e dissertações.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Associação Americana de Psiquiatria
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional
OMS	Organização Mundial da Saúde
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SRM	Sala de Recursos Multifuncionais
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção-Hiperatividade
TEA	Transtorno do Espectro Autista
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1	Entendendo o autismo.....	17
2.2	Símbolos do autismo.....	18
2.3	Inclusão.....	20
2.4	Abordagens sobre o ensino da geometria.....	27
3	DIFICULDADES ENFRENTADAS POR ALUNOS COM TEA NO ENSINO MÉDIO.....	29
3.1	Neurociência e Intervenção no TEA no contexto da sala de aula.....	30
4	USO DE MATERIAIS CONCRETOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM TEA.....	33
4.1	Aplicação da proposta.....	36
4.2	Análise das Oficinas.....	42
4.3	Avaliação dos resultados.....	48
4.4	Oficinas de Geometria como Recurso Educacional.....	51
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
	REFERÊNCIAS.....	57
	APÊNDICE.....	60
	ANEXO 1	66
	ANEXO 2	67
	ANEXO 3	68
	ANEXO 4	69
	ANEXO 5	72

1 INTRODUÇÃO

O ensino de geometria é um desafio para os professores de matemática em geral. O aluno precisa desenvolver vários aspectos inclusive a imaginação, para assim compreender determinados problemas e depois resolvê-los. Quando nos deparamos com alunos com algum tipo de transtorno em nossa turma, vários obstáculos podem ocorrer, pois muitos podem ter dificuldade em manter o foco ou construir mentalmente determinados problemas.

No ensino médio, onde se exige um pouco mais do aluno no sentido de conteúdo, o desafio se torna bem maior, não só para este público em especial, como para os demais alunos que não possuem tais transtornos. Como professor, uma das preocupações sempre foi encontrar formas de tornar a matemática mais acessível e interessante para todos os alunos, especialmente aqueles com necessidades educacionais especiais, embora não tenhamos tantos recursos.

A busca em utilizar materiais concretos no ensino de conceitos geométricos surgiu dessa inquietação, da vontade de oferecer o melhor para os alunos. Ao observar a realidade da educação matemática no contexto da educação inclusiva, percebemos a grande dificuldade que muitos professores enfrentam pela falta de recursos pedagógicos adequados para trabalhar com alunos com TEA em suas escolas.

Segundo (Sebastian-Heredero, 2020), pode-se inferir que há uma necessidade de adaptação nas aulas, a fim de que seja permitida a inclusão, de fato. Com isso, é importante referenciar o Desenho Universal para a aprendizagem (DUA), que é um aporte norteador do ensino-aprendizagem que corrige obstáculos relacionados a inflexibilização do currículo. Pois, são estes que geram a falta de intencionalidade pedagógica no ato de aprender.

No sentido de dar suporte aos professores no seu trabalho em sala de aula, para lidar com esses desafios, foi proposta o desenvolvimento de algumas oficinas com alunos do ensino médio, com transtorno do espectro autista (TEA), pois o contato com materiais concretos visa facilitar a compreensão de problemas básicos de geometria.

Portanto, este estudo propôs também facilitar a socialização dos alunos com transtorno do espectro autista, de modo a ajudar no bom relacionamento entre as partes envolvidas, professor e aluno além de verificar o grau de conhecimento deles com respeito aos conteúdos básicos de geometria.

Ainda que no cenário das escolas brasileiras a questão da inclusão seja algo pertinente, muitos professores encontram dificuldades para lidar com este público por uma série de fatores, embora seja muito importante o corpo docente estar preparado, a fim de que ocorra assistência de qualidade a esses alunos com TEA, conforme Silva; Lopes, 2019.

Sendo assim, este trabalho tem por objetivo Geral desenvolver oficinas para professores utilizarem em sala de aula com alunos com TEA de modo a tornar a aula acessível, adaptada ao conteúdo e atrativa, a fim de diminuir a defasagem em conceitos geométricos.

Outrossim, tem-se como objetivos específicos: investigar as dificuldades específicas que os alunos com TEA enfrentam no aprendizado da geometria; explorar através das oficinas estratégias para o aprendizado de geometria para alunos com TEA e contribuir para a construção de um ambiente educacional inclusivo e eficaz para eles.

Com isso, delimita-se nessa dissertação como problema de pesquisa a seguinte investigação: como as metodologias de ensino de geometria podem ser adaptadas e aprimoradas para atender às necessidades específicas de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino médio?

Considerando as especificidades de interação, linguagem e processamento espacial comuns ao Transtorno do Espectro Autista (TEA), busca-se identificar quais métodos de ensino, ferramentas visuais e práticas pedagógicas melhor estimulam a aprendizagem da geometria nesses alunos, respeitando suas limitações e valorizando suas habilidades cognitivas.

Com isso, este problema de pesquisa busca identificar e analisar práticas que não apenas facilitem o aprendizado dos conceitos da geometria para esse público, mas que também contribuam para a sua inclusão efetiva no ambiente escolar, diminuindo as barreiras que possam surgir do ensino tradicional.

No panorama do Brasil, o atendimento igualitário às demandas educacionais individuais das crianças está legalmente previsto na Constituição Federal de 1988 e no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, que, em seu artigo 54, parágrafo III, exige a garantia do “atendimento especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”.

A inclusão vinha sendo pouco incentivada pelas políticas públicas de acordo com Baptista; Vasques e Rublescki (2003), mas a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva foi criada em 2008 para promover essa prática (Almeida, 2008).

A Lei Brasileira de Inclusão, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei 13.146/2015), foi instituída para garantir os direitos fundamentais das pessoas com deficiência. Um de seus principais pontos é o direito à educação em escolas regulares, em todos os níveis de ensino.

A Educação Matemática é vista como uma ação interdisciplinar que se manifesta em diversos espaços, organizando habilidades que promovem a aprendizagem de forma interativa entre as ciências. Ela se consolida como um campo de aprendizado em várias instituições educativas, tanto formais quanto não formais, abrangendo uma área ampla com saberes e especificidades distintos, que exigem o conhecimento da Matemática como ciência (Ramos, 2017).

A busca por novas concepções e pesquisas é essencial no campo da matemática para compreender os elementos que a constituem e encontrar formas mais eficazes de apresentar seus conteúdos para a educação em geral, enfatizando um ensino lógico e concreto.

É fundamental que essa discussão se estenda por todas as áreas da educação, permitindo que os professores dialoguem sobre a prática inclusiva e a apliquem com segurança e compreensão.

Nesse sentido, de acordo com Rodrigues (2010), a inclusão de alunos com necessidades especiais nas escolas regulares é um tema constante nas discussões sobre uma educação de qualidade e para todos.

Segundo Silva (2020), jogos informatizados e materiais didáticos direcionados a indivíduos com autismo proporcionam novas experiências de ensino-aprendizagem, além de promover a inclusão no ambiente educacional.

Compreende-se que crianças com autismo podem apresentar dificuldades de aprendizagem, dependendo do grau do transtorno, o que pode dificultar a apropriação de conhecimentos básicos da matemática, que envolve aspectos lógicos e concretos. Como afirma Andrade (2013, p. 79):

Muitas pessoas com autismo são extremamente apegadas às rotinas, outras tantas não dão a mínima para isso. Em outras palavras, não se trata de um problema específico que se resolve com uma acomodação ou medidas de acessibilidade.

Trata-se de um universo imerso, com combinações únicas de dificuldades nas áreas de comunicação, interação social e motivação (Andrade, 2013, p. 79).

Conforme Moreira (2014, p. 41), em qualquer atividade pedagógica, o primeiro passo é conhecer o aluno. Ao conhecê-lo, o professor auxilia na construção de ideias e na elaboração de conceitos de forma mais organizada. Além disso, os recursos utilizados para

alunos com TEA devem estar relacionados ao seu contexto e realidade.

É nesse contexto que se destacam os jogos matemáticos, que aprofundam a relação com a aprendizagem de alunos com TEA, por facilitarem uma abordagem mais livre e estimularem a interação entre os alunos.

De acordo com Kishimoto (1997), o jogo está ligado ao sonho, à imaginação, ao pensamento e ao símbolo, constituindo uma proposta para a educação infantil com base nas linguagens artísticas. Os jogos em geral estabelecem vínculos emocionais que se baseiam em símbolos para sua dinamização.

Assim, segundo Kishimoto (1997, p. 36), “se a criança aprende de modo intuitivo adquire noções espontâneas, em processos interativos, o brincar desempenha um papel de grande relevância para desenvolvê-la”. Essas concepções se referem aos processos cognitivos, afetivos, corporais e outros que o jogo estabelece com a criança e o adolescente em desenvolvimento.

No caso dos jogos matemáticos ou atividades com material concreto, a intencionalidade pedagógica está relacionada às habilidades e competências, pois seus instrumentos são elaborados com ênfase nos princípios básicos do conhecimento da disciplina, como a aquisição da compreensão dos numerais, das operações básicas, dos problemas lógicos, por exemplo, e de como a relação do homem com esses processos contribui para o entendimento de várias habilidades do cotidiano.

Em relação às atividades com materiais concretos na educação de alunos com TEA, é importante entender como eles podem auxiliar os professores e como criar vínculos afetivos e de compreensão com esse público de alunos.

Diante disso, percebemos a importância de desenvolver oficinas de Geometria para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), pois reside na capacidade de transformar o aprendizado em uma experiência acessível e significativa. Essas oficinas, ao empregar práticas pedagógicas visuais, táteis e interativas, conseguem romper as barreiras do ensino tradicional, que muitas vezes não considera as particularidades sensoriais e cognitivas do TEA.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Entendendo o autismo

O Transtorno do Espectro Autista (TEA), uma condição neurológica complexa e heterogênea, impacta fundamentalmente o neurodesenvolvimento, moldando de maneiras singulares a comunicação, a interação social, a percepção sensorial do mundo e os processos de aprendizagem de cada indivíduo (APA, 2013).

A própria denominação “espectro” sublinha a vasta gama de manifestações do autismo, reconhecendo que cada pessoa com TEA possui um perfil único de habilidades e desafios. Essa singularidade se expressa em variações na intensidade dos traços característicos do TEA, que podem incluir dificuldades na reciprocidade social e na comunicação não verbal e verbal, padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses específicos e intensos, além de particularidades no processamento sensorial, como hipo ou hiper-reatividade a estímulos (Alves, 2016). Compreender essa diversidade é crucial para abordagens de intervenção clínica eficazes e personalizadas.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o autismo afeta cerca de 70 milhões de indivíduos globalmente (United Nations [UM], 2010). Classificado como um transtorno do neurodesenvolvimento, sua principal característica reside em dificuldades na interação social, comunicação, socialização e comportamento.

Em uma perspectiva histórica, Mello (2007) relata que o autismo foi inicialmente descrito em 1943 pelo Dr. Leo Kanner (psiquiatra infantil) em seu artigo original em inglês, intitulado “Distúrbios Autísticos do Contato Afetivo”. Atualmente, a condição é denominada Transtorno do Espectro Autista (TEA). A autor define:

Autismo é uma síndrome definida por alterações presentes desde idades muito precoces, tipicamente antes dos três anos de idade, e que se caracteriza sempre por desvios qualitativos na comunicação, na interação social e no uso da imaginação (MELLO, 2007, p. 16).

Em seus estudos seminais de 1943, Kanner também observou as respostas atípicas das crianças ao ambiente, introduzindo a denominação “distúrbio autístico do contato afetivo” para descrever a origem das dificuldades que apresentavam.

Ao ser contactado pelos pais de um menino, Kanner iniciou suas observações. A experiência dele ao conhecê-lo é relatada no livro *A história do Autismo - Outra sintonia*, como se verá a seguir::

Ele deambulava sorrindo, fazendo movimentos estereotipados com os dedos, cruzando-os no ar. Sacudia a cabeça de um lado para o outro, sussurrando ou cantarolando a mesma melodia de três notas. Girava com muito prazer qualquer coisa que pudesse fazer girar. Ficava jogando objetos no chão e dava a impressão de gostar do barulho que faziam. Arrumava contas, bastões ou blocos em grupos de séries de cores diferentes. Sempre que terminava uma dessas atuações, grunhia e saltitava. (DONAVAN, ZUCKER, 2017, p.47)

A análise que pode ser feita em relação ao trecho acima, oferece uma descrição vívida e detalhada de comportamentos que são frequentemente associados a características do Transtorno do Espectro Autista (TEA). A repetitividade é um tema central: os “movimentos estereotipados com os dedos”, o “sussurrar ou cantarolar a mesma melodia de três notas” e o prazer em “girar qualquer coisa que pudesse fazer girar” são exemplos clássicos de estereotípias ou movimentos repetitivos que servem para autorregulação ou estimulação sensorial em indivíduos com TEA.

O prazer derivado de estímulos sensoriais específicos, como o barulho de objetos caindo e a organização de itens por cor, sugere uma percepção sensorial atípica. Para algumas pessoas com TEA, certos sons ou padrões visuais podem ser particularmente gratificantes ou calmantes. A organização meticulosa de objetos em “grupos de séries de cores diferentes” também aponta para uma preferência por padrões e sistemas, uma característica comum em muitos indivíduos no espectro.

Vocalizações e saltos após a conclusão dessas atividades podem indicar uma expressão de satisfação ou alívio, como uma forma de expressar emoções intensas de forma não verbal.

2.2 Símbolos do autismo

O TEA, uma condição neurológica complexa que afeta a forma como uma pessoa interage com o mundo, se comunica e experimenta o ambiente, é frequentemente representado por símbolos visuais que carregam significados importantes para a comunidade autista e seus aliados. Entre eles, destacam-se o, quebra-cabeça, as cores azul e dourada e a fita de conscientização.

O quebra-cabeça é talvez o símbolo mais antigo e reconhecível do TEA. Originalmente adotado pela Autism Society na década de 1960, ele pretendia representar a complexidade do TEA e a ideia de que as pessoas com TEA são “peças” únicas em um mundo que nem sempre as compreende ou as encaixa facilmente.

No entanto, com o passar do tempo o quebra-cabeça passou a ser criticado por alguns membros da comunidade autista. Para eles, o símbolo pode evocar a ideia de que o

TEA é um “mistério” a ser desvendado ou algo “faltando” que precisa ser completado, o que não reflete a neurodiversidade e a aceitação do autismo como uma variação natural da cognição humana.

Em contrapartida, o símbolo do infinito colorido tem ganhado popularidade como uma representação mais positiva e inclusiva do autismo. As diversas cores vibrantes dentro do símbolo do infinito refletem a vasta gama de experiências e a diversidade dentro do espectro autista. O símbolo do infinito, no que lhe concerne, representa a natureza contínua do desenvolvimento e as infinitas possibilidades e potenciais das pessoas com TEA.

As cores azul e dourada também possuem significância dentro da comunidade autista. O azul, historicamente associado ao TEA, pode ter sido escolhido inicialmente por sua associação com a confiabilidade e a calma, mas também pode, para alguns, evocar sentimentos de tristeza ou melancolia. Já o dourado tem emergido como uma cor alternativa e preferida por muitos. O ouro representa a resiliência, a luz e o valor inerente de cada indivíduo com TEA. A campanha “Light It Up Gold” (“Ilumine de Dourado”), por exemplo, busca conscientizar sobre o autismo iluminando edifícios e monumentos com essa cor.

A fita de conscientização do autismo, geralmente apresentando peças de quebra-cabeça coloridas, também é um símbolo amplamente utilizado durante o mês de abril, dedicado à conscientização sobre o autismo. Embora ainda carregue a imagem do quebra-cabeça, a fita serve como um lembrete visual da importância da inclusão, do apoio e da compreensão para com as pessoas com TEA e suas famílias.

