



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA-LICENCIATURA

LUCYLA BRITO DA SILVA

**O USO DA MODELAGEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA PARA INCLUSÃO
DE ESTUDANTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Caruaru

2025

LUCYLA BRITO DA SILVA

**USO DA MODELAGEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA PARA INCLUSÃO DOS
ESTUDANTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Matemática do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Área de concentração: Matemática

Orientador (a): Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos

Caruaru

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Lucyla Brito da .
Uso da Modelagem nas Aulas de Matemática Para Inclusão dos
Estudantes com Transtorno do Espectro
Autista / Lucyla Brito da Silva. - Caruaru, 2025.
78 : il.

Orientador(a): Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Matemática -
Licenciatura, 2025.

Inclui referências, anexos.

1. Matemática inclusiva . 2. Educação Matemática. 3.
Modelagem matemática. 4. Inclusão. 5. Transtorno do Espectro Autista
. I. Santos, Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão . (Orientação). II.
Título.

370 CDD (22.ed.)

LUCYLA BRITO DA SILVA

**USO DA MODELAGEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA PARA A INCLUSÃO
DE ESTUDANTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em matemática.

Aprovada em: 17/04/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos
(Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Jaíne Macedo Ferreira
(Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Ms. Lidiane Pereira de
Carvalho (Examinadora Externa)
Secretaria de Educação de Pernambuco

Dedico esse trabalho a Deus, a minha família e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela honra, graça e proteção necessária para a conclusão deste trabalho. De onde venho trago marcas, cicatrizes, muita lágrima e junto a isso tudo, a coragem de ser diferente do que estava sendo imposto a mim desde a barriga da minha querida mãe Lúcia, a quem dedico todas as minhas conquistas, além dos meus irmãos: Luana, Ronaldo e Romário que não me deixam desistir de nada.

Dedico também a minha fada madrinha, Maria de Fátima (Fafá do Leite), que não me deixou sem leite e roupa e ao matuto mais inteligente que conheço, o senhor Ademir Ramos que me ensina sobre a fé. Em memoriam dedico aos meus avós que não tiveram a oportunidade de estudar, mas ensinaram o valor real da vida, em especial ao meu amado pai/avô Vicente Salviano, a quem me ensinou a gostar de matemática. Dedico também ao meu pai, Ronaldo Adriano (Nal), que na contagem das moedas me ensinou matemática desde criança.

Agradeço à minha orientadora Jaqueline Lixandrão Santos que merece todo reconhecimento e graça que houver, sem ela esse trabalho não estaria concluído. Ela é verdadeiramente humana e digna de muita felicidade e paz. Agradeço de todo coração.

Agradeço aos meus professores de matemática durante todo ciclo de aprendizado, que inspiraram o meu amor pela matemática e a curiosidade de ir além. Dedico esse trabalho aos meus amigos que a faculdade me deu para a vida, onde deixaram essa caminhada mais leve, o quinteto quase fantástico que entre risos e muita oração, concluímos a faculdade.

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) vem sendo discutido recentemente, devido ao alto número de laudos apresentados em nosso país, com isso, as dificuldades são encontradas em âmbitos diversos, em especial em ambientes escolares, onde as propostas de ensino e metodologias não caminham de forma positiva com as necessidades que os alunos apresentam e necessitam desenvolver. Este trabalho apresenta uma sequência didática desenvolvida para o ensino da geometria espacial com objetivo de analisar a compreensão dos conceitos de geometria espacial em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental com estudantes típicos e um com Transtorno do Espectro Autista, utilizando material de baixo custo em uma turma de 9º ano, com 37 estudantes típicos e um estudante com TEA em uma escola da zona rural de um município do agreste pernambucano. Os resultados indicaram que no decorrer da sequência avanços os estudantes apresentaram nas reflexões e desenvolvimento nas resoluções de situações problemas relacionados a geometria espacial. A experiência garantiu a participação de todos os estudantes, além de contribuir para a inclusão do estudante com TEA.

Palavras-chave: Inclusão; Transtorno do Espectro Autista; Modelagem; Educação Inclusiva; Educação Matemática.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) has recently become a prominent topic of discussion due to the increasing number of diagnoses in Brazil. Consequently, challenges have emerged in various contexts, particularly in educational environments, where teaching strategies and methodologies often fail to meet the specific needs of students. This study presents a didactic sequence designed for teaching spatial geometry, aiming to analyze the understanding of spatial geometry concepts among a 9th-grade elementary school class, composed of typically developing students and one student with ASD. The sequence utilized low-cost materials and was applied in a rural school in a municipality located in the agreste region of Pernambuco. The class consisted of 37 typically developing students and one student with ASD. The results indicated that, throughout the sequence, students showed progress in their reasoning and in solving problem situations related to spatial geometry. The experience fostered the participation of all students and contributed significantly to the inclusion of the student with ASD.

Keywords: Inclusion; Autism Spectrum Disorder; Modeling; Inclusive Education; Mathematics Education.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.2	JUSTIFICATIVA.....	15
2	OBJETIVOS.....	16
2.1	GERAL.....	16
2.2	ESPECÍFICO.....	16
3	O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA.....	17
3.1	ASPECTOS E CARACTERÍSTICAS DO TEA.....	17
3.2	MARCOS LEGAIS E LEGISLAÇÕES EDUCACIONAIS.....	19
4	A EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	22
4.1	OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	23
4.2	A EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM ESCOLAS DO CAMPO.....	24
5	O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM TEA.....	27
5.1	O TEA E O ENSINO DA MATEMÁTICA.....	28
5.2	A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA.....	29
6	O ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL.....	32
6.1	CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO: SENDO ESPACIAL, RACIOCÍNIO GEOMÉTRICO E VISUALIZAÇÃO.....	32
6.2	ESTUDO DA GEOMETRIA ESPACIAL.....	35
7	METODOLOGIA.....	40
7.1	SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	41
7.2	AValiação.....	42

8	DADOS E ANÁLISE.....	43
8.1	PRIMEIRA FASE.....	43
8.2	SEGUNDA FASE.....	48
8.3	TERCEIRA E QUARTA FASES.....	50
8.4	FASE CINCO.....	55
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
	REFERÊNCIAS.....	64
	ANEXO A - ATIVIDADE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS.....	70
	ANEXO B - ATIVIDADE COM BARBANTE.....	71
	ANEXO C - ATIVIDADE NA FOLHA PONTILHADA.....	72
	ANEXO D - ATIVIDADE COM MATERIAL DOURADO.....	74
	ANEXO E - ATIVIDADE COM A MODELAGEM	
	MATEMÁTICA.....	76

1 INTRODUÇÃO

A matemática é utilizada por todos pela necessidade de contar e de obter resultados, nas escolas, é essencial para desenvolvimento lógico e cognitivo dos estudantes, contribuindo de maneira completa e assertiva. Ela apresenta grande importância para o desenvolvimento de atividades e objetos utilizados no dia a dia, como o relógio, a calculadora, nas construções, na medicina dentre outras áreas que necessitam da matemática para a facilitação do processo. Contudo, muitos estudantes apresentam dificuldade nessa disciplina e em outros casos, não sabem da importância de compreender seu valor no cotidiano.

A disciplina é temida por muitos estudantes que alegam que nunca aprenderam, o impasse principal é quando envolve letras e números, que são incógnitas para auxílio no desenvolvimento do cálculo e que devem ser trabalhadas com questões vindas do cotidiano dos estudantes. Por isso, a matemática apresenta por muitas vezes um rendimento escolar abaixo do esperado, o que comprova a necessidade de metodologias que abrangem áreas como a tecnologia, modelagem e tecnologias nos tempos atuais. Esses desafios são enfrentados por professores e estudantes, pois de ambos são cobrados bons resultados e aprovações.

Atualmente, reconhece-se a importância do uso de materiais e estratégias que tornem o processo de aprendizagem mais prazeroso para os estudantes. Nesse sentido, é fundamental refletir sobre a efetividade do modelo tradicionalista de ensino ainda predominante em muitas salas de aula brasileiras.

Diante da diversidade cultural presente no país, torna-se essencial promover práticas pedagógicas que valorizem essa multiplicidade, propondo atividades que extrapolem os limites físicos da sala de aula e do uso exclusivo do quadro, integrando o conhecimento matemático à realidade e ao cotidiano dos alunos.

Além da pluralidade cultural do nosso país, os estudantes apresentam potencialidades e limitações, como os que têm Transtorno do Espectro Autista (TEA). Segundo Kaminski (2020), esses estudantes fazem parte do público da Educação Especial e enfrentam muitos obstáculos para inclusão nas aulas e na comunidade em que convive. As consequências dessa exclusão refletem diretamente no decorrer da vida dos estudantes, que ficam muitas vezes isolados

e desenvolvendo qualquer atividade junto aos profissionais de apoio.

De acordo com a Lei 12.764 (Brasil, 2012), que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, o acesso à educação desse público e condições para que os estudantes possam ir à escola deve ser garantido, assim como uma educação de qualidade.

A educação para os estudantes público alvo da Educação Especial, necessita ser de maneira integral onde os estudantes aprimorem habilidades já existentes e desenvolvam novas aptidões. A matemática pode contribuir com a referida educação, pois abrange áreas que expandem o campo matemático e a visualização no cotidiano.

Consideramos que a geometria pode contribuir com a expansão do campo matemático. Segundo Bastos (1999), o currículo de Geometria possibilita o desenvolvimento de ideias unificadoras como visualização e representação, simetria, formas e dimensões.

Para Pavanello (2009) a exclusão da geometria dos currículos escolares ou seu tratamento inadequado podem causar sérios prejuízos à formação dos indivíduos. Esse impacto percorre a vida acadêmica dos estudantes e podem ser apresentados também durante o ensino superior, mostrando a necessidade do aprendizado no ensino fundamental, gerando dificuldades em interpretações e resoluções de questões, em habilidades no dia a dia como calcular a quantidade de tinta necessária para pintura, na organização de móveis em espaços e até limitação no uso de ferramentas digitais que requer o conhecimento em figuras 3D.

A geometria obteve relevância histórica pelo fato de vivermos em um mundo repleto de formas, seja na natureza, na arquitetura ou nas artes. Isso reforça a importância do ensino e da aprendizagem da geometria espacial nas escolas (Lecler; Pazuch, 2021).

De acordo com Vidaletti (2009), a educação brasileira é baseada na união da transmissão e recepção dos conhecimentos matemáticos. A autora ainda diz que:

(...) Os conteúdos são, em grande parte, apresentados por meio de extensas listas de exercícios repetitivos, na ânsia de que os alunos demonstrem habilidades na aplicação desses conteúdos em situações escolares específicas. (...) O ensino tradicional se

limita a apresentar objetos e operações (...) e não se preocupa com os conceitos. (Idaletti, 2009, p. 14),

Essa forma de ensino tradicionalista, nos deixa longe do que é esperado das aulas de geometria, que é intuitiva, construtiva e de possível manipulação. Tendo em vista que vivemos em uma sociedade na qual os aspectos visuais predominam, “aprender a ver” se torna necessário (Settimy; Bairral,2020).

Todavia, o organizador curricular de Pernambuco aponta habilidades que ensinadas aos estudantes, nas quais o “aprender a ver” se faz presente. A habilidade (EF09MA17PE), abordada o seguinte:

Quadro 1 – Conteúdos e habilidade da BNCC relacionados à geometria e vistas ortogonais

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	CONTEÚDOS	HABILIDADES PE
GEOMETRIA	° Vistas ortogonais de figuras espaciais	° Identificação de vistas ortogonais de figuras espaciais; ° Construção de desenhos em perspectiva de objetos, sólidos geométricos, plantas baixas, etc.	(EF09MA17PE): Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.

Fonte: Secretaria de Educação de Pernambuco 2018.

Estabelecer relações cotidianas com habilidades propostas nos currículos no ensino da matemática de forma perspicaz, favorece o afloramento da curiosidade discente sob a forma de porquê (LORENZATO, 1993).

O ensino da geometria precisa ser realizado de forma que os estudantes consigam observar o sentido proposto nas aulas proveitosas. Segundo Lorenzato (1995), o objetivo é dar preferência para aula menos específica ou pontual e promover situações mais aberta, livre, integrada e principalmente significativa para o aluno.

Sob essas perspectivas a pesquisa verificou a compreensão dos conceitos

de geometria espacial em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental com estudantes típicos e um com Transtorno do Espectro Autista, considerando as considerações de Lorenzato (1995) em “Por que não estudar geometria?” e em “os porquês matemáticos dos alunos e suas respostas” (Lorenzato, 1993) para embasar as reflexões. Para isso, foi aplicada uma sequência didática com cinco atividades.

Ademais, neste estudo, é explorado diversas dimensões associadas ao Transtorno do Espectro Autista (TEA) e à educação inclusiva, distribuídas em capítulos planejados para fornecer melhor compreensão da temática e da pesquisa realizada. Assim, temos este capítulo, no qual apresenta-se a introdução, com os objetivos da pesquisa.

No capítulo 3, intitulado o "Transtorno do Espectro Autista", apresenta-se a introdução ao conceito e às características do TEA, seguido de marcos legais e legislações educacionais que sustentam os direitos e a inclusão de indivíduos com TEA. No capítulo 4, "Educação Inclusiva", aborda-se os desafios enfrentados na implementação de práticas inclusivas nas escolas, incluindo um olhar especial para a educação inclusiva em escolas de zona rural, destacando os obstáculos e oportunidades únicas desse ambiente.

No capítulo 5, "o ensino ao estudante com Transtorno do Espectro Autista", foca-se especificamente nas estratégias pedagógicas e abordagens educacionais direcionadas a estudantes com TEA, com um destaque particular para o ensino da matemática. Neste capítulo, aborda-se também a modelagem matemática para estudantes com TEA.

No capítulo 6 apresenta-se a metodologia de pesquisa, bem como os participantes e a descrição da sequência didática. Na sequência, no capítulo 7, são apresentados os dados e análise em cinco tópicos, que corresponde a cada etapa da pesquisa. Por fim, as considerações finais que apontam os resultados da pesquisa, as dificuldades nas resoluções e compreensão das vistas ortogonais nas atividades impressas, os benefícios da troca do tipo de plano para os desenhos (folha A4 para malha pontilhada) estudantes que localizaram que a malha é um instrumento de trabalho para alguns profissionais e o experimento relacionado a modelagem matemática se mostra como uma metodologia que pode ser utilizada nas aulas com perspectiva inclusiva.

1.2 JUSTIFICATIVA

O interesse por essa pesquisa surgiu a partir da análise das aulas de geometria espacial, onde os estudantes apresentavam dificuldades na visualização de objetos tridimensionais. Em conjunto a isso, a preocupação com o aumento no índice de crianças com laudo e na insegurança em desenvolver aulas de matemática inclusivas, também motivou o uso da modelagem em aulas de geometria espacial e vistas ortogonais com alunos do Ensino Fundamental.

Com isso, este trabalho apresenta um estudo na turma do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola da zona rural de uma cidade do Agreste de Pernambuco, com estudantes típicos e um estudante com TEA. Dessa forma, a pesquisa que tem como objetivo apresentar a modelagem como opção de metodologia na inclusão de um estudante com TEA nas aulas de matemática, apresenta uma sequência didática para análise de conhecimentos prévios em geometria espacial e o estudo de vistas ortogonais, com a realização de atividades em duplas e grupos para o desenvolvimento e reflexões das respostas apresentadas pelos alunos.

Este estudo visa pôr em prática a inclusão, fazendo o uso de materiais presentes no campo e material reciclável como recurso didático

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Analisar a compreensão dos conceitos de geometria espacial em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental com estudantes típicos e um com Transtorno do Espectro Autista.

2.2 ESPECÍFICO

- Identificar conhecimentos prévios de estudantes do 9º ano Ensino Fundamental sobre geometria espacial;
- Desenvolver uma proposta de ensino para o reconhecimento das vistas e projeções ortogonais em uma perspectiva inclusiva para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.
- Analisar o uso da modelagem como uma estratégia didática para o ensino de geometria espacial em perspectiva inclusiva em aulas de matemática

3 O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O Transtorno de Espectro Autista (TEA), inicialmente era tratado como uma doença relacional, era atribuída a relação entre mãe e bebê (Papim, 2020). Hoje em dia, é tratado como transtorno no desenvolvimento psicológico das crianças, apresentando níveis e comportamentos que variam e podem fazer com que o seu desenvolvimento seja comprometido em diversos ambientes: familiar, escolar e na comunidade em geral. Segundo Junior (2017, p. 58) “o autismo pode ser definido apenas como uma particularidade que apresenta disfunções sociais, na linguagem e no comportamento”.

De acordo com Monte e Santos (2004), o autismo se refere a um conjunto de características que vão desde distúrbios sociais leves e sem prejuízo intelectual, até prejuízo severo. O TEA é uma síndrome comportamental delicada, devido ao fato de haver inúmeras especificidades no sujeito. Cada autista é considerado único e por isso, a necessidade de que seja avaliado individualmente para melhor planejamento de ensino.

Para Bosa e Callias (2002), crianças autistas são aquelas que possuem certa dificuldade em adaptar-se, em estabelecer relações com outras pessoas, possuindo ainda dificuldades na aquisição e desenvolvimento da linguagem, pouca criatividade e precariedade nas relações sociais.

3.1 ASPECTOS E CARACTERÍSTICAS DO TEA

O TEA manifesta-se nos primeiros meses de vida, apesar de serem manifestações leve, é a partir dos 3 anos de idade que suas características passam a ser mais evidentes. As pessoas autistas apresentam inúmeros sinais e sintomas comportamentais, tais como: hiperatividade, desatenção, impulsividade, alterações de alimentação e sono, hiperfoco, entre outros. Pode existir também ausência de

medo em respostas a perigos reais e muitas vezes, temor de objetos e circunstâncias inofensivas (Braga, 2018).

De acordo com Klin (2006), os primeiros estudos observaram que as crianças apresentavam características que chamavam a atenção, como em relação a aspectos da comunicação verbal, gesticulações, empatia e outros comprometimentos.

Segundo Papim (2020, p. 31), o diagnóstico do TEA é realizado por uma equipe multidisciplinar, “por não haver um exame clínico que o identifique, é feito por uma equipe multidisciplinar, capacitada a reconhecer os comportamentos, uma tarefa difícil de realizar, baseada em evidências”.

A falta de conhecimento e vivências com autistas, podem torná-los invisíveis para a sociedade e por não ter conhecimento sobre o autismo, as pessoas podem confundir com outros transtornos, tais como, a esquizofrenia, hiperatividade, dentre outros. O autista demonstra características ainda na infância, onde trazem atividades repetitivas, problemas com a interação e comportamental, a depender do grau do autista, cada área pode ser comprometida de forma leve ou em estágios elevados de dificuldade.

Os estudos apresentados acima que indicam que as crianças autistas necessitam de atenção para a identificação de suas habilidades e dificuldades, cabe às pessoas próximas, analisar e cuidar do seu desenvolvimento, pois é necessário que a família esteja ciente e preparada para que com responsabilidade possa inseri-la na sociedade. O papel familiar é crucial, visto que com o apoio familiar, terapias e atendimento educacional adequado, essas crianças podem se desenvolver melhor.

Outra característica que afeta os autistas fortemente é a comunicação, alguns apresentam linguagem verbal, outros não. As crianças que possuem o transtorno costumam repetir gestos, como, enfileirar objetos e seguir a mesma rotina todo dia, podem apresentar muita habilidade e vontade de conhecer sobre determinado assunto, hiperfoco. Esses comportamentos são involuntários, além desses, movimentos com o corpo quando estão tendo picos de estresse, como, pular, girar, balançar as mãos são maneiras de aliviar das crises.

3.2 MARCOS LEGAIS E LEGISLAÇÕES EDUCACIONAIS

A Constituição Federal de 1988 expressa como um de seus objetivos fundamentais “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (art. 3º inciso IV). Definiu-se também, no artigo 205 desta Constituição a educação como um direito de todos e ainda no artigo subsequente (artigo 206), inciso I, a “[...] igualdade de condições de acesso e permanência na escola [...]” (Brasil,1988), como um dos princípios para o ensino, estabelecendo como dever do Estado a oferta do Atendimento Educacional Especializado, preferencialmente na rede regular de ensino.

O Ministério da Educação, por meio das Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, esclarece que:

Tradicionalmente, a educação especial tem sido concebida apenas ao atendimento de alunos que apresentam deficiências (mental, visual, auditiva, físico-motoras e múltiplas); condutas típicas de síndromes e quadros psicológicos, neurológicos ou psiquiátricos, bem como de alunos que apresentam altas habilidades/superdotação. Hoje (...) a ação da educação especial amplia-se, passando a abranger (...) dificuldades de aprendizagem relacionadas à (...) dificuldades cognitivas, psicomotoras e de comportamento (...) como (...) a dislexia e disfunções correlatas; problemas de atenção, perceptivos, emocionais, de memória, cognitivos, psicolinguísticos, psicomotores, de comportamento; e ainda fatores ecológicos e socioeconômicos, como as privações de caráter sociocultural e nutricional (Brasil, 2001, p. 43-44)

A Lei 12.764/2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; em seu art. 1º, §1º, indica pessoa com TEA, as que possui síndrome clínica caracterizada na forma dos seguintes incisos:

- I - Deficiência persistente e clinicamente significativa da comunicação e da interação sociais, manifestada por deficiência marcada de comunicação verbal e não verbal usada para interação social; ausência de reciprocidade social; falência em desenvolver e manter relações apropriadas ao seu nível de desenvolvimento;
- II - Padrões restritivos e repetitivos de comportamentos, interesses e atividades, manifestados por comportamentos motores ou verbais estereotipados ou por comportamentos

sensoriais incomuns; excessiva aderência a rotinas e padrões de comportamento ritualizados; interesses restritos e fixos (Brasil, 2012).

A Lei Berenice Piana - nº 13.146/2015, -Lei Brasileira de Inclusão (LBI), também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, ressalta no seu art. 27 que:

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (Brasil, 2015, p. 06).

Em 2002 a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu o dia 02 de abril como o Dia Mundial de Conscientização do Autismo e em 2018 o dia passou a fazer parte do calendário brasileiro, uma maneira encontrada para conscientizar e enfatizar a importância do conhecimento na área.

A LBI 12.764/2012 é considerada um marco legal relevante para garantir direitos de pessoas com TEA. A legislação determina o acesso a um diagnóstico precoce, tratamento, terapias e medicamentos pelo Sistema Único de Saúde (SUS), à educação e à proteção social, ao trabalho e a serviços que propiciem a igualdade de oportunidades.

A LBI - Lei nº13.146/15 – favorece o aumento da proteção às pessoas com TEA, quando define a pessoa com deficiência como “aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial” (Brasil,2015). O estatuto é o símbolo de defesa, regulamentação de direito e um importante marco contra a discriminação e garantia dos direitos dos deficientes.

Segundo Barbosa e Moura (2016), a Lei 12.764/2012 traz que a pessoa autista é considerada pessoa com deficiência, para todos os efeitos legais, isso assegura as referidas pessoas o direito de ser atendido, bem como de ter processo de ensino adequado

Em 2020 entrou em vigor a Lei 13.977/2020, conhecida como Lei Romeo Mion, que instituiu o direito a uma Carteira de Identificação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (CIPTEA), que deve ser emitida de forma gratuita. A emissão é de responsabilidade de estados e municípios, com o intuito de facilitar

o acesso aos direitos previstos na Lei 12764/2012.

O exposto indica que o direito da pessoa autista é garantido por lei, entretanto, a aplicabilidade e usabilidade desses direitos, muitas vezes não são assegurados de forma correta nas instituições de ensino.

4 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A educação inclusiva é um conceito que se baseia no princípio fundamental de que todos os alunos, independentemente de suas características individuais, devem ter igualdade de oportunidades de aprendizado e participação plena na escola. Ela busca garantir que todos os estudantes, incluindo aqueles com necessidades educacionais específicas, sejam acolhidos em um ambiente educacional que valorize a diversidade e promova a equidade (Müller, 2012).

A Educação inclusiva resulta na legalidade de uma educação para todos, uma educação sem exclusão que vise a qualidade do ensino, criando estruturas e condições para a permanência das crianças com necessidades especiais. (XAVIER, 2018, p. 17)

Segundo a Lei Das Diretrizes e Bases Da Educação (nº 9394/96), em seu capítulo V, art. 58:

Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educando com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. (BRASIL, 1996)

As citações indicam o conceito de educação inclusiva e de educação especial. A inclusiva vai além da simples integração de alunos com necessidades educacionais específicas (NEE) nas escolas regulares, ela se baseia na ideia de que a diferença é um aspecto enriquecedor do processo educacional e que cada aluno traz consigo uma variedade de habilidades, conhecimentos e experiências únicas. A educação inclusiva busca criar um ambiente que acolha e valorize essa diversidade,

proporcionando a todos os alunos oportunidades iguais de aprendizado e participação. A educação especial é uma modalidade que trabalha de forma individualizada com os estudantes com NEE, de modo a contribuir com o seu processo de educação inclusiva.

Alguns dos princípios fundamentais da educação inclusiva incluem o respeito à diferença, a valorização da participação ativa de todos os alunos e ao desenvolvimento de ambiente educacional para atender às necessidades individuais. Isso significa que a escola precisa estar preparada para receber e atender alunos com diferentes perfis, incluindo aqueles com TEA. Esses princípios são essenciais para promover a igualdade de oportunidades e garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade (Magalhães, 2021 *et. al* Freitas, 2022).

A implementação dos princípios da educação inclusiva exige uma mudança de perspectiva e uma abordagem colaborativa por parte de todos os envolvidos no processo educacional. Os professores desempenham um papel fundamental na criação de um ambiente inclusivo, elaborando estratégias de ensino, apoiando as necessidades individuais dos alunos e valorizando as diferenças. A parceria entre a escola, os pais e os profissionais de saúde também são essenciais para garantir uma educação inclusiva de qualidade para os alunos com TEA (Mantoan, 2013).

4.1 OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Para uma aula inclusiva precisamos de um currículo inclusivo que considere o professor como mediador da aprendizagem de todos os estudantes, no ambiente escolar como local de interação e de trocas de conhecimento. No caso específico dos estudantes autistas, Silva (2023, p. 14) indica “a necessidade de melhor compreensão das singularidades da pessoa com autismo para que se possa proporcionar a adequação e identificação dos comportamentos e habilidades de modo a conseguir promover a aprendizagem”.

O processo de inclusão é complexo, além da acessibilidade do espaço

físico, é necessário que os estudantes tenham acesso à educação de qualidade independentemente do local que a escola está inserida.

4.2 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM ESCOLAS DO CAMPO

A origem da Educação do Campo se deu inicialmente sob a denominação "Educação Básica do Campo" durante a primeira Conferência Nacional dedicada a este tema, realizada em Goiás, no ano de 1998. Posteriormente, adotou-se oficialmente o termo Educação do Campo, após os debates conduzidos no Seminário Nacional de 2002, em Brasília, com reafirmação na segunda Conferência Nacional de 2004, conforme documentação de Caldart, (2012). Esta vertente educacional brotou dos diálogos e desejos de movimentos sociais que reivindicavam uma educação básica focada nos habitantes das áreas rurais, historicamente esquecidos pelo governo. Os líderes desses movimentos incluíam agricultores que se sentiam ameaçados pela expansão dos grandes latifúndios e pelo agronegócio, além de sindicatos rurais. Juntos, lutavam pela implementação de políticas públicas que contemplassem o meio rural.

Entende-se que a Educação do Campo está conectada à cultura, aos valores locais, aos métodos de produção, à formação profissional e ao envolvimento social, destacando-se a importância de valorizar e fortalecer a identidade dos trabalhadores rurais. Tal abordagem propõe trazer para o ambiente escolar a realidade dos alunos, permitindo que se tornem protagonistas de suas jornadas educacionais, assegurando assim, o direito à educação nas áreas rurais (Caldart, 2012).

De acordo com as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, estabelecidas em 2002, a identidade dessas escolas é definida pela ligação com as especificidades de sua realidade, valorizando o conhecimento e as tradições dos estudantes, bem como a integração com a ciência e a tecnologia disponíveis na sociedade e o apoio aos movimentos sociais que visam melhorar a qualidade de vida no campo (Brasil, 2013). Estas diretrizes orientam a elaboração dos projetos educacionais das escolas rurais às normativas nacionais, estabelecendo critérios de qualidade e promovendo uma identidade escolar forte.

Repensar e construir a Educação do Campo representa uma chance de promover a interação com a Educação Inclusiva, buscando ampliar a participação de todos os alunos em ambientes educacionais regulares, especialmente daqueles historicamente marginalizados. Este esforço visa proporcionar crescimento, satisfação pessoal e inclusão social, almejando uma convivência digna, humana e coletiva, contrapondo-se aos interesses de uma sociedade mais individualista. Em suma, busca-se uma existência que verdadeiramente incorpore a inclusão e partilha dos benefícios produzidos pela humanidade, transcendendo a divisão da pobreza e das limitações dos recursos culturais, alimentares, habitacionais, científicos, tecnológicos e econômicos (Porto; Duboc; Ribeiro, 2021).

As escolas rurais não devem ser vistas como versões inferiores ou distorcidas das urbanas, nem em termos educacionais, não teóricos. Elas são chamadas a cultivar tanto o desenvolvimento coletivo quanto o conhecimento científico, este último forjado nas batalhas tanto de agricultores quanto de acadêmicos dedicados à transformação sociopolítica e cultural do ensino. Esses desafios nos encaminham para a procura de uma Educação que seja verdadeiramente inclusiva e de qualidade, almejando uma sociedade mais empática e coesa. A dedicação à criação de escolas públicas inclusivas no meio rural pode ser a chave para uma existência mais justa e equitativa para quem vive nessas áreas (Porto; Duboc; Ribeiro, 2021).

A integração de estudantes com NEE no contexto rural apresenta obstáculos específicos, principalmente pela necessidade de uma análise cuidadosa na aplicação e efetividade de políticas educacionais voltadas para a inclusão. O documento que estabelece a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) realça que a educação inclusiva é uma iniciativa que engloba esferas política, cultural, social e pedagógica, visando a participação de todos os alunos sem discriminação. Essa abordagem fundamenta-se nos direitos humanos, valorizando tanto a de igualdade quanto a diversidade.

A diferenciação não implica desigualdade, mas sim uma expansão da riqueza cultural de cada indivíduo e comunidade rural, resistindo à uniformização e combatendo a desigualdade e discriminação (Candau, 2011). A Constituição Brasileira respalda essa visão, reconhecendo a educação como direito

fundamental para o desenvolvimento pleno do indivíduo, sua preparação para a cidadania e capacitação profissional, promovendo uma educação que acolha todas as diversidades.

A inclusão de alunos com deficiência requer uma transformação nos modelos pedagógicos e metodológicos para garantir seu direito de aprendizagem, apoiado tanto pela legislação nacional quanto por tratados internacionais. Além da presença física desses alunos, é essencial promover a acessibilidade, a formação adequada dos educadores e aprimorar práticas pedagógicas que efetivamente atendam às necessidades desses estudantes. As práticas educativas devem ser integradas e refletir as expectativas dos professores, bem como a organização do espaço e do tempo escolar, assegurando uma educação inclusiva e de qualidade nas escolas rurais (Porto; Duboc; Ribeiro, 2021).