A figura 1 é um dos símbolos utilizados para representar as pessoas com TEA.

Figura 1 – Laço símbolo do autismo



Fonte: Google

É crucial entender que a simbologia em torno do autismo está em constante evolução,

refletindo o crescimento da compreensão sobre a condição e a voz cada vez mais forte da própria comunidade autista.

A preferência por determinados símbolos pode variar entre indivíduos e grupos, e é fundamental respeitar essas diferentes perspectivas. O diálogo aberto e a escuta ativa das experiências das pessoas com TEA são essenciais para construir uma representação mais precisa e respeitosa do autismo na sociedade. Em última análise, o objetivo desses símbolos é promover a conscientização, a aceitação e a celebração da neuro diversidade.

2.3 Inclusão

A Lei 13.146 aprovada em 2015, é considerada a Lei da Inclusão, a qual é uma política pública considerada como princípios, diretrizes e ações que buscam garantir que todas as pessoas, independentemente de suas características, origens, condições físicas, mentais ou sociais, tenham pleno acesso e participação em todos os aspectos da vida em sociedade. Seu objetivo central é combater a discriminação, eliminar barreiras e promover a igualdade de oportunidades para todos.

Atualmente, a questão da inclusão tem ganhando cada vez mais destaque nos meios de comunicação. O direito das pessoas diagnosticadas com TEA, ou simplesmente autistas, tem sido divulgado em novelas, séries e jornais.

Vale destacar as dificuldades que os autistas apresentam, Mello (2007) nos ajuda a entender que essas dificuldades advêm principalmente da comunicação, socialização e imaginação. Segue abaixo, as características principais do indivíduo portador do TEA:

Dificuldade de comunicação – caracterizada pela dificuldade em utilizar com sentido todos os aspectos da comunicação verbal e não verbal. Isto inclui gestos, expressões faciais, linguagem corporal, ritmo e modulação na linguagem verbal.

Dificuldade de sociabilização – este é o ponto crucial no autismo, e o mais fácil de gerar falsas interpretações. Significa a dificuldade em relacionar-se com os outros, a incapacidade de compartilhar sentimentos, gostos e emoções e a dificuldade na discriminação entre diferentes pessoas.

Dificuldade no uso da imaginação – se caracteriza por rigidez e inflexibilidade e se estende às várias áreas do pensamento, linguagem e comportamento da criança. Isto pode ser exemplificado por comportamentos obsessivos e ritualísticos, compreensão literal da linguagem, falta de aceitação das mudanças e dificuldades em processos criativos (MELLO, 2007, p. 20-22. Grifo nosso).

Com relação a variação nessas características, observadas nas pessoas com TEA, Andrade (2013) nos ajuda a entender que:

Autismo é um espectro e o termo justifica-se por conta da imensa variabilidade de características clínicas que se observa. É incorreto dizer “a pessoa com autismo faz isso ou aquilo, deste ou daquele jeito”. Volta-se aí para o mito do indivíduo médio.

Algumas pessoas com autismo não falam, outras não param de falar, algumas falam de forma incomum, entendem pouco, não entendem, ou entendem de forma única. Alguns indivíduos machucam a si próprios, outros machucam outras pessoas, muitos não machucam ninguém. Muitas pessoas com autismo são extremamente apegadas a rotinas rígidas, outras tantas não dão a mínima para isso. Em outras palavras não se trata de um problema específico que se resolve com uma acomodação ou medidas de acessibilidade. Trata-se de um universo imerso, com combinações únicas de dificuldades nas áreas de comunicação, interação social e motivação.” (ANDRADE, 2013, p. 79).

A análise central que se extrai é a refutação da ideia de um autismo homogêneo e que existem muitas manifestações clínicas.

Andrade (2013) sublinha que o autismo não é um problema específico com uma solução única. Pelo contrário, ele se configura como um universo imerso, com combinações únicas de dificuldades nas áreas de comunicação, interação social e motivação. Essa perspectiva reforça a necessidade de abordagens individualizadas e personalizadas, reconhecendo a singularidade de cada pessoa com TEA e a complexidade inerente às suas necessidades e potencialidades.

Com o passar dos anos a nomenclatura para o TEA foi se modificando, anteriormente englobava outras classificações como: autismo, síndrome de Asperger, transtorno desintegrativo, transtorno global do desenvolvimento.

A nomenclatura TEA surgiu a pouco tempo, em 2013 diante da nova edição do Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) da Associação Psiquiátrica Americana (APA) (Araújo e Lotufo Neto, 2014, p. 70), agregando as categorias anteriores em simplesmente Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), possuindo variância entre os graus apresentados de sintomas, sendo eles: leve, moderado e severo de acordo com a intensidade dos sintomas apresentados.

As crianças e jovens com TEA enfrentam desde a infância problemas de relacionamento com outras crianças e o desequilíbrio que afeta sua mente, dificultando ainda mais seu aprendizado escolar. Em se tratando da aprendizagem de matemática, isso pode acarretar prejuízos na compreensão dos conteúdos, desinteresse em aprender e exclusão das atividades em grupo.

Tavares (2016) afirma que o autismo se constitui como um transtorno do desenvolvimento decorrente de causas multifatoriais, não podendo ser compreendido exclusivamente como uma doença de base orgânica ou de base psicogênica. Isso indica que é necessário considerar diversos fatores para a compreensão e tratamento dessa condição.

Segundo Liberalesso e Lacerda (2020), o termo “autismo” foi utilizado, pela primeira vez, em 1908 pelo psiquiatra suíço Paul Eugen Bleuler para descrever pacientes com

sintomas que ele julgava semelhantes àqueles observados na esquizofrenia.

Como observado, o autismo se manifesta através de prejuízos na comunicação e interação social, frequentemente acompanhados por isolamento social e insistência em repetições. Coelho e Santo (2006) indicam que a maioria das pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresenta deficiência intelectual, com níveis notavelmente baixos de funcionamento cognitivo e adaptativo. Embora as causas do autismo ainda sejam desconhecidas, há um reconhecimento claro de sua importante base genética.

Coelho e Santo (2006) também destacam que quase a totalidade dos indivíduos com TEA nunca conseguirá gerir suas próprias vidas e bens de forma autônoma, exigindo apoio contínuo ao longo da vida. Eles descrevem o autismo como uma “perturbação global do desenvolvimento infantil que se prolonga por toda vida”.

Para Volkmar e Wiesner (2019), esses transtornos são definidos principalmente por déficits substanciais na interação social. Essa deficiência social é particularmente severa e, por ter um início precoce, leva a desafios mais amplos e disseminados tanto na aprendizagem quanto na adaptação.

Para Barbosa (2013), o autismo é considerado um distúrbio do desenvolvimento de manifestação precoce, com início antes dos três anos, e que se caracteriza por comprometimento em três domínios: interação social, comunicação (verbal e não verbal) e comportamento, com interesse restrito e repetitivo.

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) ainda é algo bastante desconhecido, suas causas ainda não são totalmente esclarecidas, mas as suas características são bem conhecidas, mas é importante considerar que cada autista é diferente um do outro (Sousa, 2020, p.7). Devido às dificuldades de socialização, crianças com autismo frequentemente exibem comportamentos distintos que variam conforme o ambiente em que estão e o nível de gravidade de suas características.

Na escola, recebemos alunos com TEA com diversos níveis, no entanto, percebemos, que o apoio da família é fundamental no processo de educação do mesmo. Quanto mais a família se mantém presente, maior é a interação do aluno especial com os demais alunos e professores.

Em 1994, a Declaração de Salamanca foi assinada na Espanha, durante a Conferência Mundial Sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, organizada pela UNESCO. Esse evento histórico exigiu que os Estados garantissem a educação de todas as pessoas com deficiência dentro do sistema educacional regular, com foco no acesso e na melhoria da qualidade. Seus princípios fundamentais são:

- Toda criança tem direito fundamental à educação e deve ter a oportunidade de alcançar e manter um nível de aprendizagem adequado.
- Cada criança possui características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem singulares.
- Os sistemas educacionais e programas de ensino devem ser elaborados para levar em conta essa vasta diversidade de características e necessidades.
- Pessoas com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que, por sua vez, deve adotar uma pedagogia centrada na criança capaz de atender a essas demandas.
- Escolas regulares com uma orientação inclusiva são os meios mais eficazes para combater atitudes discriminatórias, criar comunidades acolhedoras, construir uma sociedade inclusiva e alcançar a educação para todos. Além disso, essas escolas oferecem uma educação eficaz para a maioria das crianças e aprimoram a eficiência e o custo-benefício de todo o sistema educacional.

A termo inclusão é muito usado em debates quando o assunto é educação e apesar de estar prescrito em Lei: nº 13.146, de 6 de julho de 2015, infelizmente não ocorre em grande parte das escolas públicas em nosso país. Por conta de inúmeras dificuldades como; salas cheias, falta de mediador, falta de capacitação do professor, o aluno é aceito, porém, não é dado a atenção adequada.

A inclusão transcende a simples matrícula de um aluno; ela exige superar desafios e encontrar maneiras de fazer com que cada estudante se sinta verdadeiramente parte do ambiente escolar. Conforme Mantoan (2009), a inclusão significa conviver com pessoas diferentes, reconhecendo e compreendendo o outro em todos os aspectos. É, portanto, o acolhimento irrestrito de todos, sem exceção.

Diante disso, os principais questionamentos atuais sobre a inclusão escolar de crianças com deficiências não se limitam apenas ao direito dessas crianças de frequentar a escola regular, mas também a forma como os educadores podem oferecer uma educação adequada que atenda às suas necessidades especiais, garantindo assim o progresso e a permanência delas na escola.

De acordo com Freire (1970), a inclusão é um processo fundamental na transformação da sociedade, e a educação é uma ferramenta essencial para promover a igualdade e a justiça social. Para ele, a educação inclusiva busca transformar a escola em um ambiente que celebra a diversidade como uma força, e onde todos os alunos participam ativamente. Essa abordagem valoriza as diferenças como fonte de aprendizado e crescimento, em vez de focar nas semelhanças, promovendo assim a autonomia e a liberdade de cada indivíduo.

Para se tornar verdadeiramente inclusiva, a escola precisa acolher a todos, respeitando os ritmos e progressos individuais. Isso exige uma reformulação profunda das práticas pedagógicas e políticas educacionais, combatendo qualquer tipo de discriminação ou hierarquia.

Na visão de Freire, a educação inclusiva vai além da simples integração de alunos com necessidades especiais. Trata-se de um processo de humanização e libertação, no qual a escola se torna um ambiente de diálogo aberto, respeito às diferenças e construção conjunta do conhecimento. Essa abordagem é essencial para a criação de uma sociedade mais justa e igualitária.

Um dos grandes desafios enfrentados pelos educadores atualmente é a inclusão, tema abordado por Silva (2022) em sua análise teórica sobre o processo de inclusão de alunos com transtorno do espectro autista (TEA).

Ainda há diversos desafios a serem enfrentados, que continuam a gerar dúvidas e a exigir esforços das políticas públicas, da comunidade acadêmica e científica, para garantir os requisitos necessários para uma inclusão efetiva das diferenças.

Estudos mostram que a maioria dos educadores não se sente preparada para lidar com as demandas da inclusão escolar (Mourão, 2011; Pimentel; Paz; Pinheiro, 2009), ressaltando a importância da atuação do professor para que a inclusão ocorra de modo satisfatório.

Além disso, para muitos professores, a ideia de inclusão de crianças com deficiências se limita àquelas que não requerem adaptação na estrutura escolar, como é o caso de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), que apresentam características específicas que demandam adaptações no processo de aprendizagem, desafiando os métodos tradicionais de ensino e exigindo superação de barreiras para garantir a permanência delas na escola comum.

Apesar da falta de capacitação de boa parte dos educadores e de suas condições de trabalho para lidar com a inclusão, o acesso de alunos com TEA à escola regular é uma realidade em crescimento no país, impulsionado pela Lei 12.764 de 2012, que reconhece o autismo como deficiência e proíbe a recusa de matrícula para crianças com autismo.

A criança, cujo desenvolvimento está comprometido pela deficiência, não é menos desenvolvida do que as outras, simplesmente se desenvolve de uma maneira diferente (Vygotsky, 1983).

Vygotsky via a deficiência não como um obstáculo, mas como um desafio que pode estimular processos cognitivos e o desenvolvimento de mecanismos de compensação, como

a linguagem ou o uso de ferramentas culturais. Ele defendia que o desenvolvimento não é linear e que a inclusão escolar de alunos com deficiência é possível e necessária, com o objetivo de proporcionar um ambiente de ensino e aprendizagem que utilize recursos e vias alternativas para o desenvolvimento de todos, sem segregação.

Com o aumento do número de casos de autismo no Brasil e no mundo, torna-se evidente a necessidade de investimento na educação dessas crianças dentro do contexto da inclusão, destacando o importante papel do professor nesse processo e os benefícios proporcionados pela inclusão no desenvolvimento de habilidades acadêmicas, sociais e de comunicação em crianças com TEA.

Para aqueles que ensinam matemática, a formação deficiente é um problema grave na educação, segundo D'Ambrósio (1998). O autor destaca que é urgente que os cursos de licenciatura resolvam a falta de preparo e qualificação para que os professores possam compreender, conhecer e adaptar os conteúdos aprendidos em sua formação inicial.

Ele também critica um currículo abstrato e descontextualizado, propondo, em vez disso, uma educação matemática que vai além da simples repetição de técnicas. D'Ambrosio busca a conscientização e a relevância das situações-problema do cotidiano. Isso se alinha diretamente com os princípios de uma educação que acolhe as diferentes necessidades dos estudantes e promove a sua participação ativa.

Nesse contexto, a inclusão em matemática envolve não apenas adaptar o currículo e as atividades para atender às necessidades individuais dos alunos com deficiência, mas também criar um ambiente de apoio e compreensão que permita a esses alunos se sentirem seguros e capazes de aprender.

A questão da inclusão nos remete ao profissionalismo e solidariedade por parte dos professores de matemática ao lidar com alunos com necessidades especiais. É fundamental que os professores conheçam as limitações e dificuldades de seus alunos, planejem suas aulas levando em consideração essas necessidades e criem um ambiente de confiança e respeito para com o conteúdo e a matéria.

É necessário também que haja colaboração dos professores para que os alunos com deficiência possam se desenvolver tanto de forma social quanto intelectualmente.

Os professores devem se envolver no processo educativo, relacionando os conteúdos matemáticos com as necessidades reais dos alunos e respeitando o momento de aprendizagem de cada um, ao mesmo tempo em que incentivam o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes de maneira contínua.

É fundamental mencionar Piaget(1970), mesmo que suas teorias não abordem

diretamente a inclusão, já que seu principal foco era o desenvolvimento cognitivo infantil. Contudo, ele propôs que a aprendizagem se dá pela interação da criança com o ambiente, e que o conhecimento é construído a partir da experiência e da interação social.

Este último ponto é particularmente relevante, visto que a interação social é um dos desafios significativos enfrentados por alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Assim, pode-se inferir que Piaget valorizava a inclusão como um ambiente que favorece o desenvolvimento cognitivo e social das crianças, proporcionando oportunidades de interação e aprendizagem para todos, independentemente de suas diferenças individuais. Piaget também enfatizava a importância da igualdade de oportunidades para todos os indivíduos, o que vai ao encontro dos princípios da inclusão.