5 O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM TEA

Ao longo do tempo, tem-se observado que crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), ao enfrentarem primeiros desafios no aprendizado matemático, os estudos indicam que são frequentemente rotuladas como portadoras de distúrbios ou diagnosticadas com discalculia. É crucial que tanto pais, quanto professores tenham um entendimento sobre as especificidades dessas crianças e os fatores que contribuem para tais desafios, especialmente em Matemática. Resende e Mesquita (2013) destacam a presença cada vez maior de transtornos de aprendizagem em ambientes escolares, principalmente privados, que podem ser complexos para muitos, incluindo os educadores. É importante destacar os números que Guimarães (2020):

Em 1998, cerca de 200 mil crianças que necessitavam de educação especial estavam matriculadas em classes comuns da educação básica. Em 2014, elas já eram quase 700 mil, distribuídas em 80% das mais de 145 mil escolas em todo o país. O número de alunos da educação especial ultrapassou a barreira de um milhão em 2017 e, em 2018, chegou a 1,18 milhões, registrando um crescimento de quase 11% em apenas um ano. A maior parte, pouco mais de 992 mil, estuda em escolas públicas do ensino regular (BRASIL, 2019). O número de alunos com transtorno do espectro autista (TEA) que estão matriculados em classes comuns no Brasil aumentou 37,27% em um ano. Em 2017, 77.102 crianças e adolescentes com autismo estudavam na mesma sala que pessoas sem deficiência. Esse índice subiu para 105.842 alunos em 2018 (INEP, 2019). Atualmente, não existem dados oficiais sobre as pessoas com TEA no Brasil, mas foi sancionada a Lei nº 13.861, de 18 de julho de 2019, que propõe a inclusão das especificidades inerentes ao transtorno do espectro autista nos censos demográficos. O objetivo da norma é direcionar as políticas públicas para que os recursos sejam destinados corretamente ao público autista. Essa coleta de dados contribuirá, substancialmente, para as pesquisas que tratam dessa temática. Tem ocorrido um aumento significativo da inserção escolar de alunos com autismo, embora os percentuais de matrícula não correspondam à estimativa da população afetada. Apesar dos ganhos registrados nos últimos tempos, sobretudo no que se refere aos direitos legais das pessoas com TEA, os obstáculos na prática ainda são significativos. (GUIMARÃES, 2020, p.29)

Felício (2007) enfatiza a importância da escola como espaço fundamental para a integração social de autistas, promovendo um ambiente que facilite a aquisição de conceitos vitais para a vida. Na prática docente, espera-se uma

abordagem de ensino inovadora que inclua métodos como resolução de problemas, aplicações, modelagem, projetos, jogos e Etnomatemática, tornando o aprendizado de Matemática mais significativo para inserção do aluno no trabalho, relações sociais e sociedade (BOMBONATTO, 2008). Conforme García (1998), a dificuldade com a Matemática pode iniciar nos primeiros anos do ensino fundamental e persistir ao longo da vida, não devendo ser imediatamente associada a deficiências intelectuais, escolarização inadequada ou déficits sensoriais.

Crianças com dificuldades em matemática muitas vezes não conseguem entender o que é pedido nos problemas matemáticos ou identificar a operação necessária para resolvê-los, além de terem dificuldade em compreender conceitos de quantidade, ordem, espaço e tamanho. As repercussões negativas no aprendizado matemático abrangem atenção, linguagem, memória e autoestima, mas diagnósticos precisos exigem avaliação por um profissional qualificado.

Ferramentas lúdicas no ensino fundamental podem facilitar a compreensão matemática, promovendo o uso prático dos conceitos em vez de memorização efêmera de fórmulas. A progressão para fases mais avançadas do ensino fundamental pode aumentar as dificuldades de assimilação dos conhecimentos matemáticos, tornando práticas baseadas em situações reais essenciais para demonstrar a relevância da disciplina na vida cotidiana (Takassi, 2014).

5.1 O TEA E O ENSINO DA MATEMÁTICA

Entender que cada autista é único, e como acontece o processo de ensino-aprendizagem se faz necessário para uma aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa é um processo no qual o indivíduo relaciona uma nova informação de forma não arbitrária e substantiva com aspectos relevantes presentes na sua estrutura cognitiva (Ausubel *et al.*, 1980). A matemática tem que fazer sentido, ser prática, pois está presente em tudo o que se constitui o meio social. E, quando se fala de aprendizagem significativa para uma pessoa autista, refere-se a como esse ensino pode contribuir na sua vivência no meio social.

Para Nacarato e Mengali (2009), o ensino da Matemática para alunos com deficiência, incluindo neste contexto os alunos autistas, não deve estar pautado

apenas nas questões curriculares. Deve oferecer especialmente possibilidades de inclusão social a essas crianças por meio do ensino de conteúdos necessários à sua formação.

Bossa e Callias (2002), ampliando as ideias de Barbosa e Moura (2016), afirma que há três níveis de suporte bastante distintos segundo o DSM-V (2013), sendo a análise do nível de suporte do espectro autista importante para a seleção de atividades, recursos e metodologias que venham possibilitar a melhor aprendizagem dessas crianças e adolescentes.

Segundo o DSM-V, os níveis de suporte são:

- 5.1.1 Nível 1 - Autismo leve, pessoas que se enquadram nesse tipo, conseguem se comunicar verbalmente, possui hábitos sempre ligados a rotina não precisam de tanto suporte para desenvolver as atividades do cotidiano, bem como as atividades de matemática;
- 5.1.2 Nível 2 - Autismo moderado podem ser ou não verbais, ligados a rotinas e se forem interrompidos talvez sofram incômodos ou perturbação, nesse nível necessita de apoio e alguns materiais concretos para desenvolvimento de habilidades. Incluindo as matemáticas.
- 5.1.3 Nível 3 - Autismo severo, geralmente não se comunicam verbalmente, além de muitos outros comportamentos restritivos que dificultam a vida cotidiana, precisam de muito suporte para realização de atividades e de materiais concretos que auxiliam na interpretação matemática.

5.2 A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA

A modelagem é uma das tendências de ensino que tem como finalidade a criatividade em atividades do cotidiano, trazidas de forma desafiadora para os estudantes. Para Biembengut (2019) a modelagem matemática apresenta três etapas essenciais: a interação, a matematização e o modelo matemático. Todos esses fatores, podem ser trabalhados nas salas de aula que tenham estudantes com TEA, pois o estudante terá que trabalhar em grupo para desenvolver aquela atividade de forma criativa e desafiadora, ao término terá a interpretação matemática com os objetos de propostas da aula.

O conhecimento matemático precisa sair dos métodos tradicionais, para

uma reformulação e propostas inovadoras voltadas para a interação e inclusão, quanto mais desafiador, mais interessante vai ser e resultados positivos são alcançados. A modelagem exige que os professores usem da criatividade para tirarem o melhor dos estudantes, formando espírito de liderança, autonomia e muita interação.

Dessa forma, a modelagem é um desafio para os professores que aplicam este método como para os estudantes autistas, mas fora dos modelos tradicionais e com contribuição de novas tecnologias que visam a integração como um processo acolhedor (Motta, 2023).

Para auxiliar os professores na aplicação prática da Modelagem Matemática, Biembengut e Hein (2018) sugerem uma série de etapas, estas começam com a identificação de um problema real que seja relevante e interessante para os alunos. Em seguida, esse problema é transformado em um modelo matemático, envolvendo a definição de variáveis e a formulação de equações. O passo subsequente envolve a resolução do modelo para encontrar soluções ou compreender o fenômeno em questão. As soluções obtidas são então interpretadas no contexto do problema inicial, verificando sua validade e ajustando o modelo conforme necessário. Finalmente, a solução ou o conhecimento adquirido é aplicado de volta ao contexto real e o processo como um todo é avaliado, com reflexões sobre os aprendizados e as possíveis melhorias para futuras atividades de modelagem.

Atendendo a essas premissas, a abordagem de Modelagem Matemática pode trazer benefícios significativos. Segundo Burak e Martins (2015), essa metodologia pode aumentar o engajamento dos alunos, permitindo-lhes escolher os temas de estudo e, por conseguinte, incentivar discussões e proposições de soluções para os problemas. Esse engajamento facilita uma maior interação no processo educativo, com os alunos participando ativamente na resolução das atividades. Essa participação ativa, por sua vez, exige uma nova postura por parte dos educadores, conforme apontado por Barbosa (1999), que destaca a dependência do sucesso dessa metodologia em relação às condições do ambiente escolar e à flexibilidade do docente em adotar esse método. O professor desempenha um papel crucial ao problematizar e conectar as ideias geradas durante o processo de modelagem com o conhecimento matemático estruturado.

A abordagem da Modelagem Matemática, ancorada nas vivências dos

estudantes e centrada em problemáticas por eles trazidas, ressalta-se como um aspecto benéfico e alinha-se com as sugestões de Cunha (2016) para envolver alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) em atividades que explorem o seu dia a dia, fomentando assim um maior engajamento deles. Além disso, quando executada em grupo, essa metodologia pode melhorar significativamente a interação social dos envolvidos.

Importante mencionar também que a segmentação da Modelagem Matemática em etapas pode facilitar a participação desses alunos, conforme aponta Gaiato (2019). A divisão das atividades ajuda a manter o foco do aluno com autismo, permitindo uma concentração mais aprofundada em cada fase do trabalho. Esta estratégia pode ajudar na transição de conceitos aprendidos em sala para a aplicação em outros contextos, superando um desafio comum enfrentado por pessoas com TEA.

Para tornar a Modelagem Matemática acessível a estudantes autistas, a inclusão de recursos como vídeos e oficinas se mostra promissora. Kato e Cardoso (2016) destacam o uso de vídeos para ilustrar visualmente os problemas e etapas, aproveitando a forte inclinação visual dos indivíduos com TEA para capturar seu interesse. A experiência deles com oficinas de confecção de pipas exemplifica como a modelagem pode ser adaptada para incluir materiais concretos e atividades práticas, o que é benéfico não só para alunos com TEA mas para todo o grupo.

Benini e Castanha (2016) argumentam que o uso de materiais tangíveis pode enriquecer significativamente o processo de aprendizado dos alunos com autismo, aprimorando habilidades de observação, análise e raciocínio, além de estimular a capacidade de atribuir significados, aumentar o foco e expandir o vocabulário.

Assim, a Modelagem Matemática emerge como uma estratégia pedagógica inclusiva fundamentada na exploração dos conhecimentos prévios dos alunos e na resolução de problemas relevantes para eles, tornando o aprendizado de conceitos matemáticos mais relevante e significativo. Kato e Cardoso (2016) salientam que o foco deve estar no processo de aprendizagem e não apenas no resultado, valorizando o caminho percorrido pelo aluno na sistematização e aplicação do conhecimento matemático.

Ao adotar a Modelagem Matemática, os conceitos matemáticos ganham

relevância para os estudantes, pois são derivados de questões reais de seu entorno. Isso não só integra os alunos ao processo de aprendizagem, permitindo-lhes abordar problemas que eles mesmos identificam, como também fomenta o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, beneficiando todos os alunos, independentemente de suas condições neurotípicas ou desafios específicos como o TEA.

6 O ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL

Valente (2008) destaca que as primeiras aulas de geometria, em especial a espacial, foram marcadas pela necessidade de militares bem treinados e para construções de fortes para proteção do território brasileiro pela coroa Portuguesa. Em 1699, surgiu a *Aula de Artilharia e Fortificações* para treinamento de armas e fortificações dos artilheiros.

Essas aulas tiveram início com a chegada do militar português José Fernandes Pinto Alpoim, que torna obrigatório todo militar passar pela referida aula. As aulas de Alpoim tinha objetivos de armamento, tal como, ensinar como é possível calcular o número de balas de canhão que um determinado lugar pode conter, ou ainda, à vista de uma pilha de balas de canhão, saber quantas balas a pilha tem (Valente,2008).

Depois da Independência do Brasil de Portugal, a geometria ganhou espaço na primeira universidade do país como uma das disciplinas a ser cobrada no exame para acessar o curso. O autor, Valente (2008) faz uma linha do tempo de cartilhas, livros e acontecimentos, mostrando o surgimento do curso de matemática para o cotidiano e não mais para armamento.

Segundo Pavanello (1993), a geometria passou a ser trabalhada a escolha do professor, com a Lei 5692/71, quando as escolas brasileiras passaram a ter liberdade para definirem seus currículos. Como consequência, muitos desses estabelecimentos de ensino retiraram a geometria de seus programas ou, então, a deixaram para ser desenvolvida no final do ano letivo (Braga; Dorneles,2011).

6.1 CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO: SENDO ESPACIAL, RACIOCÍNIO GEOMÉTRICO E VISUALIZAÇÃO.

O senso espacial, de acordo com Van de Walle (2009), é considerado uma intuição ou sensibilidade sobre as formas geométricas para as pessoas que apresentam essas percepções e as formas no ambiente ao redor. Esse olhar demonstra habilidades de girar e resolver problemas mentalmente, analisar e descrever o mundo.

O autor apresenta o raciocínio geométrico como um avanço de um raciocínio informal para o formal, que é quando se indica um pensamento teórico. Para criação desse pensamento, Van de Walle (2009, p. 434) indica as seguintes premissas:

- I) Formas e Propriedades: inclui um estudo das propriedades das formas em ambas as dimensões (bi e tri), como também um estudo das relações construídas sobre essas propriedades.
- II) Transformação: inclui um estudo de translações, reflexões, rotações (deslizamentos, viradas e giros), o estudo de simetrias e o conceito de semelhança.
- III) Localização: refere-se primariamente à geometria de coordenadas ou outros modos de especificar como os objetos estão localizados no plano ou no espaço.
- IV) Visualização: inclui o reconhecimento de formas no ambiente, o desenvolvimento de relações entre objetos bi e tridimensionais, e a habilidade de desenhar e reconhecer objetos de diferentes perspectivas.

Sobre a visualização, o escritor Van de Walle (2009) diz que ela pode ser chamada de “geometria feita com o olho mental”. Os estudantes conseguem imaginar as figuras, manipular, distinguir bidimensional de tridimensional e transformar mentalmente. Van de Walle (2009), em um estudo aprofundado sobre o pensamento geométrico tendo como base as contribuições de Van Hiele, constrói os níveis de visualização da geometria espacial, divididos em:

Nível 0: “propriedades não são abstraídas das formas que eles manipulam” (Van de Walle, 2009, p, 440). Para esses alunos é a aparência da forma que a define. Nesse estágio, as crianças podem dizer que uma pirâmide é um triângulo porque parece um triângulo.

Nível 1 - análise: “os objetos de pensamento no Nível 1 são as classes de formas, mais do que as formas individuais” (Van de Walle, 2009, p. 441). Nesse nível os alunos identificam as formas do mesmo grupo, porém apresentam diferenças ao comparar. Exemplo: podem reconhecer que são pirâmides e

separar: quadrangular, retangular.

Nível 2 - dedução informal: “os objetos de pensamento no Nível 2 são as propriedades das formas” (Van de Walle, 2009, p. 442). Situações em que o estudante pode apresentar situações do tipo: Se tem todos os lados iguais é um cubo, se for esticado é um retângulo.

Nível 3 - deduções: “os objetos de pensamento no Nível 3 são relações entre as propriedades dos objetos geométricos” (Van de Walle, 2009, p. 443). Nesse estágio o estudante consegue trabalhar teoremas, analisar sequências e se questionar se está correto ou se tem outras maneiras de resolução.

Nível 4 - rigor: “os objetos de pensamento no Nível 4 são sistemas dedutivos axiomáticos para a geometria” (Van de Walle, 2009, p. 443). O nível rigor é quando não se faz mais o uso de deduções informais, mas é dada atenção às resoluções e propriedades, a partir disso são feitos novos axiomas ou produções.