Na escola onde foi feita a pesquisa, muitos professores não passam por formação para atender o público especial, (adolescentes com deficiência intelectual, TEA, TDAH, etc). Não existe um material diferenciado para este público, ficando a cargo de cada professor trabalhar o conteúdo da maneira que achar mais conveniente. Com isso, muitos alunos com transtornos são deixados um pouco de lado, com a desculpa de que não podem ficar reprovados.

A lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), de nº 13.146/2015, em conjunto com a Constituição Federal e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) no capítulo V, Lei nº 9.394/1996, garantem o acesso a matrícula do aluno em qualquer escola de ensino regular, sendo solicitado apenas o laudo do aluno para fins de amparo legal. Em todas as reuniões de planejamento, os professores são informados sobre a quantidade de alunos especiais e os tipos de deficiência que cada um apresenta.

A busca por trazer este recurso das oficinas para trabalhar geometria com alunos com TEA foi uma maneira de ajudar os professores de matemática, não só da escola pesquisada, mas de maneira geral, objetivando dar um pouco mais de visibilidade para este problema que é receber alunos especiais e ter recursos para trabalhar com eles.

A Lei (9394/96) da LDB em seu capítulo III, art. 4º, inciso III, diz que é dever do estado garantir o atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino.

2.4 Abordagens sobre o ensino da geometria

Nos últimos anos, com o avanço da tecnologia, encontramos vários meios para facilitar o ensino de geometria nas escolas, o que é um avanço, visto que esta parte tão importante da matemática vinha sendo deixada de lado por alguns professores ao longo dos anos.

O ensino de geometria no Brasil sofreu um declínio significativo a partir da década de 1960, resultado de um movimento internacional que visava melhorar a educação matemática, inspirado nos modelos educacionais dos Estados Unidos e de países europeus (Pavanello, 1989).

Esse movimento, denominado Movimento da Matemática Moderna, tinha como objetivo central reorganizar o ensino da matemática através da introdução da teoria dos conjuntos e do estudo das estruturas fundamentais da disciplina, aproximando assim a matemática escolar da matemática pura (Almeida, 2015). Atualmente, há um intenso debate sobre o ensino da geometria, tanto no meio acadêmico quanto entre grupos de estudo e pesquisa. No entanto, essas discussões ainda não resultaram em mudanças significativas na maneira como os conteúdos geométricos são trabalhados em sala de aula.

Muitos professores continuam a negligenciar o ensino da geometria. Os conteúdos dessa área parecem ter menor relevância no currículo em comparação a outras disciplinas, possivelmente devido à complexidade de suas representações (Almeida, 2015).

Além disso, é de se considerar que a geometria com sua riqueza de detalhes, pode ser um campo abstrato e desafiador, o que pode dificultar sua abordagem no ensino se existir a falta do domínio dos conteúdos geométricos por parte de educadores levando à sua exclusão e impactando negativamente a formação dos alunos.

Hoje, jogos e aplicativos têm sido criados com a intenção de facilitar a visualização de formas geométricas e podem ser baixados pelos alunos no celular, uma vez que a maioria dos alunos possui smartphones. Outro ponto favorável, foi a criação das salas *maker* em algumas escolas da rede pública estadual do Rio de Janeiro em 2022, onde os professores podem desenvolver projetos nas diversas áreas da matemática como a geometria.

Essas salas *maker*, possuem tv e computadores com acesso à internet e são climatizadas, propiciando um ambiente ideal para a realização de projetos e oficinas. No entanto, nem todos os professores se sentem preparados para lidar com a informática,

pois muitos preferem utilizar apenas o quadro por não terem habilidade em mexer com computador.

Já outros, simplesmente evitam trabalhar com tecnologia em sala de aula, o que é um erro na visão de especialistas. O papel do professor com relação a era digital será sempre fundamental no desenvolvimento dessas habilidades, como colocado por Coscarelli (2005, p. 31):

“Os professores precisam encarar esse desafio de se preparar para essa nova realidade, aprendendo a lidar com os recursos básicos e planejando formas de usá-los em suas salas de aula”.

O ensino de geometria para alunos com TEA no ensino médio pode ser desafiador, mas também extremamente gratificante. Como esses alunos muitas vezes têm dificuldades com a comunicação verbal, é importante utilizar métodos visuais e práticos para facilitar o aprendizado.

Uma abordagem eficaz para o ensino de geometria para alunos com TEA pode ser a utilização de materiais manipulativos, como blocos de construção e formas geométricas tridimensionais. Esses recursos tangíveis permitem que os alunos tenham uma compreensão mais concreta dos conceitos abstratos da geometria.

Além disso, é importante adotar uma linguagem clara e direta ao explicar os conceitos geométricos, evitando metáforas ou linguagem figurativa que possam confundir os alunos com TEA. Também é fundamental fornecer instruções passo a passo e repetir informações importantes várias vezes para garantir a compreensão. Outra estratégia eficaz é a utilização de suportes visuais, como diagramas, gráficos e desenhos, para ilustrar os conceitos geométricos de maneira clara e concisa. Essas ferramentas visuais ajudam os alunos com TEA a organizar as informações de forma mais acessível e compreensível.

É essencial adaptar o conteúdo e a abordagem de ensino conforme as necessidades individuais de cada aluno com TEA, levando em consideração suas preferências sensoriais, dificuldades de comunicação e estilos de aprendizagem.

3 DIFICULDADES ENFRENTADAS POR ALUNOS COM TEA NO ENSINO MÉDIO

É comum que alunos com TEA chegam ao Ensino Médio trazendo suas dificuldades e limitações na compreensão de problemas na área da matemática, principalmente em questões relacionadas. Problemas básicos sobre área e perímetro, que deveriam ser resolvidos de forma simples por alunos com TEA em turmas de ensino médio, os alunos enfrentam dificuldades em resolver.

A falta de mediador em algumas escolas da rede pública estadual do Rio de Janeiro é outro agravante, pois a falta desse profissional sobrecarrega o docente, que precisa dividir sua atenção entre a turma toda e as demandas individualizadas dos alunos que necessitam de suporte extra, com isto o professor pode ter dificuldades em adaptar o material de forma eficaz para o aluno com necessidades específicas, pois precisa dividir a atenção com este público e aos demais alunos, ficando bem difícil se considerarmos que muitas turmas têm na faixa de 30 a 40 alunos.(Santos, 2023).

Outro ponto importante a se considerar, foi a pandemia de coronavírus enfrentada nos últimos anos, que trouxe diversos desafios para a educação em todo o mundo, e no Brasil não foi diferente. Com o fechamento das escolas e a migração para o ensino on-line, muitos alunos tiveram dificuldades em acompanhar as disciplinas, em especial a matemática.

A matemática já é tratada como uma das disciplinas mais difíceis por diversos estudantes brasileiros, e a falta de contato direto com os professores e a ausência do ambiente escolar tornaram o aprendizado ainda mais difícil. Por essa razão, as aulas on-lines nem sempre se tornam eficazes para o ensino de conceitos matemáticos complexos, muitos alunos tiveram dificuldades em acompanhar as aulas e em tirar dúvidas de forma satisfatória.

Essa situação pode ter sido agravada pela falta de acesso à internet de qualidade e de recursos tecnológicos adequados, o qual também foi um obstáculo para muitos estudantes, dificultando ainda mais o aprendizado da matemática durante a pandemia.

Os alunos com TEA passaram por estes problemas como os demais alunos, porém sabemos que nada substitui a presença do professor em sala de aula, mesmo que tendo que dividir a atenção com uma turma cheia.

Por outro lado, a falta de interação social e de suporte individualizado durante a

pandemia pode ter impactado negativamente o aprendizado desses alunos, dificultando ainda mais o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

Nesse sentido, é importante que as escolas e professores estejam atentos às necessidades específicas dos alunos com TEA e ofereçam suporte e recursos adequados para auxiliá-los no aprendizado de matemática revendo conceitos que podem ter sido deixado de lado nos últimos anos.

Pode-se ainda citar como uma problemática nas escolas públicas ou particulares, a falta de um relatório que defina e explique as particularidades do autismo em um adolescente, pois fica mais fácil compreender e ajudar o aluno no ensino da matemática.

Sem um diagnóstico preciso, os docentes podem desconhecer suas necessidades particulares, complicando a adaptação do ensino e a disponibilização de recursos adequados. Atrelado a isso, observa-se a ausência de um plano educacional individualizado, fundamentado nas informações do relatório, o qual impede que o estudante obtenha o apoio necessário para superar seus desafios e potencializar suas habilidades na disciplina de matemática.

Ademais, a falta de um plano de desenvolvimento Individual (PDI) pode resultar em uma subavaliação das habilidades do aluno com TEA. Frequentemente, a dificuldade em aprender matemática são associados a desinteresse ou inteligência do aluno, o que pode resultar em frustração e diminuição da autoestima do estudante.

Com isso, um relatório personalizado voltado para as dificuldades do estudante possibilita que os professores entendam as especificidades do seu processo de aprendizado e elaborem táticas pedagógicas eficientes, considerando suas competências e obstáculos. Com um diagnóstico acurado e uma supervisão apropriada, pode-se assegurar que o jovem com TEA tenha as mesmas chances de aprender matemática que seus colegas neurotípicos.

3.1 Neurociência e Intervenção no TEA no contexto da sala de aula

Segundo Silva e Costa (2023, p. 45), "A neurociência é um campo da ciência que estuda o sistema nervoso e suas funcionalidades e tem revolucionado a compreensão do Transtorno do Espectro Autista (TEA), deslocando o foco de explicações puramente comportamentais para as complexas bases neurológicas que caracterizam a condição."

Silva (2017) define a Neurociência como uma ciência interdisciplinar, composta por

diferentes áreas e disciplinas científicas que estudam o desenvolvimento e funcionamento do sistema nervoso, com foco no cérebro como produtor de comportamentos, emoções e sensações, elementos essenciais na tomada de decisões humanas.

A neurociência, segundo Souza e Gomes (2015), oferece uma contribuição valiosa para a educação ao aprofundar o conhecimento sobre o cérebro e a mente. Esse campo de estudo permite compreender melhor como os indivíduos aprendem e processam informações, reconhecendo a capacidade de cada pessoa.

Ao utilizar o conhecimento da neurociência, educadores podem desenvolver estratégias mais criativas e eficazes para suas áreas de atuação. Essa compreensão mais profunda do cérebro possibilita intervenções pedagógicas que facilitam o aprendizado dos alunos Lopes et al. (2020).

Através de estudos de neuroimagem, genética e neurofisiologia, a ciência tem revelado diferenças significativas na estrutura e função cerebral de indivíduos com TEA, incluindo padrões atípicos de conectividade, variações no volume de certas áreas cerebrais e particularidades no processamento sensorial e cognitivo.

De acordo com Russo (2015), existem diversas estratégias de intervenção para pacientes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Essas intervenções são projetadas para explorar funções cognitivas, além de trabalhar aspectos como linguagem, comportamento afetivo e social.

A variedade de possibilidades de intervenção e estudos tem contribuído significativamente para a pesquisa neurocientífica. As atividades estimulam o cérebro, auxiliando indivíduos com dificuldades a desenvolver suas capacidades.

Essa perspectiva neurocientífica é fundamental para embasar práticas de intervenção mais eficazes e personalizadas, reconhecendo a neurodiversidade e buscando estratégias que se alinhem com as necessidades específicas de cada aluno com autismo.

No contexto da sala de aula, a aplicação dos conhecimentos da neurociência se torna crucial para otimizar o processo de ensino-aprendizagem de alunos com TEA, especialmente em áreas abstratas como a Geometria. A utilização de materiais concretos no ensino de conceitos geométricos se alinha com a compreensão neurocientífica de que muitos indivíduos com TEA se beneficiam de aprendizagens visuais e táteis.

Ao manipular objetos tridimensionais, como blocos lógicos, tangram, ou mesmo materiais do cotidiano como caixas e bolas, os alunos podem construir uma representação mais tangível e concreta de formas, tamanhos, relações espaciais e propriedades geométricas, facilitando a internalização de conceitos que poderiam ser desafiadores se apresentados

apenas de forma abstrata ou simbólica.

A prática com materiais concretos no ensino de geometria para alunos com TEA também se conecta com as particularidades do seu processamento sensorial. A possibilidade de tocar, mover e organizar os objetos oferece uma via multissensorial de aprendizagem, que pode ser mais engajadora e menos sobrecarregante do que a apresentação puramente visual ou auditiva.

Essa abordagem pode ajudar a reduzir a ansiedade e aumentar o foco, permitindo que o aluno explore os conceitos geométricos em seu próprio ritmo e de uma maneira que faça sentido para sua forma única de processar informações. Além disso, a manipulação física pode auxiliar na organização do pensamento e na construção de estratégias de resolução de problemas geométricos.

O uso de diagramas, esquemas e a representação visual dos passos para resolver um problema geométrico, combinados com a manipulação dos objetos, podem fortalecer a compreensão e a retenção do conteúdo. Essa abordagem estruturada e visualmente suportada minimiza a ambiguidade e auxilia na organização das informações, facilitando a autonomia e a participação ativa do aluno.

Em suma, a relação entre a neurociência e as práticas de intervenção clínica em sala de aula para alunos com TEA no ensino de Geometria é intrinsecamente ligada. A compreensão das bases neurológicas do autismo informa a necessidade de abordagens pedagógicas que valorizem o concreto, o visual e o estruturado Souza; Pereira; Costa (2021).

A Neurociência tem desempenhado um papel crucial na educação, fornecendo insights valiosos sobre o funcionamento do cérebro e como isso pode influenciar o processo de ensino-aprendizagem. O conhecimento científico sobre o cérebro permite aos educadores adaptar suas práticas pedagógicas, promovendo uma educação mais inclusiva e eficaz.

4 USO DE MATERIAIS CONCRETOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM TEA

A geometria, devido à sua característica abstrata e visual, pode trazer desafios específicos para alunos com TEA, que têm muitas vezes dificuldades para entender conceitos abstratos e na generalização de informações como a diagonal de um cubo ou volume de uma pirâmide por exemplo.

Com a visão de ampliar o entendimento acerca das particularidades do ensino de geometria para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino médio e dar visibilidade a este assunto, se justificou a busca por recursos que auxiliassem este tema.

Neste cenário, a utilização de recursos manipuláveis se apresenta como uma tática promissora para simplificar o aprendizado da geometria por estudantes com TEA. Ao manusear objetos e materiais, os alunos têm a oportunidade de criar representações mentais mais concretas dos conceitos geométricos, facilitando a compreensão e a memorização.

Portanto, o uso de recursos táteis pode tornar as aulas de geometria mais envolventes e significativas, auxiliando no aprimoramento de competências como a solução de problemas, o raciocínio lógico e a inovação.

Ao utilizar as oficinas como recurso pedagógico, os professores conseguem promover uma aprendizagem mais significativa e estimulante, contribuindo para o sucesso escolar dos alunos com TEA. Dessa forma, é possível superar os desafios impostos nos últimos anos e garantir que todos os estudantes tenham oportunidades igualitárias de aprendizado, independente de suas características individuais. O que mostra a necessidade de que os educadores busquem alternativas criativas e eficazes para ensinar matemática de forma inclusiva, considerando as dificuldades e potencialidades de cada aluno

A formação de docentes deve incluir estratégias e métodos que possibilitem a adaptação do ensino às necessidades específicas de cada aluno, incluindo aqueles com TEA. Além disso, é importante que os professores tenham acesso a materiais didáticos que auxiliem no desenvolvimento de habilidades matemáticas, como é o caso das oficinas de geometria. Moreira (2012) ressalta sobre a necessidade de formar professores que estejam preparados para trabalharem na perspectiva da inclusão. Para ele:

As professoras e os professores que ensinam matemática, e que estão diretamente envolvidos com o aluno especial e com a Educação Especial em geral, precisam estar mais bem preparados para lidarem com esta clientela, uma vez que todas as escolas são consideradas inclusivas e, por força da lei, são obrigadas a atender todos os tipos

de alunos sob pena de responderem por prática de exclusão e preconceito. Embora os programas de atendimento ao aluno com desenvolvimento atípico buscam resguardar uma série de direitos e conquistas destes estudantes, nada adianta se não estiverem preparados e que tenham domínio de sala de aula em todos os aspectos (MOREIRA, 2012, p.170).