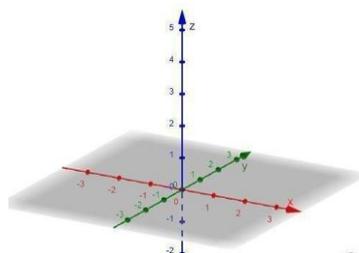
Essa união forma o pensamento geométrico de forma concreta para o abstrato, ao tirar conclusões de simples assimilação, para resolução de problemas complexos.

6.2 ESTUDO DA GEOMETRIA ESPACIAL

Para ensinar geometria para os anos finais do ensino fundamental é preciso analisar os conhecimentos anteriores dos estudantes, pois ao chegar em determinada série/ turma, os conteúdos para ser abordado se tornam mais complexo e desafiador. Ao mesmo tempo, é satisfatório observar a importância daquele estudo na vida dos estudantes. Para isso, os currículos apresentam propostas dinâmicas e tecnológicas para os estudantes. Na sequência apresentamos figuras e definições de sólidos trabalhados neste estudo.

Para o estudo da geometria espacial, precisamos de um plano com 3 coordenadas:

Figura 1: Plano com coordenadas



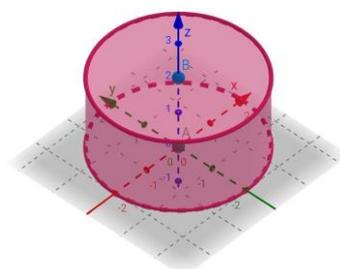
Fonte: Acervo da autora (2025).

Por meio do plano com as retas é possível a construção dos objetos em 3 dimensões, pois apresenta altura, largura e profundidade. Para Rogenski e Pedroso (2009), essas 3 variáveis confundem os tipos de geometrias, pois verifica-se que os alunos têm amplas dificuldades, primeiramente com relação à visualização e representação, pois reconhecem poucos conceitos da geometria básica e, por conseguinte, da geometria espacial.

Para o estudo da geometria, o plano pode ser apresentado na figura 1. Para tanto, o professor pode confeccionar o material didático com material de baixo custo. Alguns exemplos podem ser: papelão, emborrachado e outros.

As figuras utilizadas nesse estudo, bem como os objetos elaborados para a sequência de ensino utilizada na pesquisa foram desenvolvidos no Geogebra, posto que possibilita diversas construções.

Figura 2: Cilindro

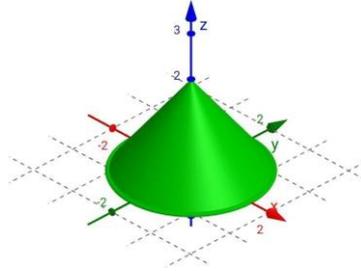


Fonte: Acervo da autora (2025).

Definição: Um cilindro é um sólido com duas bases paralelas congruentes e faces com elementos paralelos que ligam pontos correspondentes nas bases. Há várias classes especiais de cilindros, inclusive prismas (com polígonos de

bases), prismas retos, prismas retangulares e cubos.

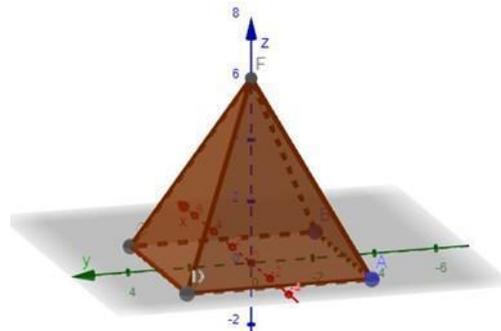
Figura 3: Cone



Fonte: Acervo da autora (2025).

Definição: “Um sólido com exatamente uma face e um vértice que não está sobre a face. Linhas retas (eixos) podem ser desenhadas de qualquer ponto sobre o perímetro da base até o vértice. A base pode ter qualquer forma. O vértice não precisa estar diretamente sobre a base” (Van de Walle, 2009, p. 454).

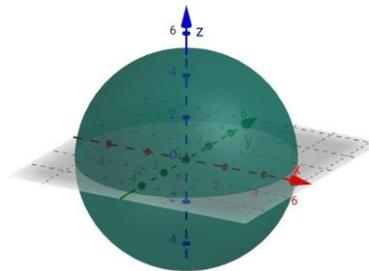
Figura 4: Pirâmide



Fonte: Acervo da autora (2025).

Definição: “Cone com um polígono como base todas as faces ligadas ao vértice são triângulos. As pirâmides são nomeadas de acordo com a forma da base: triangular, quadrada, octogonal, etc. Todas as pirâmides são casos especiais de cones” (Van de Walle, 2009, p. 454).

Figura 5: Esfera



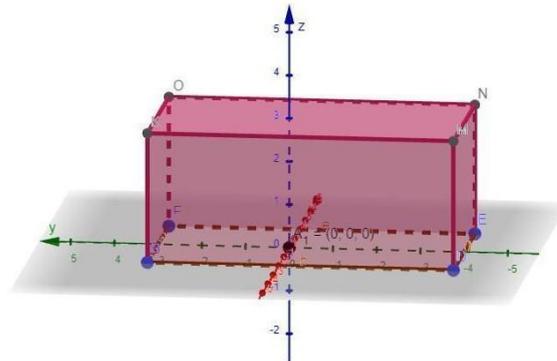
Fonte: Acervo da autora (2025).

Definição: “Formas sem arestas e sem vértices (cantos). Formas com arestas, mas sem vértices (por exemplo, um disco voador). Formas com vértices,

mas sem arestas (por exemplo, uma bola de futebol americano)” (Van de Walle, 2009, p. 454).

A esfera é um corpo redondo que não apresenta arestas ou vértices.

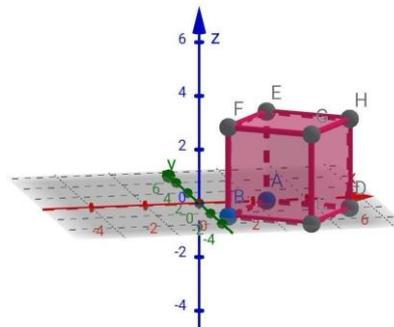
Figura 6: Paralelepípedo



Fonte: Acervo da autora (2025).

Definição: “Formas todas compostas de faces (uma face é uma superfície plana de um sólido). Se todas as superfícies forem faces, todas as arestas serão segmentos de retas. Faces podem ser paralelas” (Van de Walle, 2009, p. 454). Esse é um sólido tridimensional formado por 6 faces, 12 arestas e 8 vértices.

Figura 7: Cubo



Fonte: Acervo da autora (2025).

Definição: Objeto tridimensional que é formado por 6 faces, 12 arestas e 8 vértices. Para Van de Walle (2009), um cubo é um prisma quadrado com faces quadradas.

7 METODOLOGIA

O procedimento metodológico é o alicerce de toda a pesquisa, delineando o caminho desde a coleta até a análise dos dados. A escolha metodológica não é apenas uma formalidade, é um compromisso com a confiabilidade e validade dos resultados. Além disso, o procedimento metodológico é mais do que uma mera estrutura, é uma orientação que permeia toda a pesquisa (Koche, 2016).

A metodologia desta pesquisa adota uma abordagem qualitativa para a análise dos dados, apresenta natureza experimental, onde para Gil (2002), consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da zona rural de um município do Agreste Pernambucano. Participaram do estudo um total de 38 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, sendo 37 alunos típicos e um estudante autista atualmente cursando, que apresenta o nível um de suporte. O referido estudante consegue falar e responder aos comandos, interage e apresenta interesse significativo na modelagem, pois desenvolve programas e jogos com base na modelagem. Para garantir o anonimato dos estudantes, o estudante com TEA foi nomeado por Léo e os demais por outros nomes. Como a pesquisadora também era professora da turma, assumiu o papel de professora-pesquisadora, sendo nomeada nas análises de PP.

As etapas da pesquisa foram: (1) aplicação da sequência didática e (2) avaliação. Para a coleta de dados foram utilizados o diário de campo, resoluções das atividades feitas pelos alunos a partir da sequência didática e registros em vídeo e áudios de construções e discussões do trabalho.

A sequência didática possui 5 atividades, sendo que quatro foram desenvolvidas na sala de aula, com objetos, folhas impressas e outros materiais. A última atividade envolveu o desenvolvimento da modelagem matemática, para tanto foram utilizados barro e papelão.

A sequência foi realizada em 8 aulas que ocorreram nos meses de novembro e dezembro de 2025 e desenvolvida pela autora deste trabalho, a qual consideramos como professora-pesquisadora. As respostas da sequência didática são exibidas com fotos no próximo capítulo e as reflexões dos estudantes

organizados em quadros.

A seguir apresentamos informações das fases da sequência de ensino, sendo que em cada fase foi desenvolvida uma atividade.

7.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A primeira fase da sequência tinha como objetivos fazer a revisão dos objetos geométricos, arestas, faces e vértices; compreender conceitos de vistas e projeções ortogonais e; percepção e demonstrações prévias das vistas ortogonais.

Os estudantes foram desafiados a desenhar as vistas de uma caixinha de leite, individualmente em seu caderno e ao final, responderam a atividade impressa que foi coletada pela professora (anexo I).

Na segunda fase, os objetivos das aulas eram demonstrar por meio de desenho, figuras e objetos em 3D, apresentando retas visíveis e invisíveis daquele objeto; desenhar, pintar, e compreender a ideia de profundidade dos objetos. A atividade foi realizada em duplas (anexo II), onde os estudantes demonstraram utilizando barbante as retas visíveis e invisíveis da caixa apresentada. Após a resolução, as atividades foram entregues para a professora.

Na terceira fase os objetivos eram desenhar, reconhecer partes faltantes de objetos, utilizando da vista ortogonal e construções geométricas/inspirações geométricas; desenvolver a percepção da ideia de profundidade do objeto e a parte que completa a figura. A atividade (anexo III) foi feita em grupos com cerca de 6 estudantes cada. Nelas foram observadas figuras feitas no material dourado. As figuras utilizadas nos grupos foram elaboradas pelo estudante com TEA, que auxiliou a pesquisadora neste momento da atividade.

Na quarta fase os objetivos eram construir na malha pontilhada as arestas invisíveis e reproduzir os objetos que estavam na atividade; analisar as representações e visualizações com e sem a folha pontilhada.

A atividade foi desenvolvida em grupos com cerca de 6 estudantes cada, a atividade impressa (anexo III) mostrava imagens para resolução na folha pontilhada e desafios como desenhar letras em formato 3D e a contagem de cubinhos utilizados na representação das figuras e nas letras.

Na quinta fase foi realizado o trabalho com a modelagem matemática,

contemplando as habilidades (EF09MA17PE) do currículo de Pernambuco. Assim, foi desenvolvido uma oficina intitulada “Viagem matemática” com o objetivo de construção e visualização geométrica espacial, tendo como fonte de estudo objetos construídos com barro e papelão. A atividade foi realizada em grupos de 10 a 11 alunos e iniciada com a seguinte pergunta: “se vocês fossem construir algo para ajudar na vida no campo, qual seria e por quê?”. Posteriormente, os estudantes moldaram no barro elementos geométricos, desenharam ao lado das estruturas as vistas e indicaram as inspirações geométricas de cada elemento. Depois as modelagens foram expostas para análise e discussões entre os outros grupos.

7.2 AVALIAÇÃO

O desenvolvimento da sequência didática foi avaliado por meio da análise dos registros dos trabalhos dos alunos e das observações das atividades. Também foi observado a participação e engajamento do estudante com TEA em todas as fases da pesquisa.

8 DADOS E ANÁLISE

A análise busca a compreensão dos conceitos de geometria espacial em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental com estudantes típicos e um com Transtorno do Espectro Autista a partir do uso da modelagem matemática. Para Gil (1999) a pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados, que nos propomos neste capítulo. Para tanto, organizamos a análise em 5 tópicos, cada um relacionado a uma atividade da sequência didática.

8.1 PRIMEIRA FASE

As atividades desenvolvidas e apresentadas nesta seção, tem como objetivo analisar os objetivos específicos que são: (1) Identificar conhecimentos prévios de estudantes do 9º ano Ensino Fundamental II sobre geometria espacial; (2) Desenvolver uma proposta de ensino com o uso da modelagem matemática para o reconhecimento das vistas e projeções ortogonais em uma perspectiva inclusiva para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II; (3) analisar o uso da modelagem como uma estratégia didática para o ensino de geometria espacial em perspectiva inclusiva em aulas de matemática.

No início da aula foram apresentados os conceitos de vistas e projeções, seguido de um desafio (Figura 8 e 9) no qual os estudantes precisavam desenhar as vistas laterais, frontal e superior de uma caixinha de leite, posta ao meio da sala. As reflexões e variáveis que surgiram foram:

José: A vaca da caixa está na minha frente, então não é a mesma vista para quem está sentado no canto, não é professora?

Luís: (Em resposta ao estudante José) *É claro que é, quando chego no mercado ela está sempre na frente da caixa...*

Ana: (Em resposta ao estudante Luís) *Ele tá falando de onde a caixa está localizada aqui na sala, o lado da caixa com a vaca está virado para a frente deles, a nossa frente é quadrado com as letras.*

Laís: *Que quadrado? Só se for o Qr code, isso é um retângulo!*

Luana: Para mim, a vista frontal é a da tampa, quando eu pego a caixa essa é a vista de frente.

Ana: (Em resposta à estudante Luana) *Mas, a caixa tá parada no meio da sala, você vai fazer de onde estiver, quando você levanta a cabeça qual a primeira parte que você vê?*

Figura 8: Atividade com a caixa de leite



Fonte: Acervo da autora 2024.

As discussões iniciais demonstram dificuldades na compreensão dos objetos geométricos, por parte de alguns estudantes, os quais demonstraram dificuldade em distinguir retângulos e quadrados, como na passagem “à nossa frente é quadrado com as letras”, se referindo a vista lateral da caixa de leite. As reflexões e possíveis variáveis se apresentam no diálogo entre José e Luís: “a vaca da caixa está na minha frente, então não é a mesma vista para quem está no canto, não é professora?” (José) e “é claro que é, quando eu chego no mercado ela está sempre na frente da caixa...” (Luís). Os posicionamentos dos estudantes em relação ao objeto, com as variáveis de que está próximo e do tamanho do objeto também é citado pelo estudante Luana: “para mim, a vista frontal é da tampa, quando eu pego a caixa essa é a parte da frente”. Essas e outras perguntas como as apontadas por Danilo, Laís e Ana: “Mas, como eu vou desenhar a lateral se não estou vendo a lateral?” (Danilo), “Mas têm a lateral, se

não tivesse, não poderia ser uma caixa de leite” (Laís), *“a gente só precisa lembrar que existe, mas o tamanho não sabemos”* (Ana), expõe a fragilidade de compreensão da geometria espacial.

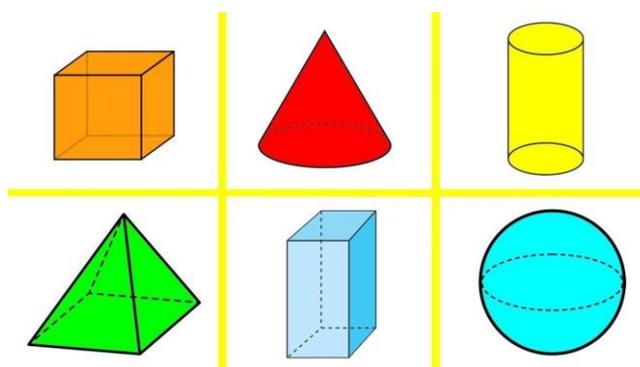
Segundo Lorenzato (1993), a aprendizagem geométrica é necessária ao desenvolvimento da criança, pois inúmeras situações escolares requerem percepção espacial, para resolução de formas mais rápidas e precisas.

Para isso, a união dos conceitos, representação e o papel do professor é crucial para elaboração de conceitos matemáticos com habilidades que permita conhecer o ensino da geometria de forma que os alunos reconheçam também a parte abstrata da geometria, chamada de imagem mental. Para Pais (1993 p. 4), “o indivíduo tem uma dessas imagens quando ele é capaz de enunciar, de uma forma descritiva, propriedades de um objeto ou de um desenho na ausência desses elementos”.

Os conceitos científicos necessitam estar presente de forma que tragam imagens na mente das crianças, para que na ausência, os estudantes possam apresentar ideias mentais, como *“a gente só precisa lembrar que existe, mas o tamanho não sabemos”* (Ana).

Na sequência da aula, os estudantes apresentaram respostas e iniciaram a resolução da atividade impressa.

Figura 9. Objetos geométricos



Fonte: Acervo da autora (2025).

A atividade proposta durante a aula não solicitava os nomes dos objetos geométricos, nem o uso de fórmulas, os alunos deveriam desenhar livremente a partir do seu ponto de vista. Para as análises iniciais, cada objeto geométrico foi organizado na seguinte ordem: cubo; cone; cilindro; pirâmide; paralelepípedo e

esfera.

Segundo Lorenzato (1993, p. 10), “a exploração informal da geometria é muito adequada e necessária para os estudantes da 5º/8º série, para os quais devem ser oferecidas oportunidades de comparação, classificação, representação, construção e transformação”. De acordo com Nacarato e Custódio (2017), o desenho é considerado como a segunda forma de representação do conceito.

Essa atividade foi desenvolvida em duplas. Ela trouxe entusiasmo, reflexões e discussões que foram registradas.

Pedro: Esse quadrado, a vista superior é um losango
professora? PP: Um losango? como?
Pedro: Se girar ele fica um losango!
Danilo: é também faz um triangulo cortando no
meio Léo: Lembra um aquário também
PP: Alguém sabe o nome do objeto número
2? Bia: Um cone!
Luís: Um triângulo,
não? Bia: É Um cone!
PP: E a imagem 3?
Ana: Cilindro reto
professora! PP: a 4º
imagem?
Duda: Esse é um triângulo!
Pedro: Essa é a Pirâmide do
Egito! P: Triângulo ou
Pirâmide?
Manú: Pirâmide!
Carla: Esse outro é um prédio, professora?
Danilo: Lembra mesmo, daria para construir uma
piscina! PP: Como é o nome dele?
Manú: é um
paralelepípedo! Carla:
Parece um cubo deitado!
Léo: Esse outro é uma bola professora, olhando de cima tenho metade dela,
ou só um traço?
Manú: A vista lateral vai ser uma curva?
Pedro: Agora eu quero vê quem vai acertar essa!
Ana: Vamos amassar uma folha e deixar na banca, vai facilitar!
Léo: Bota uma lanterna por cima, a vista vai ser o formato que vai ficar no
reflexo!
Mariana: Uma moeda seria mais
fácil! PP: Façam, quero vê como vai
ficar! Danilo: com o desenho é mais
fácil!

As falas indicam certa descontração e o desejo de solucionar a atividade. As falas indicam ainda que os estudantes conseguem associar a geometria a

objetos presentes no dia a dia. As colocações equivocadas abriram um leque para questionamentos, como *“onde eu vejo esse objeto?”* (Luís) e *“Esse objeto me lembra algo”* (Pedro). Essa associação pontua considerações de Lorenzato (1993), quando apresentamos significado ou sentido ao procedimento matemático ou ao resultado, podemos geometrizar de maneira mais assídua.

Podemos localizar o nível de visualização e pensamento espacial, apontado por Van de Walle (2009), com as falas a partir da fala da professora em, *“Alguém sabe o nome do objeto número 2?”*, em resposta, *“Um cone!”*(Bia), *“Um triângulo, não?”* (Luís), *“É um cone!”* (Bia). *“E a 4º imagem?”*(PP), *“Esse é um triângulo!”* (Duda), *“Essa é a Pirâmide do Egito!”* (Pedro). Essas observações se enquadram em um grupo, onde os estudantes não encontram distinção entre os objetos, por lembrar de uma forma, todo o grupo recebe aquela forma.

Há várias formas de ensinar geometria e que podem tornar as aulas mais interessantes, que integram habilidades diversas e demonstram como está o desenvolvimento da turma, ficando a escolha do professor a metodologia mais adequada para o ensino e avaliações. Contudo, opções encontradas comumente nos laboratórios escolares são material dourado, tangram e figuras espaciais. Eles podem ser explorados inicialmente ou construídos pelos estudantes conforme a aula, podendo apresentar ideias com materiais locais para manipulação.

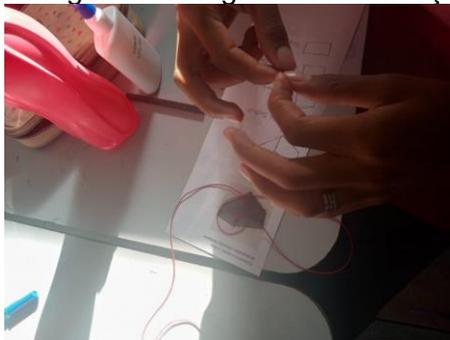
Nacarato (2005) sugere que utilizem com os estudantes a ideia de amassar uma bolinha e com as sombras causada pela luz, o que foi percebido na fala do estudante Léo *“Bota uma lanterna por cima, a vista vai ser o formato que vai ficar no reflexo!”* obtenham reflexo que podem ser tomados como pontos de vista; fazer o uso da moeda para fazer as vistas do círculo. A autora ressalta que o desenvolvimento dos processos de visualização depende da exploração de modelos ou materiais que possibilitem ao aluno a construção de imagens mentais.

Uma experiência com materiais simples, mas que apresentam experimentos e posicionamentos importantes para autonomia dos estudantes, é apontada por Lorenzato (1995) como uma prática pedagógica que deve ser apresentada e que não é mero passatempo.

8.2 SEGUNDA FASE

Nessa fase a atividade foi desenvolvida utilizando barbante para a construção das arestas invisíveis dos objetos geométricos (anexo II), onde é apresentado sólidos aos estudantes no papel, a fim de avaliar as resoluções e perspectivas entre a geometria plana e espacial com as resoluções dos estudantes utilizando um material com baixo custo. A seguir, registro da confecção dos sólidos geométricos com materiais simples, como papelão e barro, durante a sequência didática.

Figura 10: Registro da confecção



Fonte: Acervo da autora (2024).

Lima (2010) propõe o ensino da geometria de forma diversificada para o desenvolvimento do raciocínio lógico geométrico, buscando unir conceito com a diversidade do ambiente escolar e não a construção de paradigmas entre as maneiras de se ensinar geometria. O exposto se aproxima das considerações de Lorenzato (1993), quando indica que muitas vezes o professor deixa de ensinar por dificuldades nas representações ou por não dominar o conteúdo. Segundo o autor, isso não pode ocorrer dada a importância da geometria.

Nessa atividade os estudantes apresentaram facilidade nas resoluções, todavia as dificuldades são apresentadas nas seguintes abordagens:

*PP: Quais os objetos mais fáceis de fazer? Ana: Cilindro e cone!
Luís: cilindro!
Léo: cubo e paralelepípedo! Laís: Cubo.
Pedro: quase todos, menos a pirâmide! PP: Alguém concorda com*

Pedro?

Mari: concordo, o meu tem um triângulo na frente e a sombra dele tá lá atrás. PP: sombra? Explica...

Mari: Tem essa lateral, mas meu triângulo tá aqui na frente. PP: A base da figura é triangular ou quadrada?

Bia: Quadrada!

Léo: Quadrada, não tem triângulo na frente.

Danilo: Isso é uma figura só, o que tem aqui na frente, tem atrás. PP: Seria semelhante?!

Danilo: Sim, a vista frontal é a mesma coisa que tem atrás.

Ana: Depende, se eu estiver com ele na mão e a base for minha vista de frente, então a vista de trás também é um quadrado.

Danilo: É como eu disse, mas vai depender da posição que o objeto está. José: Professora, qual a vista frontal dessa caixa?

PP: Observem a posição que ela está.

Manú: Da forma que ela está, a frente é o cubo.

Helena: Cubo?

Léo: É retângulo, é um paralelepípedo! Bia: Um cubo tem os lados iguais!

Luís: Então eu coleí tudo quadrado, mas para mim a vista frontal da caixa é o lado que abre.

João: É que na imagem naquela posição, a lateral é o lado que abre.

Essas reflexões destacam o uso correto das terminologias matemáticas de forma naturalizada pela maioria dos estudantes, onde para Lorenzato (1995) precisa ser empregado com vista ao domínio das definições e propriedades. Além de um resultado positivo do uso do barbante para as resoluções, em especial o estudante com TEA, participou da aula trazendo respostas a partir das falas dos colegas: “cubo e paralelepípedo!” e “É retângulo, é um paralelepípedo!” (Léo), permitindo a interação e demonstração das habilidades que o estudante tem em geometria.

Guimarães (2014) instrui o professor a importância de fazer perguntas a respeito dos alunos, como: o que ele gosta? Como ele aprende melhor? Que atividades poderia utilizar para trabalhar determinado conteúdo da geometria? Essas direcionam o professor e os estudantes a melhores resultados.

As percepções espaciais e as projeções se faz presente nas falas de Danilo e Ana: “Isso é uma figura só, o que tem aqui na frente, tem atrás” (Danilo) e “depende, se eu estiver com ele na mão e a base for minha vista de frente, então a vista de trás também é um quadrado” (Ana). João acrescenta que “é que na imagem naquela posição, a lateral é o lado que abre”. Em suas falas, os estudantes apresentam a abstração e manipulação para as respostas sem a necessidade do papel ou da própria figura em mãos para orientação. Assim, de

forma coerente os estudantes aplicaram o conceito e exemplo.

Costa (2020) indica essa forma de abstração como um avanço na compreensão espacial nos anos finais, pois para esse resultado, o estudante desenvolveu nos anos iniciais uma bagagem positiva em conteúdos matemáticos como estudo dos quadriláteros e planificações.

Avaliando o pensamento geométrico da turma, observamos que a maioria dos estudantes estão indo do Nível 0 de visualização para Nível 1 de análise, onde conseguem apresentar diferenças mesmo o objeto tendo formas iguais, como nas falas, “*Tem essa lateral, mas meu triângulo tá aqui na frente*” (Mari), “*PP: A base da figura é triangular ou quadrada?*”, “*Quadrada, não tem triângulo na frente*” (Léo).

8.3 TERCEIRA E QUARTA FASES

Essas fases são avaliadas de forma complementar (anexo III e IV), pois apresentam os mesmos objetivos e avaliação, que são:

- I) Analisar o desenvolvimento das percepções espaciais.
- II) Avaliar as construções bidimensionais para tridimensional.

Para isso, foi realizado um recorte com 2 grupos, onde um estava composto pelo estudante com TEA e o outro grupo apenas com estudantes típicos. Para essas fases, a participação do estudante com TEA foi ativa, (Léo) se expressava, respondia e construía com facilidade e compreensão das orientações e perguntas dos alunos típicos. O quadro a seguir apresenta falas de ambas as atividades.

Quadro 1: Reflexões e observações durante as atividades das fases 3 e 4

Discussão com material dourado:	Discussão com a malha quadriculada
---------------------------------	------------------------------------

<p>Grupo 1:</p> <p><i>PP: Estruturas prontas, vocês vão reduzir as figuras feitas por Léo.</i></p> <p><i>Luís: Reduzir e deixar mostrando as outras vistas com os cubinhos vai ser difícil.</i></p> <p><i>Mari: Precisa deixar a mostra o que você vê, a outra parte a gente já sabe que tem.</i></p> <p><i>PP: A construção foi fácil no papel?</i></p> <p><i>Bia: Achamos tranquilo!</i></p> <p><i>Léo: Ficou a profundidade certa da figura.</i></p> <p><i>PP: Em uma folha com pontinhos facilitaria?</i></p> <p><i>Daniilo: Será, professora?</i></p> <p><i>Ana: Acho que fica a mesma coisa.</i></p> <p>Grupo 2:</p> <p><i>PP: Qual a dificuldade nesta atividade?</i></p> <p><i>Amanda: Perceber qual a melhor vista para desenhar, qual apresenta as outras quando desenhada.</i></p> <p><i>PP: Todos concordam?</i></p> <p><i>Pedro: Marcar a profundidade, deixar visível! Igual os pintores deixam nos quadros.</i></p> <p><i>PP: Em uma folha com pontinhos facilitaria?</i></p> <p><i>Lívia: Pode ser que sim.</i></p> <p><i>Sabrina: Sem os pontinhos fica mais fácil.</i></p>	<p>Grupo 1:</p> <p><i>PP: Vocês conseguem reduzir ou aumentar as figuras nessa malha?</i></p> <p><i>Mari: Sim, com dificuldade.</i></p> <p><i>PP: Qual parte dessa dificuldade é maior?</i></p> <p><i>Léo: Os pontos estão visualmente bonitos, estão em ordem e deu trabalho.</i></p> <p><i>Luís: Eu achei que ficou bonito nas duas folhas, com e sem ponto.</i></p> <p><i>Bia: É que na folha vai ajudar quem precisa desenhar nela, eu prefiro sem os pontinhos.</i></p> <p><i>PP: E quem pode utilizar esse material com frequência?</i></p> <p><i>Léo: Arquiteto e engenheiro, fica melhor de visualizar.</i></p> <p>Grupo 2:</p> <p><i>PP: Qual a dificuldade nesta atividade?</i></p> <p><i>Pedro: Deixar os pontos ligados direitinho.</i></p> <p><i>Amanda: Fica bom para organizar as figuras, com prática faz rápido.</i></p> <p><i>PP: A malha ajudou nos desenhos?</i></p> <p><i>Lívia: Ajudou!</i></p> <p><i>Pedro: Sim, usar para desenhar deve ser bom, será que é assim que dão efeito nas pichações que fazem em muros?</i></p> <p><i>PP: Qual efeito?</i></p>
--	---

	<i>Pedro: O de profundidade e contorno nas letras, agora eu entendi porque se chama 3D.</i>
--	---

As percepções espaciais apresentadas pelos estudantes dos grupos, demonstram consequências proveitosas, que são observadas nas respostas da pergunta da professora-pesquisadora “*A construção foi fácil no papel?*” (PP), que foram: “*Achamos tranquilo!*” (Bia) e “*Ficou a profundidade certa da figura*” (Léo). O grupo dois quer deixar visível que a figura é tridimensional em “*Perceber qual a melhor vista para desenhar, qual apresenta as outras quando desenhada*” (Amanda), em relação à atividade da terceira fase com o material dourado (anexo III).

Segundo Costa (2020), a orientação espacial se desenvolve por meio da vivência e da atividade experimental em tarefas espaciais concretas. Dessa forma, o uso dos materiais para a realização dessa sequência apresenta um avanço significativo na aprendizagem dos alunos.

Nas observações da fase quatro, as representações na malha quadriculada trouxeram aos estudantes as associações das atividades em sala com o mundo real. Quando a professora-pesquisadora perguntou aos alunos do grupo 1: “*A malha ajudou nos desenhos?*”, as respostas foram: “*Ajudou!*” (Lívia), “*Sim, usar para desenhar deve ser bom, será que é assim que dão efeito nas pichações que fazem em muros?*” (Pedro) e “*O de profundidade e contorno nas letras, agora eu entendi porque se chama 3D*” (Pedro). Alguns estudantes desse grupo citaram preferência pela folha de ofício, enquanto outros relataram ter gostado de realizar a atividade utilizando ambas as folhas.