Com isso, a relevância deste estudo reside na possibilidade de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de matemática para alunos com TEA, promovendo a inclusão e o desenvolvimento de suas potencialidades.

Ao investigar os efeitos do uso de materiais concretos no ensino de geometria, espera-se fornecer subsídios para a elaboração de propostas pedagógicas mais eficazes e personalizadas, que atendam às necessidades específicas desses estudantes. Além disso, os resultados desta pesquisa podem auxiliar professores, pedagogos e demais profissionais da educação a compreenderem melhor as particularidades da aprendizagem da geometria por alunos com TEA, contribuindo para a construção de um ambiente escolar mais inclusivo e acolhedor.

É fundamental que o educador desperte o interesse pelo uso de materiais manipuláveis em sala de aula, especialmente considerando que a disciplina de Matemática é frequentemente vista pelos alunos como muito complexa e, por isso, temida. Essa foi uma ênfase de Pravato (2022).

Pravato (2022) concluiu que os materiais manipuláveis são aliados valiosos para os educadores de matemática por facilitar o aprendizado e despertar o interesse dos educandos pelo assunto que está sendo passado. Também concluiu que a aplicação desses materiais não requer algo sofisticado, uma vez que estes materiais podem ser construídos com materiais recicláveis.

A forma como o professor conduz as atividades tem o potencial de fazer com que os alunos se sintam confortáveis na sala de aula. No entanto, muitas vezes o professor não está totalmente preparado para a tarefa, não por escolha, mas por falta de oportunidade de adquirir os conhecimentos necessários durante sua formação.

Por exemplo, Pereira (2012) mencionou a utilização de materiais manipuláveis no ensino de geometria para crianças do ensino fundamental, em Timor-Leste, onde os professores tinham formação acadêmica limitada, refletindo na qualidade da educação dos alunos por falta de embasamento teórico.

Portanto, o trabalho de Pereira (2012) não apenas visou resolver um problema dos alunos, mas também dos próprios educadores, sem presumir que eles possuíam conhecimento avançado em geometria. Em relação aos materiais manipuláveis, defendeu

o uso de jogos e do Tangram, por serem ferramentas didáticas ricas no ensino de figuras geométricas planas, exceto o círculo, e por serem acessíveis e de baixo custo.

As escolas têm recebido alunos com diversos graus de autismo e cabe à gestão promover a inclusão desses alunos nas diversas atividades escolares. Apesar de muitos docentes enfrentarem dificuldades em adaptar as aulas para atender o público com TEA, é papel da direção auxiliá-los e promover meios para que esses alunos se sintam acolhidos. O sucesso da educação para esse público depende da parceria entre a gestão escolar, os professores e as famílias dos alunos com TEA.

A formação adequada dos professores e da equipe pedagógica é fundamental para compreender as necessidades específicas dos alunos com TEA e desenvolver estratégias de ensino adaptadas a cada caso. Além disso, a adaptação do ambiente escolar é crucial para garantir a inclusão e o bem-estar dos alunos com TEA, como a disponibilização de recursos visuais e áreas de descanso.

O Plano Educacional Individualizado (PEI), também conhecido como Planejamento Educacional Individualizado ou Plano de Ensino Individualizado, é uma metodologia de trabalho colaborativo internacionalmente reconhecida (Costa; Schmidt, 2019). Seu foco é o aluno com deficiência, e ele é elaborado a partir da série, idade, grau de desenvolvimento, estado atual de habilidades e conhecimentos prévios do estudante.

A elaboração de um (PEI) é crucial porque reconhecemos que cada aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA) possui um perfil singular, com suas próprias necessidades de aprendizagem e potencialidades a serem desenvolvidas. Não existe uma abordagem “tamanho único” para a educação de estudantes com TEA. Pelo contrário, para garantir um aprendizado significativo e inclusivo, é importante que o ensino seja personalizado, respeitando suas particularidades cognitivas, sociais e emocionais.

Estimular a interação social e promover atividades que incentivem a inclusão são aspectos cruciais. É fundamental criar ambientes e oportunidades onde as pessoas se sintam à vontade para se conectar, compartilhar experiências e, assim, desenvolver e aprimorar suas habilidades sociais. Isso não apenas fortalece laços comunitários, mas também contribui significativamente para o bem-estar individual e coletivo.

A colaboração entre escola e família é fundamental para o sucesso de alunos com TEA. Por meio de uma comunicação eficaz, é possível criar estratégias de apoio e intervenção para esses estudantes. Além disso, a escola deve oferecer suporte psicológico e programas de apoio para alunos, familiares e professores, garantindo seu bem-estar e pleno desenvolvimento educacional.

4.1 Aplicação da proposta

O desenvolvimento da pesquisa com alunos com TEA, deu-se em um Colégio Estadual localizado no município de duque de Caxias-RJ, que é uma escola pública com aproximadamente 500 alunos e que recebe alunos com diversos transtornos todos os anos.

O Colégio Estadual onde foi feita a pesquisa, é uma escola grande e atende alunos do Ensino Médio em três turnos. A escola fica situada em um local onde atende adolescentes com perfil socioeconômico de baixa renda e muitos passam por conflitos familiares, boa parte não tem assistência da família e encontram na escola o único caminho de mudança de vida.

A pesquisa é um estudo de caso e foi feita com 4 alunos (3 meninas e 1 menino) com 15 anos de idade do 1º ano do Ensino Médio, todos com o diagnóstico de TEA, das quais, duas alunas também apresentam deficiência intelectual baixa, no entanto, foi visto que ambas têm habilidade com desenho.

Foram feitas 3 oficinas de 1 hora e meia de duração cada uma, com uma finalidade específica, explorar o conhecimento dos conteúdos básicos de geometria como ângulos, área e perímetro de figuras planas e figuras espaciais, visando tornar o ensino de matemática mais interessante e divertido, trazendo materiais manipuláveis que possibilitam trabalhar a parte geométrica de maneira fácil.

A primeira oficina realizada foi com o Tangram, onde o intuito foi explorar o conhecimento das figuras planas e suas características. Foi passado aos alunos um questionário prévio para avaliar os conhecimentos sobre alguns problemas relacionados as figuras planas. Logo após, os alunos foram desafiados a construir figuras planas usando as peças do Tangram.

Ao final da oficina, os alunos já conseguiam responder sobre o que é perímetro, além de diferenciar e classificar quadriláteros e triângulos quanto aos lados. Os alunos gostaram muito do Tangram, principalmente por ser apresentado a eles, a quantidade de figuras que se pode criar juntando as peças.

Aproveitando o interesse deles, foi proposta ainda uma atividade em que cada um deles formassem 1 quadrado com três, quatro, cinco e sete peças o que tornou a brincadeira uma verdadeira competição entre eles.

Na figura 2 temos uma imagem sobre a oficina de Tangram, onde os alunos estavam

criando figuras com as peças do jogo e se divertindo vendo a quantidades de figuras que é possível formar usando as peças do jogo.

Figura 2 – Oficina de Tangram



Fonte: O Autor

A segunda oficina realizada foi de Material Dourado, onde o objetivo foi trabalhar conceitos de comprimento, área e volume. Os alunos tiveram acesso também ao geoplano, que é um objeto usado para trabalhar formas geométricas e conceitos de área e perímetro, porém apenas para conhecimento, pois o foco principal foi sobre a utilização das peças de Material Dourado.

Com isso, os alunos utilizaram as peças do material dourado para desenvolver conceitos de unidade (usando os blocos menores), dezena (com as barras), centena (placa) e unidade de milhar (cubo maior), onde foi perguntado quantos cubinhos eram necessários para formar uma barra, quantas barras eram necessárias para formar uma placa e quantas placas eram necessárias para formar o cubo maior..

Logo após eles foram submetidos a uma lista de exercícios, onde se deveria utilizar as peças do material dourado para resolver os problemas propostos. Da mesma forma como foi feita na oficina de Tangram, os alunos ficaram a vontade para criar objetos usando as peças do jogo, onde foi aproveitado o interesse para falar sobre a importancia da geometria no nosso cotidiano.

A seguir temos a figura 3 que mostra uma figura das peças do Material Dourado, onde foi apresentado aos alunos vários conceitos de geometria como unidade, dezena, centena e unidade de milhar.

Figura 3 – Peças do Material Dourado



Fonte: Google

Um determinado aluno X, se destacou nesta oficina, mostrando grande habilidade em resolver os problemas de maneira rápida e correta. Logo após terminar ajudou os demais colegas que encontraram um pouco de dificuldade. Ao final da oficina, foi permitido que eles estivessem a vontade para brincar com o material da maneira que quisessem.

A seguir temos uma foto (figura 4) dos alunos respondendo a folha de exercícios. Na mesa, podemos ver um ábaco e o geoplano. Material que a escola possui e eles quiseram saber como funcionava.

Figura 4 – Oficina de Material Dourado



Fonte: O Autor

Na figura 5 temos a atividade feita pelos alunos na oficina de Material Dourado. Os alunos usaram as peças para responder a folha de exercícios e no final da oficina foi permitido que ficassem a vontade para brincar com o jogo.

Figura 5 – Atividades com o Material Dourado

OFICINA COM MATERIAL DOURADO

1 - Observando o Material Dourado e considerando que o cubinho representa uma unidade, responda:

- quantos cubinhos constituem uma barra? 10
- quantos cubinhos constituem uma placa? 100
- quantos cubinhos constituem um cubo? 1.000
- quantas barras constituem uma placa? 10
- quantas barras constituem um cubo? 100
- quantas placas constituem um cubo? 10


2) Enumere a 2ª coluna de acordo com a 1ª.


(A) 1 unidade


(B) 10 unidades


(C) 100 unidades

(D) 1000 unidades

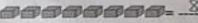

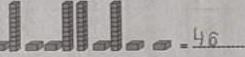

(D) 

(C) 





(A) 

(B) 

3) Escreva o número correspondente à quantidade mostrada pelas peças do Material Dourado.

-  = 8
-  = 335
-  = 46
-  = 2032

4) Represente os números abaixo, utilizando o Material Dourado.

- 35 = 
- 105 = 
- 74 = 
- 1 009 = 

Fonte: O Autor

A terceira oficina, foi o “jogo da memória com sólidos geométricos de acrílico”. O jogo funciona da seguinte forma; os sólidos geométricos são colocados em cima da mesa com vários cartões com nomes de sólidos geométricos, os alunos precisavam relacionar cada sólido com seu respectivo nome.

Foi dado um tempo de aproximadamente 5 minutos para eles colocarem os nomes embaixo de cada sólido e depois foi verificado a quantidade de acertos. A cada erro, foi dado um tempo de 3 minutos para que os alunos encontrassem o sólido correto, até que todos os sólidos estivessem com os devidos nomes embaixo de si.

O objetivo desta oficina, foi mostrar a diferença que existe entre os sólidos, trabalhar o conceito de volume e também as características de cada um, no que diz respeito a quantidade de faces vértices e arestas. Tal objetivo foi alcançado no final da oficina.

Duas alunas, que não são especiais quiseram participar do jogo sendo permitido com a condição de esperar os alunos com TEA jogar primeiro. A figura 6 mostra os sólidos usados na oficina.

Figura 6 – Oficina de Sólidos Geométricos



Fonte: O Autor

Ao final da oficina foi explicado sobre a relação de Euler que diz que a quantidade de faces somada a quantidade de vértices, é igual a quantidade de arestas somadas com dois ($V + F = A + 2$). Os alunos aprenderam um pouco sobre os poliedros de Platão e logo após realizaram uma atividade usando a fórmula apresentado na figura 7.

Figura 7 – Atividades com Poliedros de Platão

FÓRMULA DE EULER (POLIEDROS DE PLATÃO)			
ANOTE A QUANTIDADE DE FACES, VÉRTICES E ARESTAS DO:			
CUBO	F= <u>6</u>	V= <u>8</u>	A= <u>12</u>
TETRAEDRO	F= <u>4</u>	V= <u>4</u>	A= <u>6</u>
OCTAEDRO	F= <u>8</u>	V= <u>6</u>	A= <u>12</u>
DODECAEDRO	F= <u>12</u>	V= <u>30</u>	A= <u>20</u>
ICOSAEDRO	F= <u>20</u>	V= <u>30</u>	A= <u>12</u>
VERIFIQUE A FÓRMULA EM CADA POLIEDRO ACIMA			
$V + F - A = 2$			

Fonte: O Autor

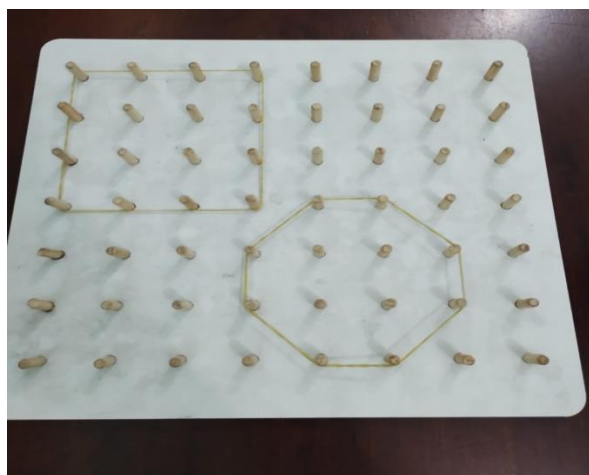
Mesmo sem ter tido uma oficina específica para o geoplano, os alunos tiveram acesso a este objeto na oficina de Material Dourado, com o intuito de enriquecer o

conhecimento dos mesmo. A escola possui todos estes materiais e fica a disposição dos professores no almoxarifado da escola.

O geoplano é mais um recurso que pode ser utilizado para auxiliar o ensino de geometria, no que diz respeito aos conceitos de área e perímetro de figuras planas.

Um dos alunos sempre se destaca dentre os demais, sempre curioso e mostrando ter habilidade, este aluno quis saber o que poderia ser feito usando o geoplano. A figura 8 a seguir mostra os polígonos que ele construiu.

Figura 8 – Geoplano



Fonte: O Autor

Na figura 9, temos a foto de um dos alunos participante da pesquisa interagindo com o geoplano. O aluno ficou curioso sobre o uso do objeto e de que forma era possível aprender matemática usando o geoplano. Foi dada uma explicação rápida usando elásticos para montar figuras planas, e foi possível falar brevemente sobre área e perímetro.

Figura 9 – Oficina de Material Dourado



Fonte: O Autor

As oficinas foram recebidas de forma positiva pelos alunos, embora no início da pesquisa, um dos alunos decidiu não querer participar. A pesquisa foi feita então com esses quatro alunos especiais com o diagnóstico de TEA, que decidiram participar.

As oficinas trabalharam os pilares da geometria, não com a foco em exercícios, mas em conhecimento e construção de conceitos que vão desde a ideia de ponto até os sólidos geométricos, como está retratado no fluxograma abaixo.

Figura 10 – Pilar da Geometria

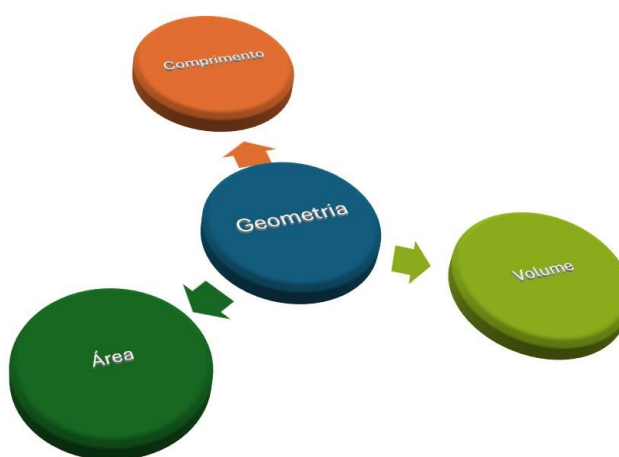


Figura produzida pelo Autor

Para que os alunos tenham facilidade em resolver problemas relacionados à geometria, é fundamental que tenham os conceitos básicos bem definidos. Cada oficina buscou trabalhar estes conceitos de forma simples através dos recursos que costumam ter nas escolas, como Tangram, Material Dourado e Sólidos Geométricos.

4.2 Análise das Oficinas

Esta pesquisa de mestrado adotou uma abordagem quali-quantitativa com o objetivo de explorar as experiências e percepções de alunos com TEA no contexto do ensino de geometria por meio de oficinas. O estudo se desenvolveu em três fases principais: planejamento, implementação e análise de dados.

Na fase de planejamento, foram elaboradas oficinas de geometria que incorporaram atividades lúdicas e materiais concretos, cuidadosamente adaptados às necessidades e características dos alunos com TEA participantes. A estrutura dessas oficinas foi pensada

para promover ativamente a interação social, a comunicação e o desenvolvimento do raciocínio espacial e lógico-matemático. Adicionalmente, foram definidos critérios específicos para a seleção dos participantes, que foi possuir o diagnóstico de TEA.

A implementação incluiu diversas oficinas, sendo a terceira focada em um jogo da memória com sólidos geométricos em acrílico. Essa oficina específica teve como objetivo verificar o nível de conhecimento dos alunos em relação à nomenclatura de cada sólido geométrico. A utilização dessas oficinas para os alunos com TEA visou facilitar a compreensão concreta de problemas básicos de geometria e evidenciar sua importância no cotidiano.

A natureza qualiquantitativa desta investigação reside na busca por responder à seguinte questão central: a utilização de oficinas com materiais manipuláveis pode efetivamente contribuir para a aprendizagem de alunos com autismo em uma escola da rede estadual de ensino? Responder a essa pergunta de pesquisa demandou uma análise das práticas pedagógicas dos professores de matemática que atuam em turmas onde há alunos com TEA.

Foi aplicado um questionário prévio visando entender o quanto eles sabiam sobre conceitos básicos de geometria e em cada oficina uma folha de exercícios básicos de geometria era trabalhado de modo a verificar o aprendizado.

Uma breve entrevista foi feita no grupo do whatsapp com os professores de matemática desta escola, com o objetivo de entender como é o tratamento e a forma de ensino dado aos alunos com TEA em suas turmas e como de fato, é realizado a inclusão efetiva na sala de aula.

Aos alunos envolvidos na pesquisa, foi aplicado o TALE (Termo de Anuência Livre e Esclarecido) e aos responsáveis e professores envolvidos na pesquisa, o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) de modo a garantir o consentimento e o anonimato de todos os participantes.

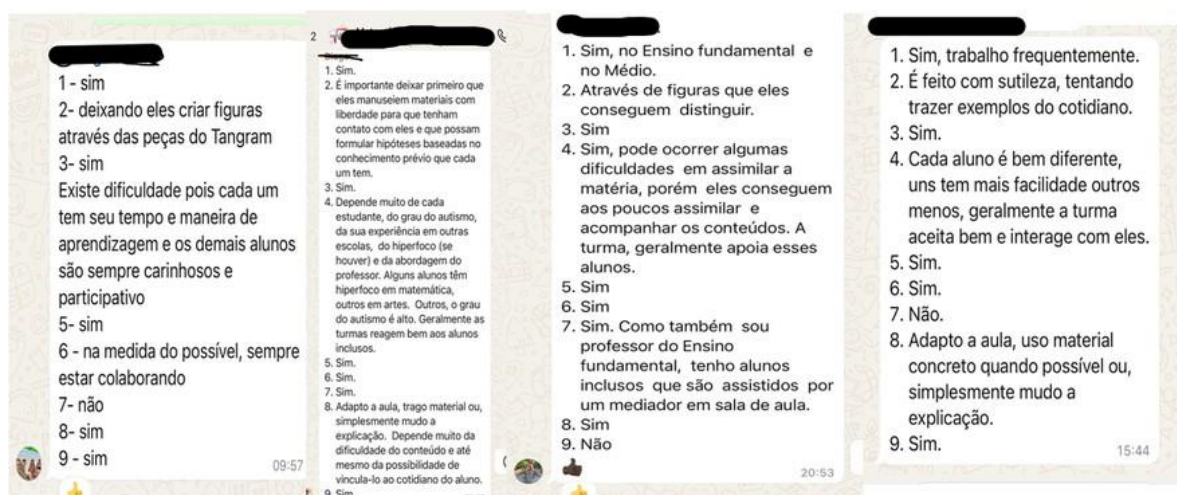
Aos professores participantes da pesquisa, 4 no total, todos do sexo masculino e com mais de 15 anos no magistério, foi passado um questionário no grupo de whatsapp com as seguintes perguntas:

- 1) Você costuma trabalhar geometria em sala de aula?
- 2) Como é feito a abordagem deste tema com os alunos especiais?
- 3) Já trabalhou com alunos autistas?
- 4) Qual o sua percepção com esse tipo de aluno, existe dificuldade na compreensão da

- matéria e como a turma reage?
- 5) A sua escola é inclusiva?
 - 6) A escola auxilia nos recursos necessários para promover o ensino de matemática (geometria).
 - 7) A escola possui mediador?
 - 8) Você adapta a sua aula ou trás um material diferenciado para esses alunos especiais?
 - 9) Já chegou a trabalhar com Tangram, Material Dourado ou Sólidos Geométricos em acrílico com seus alunos, visto que a escola possui tais materiais?

Na figura 11 observamos a resposta de cada professor.

Figura 11 - Resposta dos professores ao Questionário



Fonte: Grupo do WhatsApp

De acordo com a resposta de cada um, separamos 4 perguntas para fazer uma análise e contruímos a seguir, um gráfico com uma correção na resposta da pergunta de número 7, pois na escola de origem de alguns, tem mediador, porém na escola, onde foi feita a pesquisa não tem.

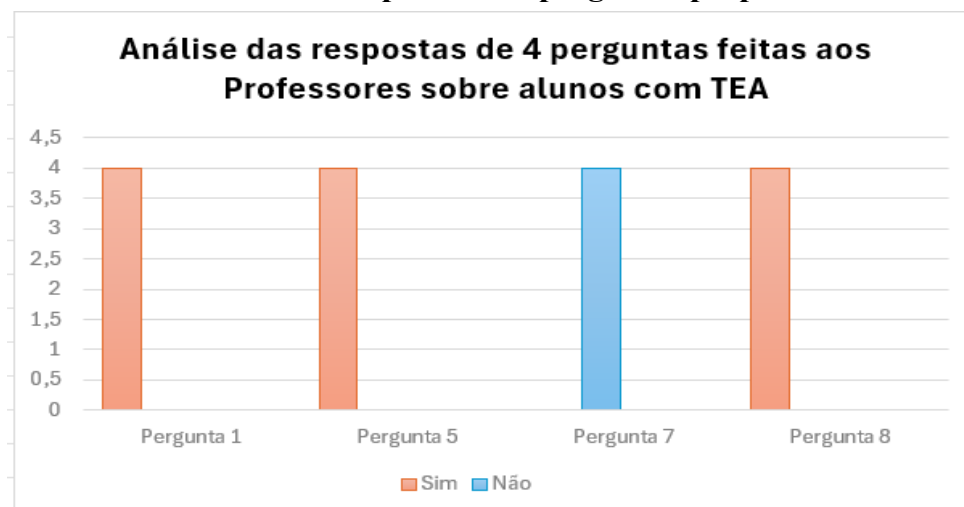
Pergunta 1. Você costuma trabalhar geometria em sala de aula?

Pergunta 5. Na sua opinião, a escola pesquisada tem sido inclusiva?

Pergunta 7. A sua escola possui mediador?

Pergunta 8. Você adapta suas aulas para atender alunos com necessidades especiais?

Gráfico 1 – Respostas as 4 perguntas propostas



Fonte: O Autor

Analisando as respostas dos 4 professores entrevistados no gráfico anterior, vemos que a escola é 100% inclusiva na visão deles e todos costumam trabalhar geometria em suas aulas, porém não têm a presença do mediador para auxiliar os alunos com TEA ou qualquer outra deficiência. Vemos também que 100% dos professores desta escola tem a preocupação de adaptar o conteúdo a realidade de cada aluno, o que é bem satisfatório.

Em relação à pergunta número 2 do questionário, que diz sobre a abordagem deste tema (geometria) com alunos especiais, pode-se inferir que os professores deixam os alunos manusear livremente materiais concretos a fim de analisar a relação do aluno com o objeto, em que podem até desenvolver autonomia sem interferências.

Analisando a última pergunta sobre o uso dos materiais manipuláveis que a escola possui para ensinar geometria em suas aulas e obtivemos o seguinte resultado expresso no gráfico a seguir:

Gráfico 2 – Uso de materiais manipuláveis para ensinar Geometria



Fonte: O autor (2025)

No gráfico 2 é possível ver que a maioria dos professores (75%) utiliza os recursos que a escola disponibiliza para trabalhar conteúdos de geometria com os alunos, dos 3 que responderam, sim, todos relataram que usam os sólidos em acrílico para ensinar geometria espacial, mas não costumam usar o Tangram nem o material dourado em suas aulas.

Analisando o questionário aplicado no início das oficinas, a maioria dos alunos respondeu não saber conceitos básicos sobre ângulos, perímetro e área de figuras planas, a questão da resistência no início das oficinas foi algo vencido ao longo do tempo. Ganhar a confiança dos alunos com TEA, ou qualquer outra deficiência cognitiva é imprescindível para a realização de qualquer intervenção.

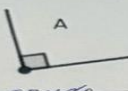
A seguir, temos a figura 12 que mostra o questionário aplicado aos alunos com TEA no início da pesquisa onde se perguntou conteúdos básicos de geometria plana.

Figura 12 – Questionário Prévio

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de matemática
PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PROFESSOR PESQUISADOR ELVIS GLAUBER


QUESTIONÁRIO 1

1- Qual dos ângulos a seguir é agudo, reto ou obtuso?



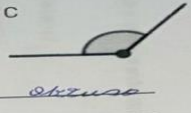
A

agudo



B

reto



C

obtuso

2- O que é perímetro de uma figura geométrica?
Não sei

3- O que é um triângulo equilátero?
Não sei

4- Qual a área e o perímetro de um quadrado de lado 8 cm?
Não sei

5- Qual a área e o perímetro de um retângulo de base 12cm e altura 6cm?
Não sei

6- Qual a área de um triângulo cuja base mede 8 cm e a altura 4 cm?
Não sei

7- Qual a área de um losango que possui diagonais medindo 10 cm por 12cm?
Não sei

8- Qual a área e o perímetro de um círculo de raio medindo 5 cm?
Não sei

9- Em um paralelogramo, a base mede 10 cm. Sabendo que a medida da altura é a metade da medida da base, determine a área desse paralelogramo.
Não sei

10- Alberto é dono de um terreno em forma de trapézio que possui bases medindo 10 e 18 metros e altura 8 metros. Qual a área desse terreno?
Não sei

11- Você gosta de matemática? Por quê?
Não

Fonte: O Autor

Podemos ver de imediato que determinados alunos não sabiam responder a nenhuma das questões isso se deu pela falta de conhecimento ou por conta da falta de intimidade com o

aplicador. Conforme foram acontecendo as oficinas, pouco a pouco os conceitos básicos foram trabalhados e realmente foi visto que eles tinham certa dificuldade em conteúdos básicos de geometria que deveriam ter sido aprendido no ensino fundamental. Entretanto, o resultado de um dos alunos foi bem superior aos outros, o que já era esperado por conta da diferença que existe entre cada indivíduo com TEA, tal aluno conseguia responder de forma mais rápida as perguntas e atividade proposta pelo pesquisador.

A compreensão do Transtorno do Espectro Autista (TEA) revela um panorama de grande diversidade entre os indivíduos. Longe de serem um grupo homogêneo, pessoas com autismo exibem perfis únicos de habilidades, interesses e formas de interação com o mundo. A própria natureza do TEA como um espectro implica uma vasta gama de manifestações, onde cada indivíduo se posiciona de maneira particular.

É fundamental reconhecer que essas diferentes habilidades e interesses sublinham a importância de abordagens educacionais e de suporte individualizadas. Identificar e nutrir os talentos específicos de cada pessoa com autismo não apenas promove seu desenvolvimento e bem-estar, mas também enriquece a sociedade com suas perspectivas únicas e contribuições valiosas. Compreender a diversidade dentro do espectro autista é, portanto, um passo crucial para uma inclusão efetiva e para o reconhecimento pleno do potencial de cada indivíduo.

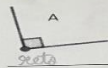
Na figura 13, temos o mesmo questionário, agora preenchido de forma diferente, antes o aluno respondeu não saber nada em praticamente todas as questões, agora o questionário está totalmente preenchido.

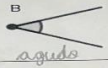
Figura 13 – Questionário Respondido

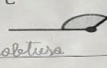
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática
PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PROFESSOR PESQUISADOR ELVIS GLAUBER

QUESTIONÁRIO 1

1- Qual dos ângulos a seguir é agudo, reto ou obtuso?

A  *reto*

B  *agudo*

C  *obtusos*

2- O que é perímetro de uma figura geométrica?
é a soma das medidas de todos os lados.

3- O que é um triângulo equilátero?
é um triângulo de lados iguais.

4- Qual a área e o perímetro de um quadrado de lado 8 cm?
 $A = 2 \cdot 8 \cdot 8 = 128 \text{ cm}^2$ $P = 4 \cdot 8 = 32 \text{ cm}$

5- Qual a área e o perímetro de um retângulo de base 12 cm e altura 6 cm?
 $A = 12 \cdot 6 = 72 \text{ cm}^2$ $P = 2 \cdot (12 + 6) = 36 \text{ cm}$

6- Qual a área de um triângulo cuja base mede 8 cm e a altura 4 cm?
 $A = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 4 = 16 \text{ cm}^2$

7- Qual a área de um losango que possui diagonais medindo 10 cm por 12 cm?
 $A = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 12 = 60 \text{ cm}^2$

8- Qual a área e o perímetro de um círculo de raio medindo 5 cm?
 $A = \pi \cdot 5^2 = 78,5 \text{ cm}^2$ $P = 2 \cdot \pi \cdot 5 = 31,4 \text{ cm}$

9- Em um paralelogramo, a base mede 10 cm. Sabendo que a medida da altura é a metade da medida da base, determine a área desse paralelogramo.
 $A = 10 \cdot 5 = 50 \text{ cm}^2$

10- Alberto é dono de um terreno em forma de trapézio que possui bases medindo 10 e 18 metros e altura 8 metros. Qual a área desse terreno?
 $A = \frac{(10 + 18) \cdot 8}{2} = 104 \text{ m}^2$

11- Você gosta de matemática? Por quê?
Gosto, Por que gosto de desafios.