Essa correlação entre a geometria e o mundo é descrita por Lorenzato (1995) como uma via de mão dupla, onde sem a leitura interpretativa da geometria a comunicação das ideias ficam reduzidas e a vista em relação a matemática pode ficar distorcida. Neste contexto, o nível de pensamento geométrico, de acordo com Van de Walle (2009), avança para o Nível 2 em ambas as fases, pois os estudantes conseguem observar as formas dos mesmos grupos, apresentam uma melhora nas habilidades geométricas, além de fazer explicações com suas respostas.

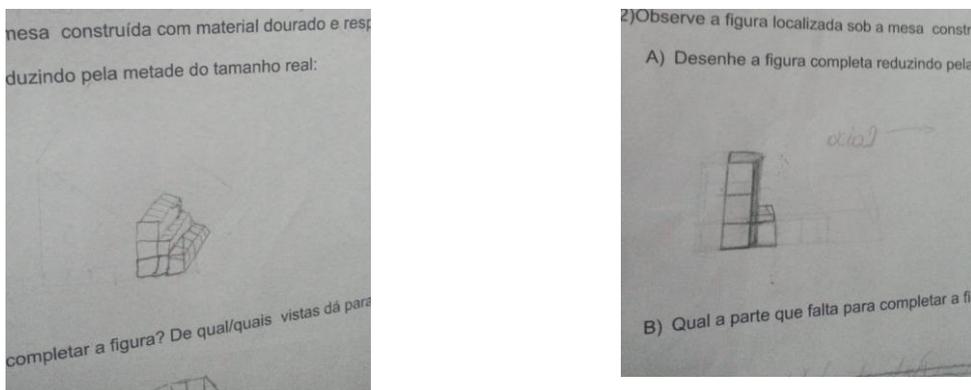
Ademais, na análise das figuras desenvolvidas, observamos o domínio dos grupos na elaboração das atividades em cada fase, tal como indicado nas figuras. Abaixo os registros da terceira fase:

Figura 11: Representações geométricas desenvolvidas pelo estudante Luís durante a terceira fase da sequência didática



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 12: desenhos dos grupos 1 e 2, respectivamente

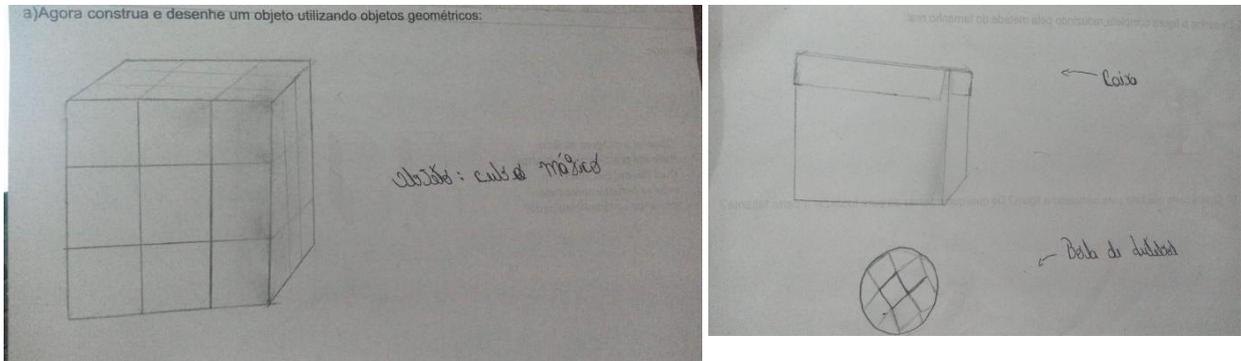


Fonte: Acervo da autora (2024).

Nas imagens acima é possível realizar um comparativo entre os desenhos produzidos pelos grupos 1 (com estudante com TEA) e 2 (estudantes típicos) na terceira fase da atividade.

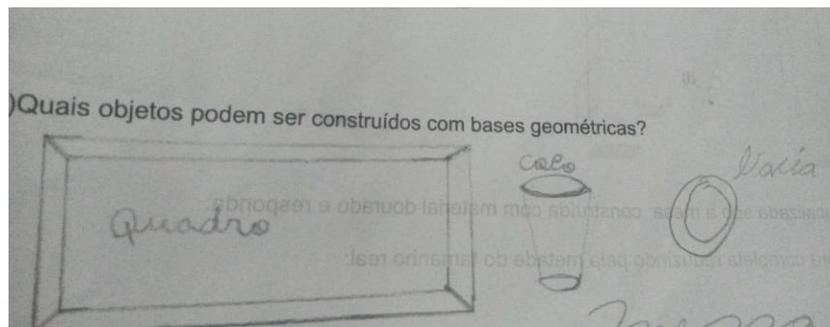
Ainda nessa atividade (anexo III), foi solicitado a construção de objetos com inspirações geométricas, com essas inspirações, foi construída a fase quatro, para as mesmas construções na malha e comparação visual das perspectivas dos estudantes.

Figura 13: Produções do grupo 1 na quarta fase, utilizando malha pontilhada para representar sólidos geométricos



Fonte: Acervo da autora (2024).

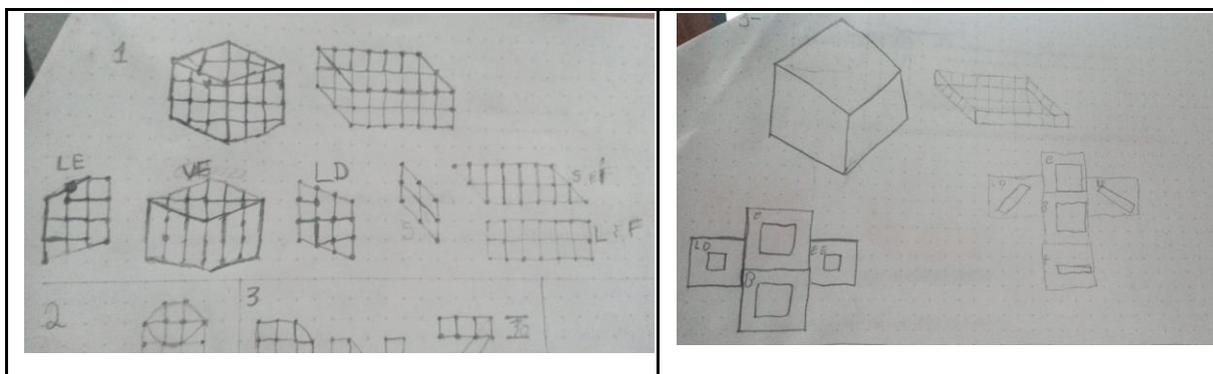
Figura 14: Representações feitas pelo grupo 2 na malha pontilhada, na atividade da quarta fase da sequência didática



Fonte: Acervo da autora (2024).

Com essas inspirações, a fase quatro foi desenvolvida a fim de analisar resoluções na malha e as projeções realizadas.

Figura 15: Comparação entre as resoluções das projeções ortogonais feitas pelos grupos 1 e 2.



Fonte: Acervo da autora (2024).

A exposição das resoluções indica que o pensamento espacial foi compreendido pelos grupos de alunos e que os estudantes conseguem distinguir o cubo do paralelepípedo, visualizar o copo no formato do cilindro e da vasilha com a vista de cima correta, mesmo que as representações não fiquem perfeitas.

8.4 FASE CINCO

A última fase da sequência teve como objetivo analisar o uso da modelagem como uma estratégia didática para o ensino de geometria espacial para aula de matemática inclusiva. Para tanto, a turma participou de uma oficina para confecção de objetos com inspirações geométricas no barro e para locomoção das peças utilizam uma base de papelão. A experimentação dessa metodologia foi observada nas reflexões feitas pelos alunos, confecção dos objetos e avaliação dos objetos realizados pelos demais.

A oficina com o nome de “Viagem Matemática”, possibilitou a construção de um total de quatro estruturas, nas quais duas se destacaram pelo nível de complexidade e estética perante a turma. Dessa forma, os recortes obtidos nessa análise, são voltados para essas estruturas.

O Grupo 1 estava constituído pelo estudante com TEA e típicos, o Grupo 2 apenas por estudantes típicos.

Grupo 1:

PP: Se vocês fossem construir algo para ajudar na vida no campo, qual seria? E porquê?

Pedro: Um galpão.

Ana: Uma casa de farinha.

Bia: Um cocho grande para não ficar enchendo o dia todo! Paulo: Lá em casa eu faria uma porteira.

Danilo: Melhor uma caixa d'água.

PP: é uma única estrutura, conversem e me digam, o quê e por quê.

Helena: Uma casa dá para guardar ferramentas ou feijão quando secar. Pedro: Dá para guardar o que precisar.

Grupo 2:

PP: Se vocês fossem construir algo para ajudar na vida no campo, qual seria? E porquê?

Amanda: Uma cisterna funda.

Bruno: Uma carroça, é longe o roçado!

Gustavo: Uma barragem.

Luís: Um curral.

Amanda: é melhor pensar na água que aqui é um problema.

Fernanda: Um poço resolve e tem um formato de cilindro professora.

A pergunta da professora em “Se vocês fossem construir algo para ajudar na vida no campo, qual seria? E, porquê? Provou os estudantes e eles puderam pensar em diversas opções de objetos para moldar, para tanto precisam ter justificativas. os estudantes passaram a analisar e em seguida resolver a atividade proposto (Anexo V).

Essa união permitiu a interação dos estudantes, a resolução do problema, interpretação das projeções dos demais grupos e permitiu a participação de todos os membros. Para a avaliação das estruturas foram analisados os quesitos: nível de dificuldade, estética e as projeções de maneira correta.

Grupo 1 em avaliação ao objeto do grupo 2:

Bia: Ficou muito bem

feito. Ana: Eu também gostei.

Léo: Ficou real, faltou só a água! PP: Acham fácil de fazer?

Pedro: Sim, mas precisa ter jeito. Helena: Eu não conseguiria.

Carla: Eu também não.

PP: As projeções estão certas? Lembrem que se estiver errado, precisa desenhar de maneira correta.

Alice: A frontal sim.

Lara: A superior está errada.

Luana: A superior está errada mesmo.

Pedro: Está separado a frontal, e não é a superior.

Léo: Está errado, quando eu olho de cima é uma pirâmide o telhado. Ana: O de baixo é cilindro.

Danilo: é um círculo.

Ana: Tem profundidade, é cilindro. Alice: Erraram só uma vista.

Davi: Mas fica um retângulo nas projeções do cilindro?

Bia: Lateral sim, superior não. Superior fica um círculo a projeção.

Luana: De cima fica uma linha no meio que é a altura da pirâmide e não um círculo, está tampado o cilindro.

Lara: Desenhar sem a linha fica errado!

Grupo 2 em avaliação ao objeto do grupo 1:

Bruno: Ficou ótimo.

Amanda: Trabalharam muito. Gustavo: Ficou bom.

PP: As projeções estão certas? Fernanda: Faltou a frontal.

Laís: Esse traço aqui na vista de cima está certo professora?

PP: Está correto, pessoal? Lembrem que se estiver errado, precisa desenhar de maneira correta.

Duda: Está, lembra do barbante? Passava onde não estava visível, essa linha é a parte de cima da pirâmide. Eles fizeram certo.

Mari: A vista está certa.

Bruno: Está tudo certo professora, só faltou a vista frontal. PP: Aham fácil de fazer?

Fernanda: Não, é complicado. Mari: Não sei professora.

Gustavo: Muito complicado, mas podemos tentar. PP: Quais objetos espaciais estão identificando? João: Pirâmide.

José: Paralelepípedo.

Nessa fase, a proposta com o uso de modelagem na construção de um objeto útil para o campo favoreceu a contextualização das atividades anteriores. Segundo Rodrigues e Gazire (2012), a experiência é um saber diferente do científico e da informação.

A manipulação pelo estudante instiga o pensamento espacial de forma positiva, diferente de quando apenas lhe é apresentada uma figura em sala, pois distancia o aluno dos experimentos e manipulação das estruturas.

Rodrigues e Gazire (2012) pontuam que a forma de conduzir a aula é uma escolha do professor, cabendo a ele o papel de mediador de toda aula e da escolha do material a ser utilizado para alcance dos objetivos da aula.

Figura 16: Registro fotográfico do processo de construção das estruturas de modelagem matemática desenvolvidas pelos dois grupos.



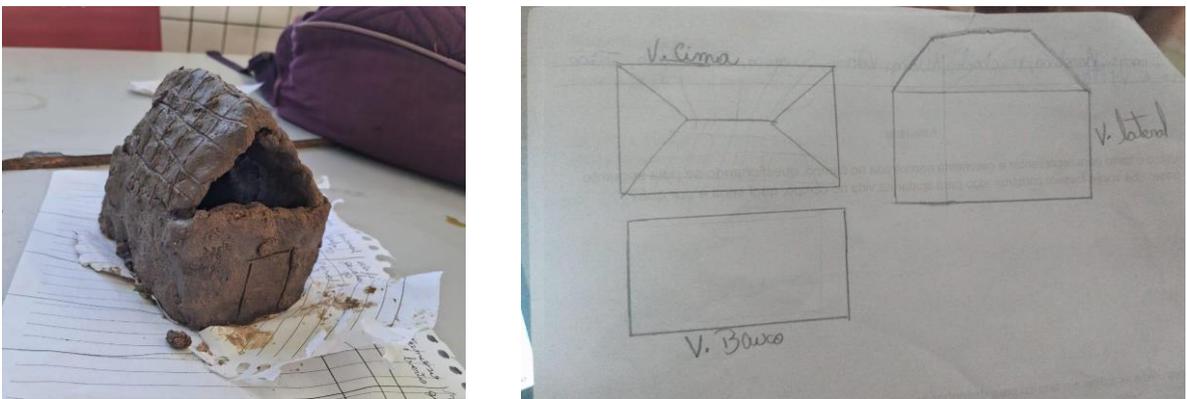
Fonte: Acervo da autora (2025).

Na quinta fase as perspectivas e olhar crítico no estudo das projeções ficam

evidentes nas falas dos estudantes: “Mas fica um retângulo nas projeções do cilindro?” (Davi), em resposta Bia falou: “Lateral sim, superior não. Superior fica um círculo a projeção” (Bia).

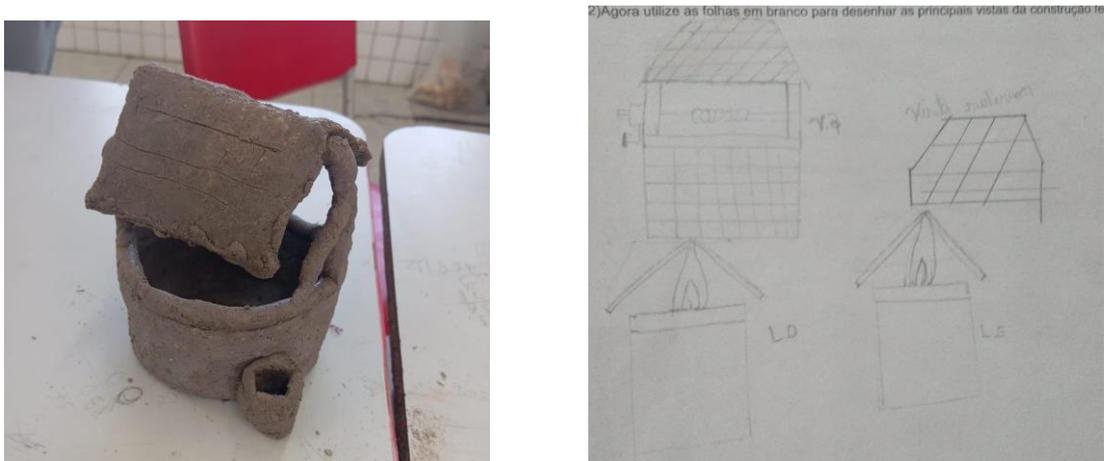
A modelagem permitiu a visualização tridimensional dos estudantes, revelando a matemática não vista muitas vezes na escola com base na demanda da vida no campo.

Figura 17: Casa de armazenamento construída pelo grupo 1 e suas respectivas projeções ortogonais..



Fonte: Acervo da autora (2025).

Figura 18: Poço artesiano modelado pelo grupo 2 com destaque para as vistas ortogonais representadas.

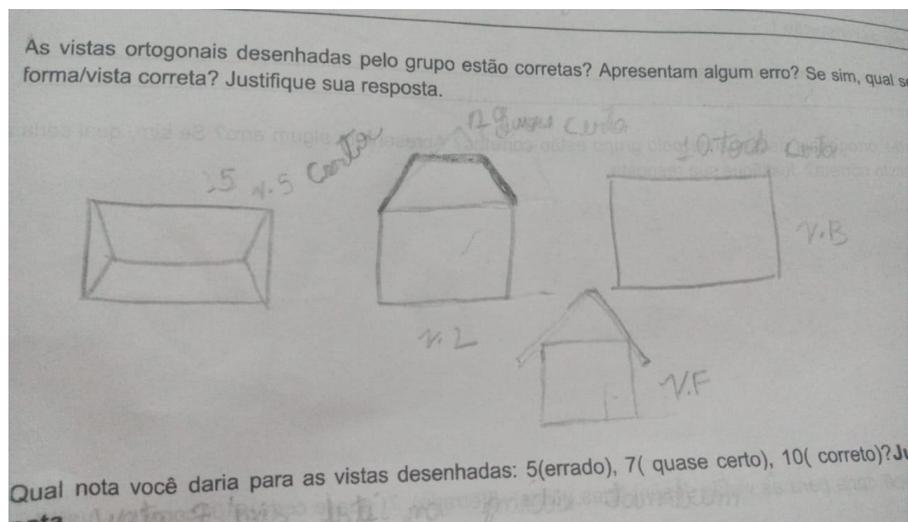
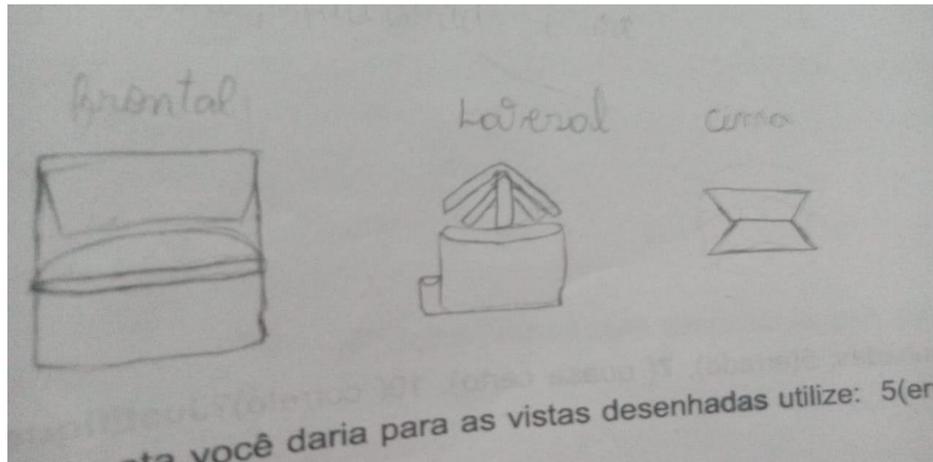


Fonte: Acervo da autora (2025).

As experiências nas atividades anteriores para as resoluções dessa fase são trazidas pelo grupo 2 em avaliação ao grupo 1 em “Esse traço aqui na vista de cima está certo professora?” (Laís) e em resposta Duda respondeu: “Está,

lembra do barbante? Passava onde não estava visível, essa linha é a parte de cima da pirâmide. Eles fizeram certo” (Duda). As estruturas permitiram a correção das vistas localizadas como erradas pelos grupos durante as observações e as correções.

Figura 19: Correções realizadas nas vistas e projeções ortogonais a partir das observações da professora-pesquisadora.



Fonte: Acervo da autora (2025).

A produção concreta dessas estruturas transcende de uma aula tradicional e básica de matemática, permitindo o acesso às vistas ortogonais e vivências dos estudantes do cotidiano ao construir objetos relacionados a vida na zona rural.

De acordo com Fiorentini (2012), a introdução de uma atividade simples não garante uma melhor aprendizagem na disciplina de matemática. Portanto, o uso da sequência didática de forma concreta intensifica para um resultado

proveitoso. Os resultados indicam avanço do pensamento geométrico para o Nível 3 (Van de Walle, 2009), quando o aluno consegue analisar a atividade proposta e dela, apresentar questionamentos sobre se está correto e também reflexões sobre o assunto.

Para Silva (2023) a abstração dos conceitos matemáticos pode ser um obstáculo para o aprendizado, especialmente para aqueles que têm dificuldades em visualizar as relações entre as diferentes partes da disciplina, sendo o objeto concreto um meio de estabelecer as relações entre o abstrato à realidade com a visualização do objeto concreto.

A modelagem matemática realizada nos traz a visualização geométrica que acolhe os estudantes que apresentam necessidades específicas no processo de aprendizagem, em especial a do estudante com TEA, que desenvolveu a visualização e interpretações através de materiais concretos

Os alunos possuem dificuldades em distinguir a geometria plana e espacial com o ensino tradicionalista, a sequência que desenvolvemos envolvendo a modelagem permitiu que a geometria fosse compreendida de forma desafiadora. Para Lorenzato (1995), aqueles que procuram um facilitador de processos mentais, encontrarão na geometria o que precisam, pois, prestigiando o processo de construção do conhecimento, a geometria valoriza o descobrir, o conjecturar e o experimentar.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa apresentou uma sequência didática organizada em cinco fases a fim de experimentar a modelagem matemática como metodologia para a aulas de matemática inclusiva em uma turma com estudantes típicos e um estudante com TEA. Nessa sequência cada fase foi avaliada com as reflexões dos estudantes, atividades propostas com os seguintes objetivos: I) específicos de Identificar conhecimentos prévios de estudantes do 9º ano Ensino Fundamental sobre geometria espacial; II) desenvolver uma proposta de ensino com o uso da modelagem matemática para o reconhecimento das vistas e projeções ortogonais em uma perspectiva inclusiva para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e III) analisar o uso da modelagem como uma estratégia didática para o ensino de geometria espacial em perspectiva inclusiva em aulas de matemática.

Nas discussões realizadas pelos estudantes nas Fases 1 e 2, foram realizados cortes com objetivo de atenção aos assuntos e pontos principais para as reflexões discutidas neste trabalho. Nas falas e registros das atividades sobre o conhecimento prévio na Fase 1 e a abstração na Fase 2, foram observadas dificuldades nas resoluções e compreensão das vistas ortogonais nas atividades impressas.

Nas fases 3 e 4 foram analisados conjuntamente com objetivos de reprodução no papel das figuras produzidas pelo estudante com TEA e inspirações geométricas em objetos. Nessas fases, foram avaliadas as figuras realizadas na folha A4 e na malha pontilhada, observando se as figuras eram planas ou espaciais. A troca do tipo de plano para os desenhos foi benéfica aos estudantes, que logo localizaram que a malha é um instrumento de trabalho para alguns profissionais.

Na última fase da sequência foi possível observar as vivências de cada estudante ao serem questionados sobre qual objeto eles poderiam fazer para facilitar a vida no campo e unir com o ensino da matemática, trazendo a necessidade de um porquê da escolha. Nas resoluções são encontrados ainda colocações do mundo real, como casa, poço e aquário; e aplicabilidade dos conceitos de geometria, como paralelepípedo e cubo; que trouxeram representações pessoais ao estudo geométrico espacial. Dessa forma, o

experimento relacionado a modelagem matemática se mostra como uma metodologia que pode ser utilizada nas aulas com perspectiva inclusiva.

Tal como indicado por Lorenzato (1995), de maneira livre, espontânea e desafiada a geometria foi trabalhada na sequência de ensino, sem o uso de fórmulas ou de apenas conceitos. A sequência desenvolvida resgatou conteúdos vistos em anos anteriores em conjunto com o 9º ano e desenvolveu o pensamento geométrico dos estudantes que chegaram a apresentar Nível 3 de dedução, tal como proposto por Van de Walle (2009), quando o estudante se coloca em frente a desafios e experimenta possíveis respostas, deduções e ponto de vista. Nosso trabalho também vem de encontro com o exposto por Fiorentini (2012), que ao aluno deve ser dado o direito de aprender, não um 'aprender' mecânico, repetitivo, de fazer sem saber o que faz e por que faz.

Essa pesquisa se limita ao não uso de recursos tecnológicos que também poderia abordar a geometria de forma dinâmica e tecnológica, essa modificação foi necessária pelo espaço escolar não ter materiais como: *tablets* e *computadores*, além de *internet no âmbito escolar*. Assim, para futuras pesquisas podem ser adicionados a sequência desenvolvida o uso de algum software que trabalhe com a geometria, para analisar o desempenho dos estudantes frente ao uso dos aparelhos eletrônicos.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P., Novak, J. D., Hanesian, H. (1980). **Psicologia educacional**. 2ed., Rio de Janeiro: Interamericana, p. 625.
- BARBOSA, D. E. F.; MOURA, T. E. D. **Educação matemática e autismo: contribuições para o debate de inclusão**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2016. Olinda. Anais... Olinda: Realizare, 2016. p. 1-9.
- BARBOSA, D. E. F.; MOURA, T. E. D. **Educação matemática e autismo: contribuições para o debate inclusão**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2016. Olinda. Anais... Olinda: Realizare, 2016. p. 1-9.
Disponível em:https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV_117_MD1_SA13_ID6648_17092018212125.pdf. Acesso em: 01 Maio. 2025.
- BARBOSA, J. C.. **O que pensam os professores sobre a Modelagem Matemática**. *Zetetiké*, Campinas, v. 7, n. 11, p.67-86, jun. 1999.
- BASTOS, R. **Geometria no currículo e pensamento matemático**. 1999. Disponível em: <https://bit.ly/2D2y24i>. Acesso em: 20 Mar. 2025.
- BENINI, W.; CASTANHA, A. P.. **A inclusão do aluno com Transtorno do Espectro Autista na escola comum: desafios e possibilidades**. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Governo do Estado do Paraná, Secretaria da Educação, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_ped_unioeste_wivianebenini.pdf. Acesso em: 12 fev. 2024
- BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: ciências e Matemática**. São Paulo: Contexto, 2019.
- BOMBONATTO, Quézia. **Discalculia: Conhecer para identificar e intervir**. Revista Direcional Educador, edição, n. 44, p. 30-32, 2008.
- BOSA, C.; CALLIAS, M. **Autismo: breve revisão de diferentes abordagens**. *Psicol. Reflex. Crit.*, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 167-177, jan./mar. 2002.
- BRAGA JUNIOR, Francisco Varder; BELCHIOR, Michelle Sales; SANTOS, Sarah Teles dos. **Transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/ superdotação e o Atendimento Educacional Especializado**. Mossoró/RN: EDUFERSA, 2015.
- BRAGA, E. R.; DORNELES, B. V. **Análise do desenvolvimento do pensamento geométrico no Ensino Fundamental**. Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação

Matemática, São Paulo, v. 13,
n. 2, p. 313–335, 2011. Disponível em:
<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/6014>. Acesso em: 14 abr.

2025. BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Presidência da
República

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número
9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. **Lei n. 12.764/2012**. Institui a Política Nacional de Proteção dos
Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art.
98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm .
Acesso em: 22 set. 2023

BURAK, D.; MARTINS, M. A.. **Modelagem Matemática nos anos iniciais da
Educação Básica: uma discussão necessária**. Revista Brasileira de Ensino de
Ciência e Tecnologia, Curitiba, v. 8, n. 1, p.92-111, 24 abr. 2015. Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
<https://doi.org/10.3895/rbect.v8n1.1925>

CALDART, R. S. **Educação do Campo. Dicionário da Educação do Campo**.
2.ed. Rio de Janeiro, São Paulo. 2012.p. 258 a 260

CANDAU, V. M. F. **Diferenças Culturais, Cotidiano Escolar e Práticas
Pedagógicas**. Currículo sem Fronteiras, Lisboa; Porto Alegre, v. 11, n. 2, p.
240- 255, jul./dez. 2011.

Casa Civil. **Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil03/ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>.
Acesso em: 15 jan. 2024

COSTA, A. P. da. **ABSTRAÇÕES EM GEOMETRIA: UMA ALTERNATIVA
PARA ANÁLISE DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO**. VIDYA, Santa Maria (RS,
Brasil), v.
40, n. 1, p. 137–158, 2020. Disponível em:
<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2996>. Acesso em: 10
abr. 2025.

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

DSM - V. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. 5.ed.
Porto Alegre: Artmed, 2014.

ESCUELA DE EDUCACIÓN ESPECIAL HEBE NORA ARCE VIDELA DE ORO.
Guía n. 05: trabajamos desde casa – Áreas integradas do segundo “C”. San
Juan: Ministerio de Educación de San Juan, 2024. Disponível em:
<https://educacion.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=ttaAvCewzMU%3>

D&t abid=680&mid=1749. Acesso em: 01 nov. 2024

EV COSTA, HAIR HOMA. **ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL E AS TECNOLOGIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA COMPARAÇÃO DOS PCN E**

A BNCC. ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.2021 Acesso em: 14 de Abril de 2025.

FELICIO, V. C. **O autismo e o professor: um saber que pode ajudar.** Bauru, 2007

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática.** Boletim SBEM-SP, [s.l.], ano 4, n. 7,14

jun.2012.Disponível em:https://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/14062012_curso_47

_e_51_-_matematica_-_emersom_rolkouski_-_texto_1.pdf . Acesso: 10 de Abril,2025.

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

GARCÍA, Jesus Nicasio. **Manual de dificuldades de aprendizagem: linguagem, leitura, escrita e matemática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GIL, Antônio Carlos,1946- **Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil.**

- 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

Gil, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil.**-3º. ed. São Paulo : Atlas , 1999.

GUIMARÃES, Amália Bichara, PINTO, Gisela Maria da Fonseca. **Proposta de material educacional na perspectiva da educação matemática inclusiva para um aluno autista: preceptora e licenciandos de um programa de residência pedagógica na apropriação de novas formas do fazer do professor num**

processo de aprendizagem. Coletivo. In: Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva. Anais...Bahia (BA) Online, 2020.

GUIMARÃES, Bruno Alysson Andrade. **A PROBLEMÁTICA NO ENSINO DA GEOMETRIA. Maiêutica. Ensino de Física e Matemática, [S. l.], v. 2, n. 1,** 2014. Disponível em:

https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/MAD_EaD/article/view/1210.

Acesso em: 6 abr. 2025.

KAMINSKI, M. S. G. F. **O ensino de matemática para alunos com transtorno do espectro autista: o que revelam as pesquisas recentes?** Canainha-SC, 2020.

KATO, L. A.; CARDOSO, V. C.. **Atividades de modelagem matemática mediadas por vídeo e oficina: uma discussão no contexto da educação**. In: BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T. (Org.). **Ensinar e aprender Matemática: possibilidades para prática educativa**. Ponta Grossa: UEPG, 2016. p. 161-180. <https://doi.org/10.7476/9788577982158.0009>

KLIN, Ami. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral. In: **Rev. Bras. Psiquiatr.** Suppl.1, v.28, p. 53-61, may, 2006. Disponível em: . Acesso em: 19 jan. 2024.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**. 2016.