Fonte: O Autor

4.3 Avaliação dos resultados

O estudo de mestrado em questão analisou a perspectiva do docente e das respostas de outros professores da escola ao lidar com estudantes com TEA no ensino de geometria com o objetivo de entender os obstáculos e as táticas empregadas para estimular o aprendizado desses alunos.

Os achados indicaram que tanto o professor aplicador das oficinas quanto os docentes da escola entendem a relevância da geometria para o aprimoramento do pensamento espacial e lógico-matemático, contudo, encontram desafios particulares ao ajustar a educação para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Um dos maiores desafios mencionados pelos docentes é a diversidade do TEA, que requer uma abordagem personalizada e adaptável. Cada estudante com TEA possui particularidades e necessidades específicas, exigindo um planejamento metuculoso e a aplicação de diversos recursos e táticas.

Ademais, para a maioria dos alunos com TEA, a comunicação e a interação social podem ser obstáculos, demandando dos docentes paciência, compreensão e a procura por métodos alternativos de comunicação.

Mesmo diante dos obstáculos, o docente aplicador das oficinas e os docentes da escola mostraram um forte empenho em fomentar a inclusão e o aprendizado dos estudantes com TEA. Eles relataram empregar várias táticas para ajustar o ensino de geometria, incluindo o uso de materiais tangíveis, jogos e recursos visuais. Ademais, no questionário alguns professores relatam mudar suas estratégias para atender os alunos com TEA.

Os achados do estudo ressaltam a relevância da capacitação contínua para docentes, concentrando-se em métodos de ensino inclusivos e adaptados para estudantes com TEA. Além disso, enfatizam a importância de uma colaboração entre docentes, especialistas e familiares, visando promover o desenvolvimento completo dos estudantes com TEA.

O estudo também destaca de acordo a aplicação das oficinas relevância de desenvolver materiais pedagógicos e ferramentas pedagógicas específicas para o ensino de geometria para estudantes com TEA.

Além disso D'Ambrosio (2020), um dos referenciais teóricos citados neste trabalho vai trabalhar a Etnomatemática, o qual é um programa de pesquisa que valoriza o conhecimento matemático presente em diferentes culturas como base para novas formas de ensinar matemática.

Essa abordagem busca uma educação mais conectada à realidade dos alunos e com mais significado, promovendo uma visão crítica, completa e humana, que considera a relevância cultural de grupos diferenciados para a Educação Matemática.

Ainda, com base nos conceitos de D'Ambrosio (2016), podemos afirmar que a ideia de associar o saber (conhecimento) e o fazer (habilidade), pode-se perceber um diálogo significativo entre a Etnomatemática e a Educação inclusiva, a partir de uma perspectiva de conhecimento. construído de maneira integral. Portanto, é importante lembrar que essa estrutura requer tempo e esforço, além de uma compreensão mais abrangente e unificada, incluindo aspectos emocionais, sociais e culturais, e o reconhecimento da conexão entre a vida e a cultura.

Com isso, os dados das oficinas foram compilados nas tabelas abaixo, divididas por oficinas, propostas de intervenção e objetivos alcançados para cada uma. É importante salientar que a Tabela foi realizada a partir de dados observáveis pelo professor aplicador durante os registros em questionário respondido pelos alunos.

A tabela 1 mostra a análise feita da oficina de Tangram.

Tabela 1 – Análise da Oficina de Tangram

OFICINA	1ª PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	OBJETIVOS ALCANÇADOS
<u>Tangram</u>	<p>-EXPLORAÇÃO: conhecer as figuras planas e suas características;</p> <p>- DESAFIO: Construção de Figuras Planas;</p> <p>- ORIENTAÇÃO ESPACIAL;</p> <p>- RACIOCÍNIO LÓGICO.</p>	<p>Nessa oficina o objetivo foi alcançado tendo como mensuração a participação ativa dos alunos e o engajamento dos mesmos.</p> <p>No final da Oficina os alunos já tiveram a noção de perímetro e da diferenciação de quadriláteros e triângulos quanto a quantidade de lados.</p> <p>Além disso, puderam usar sua criatividade e a resolução de problemas na montagem de diversas figuras. O desafio acabou se tornando um torneio de competição entre eles.</p> <p>Com isso, a manipulação das peças do <u>Tangram</u> ofereceu um suporte concreto para a compreensão de ideias abstratas, enquanto a natureza estruturada e visual do material pode ser particularmente enriquecedora para alunos com TEA, além da associação entre as partes e o todo.</p>

Fonte: O Autor

A tabela 2 mostra a análise feita sobre a oficina de Material Dourado e os objetivos propostos com esta oficina.

Tabela 2 – Análise da Oficina de Material Dourado

OFICINA	2ª PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	OBJETIVOS ALCANÇADOS
Material Dourado	<ul style="list-style-type: none"> - MANIPULAÇÃO DO MATERIAL: Relação entre número e quantidade, volume, área; - MULTISENSORIAL 	Nessa oficina, o objetivo foi alcançado a partir dos registros feito pelos alunos em questionário e no acerto das questões. As peças unitárias foram exploradas para introduzir a ideia de superfície e contagem, evoluindo para a formação de quadrados e retângulos com as barras e placas, permitindo a visualização concreta da área como a quantidade de unidades que cobrem uma superfície. Em seguida, os cubos e blocos maiores do Material Dourado foram utilizados para construir sólidos geométricos, demonstrando o volume como o espaço tridimensional ocupado, com a possibilidade de decompor e recompor as figuras para internalizar a relação entre as dimensões e o volume total.

Fonte: O Autor

Por último, temos a tabela 3 onde foi feita a análise sobre a oficina de sólidos geométricos.

Tabela 3 – Análise da Oficina de Sólidos Geométricos

OFICINA	3ª PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	OBJETIVOS ALCANÇADOS
JOGO DA MEMÓRIA COM SÓLIDOS GEOMÉTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> - ESTIMULAÇÃO DA MEMÓRIA: - IDENTIFICAR PADRÕES: - FORTALECER A ATENÇÃO E A CONCENTRAÇÃO; - DESENVOLVER A CAPACIDADE DE ASSOCIAÇÃO 	Nessa oficina, o objetivo foi alcançado a partir dos registros feito pelos alunos em questionário e também no acerto das questões. Ao jogar, a estimulação da memória ocorre pela necessidade de recordar a localização do sólido e seus nomes correspondentes. Essa identificação das relações entre o sólido, seu nome, o erro, as semelhanças e diferenças é possível através da identificação de padrões . O próprio formato do jogo e a necessidade de manter o foco nos nomes dos sólidos e no material concreto, contribui para fortalecer a atenção e a concentração . Finalmente, a busca por pares que conectam a forma geométrica ao seu respectivo nome auxilia no desenvolvimento da capacidade de associação , facilitando a compreensão dos conceitos de área, volume, arestas e faces de maneira lúdica e visualmente engajadora.

Fonte: O Autor

4.4 Oficinas de Geometria como Recurso Educacional

O Recurso Educacional criado a partir desta pesquisa, consiste em trabalhar oficinas de Tangram, Material Dourado e Sólidos Geométricos para a compreensão de conceitos geometria para alunos com TEA. O objetivo é fornecer a professores e educadores, estratégias por meio destas oficinas para tornar o ensino de geometria mais acessível e eficaz para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no Ensino Médio, utilizando materiais concretos como ferramenta pedagógica.

As oficinas realizadas com esses 4 alunos foi enriquecedora pois não apenas facilitou a aquisição de conhecimentos matemáticos, mas também contribuiu para a socialização e o engajamento dos alunos com TEA, promovendo um ambiente de aprendizado mais inclusivo e acolhedor. A superação de desafios, a alegria em trabalhar com os materiais e a curiosidade demonstrada pelos alunos reforçam a importância de adaptar as metodologias de ensino às necessidades específicas de cada estudante.

É fundamental ressaltar que a inclusão de alunos com TEA no ensino regular para ser efetiva exige um preparo contínuo dos professores, o desenvolvimento de materiais pedagógicos específicos e a colaboração entre educadores, especialistas e famílias. Este recurso educacional é um passo nessa direção, fornecendo subsídios para que mais professores possam implementar práticas pedagógicas inclusivas e eficazes tornando o ensino de geometria atrativo e prazeroso.

As oficinas trabalhadas podem ser divididas em 3 planos de aula com duração de 1 hora e meia cada um.

1. **Plano de Aula 1: Tangram** - Focado em formas geométricas, perímetro e área.
2. **Plano de Aula 2: Material Dourado** - Focado em conceitos de unidade, dezena, centena, milhar, e noções de comprimento, área e volume.
3. **Plano de Aula 3: Sólidos Geométricos em Acrílico** - Focado em reconhecimento e características de sólidos, como faces, vértices, arestas e noção de volume.

1. Resumo do Plano de Aula: Oficina de Tangram

Objetivo Principal: Desenvolver o raciocínio lógico-espacial e a compreensão de conceitos básicos de geometria (formas planas, perímetro, área) através da manipulação do

Tangram.

Materiais Principais: Conjuntos de Tangram, folhas de atividades com silhuetas de figuras.

Atividades Chave:

- **Introdução:** Apresentar as sete peças do Tangram e sua história.
- **Exploração Livre:** Permitir que os alunos manipulem as peças para criar figuras de forma espontânea.
- **Montagem de Figuras:** Reproduzir silhuetas pré-definidas (animais, objetos) com as sete peças.
- **Conceitos Geométricos:** Montar figuras específicas para discutir a classificação de triângulos e quadriláteros, e comparar visualmente o perímetro e a área de diferentes composições.
- **Desafio:** Montar um quadrado usando um número específico de peças.

2. Resumo do Plano de Aula: Oficina de Material Dourado

Objetivo Principal: Construir o entendimento de conceitos de unidade, dezena, centena e milhar, e introduzir noções de comprimento, área e volume de forma concreta.

Materiais Principais: Conjuntos de Material Dourado, folhas de atividades com problemas.

Atividades Chave:

- **Introdução:** Apresentar as peças (cubinho, barra, placa, cubo grande) e sua relação com unidades, dezenas, centenas e milhar.
- **Representação de Números:** Representar diferentes números com as peças, resolvendo problemas simples de adição e subtração.
- **Conceitos de Medida:** Usar as peças para representar e comparar comprimento (com a barra), área (com a placa) e volume (com o cubo grande).
- **Resolução de Problemas:** Aplicar os conceitos aprendidos em exercícios práticos.

3. Resumo do Plano de Aula: Oficina de Sólidos Geométricos em Acrílico

Objetivo Principal: Desenvolver a percepção espacial e a compreensão das características de sólidos geométricos (faces, vértices, arestas) através da manipulação de modelos em acrílico.

Materiais Principais: Conjuntos de sólidos geométricos em acrílico, cartões com nomes e características.

Atividades Chave:

- **Exploração Livre:** Permitir que os alunos manipulem os sólidos para explorar suas formas e texturas.
- **Jogo da Memória:** Relacionar cada sólido com seu nome correspondente em cartões.
- **Análise de Características:** Contar faces, vértices e arestas de poliedros específicos (cubo, pirâmide, prisma).
- **Relação de Euler:** Introduzir a fórmula $V+F=A+2$ e pedir que os alunos a verifiquem com os sólidos que analisaram.
- **Classificação:** Diferenciar poliedros (faces planas) de corpos redondos (superfícies curvas).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que esta pesquisa trouxe uma contribuição significativa para a compreensão do ensino de geometria para alunos com TEA nas escolas, ao abordar questões que passam frequentemente despercebidas por muitos professores de matemática do Ensino Médio.

Embora a questão não só do ensino de geometria, mas como ela pode ser trabalhada com alunos com deficiência esteja passando por transformações no contexto escolar, essas mudanças ainda são insuficientes. Nota-se pouco esforço para aprimorar a abordagem desse conteúdo com este público no currículo, devido o despreparo dos professores, não só no que diz respeito ao domínio do conteúdo, mas por diversos fatores como a falta de formação adequada.

Embora uma variedade de metodologias de ensino seja constantemente apresentada como a "solução" ideal, a eficácia do ensino, especialmente para alunos com TEA, transcende a simples aplicação de um método. O que realmente faz a diferença é o domínio sólido dos conceitos pedagógicos por parte do educador, aliado a uma formação específica e aprofundada sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Isso significa que não basta conhecer a teoria; é preciso compreender as nuances do desenvolvimento autista, as diferentes formas de comunicação, os desafios sensoriais e as particularidades de aprendizagem que cada aluno pode apresentar (Schmidt, 2013; Silva *et al*, 2015). Somente com esse conhecimento e a capacidade de adaptar estratégias em tempo real, o professor pode realmente criar um ambiente inclusivo e propício ao desenvolvimento pleno de cada estudante autista.

Sobre a geometria, sua relevância no contexto social dos alunos, deve ser introduzida desde a educação infantil, permitindo que os estudantes explorem noções relacionadas ao espaço e aos objetos ao seu redor. Essa base é essencial para compreenderem, de forma mais profunda, os conceitos geométricos nos anos seguintes.

Portanto, destaca-se a importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de geometria. Quando planejadas de forma cuidadosa, considerando as potencialidades e limitações desses materiais, as aulas podem oferecer uma experiência significativa e enriquecedora aos alunos.

No caso específico de alunos com TEA, essas estratégias se mostram ainda mais cruciais. O uso de materiais concretos e atividades práticas pode facilitar a compreensão dos conceitos geométricos, como foi visto ao longo das oficinas.

Dessa forma, o ensino de geometria através de oficinas pode contribuir não apenas para o desenvolvimento acadêmico, mas também para a inclusão e valorização das potencialidades de todos os estudantes.

A experiência foi enriquecedora e marcante, podendo-se dizer que o objetivo foi atingido, a alegria de trabalhar conceitos geométricos por meio de oficinas, foi prazerosa para ambas as partes, pois os alunos se divertiram com os desafios, e o professor mediador também se divertiu vendo a curiosidade e a vontade de realizar as tarefas pedidas por parte dos alunos.

Não se pode deixar de mencionar que escola realizou um passeio para o Festival Nacional da Matemática, realizado na Marina da Glória, na cidade do Rio de Janeiro neste mesmo ano em que foi realizada a pesquisa.

A figura a seguir mostra um dos alunos presentes na pesquisa no festival nacional da matemática.

Figura 14 – Festival Nacional da Matemática



Fonte: O Autor

Todos os alunos com TEA presentes na pesquisa, estiveram presentes participando das oficinas onde uma delas foi justamente o Tangram, oficina desenvolvida por eles na escola.

Na figura a seguir, temos o Tangram, objeto que foi trabalhado em uma das oficinas realizada pelos alunos, e que não poderia ficar de fora deste evento que mostra a importância da matemática e a beleza da geometria.

Figura 15 – Oficina de Tangram no Festival Nacional da Matemática



Fonte: O Autor

Em suma, a implementação de aulas diferenciadas é crucial para o desenvolvimento pleno de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), garantindo que suas necessidades educacionais específicas sejam atendidas de forma eficaz. Além disso, ao promover a inclusão desses estudantes com os demais, não apenas enriquecemos o ambiente de aprendizado para todos, mas também construímos uma sociedade mais empática e acolhedora, onde a diversidade é valorizada e cada indivíduo tem a oportunidade de prosperar.

REFERÊNCIAS

- APA – **American Psychiatry Association**. Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorders – DSM-5 5th.ed. Washington: American Psychiatry Association, 2013.
- ALVES, C. H. L. Diagnostico do Autismo. In: MATOS, D. C. **Análise do Comportamento Aplicada ao Desenvolvimento Atípico com Ênfase em Autismo**. 1 Ed. São Luís: UNICEUMA, 2016.
- ALMEIDA, Rosângela Pereira de. **O uso de recursos pedagógicos mediados pelo Professor no Ensino de conceitos Geométricos a um educando com Transtorno do Espectro Autista**. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal de Goiás, 2019.
- ALMEIDA, Talita. Carvalho. Silva de. A base de conhecimento para o ensino de sólidos arquimedianos. Pontifca Universidade Católica de São Paulo-Puc/ SP, 2015, 188p.
- ANDRADE, Abraão Lincoln Santos de; DANTAS, Paulo Moreira Silva. **Impacto do treinamento funcional nas variáveis morfofuncionais de pessoas com deficiência intelectual**. 2019. Universidade federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2019.
- BRASIL. Lei no 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. [S. l.], 20 ago. 2021.
- BRASIL. Lei de nº 12764 de 27 de dezembro de 2012. Lei Berenice Piana. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm. Acesso em 18/10/2022.
- BRASIL. Lei 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em 25 ago. 2020. Citado na página 11
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- COSTA, D. S.; SCHMIDT, C. Plano educacional individualizado para estudantes com autismo: revisão conceitual. Cadernos de Educação, Pelotas, n. 61, p. 102-128, 2019. <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i61.12616>
- D’AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus, 1986.
- DELABONA, Stênio Camargo. **A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com TEA (síndrome de Asperger) em um laboratório de matemática escolar**. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal de Goiás, 2016.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1970.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**.

São Paulo: Paz e Terra, 2011.

LOPES, A. M.; SILVA, P. R.; MENEZES, M. A. A. A Neurociência como ferramenta para a formação de professores: avanços e desafios. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 101, n. 256, p. 89-104, Abr. 2020.

MACHADO, Liliane dos Santos. **Geoplano: Um jogo educacional inteligente para o ensino de geometria plana**. 2008. International Conference on Engineering and Technology Education. São Paulo, 2008.

MACHADO, Luiz Antonio de Assis. **Construção Geométrica com régua e compasso: uma proposta didática para o ensino de Polígonos regulares**. 2019. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins – UFT, Arraias – TO, 2019.

MARTINS, Patrick Lopes. **Jogos Matemáticos Na Aprendizagem de Alunos com Transtorno do Espectro Autista**. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal do Pará, 2023.

MORAES, Marcela Balbino Santos de; DUTRA, Danilo Lima; ANJO, Ulisses Umbelino dos; REGO, Rogéria Gaudêncio do; MORAES, Ronei Marcos de;

NASCIMENTO, João Pedro Oliveira do. **O uso de jogos durante o Atendimento Educacional Especializado em estudantes com TEA: Contribuição à prática pedagógica no Ensino da Matemática**. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal do Pernambuco, 2022.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. In: *Revista Zetetiké*, Ano I, nº1/1993, p.7-17.

PEGORARO, Viviane. **A Inclusão de Estudantes Autistas no Ensino Remoto: Uma Proposta de Ensino de Conceitos Relativos a Ângulos**. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal de Santa Maria, 2021.

PERES, Carlos Eduardo de Araujo Rodrigues. **Ensino de Matemática como ferramenta para inclusão de crianças autistas no contexto escolar**. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal de Uberlândia-MG, 2023.

PIAGET, Jean. **The child's conception of the world**. Londres: Routledge & Kegan Paul LTD, 1929.

PRAVATO, Mariano Carla de Melo. **O uso de Materiais Manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo – IFES, Cachoeiro de Itapemirim – ES, 2022.

RUSSO, R. M. T. 2015. **Neuropsicopedagogia clínica: introdução, conceitos, teoria e prática**. Curitiba, PR: Juruá.

SANTOS, Karen Furtado dos. **O Ensino de Matemática nos Anos Iniciais com alunos/as Autistas: análise das atividades pedagógicas de ensino**. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal de Pelotas, 2023.

SCHMIDT, C. **Autismo, Educação e Transdisciplinaridade**. 1. Ed. Campinas, SP: Papirus,

2013. V. 1. 232p.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 26, n. 4, p. 733–768, out. 2020.

SILVA, Adriano Pereira. **Uma análise teórica sobre o processo de inclusão e o ensino da matemática para alunos com Transtorno do Espectro Autista**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia – GO, 2022.

SILVA, A. C.; COSTA, B. M. Neurociência e TEA: bases neurológicas e implicações para o diagnóstico. **Revista Brasileira de Neurologia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 45-62, jun. 2023.

SILVA, Mário M.; BEZERRA, E. de L. Contribuições das neurociências ao processo de ensino-aprendizagem. In: V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. São Cristóvão - SE, 2011.

SILVA, M. C. da; Batista, G. de F. e RAMOS, A. da R. Aspectos legais e proposições educacionais para os sujeitos com Transtorno do Espectro do Autismo. In: PLETSCHE, M. D., SOUZA, F. F. de (orgs). Observatório de Educação Especial e Inclusão Escolar: balanço das pesquisas e das práticas na Baixada Fluminense. Rio de Janeiro: M&M Editora, 2015, p.33-50.

SOUZA, Adriano Faustino de, **Desenvolvimento do Pensamento Matemático em estudantes com Transtorno do Espectro Autista: O uso de jogos educativos como ferramenta de apoio na educação básica**. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal do Piauí, 2023.

SOUSA, Marcília Ferreira, **O Ensino da Matemática para Estudantes no Transtorno do Espectro Autista: Uma Proposta Pedagógica possível para os anos finais do Fundamental**. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2022.

SOUZA, M. C. D., e GOMES, C. 2015. **Neurociência e o déficit intelectual: aportes para a ação pedagógica**. *Revista Psicopedagogia*, 32(97), 104-114.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília, 1994.

VOLKMAR, F.R. WIESNER, L.A. O que é autismo? Conceitos de diagnósticos, causas e pesquisas atuais. Disponível no site: <https://staticshoptime.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/133833760.pdf>. Acesso em: 26 de dezembro de 2022.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch, **Fundamentos de defectología**. Obras Escogidas V. Visor Dis. S.A. Tomas Bretón, Madri, 1997.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch, **A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal**. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 861-870, dez. 2011

APÊNDICE

Um pouco do estado da Arte

O uso das palavras chaves: Ensino de geometria, autismo e inclusão, nos levaram a pesquisa de várias teses e dissertações no banco de dados da CAPES, BDTD e PROFMAT. Das dissertações selecionadas para análise, é possível ver a importância do uso de jogos ou recursos visuais como um recurso para que os alunos com TEA não venham a perder o foco.

Na maioria das dissertações pesquisadas, o público-alvo foram alunos do Ensino Fundamental com TEA e de que maneira é possível incluí-los e facilitar o ensino aprendizagem de conteúdos de matemática em sala de aula.

Foi descartada as dissertações que procuravam dar ênfase em ensino de matemática para alunos de educação infantil e outras disciplinas, uma vez que o foco em questão é sobre adolescentes com TEA e as lacunas existentes no Ensino de Geometria trazidas por eles quando chegam no Ensino Médio, e de que forma, o uso de oficinas ou jogos, podem contribuir para aprendizagem deles.

Com isso, foi feita uma tabela com as dissertações selecionadas e em seguida um breve resumo onde é possível verificar que o uso de jogos como auxílio no ensino aprendizagem de alunos com TEA é uma estratégia eficaz para o desenvolvimento do pensamento matemático e ensino de matemática como ferramenta de inclusão.

Tabela 4- Levantamento de Teses e dissertações

Autor	Tipo	Título	Instituição	Ano
SANTOS, Karen Furtado dos	Dissertação	O Ensino de Matemática nos Anos Iniciais com alunos/as Autistas: análise das atividades pedagógicas de ensino	UFPEL	2023
SOUZA, Adriano Faustino de	Dissertação	Desenvolvimento do Pensamento Matemático em estudantes com Transtorno do Espectro Autista: O uso de jogos educativos como ferramenta de apoio na educação básica	IFPI	2023

PERES, Carlos Eduardo de Araujo Rodrigues	Dissertação	Ensino de Matemática como ferramenta para inclusão de crianças autistas no contexto escolar	UFU-MG	2023
MARTINS, Patrick Lopes	Dissertação	Jogos Matemáticos Na Aprendizagem de Alunos com Transtorno do Espectro Autista	UFPA	2023
NASCIMENTO, João Pedro Oliveira do	Dissertação	O uso de jogos durante o Atendimento Educacional Especializado em estudantes com TEA: Contribuição à prática pedagógica no Ensino da Matemática	UFPE	2022
SOUSA, Marcília Ferreira	Dissertação	O Ensino da Matemática para Estudantes no Transtorno do Espectro Autista: Uma Proposta Pedagógica possível para os anos finais do Fundamental	UFERSA	2022
PEGORARO, Viviane	Dissertação	A Inclusão de Estudantes Autistas no Ensino Remoto: Uma Proposta de Ensino de Conceitos Relativos a Ângulos	UFSM	2021
ALMEIDA, Rosângela Pereira de	Dissertação	O uso de recursos pedagógicos mediados pelo Professor no Ensino de conceitos Geométricos a um educando com Transtorno do Espectro Autista	UFGO	2019
DELABONA,	Dissertação	A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com TEA	UFGO	2016

Fonte: O Autor

Na 1ª dissertação da tabela, “O Ensino de Matemática nos Anos Iniciais com Alunos/as Autistas: análise das atividades pedagógicas de ensino” a autora procura analisar as atividades pedagógicas de ensino de matemática nos anos iniciais com alunos/as com TEA.

O estudo destaca a importância de adaptar as práticas pedagógicas para atender às

necessidades específicas desses alunos, considerando suas dificuldades de aprendizagem e as estratégias que melhor atendem suas habilidades.

A pesquisa evidencia a importância de se criar atividades pedagógicas inclusivas e acessíveis para os alunos/as com TEA, promovendo um ambiente de ensino que respeite suas particularidades e promova o seu desenvolvimento acadêmico.

Os resultados apontam a necessidade de os/as professores/as receberem formação especializada para lidar com o ensino de matemática para alunos/as com TEA, além da importância de adaptar o currículo e as estratégias de ensino para atender às necessidades específicas desses alunos. A dissertação ressalta a importância da inclusão e da valorização da diversidade na educação, garantindo a todos/as os/as alunos/as acesso a uma educação de qualidade.

Na 2ª dissertação da tabela “Desenvolvimento do Pensamento Matemático em estudantes com Transtorno do Espectro Autista: O uso de jogos educativos como ferramenta de apoio na educação básica”, o autor fez a pesquisa com cinco professores e quatro alunos com TEA do ensino fundamental de um colégio municipal no Piauí.

Os resultados segundo o autor, indicaram que os jogos desempenharam um papel importante na aprendizagem dos alunos com TEA, uma vez que eles ficaram motivados e aprenderam a trabalhar em equipe. Os professores, também relataram que os jogos ajudaram os alunos autistas a desenvolver habilidades acadêmicas, na matemática, leitura e escrita. Portanto, os jogos têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem de alunos autistas.

Na 3ª dissertação da tabela “Ensino de Matemática como ferramenta para inclusão de crianças autistas no contexto escolar”, é apresentado o Protocolo de Registro e Avaliação de Habilidades Matemáticas (PRAHM), bem como suas características e possibilidades de aplicação, onde foram selecionados treinamentos matemáticos que pudessem contribuir com a aprendizagem.

Foi feito um estudo de caso com alunos autistas da cidade de Itumbiara-GO. O autor mostra como o uso dos jogos pode ser uma ferramenta de inclusão e aprendizagem para os alunos autistas, utilizando diversos jogos como; o jogo on-line da memória com formas geométricas, jogo de tabuleiro com formas geométricas, minimercado e o jogo monte seu prato, todos com a finalidade de apresentar a matemática de forma lúdica e presente no nosso dia a dia.

O autor finaliza seu trabalho dizendo como a investigação deste tema abriu portas que ele não imaginava, além de despertar um carinho com este público.

Na 4ª dissertação, “Jogos Matemáticos Na Aprendizagem de Alunos com Transtorno do Espectro Autista”, o autor trata da utilização dos jogos, em especial os jogos matemáticos, como recurso didático no ensino da matemática para alunos diagnosticados com TEA.

O estudo dessa dissertação foi de caráter bibliográfico, com revisão de literatura e discussão de autores, visando aprofundar o conhecimento sobre as características do TEA, saber como esse aluno se comporta e quais as suas principais dificuldades em relação ao processo de aprendizagem do conteúdo matemático, e, sobretudo, identificar quais os jogos que podem auxiliar os professores de matemática no dia a dia da sala de aula com os alunos com TEA.

A pesquisa dessa dissertação foi voltada a alunos do 5º ano do ensino fundamental. Foi feito o levantamento de artigos, reportagens, dissertações e teses, guias práticos, cartilhas de aprendizagem para crianças com TEA e cartilhas de jogos em geral, além de leituras e fichamentos dos textos para subsidiar o aprofundamento da teoria estudada, prosseguindo com a apreciação do conteúdo, que culminaram na redação da dissertação.

Na 5ª dissertação apresentada na tabela, “O uso de jogos durante o Atendimento Educacional Especializado em estudantes com TEA: Contribuição à prática pedagógica no Ensino da Matemática” o texto aborda a importância dos jogos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) durante o Atendimento Educacional Especializado (AEE).

A pesquisa teve como objetivo identificar quais jogos foram trabalhados pelos professores de AEE nas Salas de Recursos Multifuncionais (SRM), como esses jogos contribuíram para a aprendizagem dos alunos com TEA e discutir as práticas pedagógicas de Educação Matemática na perspectiva da inclusão escolar.

O estudo utilizou metodologia de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), análise documental e pesquisa de campo, com abordagem descritiva e qualitativa. Os resultados evidenciaram que o uso de jogos é determinante para uma aprendizagem significativa em Matemática durante o AEE. A pesquisa buscava contribuir para a produção de mais estudos nessa área e melhorar a prática da Educação Inclusiva de qualidade.

Na 6ª dissertação, “O Ensino da Matemática para Estudantes no Transtorno do Espectro Autista: Uma Proposta Pedagógica possível para os anos finais do Fundamental”, a pesquisa apresentou uma proposta de prática pedagógica inclusiva na disciplina de matemática para pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na educação básica. Foi utilizada uma abordagem qualitativa, com base na Base Nacional Curricular

Comum, para oferecer atividades dentro do contexto escolar.

A proposta visava auxiliar os professores de matemática a incluir alunos com TEA e promover o diálogo sobre a inclusão na escola. A pesquisa contribui para o cenário da Educação Matemática para pessoas com TEA, destacando a importância da disciplina para o desenvolvimento das habilidades cognitivas e sociais desses alunos.

Na 7ª dissertação pesquisada, “A Inclusão de Estudantes Autistas no Ensino Remoto: Uma Proposta de Ensino de Conceitos Relativos a Ângulos”, a dissertação aborda a inclusão de estudantes com TEA no ensino remoto, especificamente com foco na aprendizagem de conceitos relativos a ângulos.