LECRER, O. P. V. G., & PAZUCH, V. (2021). **O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL: UM PANORAMA DE PESQUISAS POR MEIO DE UMA METASSÍNTESE**. Revista Paranaense De Educação Matemática, 38–61. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/22385800.2020.9.20.38-61> , Acesso: 20 mar. 2025.

LIMA, M . A. **Da geometria espacial para a plana: uma experiência didática**. 2010.

LORENZATO, Sérgio. " **Os "porquês " Matemáticos dos alunos e as respostas dos professores"**. Pró-posições, vol. 10, Faculdade de Educação, UNICAMP , Campinas, 1993.

LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar geometria?**A Educação matemática em Revista-Geometria, Blumenau, SC: SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática, ano III,p.3-13,1º sem.1995.

MAGALHÃES, Eliane Villefort Freitas; TEIXEIRA, Meirielle Rosa. **A importância da inclusão dos alunos com TDAH e da educação especial**. 2021.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **O direito de ser, sendo diferente, na escola**. In: **RODRIGUES, D. (org.) Inclusão e Educação: doze olhares sobre a educação inclusiva**.São Paulo: Revista CEJ,2004.

MOTTA, S. D. O. **O uso do método teacch como auxílio didático para aplicação da modelagem matemática de maneira inclusiva para aluno com TEA**. Ponta Grossa, 2023.

MÜLLER, Merli Lúcia; SCHWANTZ, Cleusa. **Dificuldades De Aprendizagem De Aluno Com Tdah: Um Estudo De Caso**. Revista de Educação Dom Alberto, v. 1, n. 1, p. 67-82, 2012.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S. **A Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. São Paulo: 2009.

NACARATO, A. M; CUSTÓDIO, I. A. **Mobilizando conceitos geométricos nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. São Paulo: Revista Educação matemática em foco . Ed. 6 ° .n.1 2017 p. 11 a 20.

NACARATO, Adair Mendes. **Eu trabalho primeiro no concreto**. Revista de Educação Matemática. Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Ano 9, n.9-10, (2004-2005), p.1-6. Disponível em: <<https://pactuando.files.wordpress.com/2014/08/eu-trabalho-primeiro-no-concreto.pdf> f> Acesso em: 28. Mar ,2025.

PAIS, Luis Carlos. **Intuição, experiência e teoria geométrica**. Zetetiké, Campinas, SP, v. 4, n. 2, p. 65–74, 1996. DOI: 10.20396/zet.v4i6.8646739. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646739>. Acesso em: 28 mar. 2025.

PAPIM, A. A. P. **Autismo e aprendizagem os desafios de educação especial**: Porto Alegre, RS: Editora Fi,2020.

PAVANELLO, R. M. **Por que ensinar/aprender Geometria?**. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/39GoLKX>. Acesso em:20 Mar,2025.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências**. Zetetike, v. 1, nº. 1, p. 7-18, mar. 1993. Disponível em: . Acesso em:13 de Abril,2025.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esporte. **Organizador curricular de Pernambuco ensino fundamental**. Portal da Educação e Esporte de Pernambuco, 2024. Disponível em: <https://portal.educacao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2024/08/CURRICULO-DE-PERNAMBUCO-ENSINO-FUNDAMENTAL.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2025.

PORTO, Klayton Santana; DUBOC, Maria José Oliveira; RIBEIRO, Solange Lucas. **Educação do campo e inclusão de alunos com deficiência: percepções e práticas docentes**. Educação em Foco, v. 24, n. 42, p. 110-133, 2021.

RESENDE, Giovani; MESQUITA, Maria da Glória B. F. **Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG**. Educ. Matem. Pesq. São Paulo, v.15, n.1, 2013.

RODRIGUES, Fredy Coelho; GAZIRE, Eliane Scheidt. **Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão**. Revemat: revista eletrônica de educação matemática, Florianópolis, v. 7, n. 2, p.187-196, 2012.

ROGENSKI,M. L.C.;PEDROSO, S.M.D. **O Ensino da Geometria na Educação Básica: realidade e possibilidades**. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3gr6jsF>. Acesso em: 14 de Abril,2025.

SAN JUAN, Ministério da Educacion. **E.E.E. HEBE NORA ARCE VIDELA DE ORO-SEGUNDO “C”-ÁREAS INTEGRADAS**. Ministerio da Educacion de San

SETTIMY, T. F. de O., & BAIRRAL, M. A. (2020). **DIFICULDADES ENVOLVENDO A VISUALIZAÇÃO EM GEOMETRIA ESPACIAL** . *REVISTA: VIDYA*, 40(1), 177–195.

Recuperado de

<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3219> Acesso em: 24,Mar,2025.

SILVA, D. R. D. **Matemática para autistas: alternativas de aprendizagem**. Corrente, 2023.

SILVA, SAMIR GLAISON DA. **O USO DE MATERIAL CONCRETO NAS AULAS DE**

MATEMÁTICA. *Revista Acadêmica Online* , [S. l.], v. 9, n. 48, p. e1189, 2023.

DOI: 10.36238/2359-5787.2023.105. Disponível em:

<https://www.revistaacademicaonline.com/index.php/rao/article/view/1189>. Acesso em: 10 abr. 2025.

TAKASSI, Gilmar De Jesus Rosas. **Contribuições do lúdico para o ensino da matemática**, Curiúva-PR, 2014.

VALENTE, W.R. **Quem somos nós, professores de matemática?** *Cad. Cedes*, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 11-23, jan./abr. 2008. Disponível em . Acesso em 13.Abril.2025

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução Paulo Henrique Colonese. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIDALETTI, Vangiza Bortoleti Berbigier. **Ensino e aprendizagem da Geometria espacial a partir da manipulação dos sólidos**, Lajeado-RS,2009, p. 14.

XAVIER, Mailza Ferreira *et al.* **As estratégias pedagógicas na educação especial: um olhar para a criança do TDAH**. 2018

ANEXO A - ATIVIDADE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

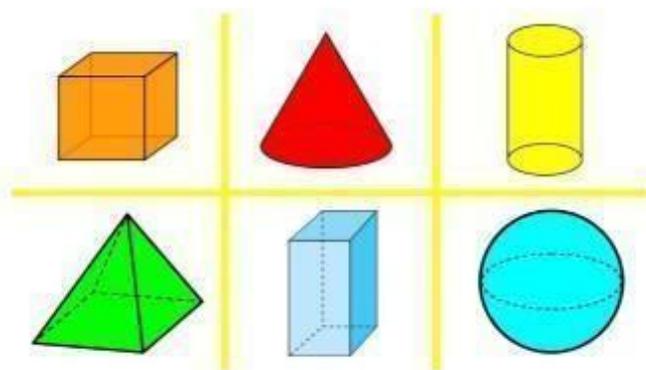
Disciplina: Matemática

Professora: Lucyla Brito

Aluno: _____

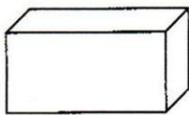
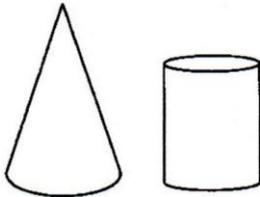
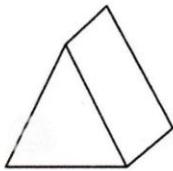
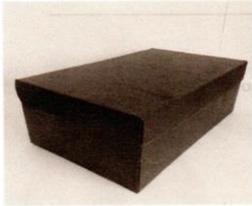
Atividade:

1) Desenhe as principais vistas ortogonais dos objetos abaixo:

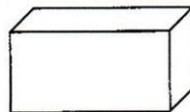
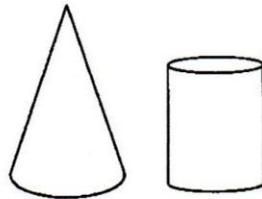
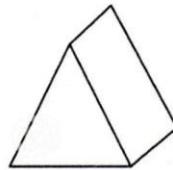


ANEXO B - ATIVIDADE COM BARBANTE

2) Observe o objeto e faça as projeções utilizando barbante:



2) Observe o objeto e faça as projeções utilizando barbante:

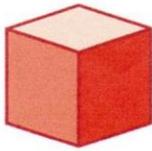


ANEXO C - ATIVIDADE NA FOLHA PONTILHADA

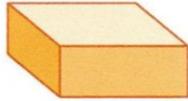
Professora: Lucyla Brito
Disciplina: Matemática
Estudantes: _____

Atividade de matemática

1) Observe as figuras abaixo e realize as vistas ortogonais na folha pontilhada utilizando cubinhos:



cubo

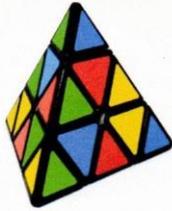


paralelepípedo

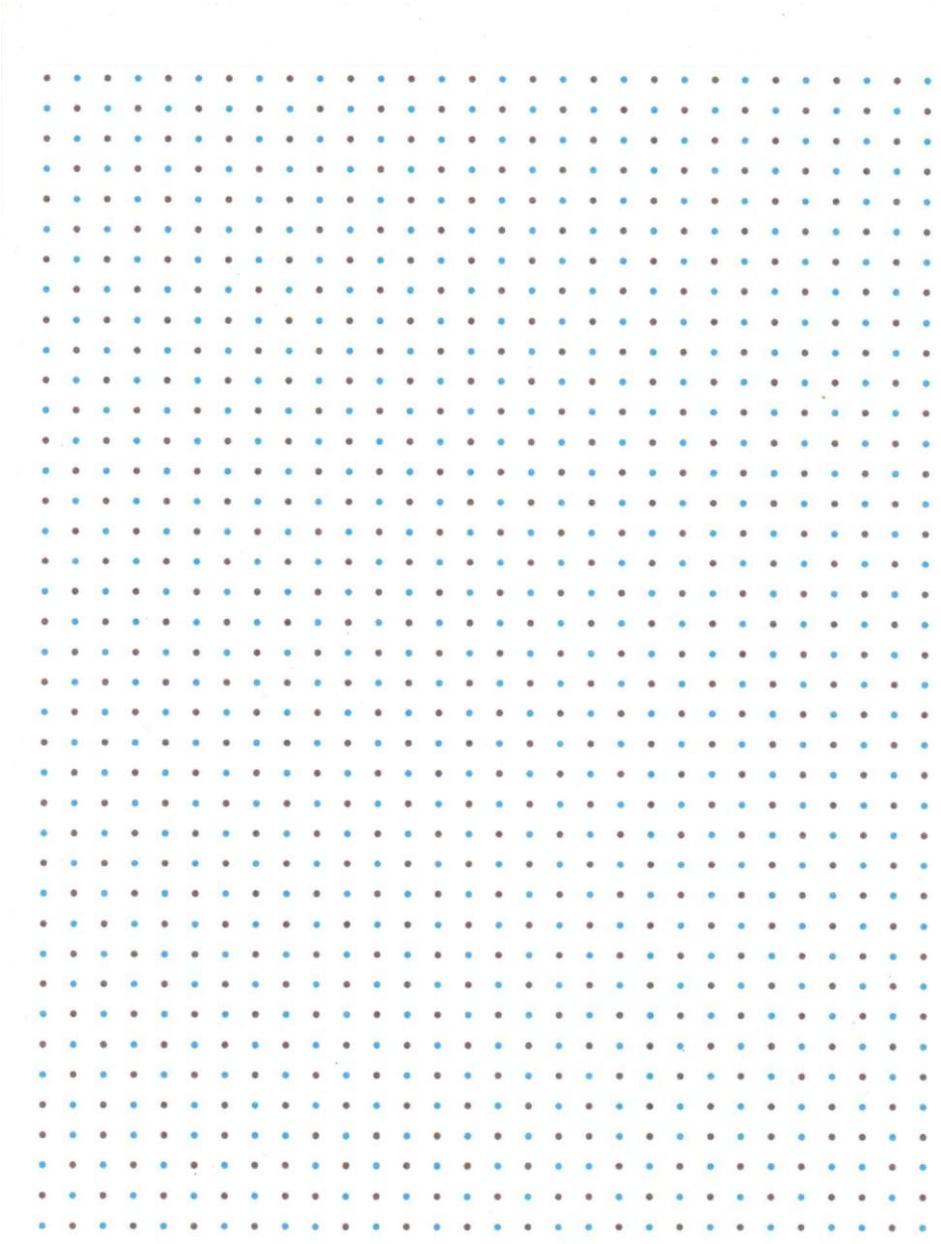
2) Quais outros sólidos podem ser representados na malha?

3) Agora faça as letras: P, N e Z na malha. Quantos cubos foram utilizados em cada letra?

4) Represente na malha os objetos abaixo:



5) Quais as dificuldades encontradas pelo grupo na realização dessa atividade?



ANEXO D - ATIVIDADE COM MATERIAL DOURADO

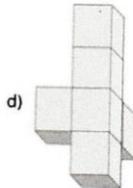
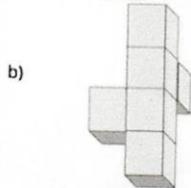
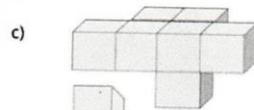
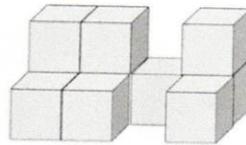
Professora: Lucyla Brito

Estudantes: _____

Atividade:

1)

Observe a imagem ao lado formada por diversos cubinhos. Qual das opções abaixo se encaixa perfeitamente nela formando um paralelepípedo?



2) Observe a figura localizada sob a mesa construída com material dourado e responda:

A) Desenhe a figura completa reduzindo pela metade do tamanho real:

B) Qual a parte que falta para completar a figura? De qual/quais vistas dá para localizar a parte faltante?

) Responda com atenção:

) Agora construa e desenhe um objeto utilizando objetos geométricos:

B) Quais objetos podem ser construídos com bases geométricas?

ANEXO E - ATIVIDADE COM A MODELAGEM MATEMÁTICA

Alunos: _____

Atividade

- 1) Utilize o barro para representar a geometria encontrada no campo, questionando-se pela seguinte frase: " Se vocês fossem construir algo para ajudar na vida no campo, qual seria e por quê?"

- 2) Agora utilize as folhas em branco para desenhar as principais vistas da construção feita pelo grupo.

Viagem Matemática

Você e seu grupo irão viajar nas construções dos demais grupos e identificar o que se pede abaixo:

Nome da construção 1: _____

Formas geométricas encontradas: _____

As vistas ortogonais desenhadas pelo grupo estão corretas? Apresentam algum erro? Se sim, qual seria a forma/vista correta? Justifique sua resposta.

Qual nota você daria para as vistas desenhadas utilize: 5(errado), 7(quase certo), 10(correto). **Justifique sua nota.**

Nome da construção 2: _____

Formas geométricas encontradas: _____

As vistas ortogonais desenhadas pelo grupo estão corretas? Apresentam algum erro? Se sim, qual seria a forma/vista correta? Justifique sua resposta.

Qual nota você daria para as vistas desenhadas: 5(errado), 7(quase certo), 10(correto)? **Justifique sua nota.**

Nome da construção 3: _____

Formas geométricas encontradas: _____

As vistas ortogonais desenhadas pelo grupo estão corretas? Apresentam algum erro? Se sim, qual seria forma/vista correta? Justifique sua resposta.

Qual nota você daria para as vistas desenhadas: 5(errado), 7(quase certo), 10(correto)? **Justifique sua nota.**

Nome da construção 4: _____

Formas geométricas encontradas: _____

As vistas ortogonais desenhadas pelo grupo estão corretas? Apresentam algum erro? Se sim, qual seria forma/vista correta? Justifique sua resposta.

Qual nota você daria para as vistas desenhadas: 5(errado), 7(quase certo), 10(correto)? **Justifique sua nota.**