A autora analisa os desafios enfrentados por estudantes com TEA no contexto do ensino à distância e propõe estratégias e atividades para tornar o processo de ensino mais acessível e eficaz para esses alunos. Além disso, a dissertação discute a importância da adaptação de materiais e metodologias para atender às necessidades específicas dos estudantes com TEA, visando promover uma educação inclusiva e de qualidade para todos os alunos.

A 8ª dissertação selecionada, “O uso de recursos pedagógicos mediados pelo Professor no Ensino de conceitos Geométricos a um educando com Transtorno do Espectro Autista”, teve como objetivo investigar o uso de recursos pedagógicos mediados pelo professor no ensino de conceitos geométricos a um educando com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A autora realizou um estudo de caso com um aluno com TEA em uma escola da rede pública, utilizando estratégias de ensino diferenciadas e adaptadas às necessidades específicas do estudante.

Os resultados apontaram para a importância do uso de recursos pedagógicos mediados pelo professor, como materiais concretos e atividades práticas, no ensino de conceitos geométricos para alunos com TEA. A pesquisa destacava a necessidade de uma abordagem individualizada e inclusiva no processo de ensino-aprendizagem desse aluno, visando promover sua participação e desenvolvimento acadêmico.

Por fim, a 9ª dissertação selecionada, de Stênio Camargo Delabona, “A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com TEA (síndrome de Asperger) em um laboratório de matemática escolar”, abordava a importância do papel do professor como mediador no processo de aprendizagem de geometria plana por alunos com TEA, especificamente a síndrome de Asperger.

O estudo foi realizado em um laboratório de matemática escolar, onde o professor

desempenhou um papel fundamental na mediação do conhecimento, auxiliando o aluno com TEA a compreender os conceitos geométricos.

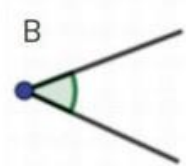
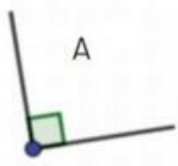
A pesquisa mostrou que a mediação do professor foi essencial para adaptar as atividades de ensino às necessidades do aluno com TEA, permitindo que ele desenvolvesse habilidades matemáticas e superasse suas dificuldades. Além disso, o professor foi capaz de criar um ambiente de aprendizagem inclusivo e acolhedor, promovendo a participação ativa do aluno com TEA nas atividades de geometria plana.

Portanto, a dissertação de Stênio Camargo Delabona, destacou a importância da mediação do professor na aprendizagem de alunos com necessidades especiais, demonstrando como a intervenção pedagógica adequada pode contribuir significativamente para o desenvolvimento acadêmico e social desses estudantes.

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO 1

1) Qual dos ângulos a seguir é agudo, reto ou obtuso?



2- Qual a área e o perímetro de um quadrado de lado 8cm?

3- Qual a área e o perímetro de um retângulo de base 12cm e altura 6cm?

4- Em um paralelogramo, a base mede 10 cm. Sabendo que a medida da altura é a metade da medida da base, determine a área desse paralelogramo.

5- Qual a área de um triângulo cuja base mede 8 cm e a altura 4 cm?

6- Alberto é dono de um terreno em forma de trapézio que possui bases medindo 10 e 18 metros e altura 8 metros. Qual a área desse terreno?

7- Qual a área de um losango que possui diagonais medindo 10 cm por 12cm?

8- Qual a área e o perímetro de um círculo de raio medindo 5 cm?

ANEXO 2



Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas Departamento de matemática
PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a autorizar o(a) menor sob sua responsabilidade a participar de uma pesquisa intitulada “**Como o uso de materiais concretos no Ensino de Geometria pode contribuir no aprendizado de alunos do Ensino Médio com Transtorno do Espectro Autista**”. O objetivo da pesquisa é criar opções através de oficinas, para os professores de matemática trabalharem conteúdos de geometria com alunos autistas. O (a) pesquisador(a) responsável por esta pesquisa é Elvis Glauber de Souza Barbosa sob a orientação do Professor Cláudio Cesar Saccomori Júnior, do Instituto de Ciências Exatas, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Você receberá os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo, em favor de não identificá-lo(a). *(Baseado na Resolução CNS 510/2016, Art. 9, V e Art. 17, IV sobre identificação dos participantes).*

As informações serão obtidas da seguinte forma: Oficinas de Tangram, Geoplano, Material Dourado e sólidos geométricos, além de 2 questionários, um antes e outro após as oficinas, de modo a verificar o aprendizado obtido através das oficinas e uma entrevista com os professores de matemática.

A participação do(da) menor sob sua responsabilidade envolve os seguintes riscos previsíveis: Os riscos são mínimos, os materiais são leves e de madeira e estarão sob a supervisão do pesquisador. A sua participação pode ajudar os pesquisadores a entender melhor sobre as dificuldades dos alunos autistas na compreensão de conceitos geométricos.

O(a) menor sob sua responsabilidade está sendo consultado sobre seu interesse e disponibilidade de participar desta pesquisa. Ele(a) é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará penalidade alguma.

O(a) menor sob sua responsabilidade não será remunerado por ser participante da pesquisa. Se houver gastos extras com transporte ou alimentação, eles serão ressarcidos pelo pesquisador responsável. Todas as informações obtidas por meio de sua participação serão de uso exclusivo para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável. Caso a pesquisa resulte em dano pessoal, o ressarcimento e indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo participante. Os pesquisadores poderão informar os resultados ao final da pesquisa na própria escola.

Caso você tenha qualquer dúvida com relação à pesquisa, entre em contato com o pesquisador através do telefone (21)97533-4696, pelo e-mail elvis_icm@yahoo.com.br, e endereço profissional/institucional Rua Odessa 546, Jardim Primavera CEP 25265480.

Este estudo foi analisado e aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o registro CAAE _____ *(inserir o número do CAAE, disponibilizado a partir da aprovação do projeto pelo CEP)*. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir o bem-estar, a dignidade, os direitos e a segurança de participantes de pesquisa; bem como assegurando a participação do(a) pesquisador(a) sob os mesmos aspectos éticos.

Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situada na BR 465, km 7, Seropédica, Rio de Janeiro, pelo telefone (21) 2681-4749 de segunda a sexta, das 09:00 às 16:00h, pelo e-mail: eticacep@ufrj.br ou pessoalmente às terças e quintas das 09:00 às 16:00h.

No caso de aceitar participar da pesquisa, você e o pesquisador devem rubricar todas as páginas e também assinar as duas vias deste documento. Uma via é sua e a outra via ficará com o(a) pesquisador(a).

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80 Rodovia BR 465, Km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

ANEXO 3

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica



Instituto de Ciências Exatas Departamento de matemática
PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Para mais informações sobre os direitos dos participantes de pesquisa, leia a **Cartilha dos Direitos dos Participantes de Pesquisa** elaborada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), disponível no site: http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf

Consentimento do responsável do participante

Eu, abaixo assinado, entendi como é a pesquisa, tirei dúvidas com o(a) pesquisador(a) e aceito participar, sabendo que posso desistir a qualquer momento, mesmo depois de iniciar a pesquisa. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo, desde que mantida em sigilo minha identidade. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome do(a) responsável do participante: _____

Assinatura: _____ local e data: _____

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: _____ Assinatura: _____

Local/data: _____ Nome do auxiliar de pesquisa/testemunha

(Se houver): _____ Assinatura: _____ Local/data

: Rio de Janeiro, 11/07/2024



Assinatura Datiloscópica (se não alfabetizado)

Presenciei a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do participante. Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores)

Nome: _____ Assinatura: _____

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80 Rodovia BR 465, Km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador	Rubrica do(a) Participante da

ANEXO 4



Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Campus Seropédica
 Instituto de Ciências Exatas Departamento de matemática
 PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convite Especial para Você!

Você está sendo convidado(a) para participar de um estudo que tem o seguinte nome: “Como o uso de materiais concretos no Ensino de Geometria pode contribuir no aprendizado de alunos do Ensino Médio com Transtorno do Espectro Autista”.

Com este documento você fica sabendo de tudo que vai acontecer nesse estudo, e se tiver qualquer dúvida é só perguntar para o pesquisador ou seu responsável.

Por que esta pesquisa é importante?

Este estudo está sendo feito para auxiliar os professores a trabalhar conteúdos de geometria com alunos autistas através de oficinas.

Sua participação é importante e você pode escolher participar ou não. Iremos conversar com seus responsáveis, pois é importante termos a autorização deles também. Antes de você decidir participar do estudo, é importante saber por que esta pesquisa está sendo realizada e como será a sua participação.

Você pode em qualquer momento dizer que não quer mais fazer parte do estudo, mesmo que tenha assinado este documento. Você não será prejudicado (a) de forma alguma, mesmo que não queira participar. Você, seus responsáveis ou sua família não precisam pagar nada para sua participação no estudo.



CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
 UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80 Rodovia BR 465, Km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
 Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa



Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
 Instituto de Ciências Exatas Departamento de matemática
PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Quem pode participar?



Alunos que tem TEA dentre outras deficiências cognitivas.

Como será a pesquisa?



A pesquisa se dará por meio de questionário. E teremos oficinas com materiais concretos como: Tangram, Geoplano, Material Dourado e Sólidos Geométricos em acrílico.



Se você participar, o que pode acontecer? Quais são os riscos?

Os riscos são mínimos, os objetos usados são leves e de madeira e estarão sob a supervisão do pesquisador.

Suas informações e seu nome **NÃO** serão divulgados. Somente o pesquisador e/ou equipe de pesquisa saberão de seus dados e prometemos manter tudo em segredo.

Por que sua participação é importante e pode ser boa para você?

Esta pesquisa vai ajudar você a aprender conteúdos de geometria de forma lúdica. Sem contar que a pesquisa também trará benefícios a outras pessoas pelo avanço da ciência, e você estará participando disso. Também podemos te contar sobre os resultados durante e ao final da pesquisa.

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
 UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80 Rodovia BR 465, Km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
 Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
 Instituto de Ciências Exatas Departamento de matemática
**PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede
 Nacional**



Você gostaria de participar deste estudo? Faça um x na sua escolha.



↳ **Sim, quero participar ()**
 favor assine aqui:

Não quero participar () Se você marcou sim, por

Declaração do participante

Eu, _____, aceito participar da pesquisa. Entendi as informações importantes da pesquisa, sei que não tem problema se eu desistir de participar a qualquer momento. Concordo com a divulgação dos dados obtidos neste estudo e a autorizo, desde que mantida em sigilo a minha identidade. Os pesquisadores conversaram comigo e tiraram as minhas dúvidas.

Assinatura: _____ data: _____

Acesso à informação

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com Elvis Glauber de Souza Barbosa, pesquisador responsável, no telefone (21)975334696, endereço Rua Odessa 546 e e-mail elvis_icm@yahoo.com.br. Este estudo foi analisado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo ou se estiver insatisfeito com a maneira como o estudo está sendo realizado, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situado na BR 465, Km7, CEP 23.897-000, Seropédica, Rio de Janeiro/RJ, sala CEP/PROPPG/UFRRJ localizada na Biblioteca Central, telefones (21) 2681-4749, e-mail eticacep@ufrj.br, com atendimento de segunda a sexta, das 08:00 às 17:00h por telefone e presencialmente às terças e quintas das 09:00 às 16:00h.

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive o assentimento do menor de idade para a participar deste estudo e declaro que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: _____ Assinatura: _____
 _____ Local/data: _____

Nome do assistente de pesquisa/testemunha (Se houver): _____
 Assinatura: _____ Local/data: _____

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
 UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80 Rodovia BR 465, Km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
 Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

ANEXO 5



Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Campus Seropédica
 Instituto de Ciências Exatas Departamento de matemática
 PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PROFESSORES)

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa intitulada **“Como o uso de materiais concretos no Ensino de Geometria pode contribuir no aprendizado de alunos do Ensino Médio com Transtorno do Espectro Autista”**. O objetivo desta pesquisa é criar opções através de oficinas, para os professores de matemática trabalharem conteúdos de geometria com alunos autistas. O (a) pesquisador(a) responsável por esta pesquisa é Elvis Glauber de Souza Barbosa sob a orientação do Professor Cláudio Cesar Saccomori Júnior, do Instituto de Ciências Exatas, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Você receberá os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo, em favor de não identificá-lo. Baseado na [Resolução CNS 510/2016, Art. 9, V e Art. 17, IV](#) sobre identificação dos participantes).

As informações serão obtidas da seguinte forma: Oficinas de Tangram, Geoplano, Material Dourado e sólidos geométricos, além de 2 questionários, um antes e outro após as oficinas, de modo a verificar o aprendizado obtido através das oficinas.

A sua participação envolve os seguintes riscos previsíveis: Os riscos são mínimos os materiais são leves e de madeira e estarão sob a supervisão do pesquisador. A sua participação pode ajudar os pesquisadores a entender melhor sobre as dificuldades dos alunos autistas na compreensão de conceitos geométricos. Você está sendo consultado sobre seu interesse e disponibilidade de participar desta pesquisa. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará penalidade alguma.

Você não será remunerado por ser participante da pesquisa. Se houver gastos com transporte ou alimentação, eles serão ressarcidos pelo pesquisador responsável. Todas as informações obtidas por meio de sua participação serão de uso exclusivo para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador responsável. Caso a pesquisa resulte em dano pessoal, o ressarcimento e indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo participante. Os pesquisadores poderão informar os resultados ao final da pesquisa na própria escola em momento oportuno.

Caso você tenha qualquer dúvida com relação à pesquisa, entre em contato com o pesquisador através do telefone (21) 97533-4696, pelo e-mail elvis_icm@yahoo.com.br, e endereço profissional/institucional Rua Odessa 546, Jardim Primavera, cep 25265-480.

Este estudo foi analisado e aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o registro CAAE _____ ([insserir o número do CAAE, disponibilizado a partir da aprovação do projeto pelo CEP](#)).

O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir o bem-estar, a dignidade, os direitos e a segurança de participantes de pesquisa; bem como assegurando a participação do(a) pesquisador(a) sob os mesmos aspectos éticos.

Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situada na BR 465, km 7, Seropédica, Rio de Janeiro, pelo telefone (21) 2681-4749 de segunda a sexta, das 09:00 às 16:00h, pelo e-mail: eticacep@ufrj.br ou pessoalmente às terças e quintas das 09:00 às 16:00h.

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
 UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80 Rodovia BR 465, Km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
 Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de matemática



PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

No caso de aceitar participar da pesquisa, você e o pesquisador devem rubricar todas as páginas e também assinar as duas vias deste documento. Uma via é sua e a outra via ficará com o(a) pesquisador(a). Para mais informações sobre os direitos dos participantes de pesquisa, leia a **Cartilha dos Direitos dos Participantes de Pesquisa** elaborada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), disponível no site:

http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf

Consentimento do participante²

Eu, abaixo assinado, entendi como é a pesquisa, tirei dúvidas com o(a) pesquisador(a) e aceito participar, sabendo que posso desistir a qualquer momento, mesmo depois de iniciar a pesquisa. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo, desde que mantida em sigilo minha identidade. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome do(a) participante: _____

Assinatura: _____

local e data: _____

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

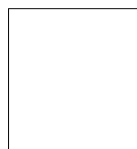
Nome do Pesquisador: _____

Assinatura: _____

Local/data: _____

Nome do auxiliar de pesquisa/testemunha (Se houver): _____

Assinatura: _____ Local/data: _____



Assinatura Datiloscópica (se não alfabetizado)

Presenciei a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do participante. Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores)

Nome: _____ Assinatura: _____

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
 UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80 Rodovia BR 465, Km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
 Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa