



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DA PARAÍBA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ELINEIDE FERREIRA ALVES DANTAS

MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS PARA UM LABORATÓRIO DE
ENSINO DE GEOMETRIA INCLUSIVA

CAJAZEIRAS - PB
2024

ELINEIDE FERREIRA ALVES DANTAS

**Materiais didáticos manipulativos para um laboratório de Ensino de Geometria
Inclusiva**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal da Paraíba – Campus Cajazeiras, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título Licenciado em Matemática.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos.

**CAJAZEIRAS - PB
2024**

ELINEIDE FERREIRA ALVES DANTAS

Materiais didáticos manipulativos para um laboratório de Ensino de Geometria Inclusiva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal da Paraíba – Campus Cajazeiras, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em 06 / 08 / 2024

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **RODINEY MARCELO BRAGA DOS SANTOS**
Data: 06/09/2024 18:19:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos.
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba

Documento assinado digitalmente
 **FERNANDA ANDREA FERNANDES SILVA**
Data: 11/09/2024 17:06:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Fernanda Andrea Fernandes Silva.
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba

Documento assinado digitalmente
 **AYLLA GABRIELA PAIVA DE ARAUJO**
Data: 06/09/2024 18:10:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ma. Aylla Gabriela Paiva de Araújo.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

D192m Dantas, Elineide Ferreira Alves.
Materiais didáticos manipulativos para um laboratório de ensino de geometria inclusiva / Elineide Ferreira Alves Dantas. – 2024.
58f. : il.
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2024.
Orientador(a): Prof. Dr. Rodney Marcelo Braga dos Santos.
1. Ensino de geometria. 2. Práticas pedagógicas. 3. Inclusão. 4. Laboratório de geometria inclusiva. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.

IFPB/CZ

CDU: 514.12:37 (043.2)

À Deus. À minha família, a amigos e professores por todo apoio!

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por iluminar meu caminho e me dar força e perseverança para superar os desafios encontrados ao longo desta jornada.

A minha mãe Evanice Alves, que já não está mais entre nós fisicamente, dedico este trabalho com profundo amor e gratidão. Sua presença em minha vida foi e sempre será uma fonte de inspiração e força.

À minha cunhada Marcia Gonçalves, que sempre ofereceu apoio constante, meu sincero agradecimento. Sua amizade e compreensão foram fundamentais durante todo o processo.

Ao meu pai Francisco Ferreira, que sempre acreditou em mim e me incentivou a buscar meus sonhos, meu muito obrigado. Sua confiança em minha capacidade foi um grande motivador.

Ao meu irmão Francisco Erisnaldo, por seu apoio constante e por estar sempre ao meu lado, oferecendo ajuda e encorajamento quando mais precisei.

A minha amiga Wanessa Gomes e a todos meus amigos, que estiveram comigo em todos os momentos, oferecendo suporte e companheirismo, minha eterna gratidão. Vocês foram uma parte essencial desta jornada.

Aos meus professores durante todo o curso, por compartilharem seu conhecimento e contribuírem significativamente para meu crescimento acadêmico e pessoal. Suas aulas e orientações foram fundamentais para a realização deste trabalho.

E, especialmente, ao meu orientador prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos, cuja orientação, paciência e expertise foram indispensáveis para a conclusão deste trabalho. Seu apoio contínuo e valiosos conselhos foram essenciais para o desenvolvimento e sucesso deste trabalho.

E, finalmente, ao IFPB, por me proporcionar experiências enriquecedoras ao longo dos anos e por despertar em mim uma paixão crescente pelo ofício de educar.

A todos o meu singelo,

OBRIGADO!!!

*Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem
ela tampouco a sociedade muda.*

Paulo Freire

RESUMO

Este trabalho busca apresentar a produção de materiais concretos para Laboratório de Geometria Inclusiva, voltado para estudantes dos anos finais do ensino fundamental da educação Básica. Neste estudo foi realizado uma pesquisa de caráter exploratório, com uma abordagem de pesquisa qualitativa e procedimento bibliográfico. Diante do exposto a pesquisa aborda no primeiro momento sobre o ensino da geometria, suas aplicações no cotidiano, as contribuições e os desafios enfrentados na aprendizagem, destacando a importância do Laboratório de Geometria (LEG), trazendo exemplos de materiais manipulativos e seus benefícios para o ensino aprendizagem. Na sequência é apresentado trabalhos dos Anais de eventos como ENEM, GEPEM e da Revista Paranaense de Educação Matemática, todos focados em materiais manipulativos inclusivos, onde foram selecionados com base em um levantamento prévio da Revista Educação Especial. Com isso, foi planejado o desenvolvimento dos materiais como o Bambole Geométrico, Tela Geométrica, Cesta de Polígonos, Bússola dos Ângulos e Quadro de Noções Geométricas, que permitem explorar diversos conceitos geométricos, incluindo elementos primitivos, formas geométricas, área, perímetro de polígonos e ângulos, entre outros. De acordo com o estudo levantado entende-se que é notório a relevância de um Laboratório de Geometria Inclusiva para promover uma educação eficaz e acessível a todos os estudantes, incentivando os professores a desenvolverem ferramentas didáticas que enriquecem as práticas pedagógicas e tornam as aulas mais dinâmicas e participativas, contribuindo para a formação dos professores e a aprendizagem dos alunos.

Palavras- chave: Laboratório; Geometria Inclusiva; Produção; Práticas Pedagógicas; Aprendizagem.

ABSTRACT

This work aims to present the production of concrete materials for an Inclusive Geometry Laboratory, designed for students in the final years of elementary education. This study conducted an exploratory research with a qualitative approach and bibliographic procedures. Initially, the research discusses geometry education, its applications in everyday life, contributions, and challenges faced in learning, highlighting the importance of the Inclusive Geometry Laboratory (LEG), providing examples of manipulative materials and their benefits for teaching and learning. Subsequently, it presents works from conference proceedings such as ENEM, GEPEM, and the Paraná Journal of Mathematical Education, all focused on inclusive manipulative materials, selected based on a preliminary survey of the Special Education Journal. Consequently, the development of materials such as the Geometric Hula Hoop, Geometric Canvas, Polygon Basket, Angle Compass, and Geometric Notions Board was planned, which allow the exploration of various geometric concepts, including primitive elements, geometric shapes, area, perimeter of polygons, and angles, among others. According to the study, the relevance of an Inclusive Geometry Laboratory in promoting effective and accessible education for all students is evident, encouraging teachers to develop didactic tools that enrich pedagogical practices and make lessons more dynamic and participatory, contributing to teacher training and student learning.

Keywords: Laboratory; Inclusive Geometry; Production; Pedagogical Practices; Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Geoplano.....	20
Figura 2: Tangram.....	22
Figura 3: Origami.....	23
Figura 4: Plano Cartesiano.....	25
Figura 5: Material Dourado.....	26
Figura 6: Lego.....	28
Figura 7: Sólidos Geométricos.....	29
Figura 8: Bambolê Geométrico.....	38
Figura 9: Tela Geométrica.....	40
Figura 10: Cesta de Polígonos.....	43
Figura 11: Bússola dos Ângulos.....	46
Figura 12: Quadro de Noções Geométricas.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE- Atendimento Educacional Especializado

CBC- Currículo Básico Comum

ENEM- Encontro Nacional de Educação Matemática

ENEMI- Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva

GPEM- Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática

LEG - Laboratório de Ensino de Geometria

LEM- Laboratório de Ensino de Matemática

LEMAK- Laboratório de Educação Matemática Professora Ana Kaleff

MDM- Materiais Didáticos Manipulativos

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

SEMED- Secretaria de Educação do município de Macaé

SIPEN – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática

UFF – Universidade Federal Fluminense

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 A GEOMETRIA ESCOLAR NA PERSPECTIVA DO LABORATÓRIO DE ENSINO	14
1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA	14
1.2 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE GEOMETRIA	18
1.2.1 Exemplos de materiais didáticos manipulativos - MDM	20
1.2.1.1 <i>Geoplano</i>	20
1.2.1.2 <i>Tangram</i>	21
1.2.1.3 <i>Origami</i>	23
1.2.1.4 <i>Plano Cartesiano</i>	24
1.2.1.5 <i>Material Dourado</i>	26
1.2.1.6 <i>Lego</i>	27
1.2.1.7 <i>Sólidos geométricos</i>	29
2 MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA INCLUSIVA	31
2.1 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE GEOMETRIA INCLUSIVA.....	31
2.1.1 Bamboê Geométrico.....	37
2.1.2 Tela Geométrica	40
2.1.3 Cesta de Polígonos	42
2.1.4 Bússola dos Ângulos	45
2.1.5 Quadro de Noções Geométricas	48
CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	53

INTRODUÇÃO

A referida pesquisa parte da nossa afinidade com a Geometria, bem como, as dificuldades encontradas em seu ensino na educação básica. A exemplo, a ausência na utilização de materiais didáticos manipulativos orientados pelo princípio da inclusão e na aprendizagem dos alunos frente aos conhecimentos geométricos.

Os resultados insatisfatórios frequentemente observados em sala de aula são, em grande parte, reflexo das dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos alunos. Para transformar esse cenário, é imprescindível motivá-los em direção a uma aprendizagem significativa da Geometria, destacando sua importância como componente essencial do mundo ao nosso redor. (Vale; Barbosa, 2014).

Durante minha jornada acadêmica, na realização dos estágios curriculares supervisionados, deparei-me com a oportunidade de discutir e pesquisar o Ensino de Geometria de forma inclusiva através do planejamento e desenvolvimento de atividades utilizando materiais didáticos manipulativos, a partir de recurso de baixo custo, em virtude das dificuldades por parte dos alunos em compreender os conceitos geométricos tradicionalmente ensinados.

Ademais, quando participei como bolsista do Programa Residência Pedagógica, tive oportunidade de implementar atividades com materiais didáticos manipulativos, o que contribuiu positivamente para o aprendizado dos alunos. Essas experiências práticas reforçaram meu interesse em explorar e aprofundar o tema abordado nesse trabalho.

Além disso, a disciplina "Metodologia Aplicada à Educação Matemática na Educação Inclusiva" foi crucial para minha formação, onde consegui ter um contato mais estreito com a temática, desenvolvendo e adaptando materiais pedagógicos, levando em consideração a diversidade dos alunos e suas necessidades específicas. Esses conhecimentos enriquecedores destacaram a importância da inclusão no ambiente escolar contemporâneo provocando a reflexão sobre o ser docente, o que impulsionou ainda mais a busca por estratégias que garantam um ensino eficaz e acessível para todos os estudantes.

Assim, motivada por essas experiências práticas e pelo desejo de promover uma Matemática inclusiva, decidi dedicar meu estudo ao tema “Materiais Didáticos Manipulativos para um Laboratório de Ensino de Geometria Inclusiva”, do campo da Educação Matemática Inclusiva que versa sobre a educação matemática, como um campo de estudo, baseia-se na

premissa fundamental de que a dificuldade dos alunos não reside na matemática em si, mas na forma como esta é apresentada a eles (Kaleff; Pereira, 2020).

A Geometria, por sua natureza visual e tangível, oferece uma oportunidade única para explorar estratégias pedagógicas que não apenas ensinem conceitos, mas também atendam às necessidades individuais dos estudantes, através da aplicabilidade dos materiais. Nesse contexto, o uso de recursos didáticos manipulativos desde a fase de concepção até a aplicação em sala de aula representa não apenas uma necessidade urgente, mas também uma oportunidade. Buscar constantemente inovações didáticas e pedagógicas que incentivem os alunos a participarem ativamente do processo de aprendizagem é fundamental. Isso não só facilita a compreensão dos conceitos abordados, mas também promove um ambiente escolar mais inclusivo e justo.

Destarte, surge a pergunta norteadora desta pesquisa: Quais materiais didáticos manipulativos (MDM) podem contribuir para a promoção de um Laboratório de Ensino de Geometria na perspectiva inclusiva? Nesse contexto, o objetivo geral deste estudo é propor MDM que possam ser utilizados em um Laboratório de Ensino de Geometria inclusivo, abordando diversos objetos de conhecimento da Geometria. Adicionalmente, este estudo busca contextualizar a Geometria escolar na perspectiva do Laboratório de Ensino, e apresentar recursos didáticos manipulativos orientados pela Base Comum Curricular.

Assim, apresentando um repertório aos professores de Matemática na construção de ferramentas didáticas que enriqueçam as práticas pedagógicas, tornando as aulas mais dinâmicas e participativas, contribuindo para a formação do professor e para a aprendizagem de todos os alunos. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório, com uma abordagem de pesquisa qualitativa e procedimento bibliográfico. Como resultados foram elaborados 05 (cinco) MDM inclusivos autorais, a saber: o Bambolê Geométrico, a Tela Geométrica, Cesta de Polígonos, Bússola dos Ângulos e Quadro de Noções Geométricas.

Quanto à estrutura deste trabalho, está dividido da seguinte maneira: no primeiro capítulo, são exploradas abordagens sobre o Ensino de Geometria, suas aplicações no cotidiano, contribuições e desafios enfrentados na aprendizagem, bem como, exemplos de materiais didáticos manipuláveis e seus benefícios para o processo de ensino e aprendizagem. No segundo capítulo, foi realizado um mapeamento de trabalhos, sendo encontrados três estudos presentes nos Anais de eventos como o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPPEM) e na Revista Paranaense de Educação

Matemática, todos relacionados a materiais didáticos manipulativos inclusivos. Esses trabalhos foram selecionados com base em um levantamento prévio da Revista Educação Especial (Lima; Borges, 2022), visando contribuir com informações relevantes para esta pesquisa. A partir desses conhecimentos adquiridos, foram planejadas construções de materiais concretos para o Ensino de Geometria Inclusiva. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

1 A GEOMETRIA ESCOLAR NA PERSPECTIVA DO LABORATÓRIO DE ENSINO

Apresentamos neste capítulo uma abordagem sobre o Ensino da Geometria, incluindo uma explanação sobre sua aplicação no cotidiano, suas contribuições e os desafios enfrentados na aprendizagem. Destacamos também a grande importância dos recursos metodológicos utilizados em sala de aula, incluindo o uso de laboratórios de Ensino de Geometria.

1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA

A Matemática está presente de diversas maneiras no dia a dia das pessoas, especificamente à Geometria, seja no formato das plantas na natureza, nos objetos, na arte que é produzida pelo homem, como o artesanato, esculturas, pinturas e em outras áreas de atuação, como na arquitetura e construção civil, onde de fato nota-se a importância dos conhecimentos, do olhar geométrico e do que o Ensino de Geometria pode proporcionar aos educandos (Santos; Oliveira, 2018).

Quando falamos em Geometria, estamos nos referindo a imagens e conceitos que exploram o espaço e as formas. A Geometria é uma ciência que investiga esses elementos, analisando suas propriedades e relações (Piasiski, 2010) e segundo Silva (2021), representa a parte mais tangível e concreta da Matemática.

Foi por volta de 3.500 a.C. que surgiu a necessidade de utilizar os conhecimentos de Geometria. Naquela época, a Geometria era empregada para determinar os valores dos impostos, os quais eram cobrados com base na altura das enchentes e na área de superfície das terras (Guimarães, 2015). Ao tratar-se sobre os conhecimentos geométricos, Piasiski (2010) diz que:

Os primeiros conhecimentos geométricos que o homem teve, a respeito da geometria partiram das necessidades em compreender melhor o meio onde vivia. Motivo este que talvez justifique a origem da sua palavra, pois o termo “geometria” deriva do grego geo = terra + metria = medida que significa medição de terra (Piasiski, 2010 p. 8).

De fato, a busca por compreender o ambiente em que vivemos foi o que impulsionou os primeiros estudos geométricos. Ao longo do tempo, esses conhecimentos têm sido aprimorados com novas metodologias, o que facilita a compreensão dos conceitos.

No âmbito escolar, apesar da relevância que a Geometria possui, muitas vezes sua aplicação prática não é explicada de forma que facilite a compreensão dos alunos. Essa lacuna na explicação pode dificultar ainda mais o processo de aprendizagem dos estudantes. O Ensino da Geometria desempenha um papel crucial ao proporcionar uma compreensão mais clara e uma visão aprimorada dos conceitos geométricos. Ademais, falando sobre o Ensino de Geometria, pode-se dizer que:

[...] o estudo da geometria se inicia no ensino fundamental onde o processo de ensino e aprendizagem deve ser significativo, deixando claro que o que foi aprendido no ensino fundamental servirá de pontos de ancoragem para seu desenvolvimento no ensino médio, momento no qual o aluno irá obter uma nova percepção em relação ao que foi visto anteriormente, no que diz respeito ao estudo e aplicação de algumas propriedades de figuras. É nesta fase que o aluno vai desenvolver habilidades mais amplas, novas noções de espaços e formas ampliando a construção de conhecimento e raciocínio, assim terá um domínio do conteúdo e de conceito visualmente ou explicitado a partir de uma linguagem própria (Cruz 2021, p. 25).

Dito isso, é importante que os alunos adquiram conhecimentos de Geometria desde os anos iniciais do ensino fundamental e que esses conhecimentos sejam progressivamente aprimorados ao longo do tempo. Isso proporciona uma aprendizagem mais significativa e permite que os alunos desenvolvam suas habilidades ao longo dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio. Além disso, um ensino de qualidade em Geometria contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e do raciocínio lógico dos alunos, além de facilitar a construção de conhecimentos.

Por outro lado, a falta de um ensino de qualidade em Geometria pode resultar na ausência de conhecimentos prévios essenciais. Isso pode fazer com que os alunos cheguem ao ensino médio sem dominar os fundamentos básicos da Geometria, o que é crucial para sua educação. Entretanto, as dificuldades enfrentadas no ensino de Geometria são notáveis, destacando-se a falta de formação continuada dos professores e a escassez de materiais concretos adequados.

De acordo com Ribeiro *et al.* (2020), muitas aulas são ministradas de maneira tradicional, tornando-se monótonas, com recursos visuais limitados a imagens em livros e quadros. Isso priva os alunos da oportunidade de aplicar os conceitos teóricos na prática, resultando em desmotivação e perda de interesse na aprendizagem de Matemática,

especialmente Geometria. Além disso, os alunos tendem a perceber a Geometria como um conjunto de conceitos e fórmulas a serem memorizados para resolver questões.

Ainda com Ribeiro *et al.* (2020), um outro aspecto que contribui para essa situação é a falta de formação específica em relação ao Ensino da Geometria. Como resultado, muitas vezes não são desenvolvidas metodologias de ensino além do uso do quadro branco e dos livros didáticos. Essa abordagem limitada impacta negativamente os resultados de aprendizagem e perpetua os mitos em torno da Matemática, como sendo uma disciplina considerada a mais difícil.

Para Fonseca *et al.* (2011, p. 19) “O professor em geral, toma como referência para suas aulas um único livro didático, sem ter oportunidade de conhecer e analisar a proposta do autor, suas concepções na matemática e de ensino”. Com isso, é essencial que o educador não se limite a um único material didático ao ministrar suas aulas, mas que busque analisar diferentes propostas de autores, buscar novos conhecimentos e explorar diversos recursos didáticos. Isso inclui a utilização de materiais concretos nas aulas de Geometria, os quais podem enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos.

Ao adotar essa abordagem mais diversificada, o educador não só contribui para uma melhor aprendizagem dos alunos, mas também promove uma experiência de formação mais enriquecedora para si mesmo. A exploração de diferentes recursos didáticos não só torna as aulas mais dinâmicas e envolventes, mas também possibilita que os alunos compreendam os conceitos de forma mais concreta e aplicada, o que é fundamental para o Ensino da Geometria.

É importante ressaltar que os materiais didáticos são recursos aos quais recorreremos para promover um ensino e aprendizagem mais eficazes. Dentre esses recursos, encontram-se os materiais manipulativos, que são materiais concretos focados na interação direta do aluno com o objeto. Esses materiais permitem que os alunos manipulem, movam, reorganizem e experimentem de forma prática e ativa (Vale; Barbosa, 2014).

Segundo Guimarães (2015), é importante que os educadores busquem se aperfeiçoar ainda mais na área para que possam oferecer uma educação de qualidade. Para isso, existem caminhos importantes a seguir para tornar-se um bom profissional e assim a Geometria ser ensinada de forma adequada, contribuindo para a aprendizagem.

Para que isso ocorra, existem currículos importantes para o direcionamento desse trabalho pedagógico, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), responsáveis por

orientar todo o trabalho realizado no ambiente escolar, incluindo o uso de recursos manipuláveis para criar aulas lúdicas que estimulem a reflexão e a discussão sobre aspectos do cotidiano, além de definir os objetivos a serem alcançados durante as aulas. Outro importante recurso é o Currículo Básico Comum (CBC), que também apoia os professores no planejamento de suas aulas, contribuindo com habilidades e competências baseadas em diretrizes e orientações essenciais para o ensino (Guimarães, 2015).

Sabendo da importância do papel do professor, de sua formação e das metodologias aplicadas em sala de aula, é importante destacar que, segundo Fernandes *et al.* (2022), além do professor atuar como mediador de conhecimento, também se consideram as práticas pedagógicas planejadas e aplicadas em sala de aula como mecanismos de mediação. Ou seja, o professor não é o único mediador, pois um bom planejamento é de grande importância para transmitir esses conhecimentos e as práticas utilizadas em sala de aula devem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Dessa forma, é importante destacar que o educador deve instigar o aluno a se sentir provocado, proporcionando um melhor desenvolvimento de seus conhecimentos. De acordo com Fernandes *et al.* (2022, p.156), diz que:

[...] a relação dialógica dos saberes tanto do professor quanto dos alunos acontece, é possível uma colaboração conjunta entre os sujeitos postos em sala de aula, o que ocasionará reflexões, discussões, questionamento que interferirão positivamente e significativamente na formulação e construção de conhecimentos. Além disso, será possível o desenvolvimento de raciocínio crítico dos estudantes, assim como, propiciar uma aprendizagem que tenha sentido ao educando, para sua vida enquanto um sujeito social, político e histórico.

É perceptível que a metodologia ativa é essencial para a educação, pois, ao tratar-se da construção de conhecimentos, não se resume apenas ao professor falar e o aluno prestar atenção, mas sim a uma interação entre ambos, contribuindo para uma aula participativa na qual ocorre aprendizagem colaborativa, tanto pelo professor quanto pelos alunos. Isso proporciona pontos positivos para o ensino, pois o aluno passará a discutir, refletir e questionar, desenvolvendo, assim, seu raciocínio crítico e visual, contribuindo desta forma para a formação de um cidadão mais ativo.

Para isso, é importante o uso de materiais concretos, ou melhor dizendo, de um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), idealizado pelo educador matemático Júlio César de Mello e Souza, mais conhecido como Malba Tahan. O LEM surge com uma

proposta voltada para o Ensino de Matemática, com o objetivo de melhorar a aprendizagem, através da exploração de atividades mais instigantes e motivadoras (Oliveira *et al.*, 2022).

Ainda, segundo Oliveira (2022), o LEM pode ser entendido como um espaço físico de experimentação, mas que vai muito além de um local onde se realizam experimentos e se guardam materiais. Trata-se de um ambiente de reflexão, criatividade, investigação e produção de materiais, proporcionando uma construção de conhecimentos de forma mais dinâmica. Isso aproxima o aluno de sua realidade e desperta seu interesse em participar das aulas, levando-os a encontrar soluções para os problemas e tornando-os protagonistas.

Além disso, a importância do LEM não se restringe apenas ao desenvolvimento de atividades práticas e à aprendizagem colaborativa dos alunos, mas também contribui para a formação do professor. Segundo Rodrigues e Gazire (2015), não existe apenas um tipo de laboratório de Matemática. Assim, foi realizada uma pesquisa do tipo metanálise com o intuito de investigar os diversos tipos de laboratórios utilizados na formação de professores em Matemática. Os resultados desta pesquisa foram classificados em sete categorias, que são: Laboratório/Depósito-arquivo; Laboratório/Sala de aula; Laboratório/Disciplina; Laboratório/Laboratório de Tecnologia; Laboratório/Tradicional – Laboratório de Matemática; Laboratório/Sala Ambiente – Laboratório de Ensino de Matemática; Laboratório/Agente de formação – Laboratório de Educação Matemática.

1.2 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE GEOMETRIA

Segundo Kaleff (2020), o Laboratório de Ensino de Geometria (LEG) é um núcleo de pesquisas em Educação Matemática voltado para metodologias de aprendizagem e para o Ensino de Geometria. Seu principal objetivo é a criação de materiais que proporcionem métodos adequados ao desenvolvimento das habilidades geométricas de alunos dos ensinos fundamental e médio, além de licenciandos e docentes em formação inicial e continuada. Desta forma, o LEG propõe formas de dinamizar o ensino através de materiais concretos educacionais, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem.

Ainda para Kaleff (2020), a vivência como professor, sempre que se depara com uma nova sala de aula, seja em qualquer nível da educação em que esteja lecionando, traz a preocupação em relação aos conhecimentos dos alunos. Busca-se saber se o aluno tem

facilidade, é criativo e está focado no que lhe está sendo proposto, pois é importante fazer esses questionamentos e avaliar os alunos, já que todos não aprendem da mesma forma. Com isso, é importante aplicar novas metodologias, mas com o cuidado de que a metodologia contribua realmente para a educação desses alunos. Ou seja, é essencial trabalhar com recursos metodológicos apropriados para cada assunto, para que a aula não se torne apenas um meio atrativo para os alunos, mas que alcance o objetivo principal, que é o aprimoramento dos conhecimentos sobre os assuntos abordados, desenvolvendo suas habilidades, criatividade e autoconfiança.

Segundo Lucena (2017), para que o aluno aprenda Matemática de forma significativa não basta apenas o professor dispor de um LEM repleto de materiais didáticos manipulativos, ou seja, um laboratório bem equipado. A utilização desses recursos de forma inadequada não contribuirá para a aprendizagem, e o aluno poderá enxergá-los apenas como uma diversão. Por esse motivo, é importante que o professor saiba utilizar esses materiais de forma adequada para cada assunto trabalhado, proporcionando uma aula interativa na qual o aluno sinta interesse em aprender e em participar ativamente, questionando. Isso dá oportunidade ao aluno de ser protagonista, contribuindo assim para o aprimoramento de seus conhecimentos.

É pensando em uma aula interativa e rica em conhecimentos que se torna importante abordar o LEG da Universidade Federal Fluminense e como ele surgiu. Para isso, Kaleff (2020, p. 96) diz que:

O espaço em questão foi fundado em 1994, pela primeira autora deste capítulo, recebeu o nome Laboratório de Ensino de Geometria (LEG) e até os dias atuais está vinculado ao Departamento de Geometria do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Trata-se de um dos marcos importantes, pois é uma fundação que enriquece a educação, contribuindo para o ensino e aprendizagem. Traz possibilidades em relação a novos recursos metodológicos e contribui para a formação profissional, permitindo aos professores aprimorarem-se ao buscar as informações e recursos oferecidos pelo LEG.

Sabe-se que nos tempos atuais a tecnologia é amplamente utilizada, trazendo diversos benefícios para a Educação. No entanto, também apresenta suas desvantagens, especialmente, no que diz respeito à aprendizagem. Uma delas é a substituição de materiais concretos pela tecnologia, onde muitos abandonam o uso de ferramentas como o ábaco em favor de calculadoras, o material dourado por softwares de ilustração de sólidos geométricos, o que pode levar a uma aprendizagem mecânica. Este método pode resultar em uma maior propensão ao

esquecimento, pois muitas vezes não proporciona uma abordagem didática adequada. Muitos alunos apreciam o contato com materiais concretos, que os ajudam a relacionar o conteúdo com situações do cotidiano (Fizzon, 2018).

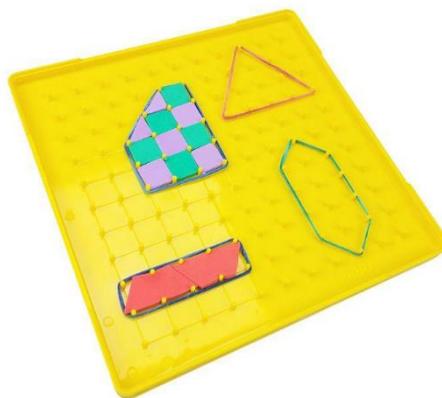
1.2.1 Exemplos de materiais didáticos manipulativos - MDM

Apresentamos a seguir uma breve explanação sobre exemplos de materiais didáticos manipulativos, os quais são de suma importância para o Ensino de Matemática, em especial a Geometria. Mostrando o quanto esses recursos são essenciais no contexto educacional, especialmente para o ensino inclusivo, promovendo uma aprendizagem ativa.

1.2.1.1 Geoplano

Conforme Silva (2022), a definição do termo "Geoplano" vem do inglês, *geo* de Geometria e *plano* de superfície plana, originando-se por volta do ano de 1960, na qual foi criado pelo professor Caleb Gattegno¹ do Instituto de Educação da Universidade de Londres, na Inglaterra. Desde então até os dias atuais, o Geoplano (Figura 1) tem sido utilizado por diversos educadores com o principal objetivo de aprimorar a aprendizagem dos alunos.

Figura 1: Geoplano



Fonte: <http://www.bambinno.com.br/>

(Nota¹) Caleb Gattegno foi educador, psicólogo e matemático, nascido no ano de 1911 em Alexandria, e faleceu no ano de 1988, aos 76 anos (Fim de nota).

Segundo Costa (2011), os conceitos matemáticos são difíceis de compreender, principalmente quando se trata de áreas e perímetros de polígonos, apenas com o uso do livro didático. Muitas vezes, os assuntos são abordados de forma desinteressante, apresentando apenas figuras e conceitos, o que torna a aula cansativa. Isso leva os alunos a não terem um desempenho ideal na aprendizagem, resultando apenas na memorização das fórmulas.

De acordo com Silva (2022), o Geoplano é uma MDM que proporciona oportunidades para aprender Geometria, facilitando a compreensão dos assuntos por meio da prática. Pode ser utilizado para abordar uma variedade de conteúdos matemáticos, incluindo temas relacionados à Geometria, como o estudo de vários polígonos (triângulos, quadriláteros, entre outros), o Teorema de Tales, conceitos de medidas, simetria, comparações e medidas de áreas, introdução à Geometria (ponto, reta, plano, semi-reta, semiplano), Geometria Analítica, entre outros. Além disso, existem quatro tipos de Geoplano: quadricular, isométrico, circular e oval.

Ainda, conforme Silva (2022), o Geoplano é formado por uma placa de madeira com pregos fixados, construindo assim uma malha. Além disso, é composto por atilhos de borracha, como elásticos, barbantes e ligas, os quais podem ser coloridos, sendo colocados ao redor dos pregos para formar figuras geométricas. Dessa forma, facilita-se a compreensão, permitindo a discussão das propriedades e características das figuras (Figura 1). Portanto, ao construir esse material, é necessário ter cuidado com as marcações, garantindo medidas resistentes tanto na horizontal quanto na vertical.

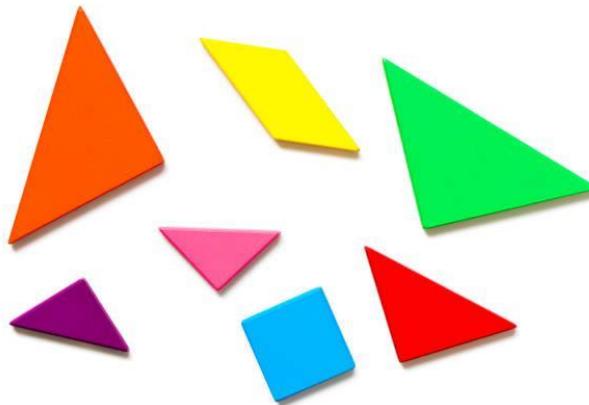
É importante buscar pesquisas, como a de Domingos e Conti (2023), na qual investigam o uso do Geoplano como uma ferramenta pedagógica para o Ensino de Geometria Plana a estudantes com deficiência visual. No estudo demonstra como o Geoplano permite que todos os alunos construam e compreendam conceitos geométricos por meio da manipulação tátil, tornando o aprendizado mais acessível e inclusivo. A pesquisa também ressalta a importância de adaptar materiais didáticos para atender às necessidades diversas dos alunos, promovendo assim uma educação mais inclusiva e equitativa.

1.2.1.2 Tangram

Não se sabe ao certo a origem do Tangram, mas há várias histórias que circulam a respeito. Uma delas envolve um chinês chamado Tan², que, segundo a lenda, deixou cair uma cerâmica que se partiu em sete pedaços. Ao tentar juntá-los, ele percebeu que poderia formar figuras de diferentes formas. Outra história conta que um imperador chinês quebrou acidentalmente um espelho e, ao tentar remontar os pedaços, descobriu que poderia criar formas como pessoas, animais e objetos. Dessa forma, não se sabe ao certo a verdadeira origem do Tangram, mas é certo que se trata de um jogo milenar chinês composto por sete peças. Essas peças são distribuídas da seguinte forma: cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo, que podem ser montadas a partir de um quadrado inicial (Guimarães, 2015).

Segundo Silva (2022), a utilização do Tangram tem mostrado bons resultados na aprendizagem dos alunos. Ele propõe uma forma que facilita a compreensão do assunto abordado e proporciona um entendimento mais amplo do universo de ensino, o que representa um ponto positivo para a educação (Figura 2).

Figura 2: Tangram



Fonte: <http://www.istockphoto.com/>

Ao levar um Tangram para a sala de aula, imediatamente desperta o interesse dos alunos em participar da aula e em descobrir como utilizá-lo, gerando questionamentos sobre sua aplicabilidade relacionada ao assunto abordado. O Tangram não se limita apenas à construção de figuras geométricas, mas também é aplicável a outros estudos, como áreas, ângulos, congruências, semelhanças e perímetros, além de modelagens geométricas e outros conceitos.

(Nota²) Tan Tock Seng, era comerciante e filantropo de Singapura que atuava como Capitão Chinês de Singapura, nascido no ano de 1798, na Malásia, e faleceu em 1850, aos 52 anos (Fim da nota).

Isso proporciona aos alunos criatividade, autonomia e desenvolvimento do raciocínio lógico, tornando-os mais participativos nas aulas e proporcionando uma melhor compreensão da geometria espacial (Pontes; Lopes, 2016).

Pesquisas, como a realizada por Silva (2018), incentivam o uso do Tangram no ensino de matemática, com o objetivo de explorar suas potencialidades e limitações para o aprendizado de alunos com deficiência. Esses estudos também oferecem uma reflexão importante sobre as práticas de ensino de matemática dentro do contexto da educação inclusiva.

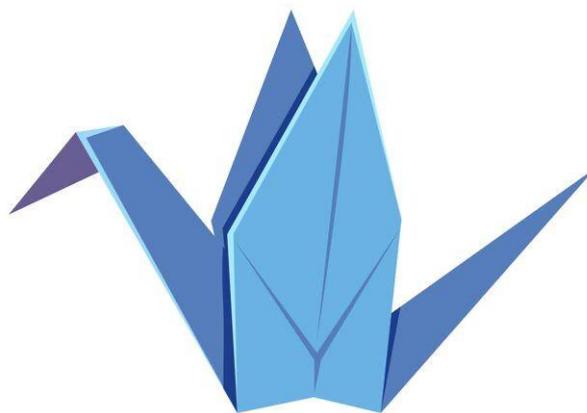
1.2.1.3 Origami

Sua origem é desconhecida, mas acredita-se que tenha surgido na China, logo após a invenção do papel, e posteriormente tenha sido levado para o Japão (Suzuki *et al.*, 2006).

Ainda segundo Suzuki *et al.* (2006), a palavra origami tem como significado (ori = dobrar, kami = papel). A sua construção e desconstrução possibilitam ao aluno desenvolver sua criatividade, raciocínio, autonomia para criar e uma visão espacial, contribuindo assim para o processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, o origami (Figura 3), como é conhecido no Brasil, também recebeu outros nomes em diferentes países, como *papiroflexia*, *paperfolding*, *faltenpapier* e *pliege* (Vieira, 2012).

Figura 3: Origami



Fonte: <http://www.freepik.com/>

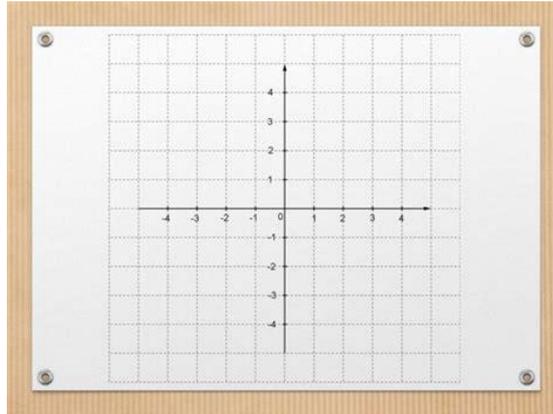
Entretanto, ao desenvolver atividades com o origami, estará proporcionando ao aluno autonomia para desenvolver seu raciocínio, concentração para realizar corretamente as dobraduras no papel, sensibilidade para coordenar o movimento das mãos visando obter um melhor resultado, criatividade e persistência para alcançar os objetivos relacionados ao tema proposto. Além disso, é importante ressaltar a contribuição significativa do professor mediador, pois é essencial para auxiliar os alunos na construção e utilização desses materiais concretos. É válido destacar que a presença do professor como mediador não implica que o aluno deixará de aprender, mas sim que estará contribuindo para o aprimoramento de seus conhecimentos (Zarpellon, 2013).

A busca por conhecimentos sobre o uso de materiais didáticos é evidenciada por pesquisas, como a realizada por Macedo (2024). Este estudo explora a utilização do Origami como uma ferramenta metodológica para ensinar conceitos de Geometria a crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). A pesquisa destaca as contribuições significativas desse recurso, incluindo o desenvolvimento de habilidades, coordenação motora fina, concentração e memorização de sequências. Esses achados evidenciam a importância de integrar o Origami no processo educativo, demonstrando seu potencial para promover uma aprendizagem mais eficaz e inclusiva.

1.2.1.4 Plano Cartesiano

Conforme Moraes (2023), o plano cartesiano é uma ferramenta Matemática amplamente utilizada, criada pelo filósofo e matemático René Descartes³. Ele desempenha um papel fundamental na compreensão dos diversos conceitos básicos tanto da Álgebra quanto da Geometria. O intuito do grande filósofo ao criá-lo foi de localizar pontos. O plano cartesiano é composto por duas retas chamadas eixo das abscissas e eixo das ordenadas, que se interceptam em um ponto denominado origem (Figura 4).

(Nota³) Filósofo, físico e matemático francês René Descartes, também conhecido durante a idade moderna por Renatus Cartesius, nascido no ano de 1596 em La Haye em Touraine, Reino da França, e faleceu no ano de 1650, aos 53 anos (Fim da nota).

Figura 4: Plano Cartesiano

Fonte: <https://competition.clickandgo.com/exercicio-plano-cartesiano-7-ano/>

O plano é composto por quatro quadrantes. Ao traçar as duas linhas do eixo x e y , elas se cruzam na origem, formando os quatro segmentos, e cada um desses segmentos constitui um quadrante. Além disso, os pontos encontrados no plano estão localizados dentro desses quadrantes.

De acordo com Bacca (2013), ao abordar a Geometria Analítica, a utilização do plano cartesiano é de grande importância, pois proporciona ao aluno uma visão diferenciada sobre diversos pontos no plano, auxiliando na compreensão e contribuindo para um melhor aproveitamento do processo de aprendizagem.

Além disso, é notável a grande utilidade do plano cartesiano no cotidiano das pessoas, como por exemplo, para localizar uma residência em um bairro ou um objeto no espaço através de mapas, ao observar as coordenadas fornecidas no mapa. Ou seja, ele pode ser utilizado em diferentes situações e áreas, tais como Astronomia, Engenharia, Cartografia, entre outras (Moraes, 2023).

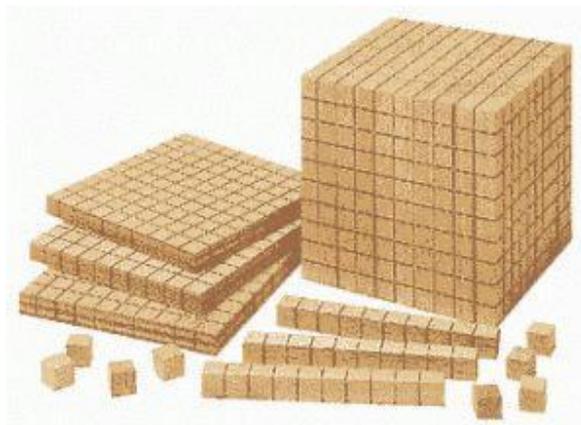
É essencial explorar pesquisas como a de Guimarães *et al.* (2014), que descreve uma atividade prática inovadora aplicada a alunos do ensino médio para o ensino de Geometria Analítica. Através do uso do jogo Batalha Naval e de exercícios no plano cartesiano, onde os estudantes foram desafiados a entender coordenadas e a calcular distâncias entre pontos utilizando o Teorema de Pitágoras. O objetivo central era promover uma aprendizagem significativa, o que foi efetivamente alcançado, evidenciado pela maior compreensão e interesse demonstrados pelos alunos em relação ao conteúdo. Por tanto, é importante se

trabalhar com esse recurso, afim de proporcionar um melhor desenvolvimento no ensino e aprendizagem.

1.2.1.5 Material Dourado

De acordo com Silva (2021), o material dourado, originalmente conhecido como "material das contas douradas", foi desenvolvido pela médica e educadora italiana Maria Montessori (1870-1952), com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa e inclusiva para todos os alunos (Figura 6). Com o tempo, o material passou a ser construído em madeira, como é conhecido atualmente. Essa modificação foi realizada por Lubienska de Lenval, seguidora da abordagem educacional de Montessori.

Figura 5: Material Dourado



Fonte: <http://www.pinterest.com/>

Conforme Gatto (2021), o material dourado é um recurso amplamente utilizado no Ensino da Matemática em todas as séries, em várias formas e conceitos. Ele é empregado não apenas na compreensão dos números e na resolução de problemas, mas também na abstração dos conceitos geométricos. Ao tornar os conceitos tangíveis e manipuláveis, os alunos podem colocar em prática o que aprenderam, o que não apenas facilita a aprendizagem, mas também torna as aulas mais dinâmicas. Além disso, o uso do material dourado ajuda a desenvolver a autonomia dos alunos, incentivando o pensamento crítico e fortalecendo habilidades como confiança em si mesmo, concentração, coordenação e ordem. Esses aspectos contribuem significativamente para o processo de ensino e aprendizagem.

O material dourado, conhecido até os dias atuais, é composto por cubinhos de madeira, que representam as unidades, enquanto as barras são compostas por 10 unidades, formando assim uma dezena cada uma. É importante ressaltar que o material dourado não é apenas um "joguinho", mas sim uma ferramenta que demonstra aos alunos a possibilidade de aprender matemática por meio de materiais concretos (Silva, 2021).

É fundamental explorar pesquisas como a de Ataíde e Santos (2022), que investigaram o uso de material dourado elaborado a partir do caroço de açaí para o ensino de geometria plana e espacial a alunos com deficiência visual. O estudo demonstrou que os objetivos foram alcançados com sucesso, evidenciando que o material proporcionou uma experiência de aprendizado enriquecedora e eficaz para os alunos.

1.2.1.6 Lego

O primeiro Lego foi criado na Dinamarca por um carpinteiro chamado Ole Kristiansen⁴. Inicialmente, esse brinquedo era feito de madeira, com peças montáveis. No entanto, no início de 1932, a empresa que fabricava os Legos passou por uma crise, ocasionada por um incêndio na fábrica. Somente por volta de 1949 é que começaram a fabricar os blocos feitos de plástico (Oliveira, 2015).

Conforme Kawahara (2019), o brinquedo Lego na qual chamavam de “bloquinho” refere-se a um pequeno tijolo feito de plástico, com formato retangular e com ranhura na parte inferior, para que assim possa ser encaixado novas peças. Além de ser caracterizado como um brinquedo construtivo, despertou interesse de alguns profissionais na área da educacional, visto como um valioso recurso metodológico para ser utilizado em sala de aula, possibilitando o auxílio no desenvolvimento cognitivo e criativo dos alunos (Oliveira, 2015).

(Nota⁴) Inventor Dinamarquês Ole Kirk Kristiansen, filho de uma família de agricultores, nascido no ano de 1891, e faleceu no ano de 1958, aos 66 anos, criador do sistema LEGO (Fim da nota).

Figura 6: Lego



Fonte: <http://www.freepik.com/>

A utilização do LEGO como ferramenta pedagógica para trabalhar Geometria em sala de aula é extremamente eficaz. As peças de LEGO, com suas formas básicas e possibilidade de montagem, permitem aos alunos explorar as formas geométricas, simetria, translação, rotação e reflexão de forma mais prática e visual, onde estimula o aprendizado ativo, incentivando a criatividade e a resolução de problemas, tornando a geometria mais acessível e envolvente para todos os estudantes (Quintas, 2016).

O uso de materiais lúdicos, como o brinquedo Lego, desempenha um papel fundamental no processo de aprendizagem, assim como Oliveira (2015, p. 42 e 43) enfatiza que:

Entender o lúdico como um elemento facilitador no processo de ensino/aprendizagem e indispensável no desenvolvimento da criança é tornar consciente a atuação metodológica educacional a ser utilizada em sala de aula, uma vez que o lúdico tem conquistado um espaço na educação nacional e defendida por competentes profissionais nas áreas educacional e psicológica, principalmente quando envolve a educação infantil, defendendo o brinquedo como um elemento essencial nas várias fases de desenvolvimento da aprendizagem da criança, além de facilitar uma prática pedagógica prazerosa que possibilita a produção do conhecimento, da aprendizagem e do desenvolvimento nas diversas fases do ser humano.

É evidente o quanto o uso de atividades lúdicas contribui para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem em todas as fases da educação. Além de facilitar a compreensão dos assuntos abordados, torna as aulas mais dinâmicas e prazerosas, ajudando a superar as dificuldades encontradas pelos alunos. Portanto, é importante compreender que o brinquedo não é apenas uma fonte de diversão, mas também tem contribuições significativas para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Com um bom planejamento, pode-se tornar um

recurso metodológico indispensável. Nesse sentido, a utilização do brinquedo Lego e de outros jogos é fundamental para promover um ambiente educativo mais eficaz e envolvente.

1.2.1.7 Sólidos geométricos

É observado que as Diretrizes Curriculares da Educação Básica possibilitam uma metodologia pedagógica na qual são abordadas problematizações relacionadas a situações reais. Portanto, é importante utilizar recursos concretos para melhorar o desempenho na compreensão do objeto de estudo, contribuindo assim para a construção de conhecimento e aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem (Zarpellon, 2013).

Com essa visão sobre os materiais concretos, Marques *et.al.* (2018, p.112) diz que, “Os PCN visualizam a Geometria como sendo um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente”.

De fato, os alunos têm um melhor desempenho quando se trabalha Geometria com materiais manipulativos, como os sólidos geométricos (Figura 9), por exemplo. A utilização desses recursos muitas vezes consegue prender a atenção dos estudantes, fazendo com que se interessem mais e queiram participar ativamente. É na prática que o aluno compreende melhor, começa a questionar, expressar seu ponto de vista e resolver os problemas envolvidos. Além disso, torna a aula dinâmica e produtiva, sem perder de vista o objetivo principal, na qual é proporcionar um melhor desenvolvimento no ensino e aprendizagem.

Figura 7: Sólidos Geométricos



Fonte: <http://www.freepik.com/>

Tendo em vista que o conhecimento da Geometria tridimensional permite aos alunos desenvolverem a autonomia para refletir sobre formas, posições e medidas, é importante que os educadores investiguem as dificuldades enfrentadas por muitos alunos nesse campo, como a diferenciação entre as características da Geometria plana e espacial. Isso os ajudará a superar essas dificuldades, permitindo uma compreensão mais profunda do ensino de geometria, como no contexto espacial (Silva; Victor, 2017).

Assim, como na pesquisa de Correa *et al.* (2022), na qual apresenta experiências obtidas por meio de um projeto cujo objetivo foi construir poliedros planejados para criar uma maquete de uma fazenda utilizando sólidos geométricos. O projeto buscou tornar o ensino da geometria espacial mais significativo, facilitando a compreensão dos conceitos geométricos e sua aplicação no cotidiano. Dessa forma, o engajamento dos alunos na construção prática dos sólidos foi focado em superar as dificuldades comuns na visualização e compreensão das formas geométricas, tornando o aprendizado mais atrativo e relevante.

2 MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULATIVOS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA INCLUSIVA

Neste capítulo, abordamos os principais artigos selecionados, fornecendo uma explicação sobre os critérios utilizados para a seleção e a relevância deles para este trabalho. Além disso, apresentamos informações sobre as produções de MDM para o Ensino de Geometria Inclusiva.

2.1 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE GEOMETRIA INCLUSIVA

A busca por conhecimentos através de pesquisas para o aprimoramento da educação inclusiva é de extrema importância, visando uma metodologia de ensino que realmente contribua para a aprendizagem eficaz. Pensando na perspectiva da inclusão, especificamente voltada para a Geometria, Lima e Borges (2022) identificaram o que estava sendo produzido sobre o Ensino de Geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial, a partir das produções científicas brasileiras, na perspectiva inclusiva.

Com isso, para a pesquisa de Lima e Borges (2022), foram mapeados artigos publicados em três anais: Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI) e Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), além da Revista Paranaense de Educação Matemática e Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEN), onde esses artigos selecionados são dos anos entre 2016 a 2020. Assim, foram investigados e selecionados doze artigos, os quais abordam os dois temas de interesse da pesquisa.

No entanto, para esta pesquisa, foram selecionadas obras que atendessem aos seguintes critérios de inclusão/exclusão: que trouxessem informações semelhantes ou relacionadas à pesquisa, como o Laboratório de Ensino de Matemática (LEG), Laboratório de Ensino de Geometria (LEM) e Materiais Didáticos Manipulativos (MDM). Para realizar essa seleção, foi feita uma leitura dos resumos dos artigos para escolhê-los e, posteriormente, uma leitura completa das obras selecionadas para contribuir com esta pesquisa.

O Quadro abaixo resume as obras selecionadas, apresentando edição, autoria, título e objetivo.

Quadro: Informações referentes aos textos analisados.

EDIÇÃO	AUTORIA	TÍTULO	OBJETIVO
Revista Paranaense e de Educação Matemática	Mayra Darly da Silva; Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho; Cristiane Azevêdo dos Santos Pessoa	Material Manipulável de Geometria para estudantes cegos: Reflexões de professores brailistas	Analisar reflexões obtidas sobre um olhar de duas professoras brailistas do estado do Pernambuco, na qual está voltado ao material manipulável de geometria desenvolvido para estudantes cegos.
Boletim GEPEM	Ana Maria Martensen Roland Kaleff	A construção de laboratórios de matemática inclusivos: desafios e realizações	Apresentar a construção de laboratórios de matemática inclusivos, os seus desafios e realizações, e experiências vivenciadas. Nas quais são destinados a pessoas com ou sem deficiência visual
XII ENEM	Cristina Maria da Silva Lima; Marcelo Marques de Araújo; Elielson Ribeiro de Sales	Aprendendo Geometria através do uso do Tangram: Um relato de experiência em uma sala especializada com alunos surdos	Ensinar geometria com auxílio de atividades lúdicas, através da utilização do Tangram para os discentes com deficiência auditiva do 4º ano do ensino fundamental.

Fonte: Recortes da Pesquisa do autor

A pesquisa realizada por Silva, Carvalho e Pessoa (2016) teve como objetivo conduzir uma investigação qualitativa, focada na análise das reflexões acerca do uso de material manipulativo de Geometria por duas professoras brailistas atuantes na rede regular de ensino da região metropolitana do Recife, Pernambuco. Essas reflexões foram direcionadas para o desenvolvimento desse material destinado a estudantes cegos. Vale ressaltar que a instituição onde essas professoras lecionam oferece tanto ensino regular quanto sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Contudo, essa análise foi conduzida por meio de entrevistas gravadas, realizadas individualmente com as professoras, utilizando nomes fictícios. Cada entrevista teve uma

duração de 20 minutos e 9 segundos. Para a realização das entrevistas, foram preparados questionários divididos em dois blocos de questões. No primeiro bloco, foram abordados temas como formação, experiência profissional, atribuições profissionais, uso de material didático manipulável para o Ensino de Matemática para alunos cegos e avaliação de material destinado ao Ensino de Geometria. Já no segundo bloco, foi apresentado os materiais sólidos geométricos. A confecção desse material foi baseada nos autores Sá, Campos e Silva (2007), apresenta diferentes texturas, o que contribui para a aprendizagem de Geometria numa perspectiva inclusiva. Após a apresentação do material, os autores fizeram o seguinte questionamento: "Quais são suas observações sobre o material para o ensino de geometria?"

Entretanto, a primeira entrevistada, que foi chamada de Maria, começou contando sobre sua trajetória de trinta e sete anos como docente, atuando com estudantes cegos. Nesse sentido, Silva, Carvalho e Pessoa (2016) observaram que, diante do relato da entrevistada, foi possível constatar que a presença de alunos cegos em uma sala regular não é uma realidade recente. Outro ponto destacado foi a inquietação manifestada por ela ao relatar sobre não saber como trabalhar com deficientes no início de sua carreira docente.

Além disso, os autores relatam que em relação à avaliação dos materiais, a entrevistada menciona a necessidade de um acompanhamento mais preciso para que os estudantes possam compreender melhor e se familiarizar com os materiais. Ela também é questionada sobre os critérios de viabilidade do material para a aprendizagem dos alunos cegos, respondendo que é essencial fechar os olhos para explorar o material através do tato. No entanto, diante de todas as respostas da entrevistada, Silva, Carvalho e Pessoa (2016) observam que ela não aprofunda especificamente no campo do conhecimento das figuras geométricas no contexto do uso do material.

Já, em relação à segunda entrevistada, identificada como Ana, que possui quatro anos de experiência com estudantes cegos, ela compartilha um pouco de sua história e experiências. Embora nunca tenha realizado avaliações formais de materiais didáticos para alunos cegos, ao descrever suas atividades desenvolvidas, menciona a importância da adaptação de materiais para esses alunos.

Essa adaptação é crucial para a aprendizagem, o que leva os entrevistadores a questionarem quais critérios ela consideraria ao avaliar os materiais destinados ao ensino de alunos cegos. Ana responde que a textura e o tamanho do material são aspectos essenciais a serem considerados. Ela destaca que é fundamental que os recursos manipulativos não sejam

muito pequenos, pois isso dificultaria a compreensão dos alunos ao tocar e sentir a textura do objeto, comprometendo assim a assimilação do conteúdo trabalhado.

Além disso, embora a entrevistada não tenha sido capaz de especificar qual modalidade de material poderia ser mais adequada, é evidente que ela possui conhecimento sobre a existência e o uso de MDM.

Por tanto, os autores concluíram que:

[...] apesar desses recursos didáticos representarem uma importante parte para o processo de inclusão nos sistemas de ensino visando à aprendizagem, é de fundamental importância a tomada de postura do profissional da educação dentro do ambiente pedagógico quanto ao direcionamento da aprendizagem do aluno deficiente visual, seja por meio de materiais manipuláveis, do código braile, entre outros (Silva; Carvalho; Pessoa, 2016, p. 200)

De fato, é importante que os profissionais da educação busquem constantemente se especializar e inovar, adquirindo conhecimentos que contribuam para o desenvolvimento das atividades dos alunos. Não basta apenas fornecer o material didático e deixar os alunos sozinhos para resolver os problemas, é necessário orientá-los adequadamente, destacando a relação entre o objeto manipulativo e o assunto abordado. Essa orientação é essencial para melhorar a compreensão dos alunos e fortalecer a conexão entre os conceitos trabalhados e os recursos utilizados.

Já a respeito de Kaleff (2020), é discutida a prática e as experiências com a construção do Laboratório de Matemática Inclusiva, os desafios enfrentados e as realizações alcançadas, destacando também as preocupações com a formação tanto docente quanto discente.

Para iniciar, é descrito sobre a construção do Laboratório de Matemática Inclusiva, relatando parte da história da criação do primeiro LEG na UFF, onde diz que a fundação foi por volta do ano de 1994 e coordenado por eles até 2018. Já em setembro de 2019 tiveram uma surpresa com a Secretaria de Educação do município de Macaé (SEMED) por dispor um local maior para ser o laboratório de Educação Matemática Professora Kaleff (LEMAK), nesse novo laboratório foram produzidos MDM, onde iniciaram os trabalhos, e com suas experiências estavam dispostos a enfrentar os desafios futuros da educação.

A autora descreve que o LEG teve início no Instituto de Matemática e Estatística da UFF, localizado no campus do Valonguinho, na cidade de Niterói, Rio de Janeiro. Seu objetivo principal era estabelecer-se como um núcleo de pesquisa em Educação Matemática, com foco nas metodologias de ensino de Geometria euclidiana e não euclidiana. Em 2008, o grupo expandiu suas áreas de interesse, tornando-se um centro de pesquisa em Educação Inclusiva.

Nessa nova fase, passaram a buscar conhecimentos sobre o desenvolvimento de recursos metodológicos para atender às necessidades das pessoas com deficiência visual. Já a LEMAK constitui em um local de formação de professores, onde auxilia esses os professores do ensino básico das regiões próximas de Macaé e Nordeste Fluminense, onde desta forma contribui para que os alunos compreendam melhor o significado da matemática, ou seja, para que possam valorizá-la.

Além disso, também é comentado alguns desafios enfrentados, como a falta de continuidade da parceria das escolas de cursos de formação, onde contribuía na aplicação das atividades ou recursos didáticos inclusivos, na quais são muito importantes. E também a descontinuidade da participação nas escolas parceiras onde os MDM podem serem aplicados e analisado a sua eficácia.

Também, retrata sobre a diferenciação entre o profissional “matemático” e o “professor que ensina Matemática”, onde distingue que o “matemático” é aquele que cria, desenvolve e trabalha profissionalmente no meio acadêmico, com os conceitos, ideias, abstrato e aplicações dessa ciência. Já o “professor que ensina Matemática”, é aquele que educa as pessoas para o enfrentamento da vida em seu meio social, tendo o auxílio da matemática científica. Com isso, partindo dos próprios formadores de professores dessa área foi com que deu início aos conflitos no LEG, por não saber diferenciar essas duas categorias, e com isso tornou-se um dos maiores desafios sobre o trabalho do LEG.

Entretanto, a autora, também, conta a respeito das realizações alcançadas, na qual ao ser enfrentados todos os desafios a respeito do preconceito existente sobre o uso de materiais lúdicos, na Licenciatura, era perceptível que a maioria dos integrantes da UFF não tinha a percepção sobre a preocupação com o alto índice de reprovação nas primeiras disciplinas do curso e a falta de formação continuada, onde de fato é muito importante para o desenvolvimento educacional. E após anos de pesquisas feitas, observaram dois pontos de vista na qual são interessantes, sendo um sobre a confirmação que se tem à respeito do desenvolvimento da visualização ao utilizar MDM, e o outro que ocasiona a falta de sucesso tanto na disciplina como na formação, era a falta de desenvolvimento da habilidade para a visualização.

Contudo, também, teve algumas realizações, a exemplo, um projeto que foi iniciado em 2008, tendo como o nome “Vendo com as Mãos”, na qual foram desenvolvidos materiais didáticos inclusivos e atividades adaptadas para alunos com deficiência visual. Ademais, foram realizados projetos, criação de museu para o Ensino de Matemática, além do curso de extensão

que foi ministrado no ano de 2009. Com isso, a autora conclui que, “Criar laboratórios de Educação Matemática inclusivos e, até mesmo, laboratórios de Matemática é uma tarefa educacional que dá significado à nossa atuação profissional” (Kaleff, 2020, p. 167).

É importante a criação de um LEM, tanto para formação inicial e continuada de professores, como para os alunos, na perspectiva inclusiva, através de materiais lúdicos, contribuindo para um melhor desenvolvimento no ensino e aprendizagem.

Lima, Araújo e Sales (2016) apresentaram um relato de experiência conduzido por meio de uma pesquisa qualitativa, realizada em uma turma composta por cinco alunos surdos do 4º ano, em uma Unidade Especializada de Ensino na cidade de Belém, estado do Pará. O objetivo da pesquisa era ensinar Geometria utilizando o Tangram como recurso didático.

Diante das dificuldades enfrentadas pelos alunos surdos, relacionadas ao método de ensino tradicional, como o oralismo, e à escassez de trabalhos voltados para esse tema, os autores buscaram contribuir para a aprendizagem dos conteúdos geométricos. Eles propuseram reflexões sobre a maneira como os conteúdos matemáticos são ensinados, visando melhorias no desenvolvimento da educação para alunos com deficiência auditiva. Essa abordagem permitiu discutir e refletir sobre a eficácia do ensino da geometria, promovendo um melhor entendimento dos assuntos trabalhados.

Também, destacam a importância do uso do Tangram para a aprendizagem, pois é um material concreto que facilita o desenvolvimento do raciocínio, da criatividade e da habilidade motora. Além disso, promove a reflexão, desperta a curiosidade e melhora a atenção dos alunos. O Tangram, também, promove a interação entre os alunos e torna a aula mais prazerosa e divertida por meio da manipulação de suas peças. Ao utilizar o Tangram, os alunos são instigados a identificar, nomear e construir formas geométricas, o que contribui significativamente para o processo de aprendizagem.

A pesquisa foi conduzida ao longo de oito sessões, nas quais a primeira foi destinada à sondagem inicial. Nas seis sessões subsequentes, foram desenvolvidas as atividades propostas. A última sessão foi dedicada à aplicação de quinze questões com o objetivo de avaliar o aprendizado dos alunos durante a experiência com o Tangram.

Ao iniciar a atividade de forma lúdica, foi observado que os alunos apresentavam grandes dificuldades em reconhecer figuras geométricas e frequentemente confundiam as nomenclaturas relacionadas aos nomes das formas. Para lidar com essas dificuldades, foi

proposto aos alunos que utilizassem formas geométricas para construir imagens de uma casa, demonstrando que ao combinar diferentes formas, era possível criar imagens mais complexas.

Em seguida, foi solicitado aos alunos que realizassem dobraduras em papel A4 para criar um Tangram. Durante esse processo, foram feitos questionamentos para incentivar os alunos a compreender as formas geométricas que estavam sendo criadas por meio das dobraduras. Posteriormente, na mesma sessão, foi proposta uma atividade de recorte, na qual os alunos foram instruídos a partir a forma geométrica inicial para criar outras formas, como o quadrado dividido ao meio para formar dois triângulos. Durante essa atividade, uma aluna enfrentou dificuldades, mas os outros alunos se uniram para ajudá-la, demonstrando cooperação entre eles.

Segundo os autores, o uso do Tangram contribuiu significativamente para a compreensão do assunto proposto, pois permitiu aos alunos uma abordagem prática e interativa para explorar as formas geométricas. Assim, concluíram que:

O uso do Tangram despertou o interesse, a participação e o raciocínio geométrico dos educandos surdos, bem como rompeu com a barreira do ensino tradicional, que priorizava apenas a abordagem formal e dirigida pela figura do professor. Nas atividades do Tangram, os discentes foram ativos e protagonistas de suas aprendizagens, nas atividades de uso, manipulação, montagem das peças do Tangram, favorecendo o uso da criatividade, curiosidade, imaginação, partilha, participação, motivação, colaboração, do trabalho em grupo, da persistência, solidariedade e do crescimento do raciocínio lógico geométrico pelos referidos discentes (Lima; Araújo; Sales ,2016, p. 11).

Desse modo, a utilização de MDM, como o Tangram, facilita a compreensão dos assuntos e proporciona aos alunos a oportunidade de desenvolver autonomia e maior participação nas aulas. Além disso, promove um bom desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, contribuindo para o aprimoramento da educação inclusiva.

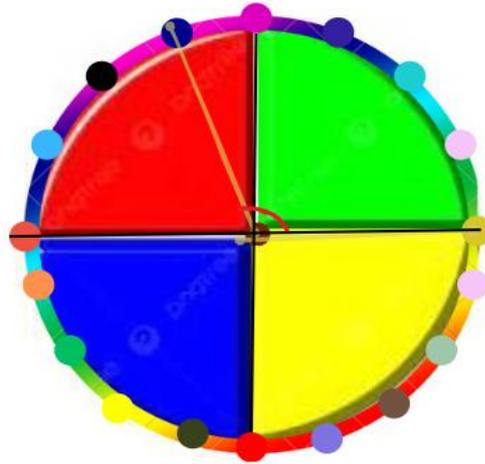
Pensando nessas possibilidades de um melhor ensino e aprendizagem, apresentamos alguns MDM inclusivos que podem contribuir para a aprendizagem, possibilitando uma maior participação e interação de todos os alunos. Além disso, busco incentivar os educadores a utilizarem esses recursos de forma eficaz e a construam materiais para um Laboratório de Geometria Inclusiva.

2.1.1 Bambolê Geométrico

O Bambolê Geométrico (Figura 8) é uma atividade prática que pode proporcionar aos alunos uma maneira de aprendizagem mais adequada, permitindo-os que aproximem os

conhecimentos de forma imaginativa para uma abordagem mais concreta e compreensível. Isso possibilita um contato direto e uma melhor compreensão sobre os conceitos abordados. Esse material pode ser utilizado para explorar temas geométricos, como: trigonometria, referencial cartesiano, ângulos, formas geométricas, circunferência, entre outros assuntos.

Figura 8: Bambolê Geométrico



Fonte: Autoria própria, produzido no Canva

Entretanto, dentre os assuntos propostos para serem trabalhados com esse material, destacamos o assunto sobre circunferência, a qual pode ser abordada no Ensino Fundamental. Ao relacioná-lo com os conteúdos do 9º ano, o Bambolê Geométrico oferece uma oportunidade para os alunos explorarem e compreenderem os conceitos de forma mais prática e envolvente. Com isso, daremos ênfase às relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo.

- ❖ Os pontos a serem trabalhados são:
 - Conhecer a circunferência
 - Identificar o raio, o centro, a corda e o diâmetro de uma circunferência.
 - Estudar arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos em uma circunferência.
- ❖ Os materiais a serem utilizados para construção do Bambolê Geométrico são:

➤ Bambolê ou mangueira	➤ Lixa de madeira
➤ Pinos, ou alfinetes	➤ Tesoura
➤ Papel cartão e sanfonado	➤ Cola quente
➤ EVA	➤ Elásticos

➤ Varetas de Madeira

Diante a Figura 8, as quatro cores ao fundo do bambolê representam as diferentes texturas de materiais, como papel cartão, EVA, papel sanfonado e lixa de madeira. As bolinhas representam pinos ou alfinetes, enquanto as linhas amarelas fazendo marcações e formando ângulos referem-se aos elásticos. Os dois eixos na cor preta são as varetas de madeira representando os eixos x e y. Os elásticos podem ser movimentados para formar ângulos e trabalhar questões relacionadas.

Inicialmente, é fundamental apresentar o material aos alunos e permitir que eles o explorem livremente, isso proporcionará um contato mais profundo com o recurso e incentivará a formulação de perguntas sobre sua praticidade e formas de aplicação. Em seguida, deverão ser introduzidos os conceitos teóricos relevantes. Após essa introdução, recomenda-se a formação de equipes para utilizar o referido material na resolução de questões práticas. Essas questões, também, poderão ser transcritas em braille, garantindo acessibilidade para leitores com deficiência visual. Além disso, sugere-se a realização de um sorteio para determinar a sequência de uso do material por cada equipe, garantindo a participação equitativa de todos os alunos e promovendo o apoio mútuo entre os membros das equipes.

Como questões norteadoras, podem ser feitas as seguintes perguntas:

- Como você descreveria as diferenças entre um círculo e uma circunferência usando o Bambolê Geométrico?
- Ao manipular o Bambolê Geométrico, como você pode identificar o raio, o centro, a corda e o diâmetro?
- Como a movimentação dos elásticos no Bambolê Geométrico pode ajudar você a entender melhor os conceitos de ângulos centrais e ângulos inscritos?
- Que tipo de relação podemos estabelecer entre a medida do comprimento do arco de uma circunferência e a medida do ângulo central a ele associado?

Além de poder trazer outras questões abordando o assunto, essas perguntas visam instigar o raciocínio, a auto confiança e a criatividade dos alunos através do Bambolê Geométrico, proporcionando uma compreensão mais clara para todos os alunos envolvidos.

Orientados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é indicado algumas das habilidades que poderão ser desenvolvidas com o Bambolê Geométrico, são:

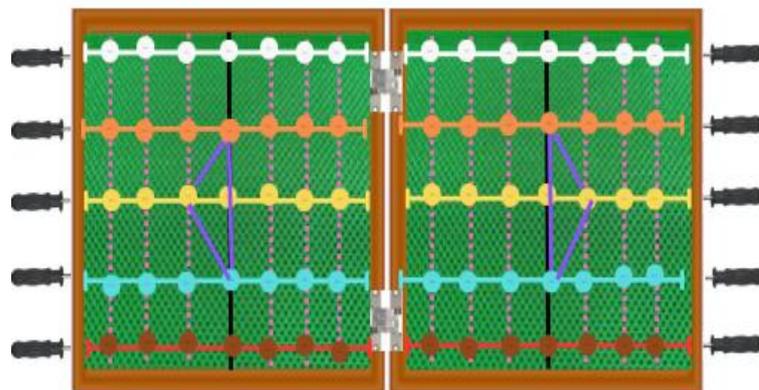
- (EF08MA15) Construir, utilizando instrumentos de desenho de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90° , 60° , 45° e 30° e polígonos regulares;
- (EF08MA17) Aplicar os conceitos de mediatriz e bissetriz como lugares geométricos na resolução de problemas;
- (EF09MA11) Resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, de softwares de geometria dinâmica.

Contudo, o objetivo dessa atividade com o material Bambolê Geométrico é: reconhecer e diferenciar a circunferência e o círculo e identificar o centro, o raio, a corda e o diâmetro de uma circunferência e estudar arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos em uma circunferência com o auxílio do material construído e adaptado.

2.1.2 Tela Geométrica

A Tela Geométrica (Figura 9) é um recurso que auxilia os alunos a compreenderem de forma mais eficaz os temas abordados, tais como: formas geométricas, ângulos e transformações geométricas (translação, rotação e reflexão).

Figura 9: Tela Geométrica



Fonte: Autoria própria, produzido no Canva

O referido material foi desenvolvido, especificamente, para explorar as transformações geométricas em turmas dos anos finais do ensino fundamental.

Com isso, os alunos são incentivados a explorar e descobrir as relações entre as figuras geométricas, manipulando-as, movendo-as para os lados, para cima e para baixo, e dobrando e desdobrando o material para que assim possa refletir a imagem de maneira física. Isso promove a aprendizagem ativa, estimulando o pensamento crítico e o raciocínio matemático, habilidades na qual são essenciais para o processo de aprendizagem.

Dessa forma, a manipulação da Tela Geométrica não apenas auxilia na compreensão das transformações geométricas, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais dos alunos.

- ❖ Por tanto, os pontos que a serem trabalhados são:
 - Conhecer as transformações geométricas: reflexão, rotação e translação;
 - Construir formas geométricas identificando os tipos de simetria;
 - Manipular as figuras geométricas e verificar as transformações envolvidas.
- ❖ Os materiais a serem utilizados para construção da Tela Geométrica são:

➤ Bolinhas grande de resina (de confeccionar pulseira)	➤ Bolinhas de isopor
➤ Arames	➤ Cola quente
➤ Madeira	➤ Tintas
➤ Tela plástica	➤ Pincel
➤ Elástico	➤ Dobradiças

De acordo com a Figura 9, a cor verde ao fundo do material representa a base feita de tela plástica onde os alunos podem tocar, sentindo a textura em ambos os lados da tela e percebendo o que está por trás. As linhas coloridas representam os arames onde as bolinhas podem ser movidas. As bordas de cor marrom são a moldura de madeira. Os pontos coloridos são bolinhas de resina (usadas para confeccionar pulseiras) que seguram os elásticos, os quais também podem serem removidos. As bolinhas possuem diferentes texturas para que possam ser diferenciadas. As linhas roxas são os elásticos formando formas ou figuras geométricas. Já os pinos nas laterais da moldura são as bolinhas de isopor onde se pode segurar e mover os pontos com os elásticos para cima, para baixo ou para os lados.

No que se refere ao seu uso, primeiramente, é importante que os alunos conheçam o material Tela Geométrica e se familiarizem com seu uso. Após essa introdução prática, os conceitos teóricos deverão ser abordados, seguidos pela aplicação desses conceitos na resolução de questões utilizando o material. Essa prática contribuirá significativamente para o

desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Através dessa abordagem, o trabalho em equipe é promovido, incentivando a participação de todos os membros da turma e permitindo que eles colaborem e se apoiem mutuamente. Além disso, o professor pode intervir com perguntas orientadoras, facilitando a compreensão e o progresso dos alunos durante a atividade.

Com isso, são sugeridas as seguintes perguntas:

- Como você pode descrever as diferenças entre translação, rotação e reflexão ao manipular as figuras na Tela Geométrica?
- Utilize a Tela Geométrica para criar uma figura geométrica e, em seguida, aplique uma translação. Como a figura original e a transformada se relacionam?
- Escolha uma figura geométrica na Tela Geométrica e manipule-a para identificar quantos eixos de simetria ela possui. Como você chegou a essa conclusão?

Assim, é possível fazer várias perguntas sobre o assunto, incentivando os alunos a pensar e questionar, o que os faz sentir-se capazes de solucionar questões. Isso proporciona autonomia e contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e o aprimoramento dos conhecimentos dos alunos.

Com base nas habilidades da BNCC, indica-se algumas que podem ser trabalhadas com esse material:

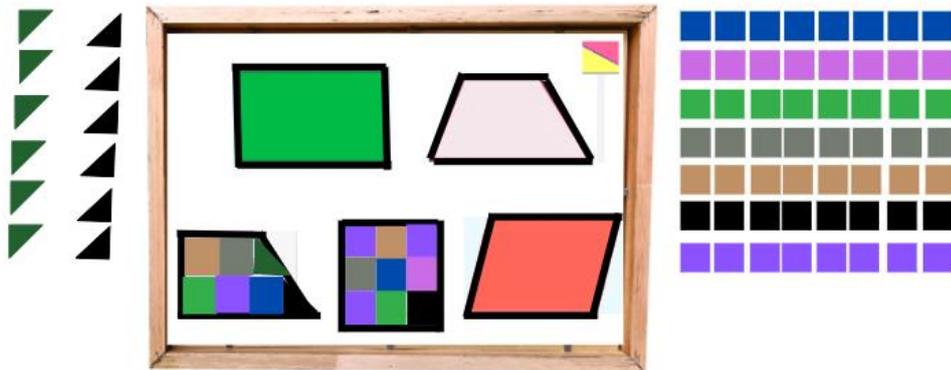
- (EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros;
- (EF07MA20) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem;
- (EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos.

Por tanto, o objetivo é proporcionar aos alunos uma compreensão mais profunda do assunto abordado, permitindo que resolvam questões de forma autônoma utilizando esse material concreto.

2.1.3 Cesta de Polígonos

Sempre nos deparamos com os desafios que os alunos enfrentam ao trabalhar com área e perímetro das figuras planas. Nesse contexto, o material "Cesta de Polígonos" (Figura 10) se destaca como uma ferramenta que contribui significativamente para essa aprendizagem. Ela pode ser utilizada nos anos finais do Ensino Fundamental, proporcionando uma abordagem eficaz e acessível para o desenvolvimento desses conceitos matemáticos essenciais.

Figura 10: Cesta de Polígonos



Fonte: Autoria própria, produzido no Canva

A Cesta de Polígonos oferece uma atividade colaborativa, fazendo questionamentos para solucionar questões, tendo uma troca de conhecimentos e permitindo a participação de todos. Isso cria um ambiente de aprendizagem dinâmico e estimulante, incentivando os alunos a serem protagonistas e assim desenvolvendo a autonomia na realização da atividade. Além disso, essa abordagem favorece o desenvolvimento das habilidades de trabalho em equipe.

- ❖ Os pontos a serem trabalhados com esse material são:
 - Entender as definições e fórmulas;
 - Identificar o que é área e perímetro;
 - Solucionar questões de área e perímetro dos polígonos.
- ❖ Os materiais a serem utilizados para construção da Cesta dos Polígonos são:

➤ Madeira	➤ Cola quente
➤ EVA	➤ Pó de madeira
➤ Papel cartão	➤ Palitos de dente
➤ Papel sanfonado	➤ Fita adesiva
➤ Pedrinhas strass	➤ Papel camurça

- Canudos ou palitos de churrasco

Diante da Figura 10, a moldura da cesta representa a madeira, a parte branca ao fundo da cesta é a base representada pela textura do papel cartão, as bordas em preto das figuras geométricas representam os contornos feitos com canudos ou palitos de churrasco e de cores diferentes para diferencia-las. Os quadrados pequenos de cores diferentes são quadradinhos de madeira com diferentes texturas feitas com papel cartão, EVA, pedrinhas de strass, papel camurça, papel sanfonado, palitos de dente e pó de madeira. Já as cores ao fundo das figuras geométricas são papel EVA de cores variadas, e os triângulos coloridos são representados pela textura do papel sanfonado e pedrinhas de strass.

Quanto ao seu uso, inicialmente, o material deve ser entregue aos alunos para que possam explorá-lo e despertar sua curiosidade. Em seguida, é recomendado que explique o uso do material, detalhando o que o quadradinho dividido em duas cores representa. Essa divisão indica que os dois triângulos formam um quadrado, conforme ilustrado pelo ícone fixado no canto superior direito do fundo da cesta. Além disso, deverá ser esclarecido que cada quadradinho representa 1 cm e que esses quadradinhos são fixados nos polígonos com fita adesiva para preenchê-los e resolver questões relacionadas à área e ao perímetro.

Posteriormente, a turma pode ser dividida em equipes e um sorteio a ser realizado para determinar a ordem de participação de cada grupo. Esse método permite que todos os alunos se envolvam na atividade prática, colaborando na resolução das questões propostas sobre os polígonos abordados. Durante todo o processo, o professor deverá atuar como mediador, incentivando a participação ativa dos alunos e promovendo a reflexão através de perguntas instigantes.

As perguntas sugeridas para auxiliá-los são as seguintes:

- Como pode ser usado a Cesta de Polígonos para explorar a relação entre os polígonos e as suas respectivas fórmulas de perímetro?
- Se foi determinado que cada quadradinho mede 1cm, então ao utilizar o material concreto, quantos quadradinhos são necessários para revestir o trapézio retangular?

Incluir perguntas que estimulem os alunos a raciocinar e buscar soluções para os problemas é fundamental para promover um melhor aprimoramento da aprendizagem. Esse tipo de abordagem incentiva a reflexão, a aplicação prática dos conceitos aprendidos e o

desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas, tornando a experiência de aprendizagem mais significativa e eficaz.

Para promover um desenvolvimento mais eficaz no ensino e na aprendizagem, é fundamental alinhar o uso de materiais didáticos com as habilidades estabelecidas pela BNCC. O material Cesta de Polígonos pode trabalhada com as seguintes habilidades:

- (EF08MA14) Demonstrar propriedades de quadriláteros por meio da identificação da congruência de triângulos;
- (EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.

Ao integrar essas habilidades na utilização do material, proporciona uma abordagem mais abrangente e prática, que contribui para um entendimento mais profundo dos conceitos matemáticos pelos alunos.

Por tanto, o objetivo dessa atividade prática é possibilitar uma melhor compreensão dos conceitos abordados de forma inclusiva sobre área e perímetro dos polígonos e na interação entre ambos os alunos, fazendo com que os alunos possam aprimorar o seu desenvolvimento do raciocínio, crítico e promovendo uma melhor qualidade no processo ensino e aprendizagem.

2.1.4 Bússola dos Ângulos

A Bússola dos Ângulos (Figura 11) é um recurso concreto que possibilita aos alunos uma melhor compreensão dos ângulos, permitindo a aplicação de seus conhecimentos prévios sobre o assunto por meio da manipulação desse material. Essa abordagem promove a interação entre os alunos e o professor, incentivando-os a desenvolver autonomia na realização das atividades e a aprimorar ainda mais seus conhecimentos nessa área.

Figura 11: Bússola dos Ângulos



Fonte: Autoria própria, produzido no Canva.

A Bússola dos Ângulos recebe esse nome por se assemelhar a uma bússola. As setas mais largas, em cores como azul claro, amarelo, lilás e roxo representam os ponteiros principais que orientam em relação aos ângulos. Também, é possível movimentar as demais setas de cores como rosa, preta, verde e branca. Dessa forma, ao manipular o material, os alunos desenvolvem suas habilidades cognitivas e aprimoram os conhecimentos adquiridos, colocando em prática o aprendizado teórico e contribuindo para um melhor desenvolvimento da aprendizagem.

Esse material concreto pode ser utilizado no Ensino Fundamental, e ao relacioná-lo com o tema dos ângulos do 8º ano do Ensino Fundamental é possível explorar os diferentes tipos de ângulos: agudo, reto, obtuso, raso, côncavo e inteiro. Além disso, também, é possível abordar os conceitos de ângulos complementares, suplementares e a bissetriz de um ângulo.

- ❖ Com isso, os pontos a serem trabalhados são:
 - Fazer manipulação dos ângulos;
 - Identificar os tipos de ângulos;
 - Compreender o que são ângulos suplementares e complementares;
 - Visualizar e entender sobre bissetriz de um ângulo.
- ❖ Os materiais a serem utilizados para construção da Bússola dos Ângulos são:

➤ Madeira para moldura	➤ EVA
➤ CD	➤ Duas tampas de garrafa
➤ Papel cartão	➤ Elástico
➤ Glitter	➤ Parafuso

- Pequenos pregos
- Varetas de madeira (coloridas e com texturas diferentes)
- Palitos de churrasco
- Cola quente ou de silicone

Diante a Figura 11, a cor marrom nas bordas representa a moldura de madeira. Ao fundo da moldura, de cor branca, encontra-se o papel cartão, sobre o qual é colado o CD, representado pelo círculo. As setas de cores diferentes correspondem a varetas de texturas variadas e coloridas, enquanto as linhas pontilhadas representando o tracejo das bissetrizes são os palitos de churrasco com glitter. O ponto vermelho indica o parafuso, sobre o qual é fixada a tampa de garrafa para cobri-lo. As marcações coloridas dos ângulos no centro são feitas de EVA, os pontinhos nas setas são pequenos pregos, e a linha vermelha demarcando o ângulo é o elástico.

Quanto ao seu uso, primeiramente, é fundamental que os alunos conheçam o material, explorando suas funcionalidades e se familiarizando com sua manipulação. Após a apresentação dos conceitos teóricos sobre o tema, é importante aplicar esse conhecimento na prática, utilizando o material para consolidar o aprendizado. A manipulação das setas para formar ângulos e resolver as questões propostas permite que os alunos coloquem em prática o que aprenderam, fortalecendo sua compreensão.

Os alunos podem ser organizados em equipes para utilizar o material e resolver as atividades, que também poderão ser transcritas em braille para garantir acessibilidade a leitores com deficiência visual. Além disso, recomenda-se um sorteio para determinar a ordem de uso do material por cada equipe, assegurando que todos possam participar de maneira equitativa. Essa dinâmica favorece a interação e a troca de conhecimentos entre os alunos, com o apoio contínuo do professor para orientar e facilitar o processo de aprendizagem.

As perguntas que o professor pode utilizar para auxiliá-los são:

- Como você descreveria a diferença entre ângulos complementares e ângulos suplementares? Dê exemplos de cada usando a Bússola dos Ângulos.
- Ao dar quatro voltas completas (360°), como esse ângulo é classificado?
- Quando pode ser classificado um ângulo agudo?

É fundamental que o professor estimule os alunos através de perguntas, incentivando-os a questionar e buscar respostas, para que se sintam capacitados a resolver desafios. Essa abordagem promove a participação ativa dos alunos, sua autonomia e os coloca como protagonistas do processo de aprendizagem.

Para promover um desenvolvimento mais eficaz no ensino e na aprendizagem, é essencial alinhar o uso de materiais didáticos e pedagógicos com as habilidades estabelecidas pela BNCC. A Bússola dos Ângulos pode ser utilizada para trabalhar algumas habilidades, dentre elas estão:

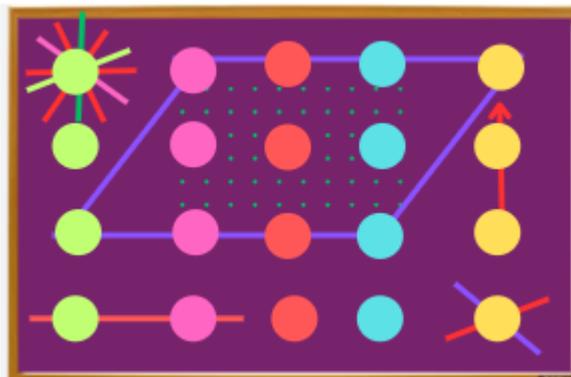
- (EF08MA15) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90° , 60° , 45° e 30° e polígonos regulares;
- (EF08MA17) Aplicar os conceitos de mediatriz e bissetriz como lugares geométricos na resolução de problemas.

Por tanto, o objetivo desta atividade prática é proporcionar uma compreensão mais profunda dos conceitos relacionados aos ângulos, enquanto estimula a interação entre os alunos. Isso permite que eles aprimorem seu raciocínio lógico e crítico, promovendo um melhor desenvolvimento da aprendizagem.

2.1.5 Quadro de Noções Geométricas

O Quadro de Noções Geométricas (Figura 12) é um material concreto e inclusivo que aborda os conceitos geométricos fundamentais, como ponto, reta e plano, além de incluir semirreta, segmento de reta e formas geométricas. Ele não apenas torna as aulas mais prazerosas, participativas e interativas, mas também proporciona um rico aprendizado por meio da manipulação direta desses elementos.

Figura 12: Quadro de Noções Geométricas



Fonte: Autoria própria, produzido no Canva

Ao trabalhar especificamente com ponto, reta, plano, semi-reta e segmento de reta, em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, através da manipulação do Quadro de Noções Geométricas, os estudantes não só se envolvem mais ativamente nas atividades, mas também aprofundam sua compreensão desses conceitos sobre o assunto trabalhado. A manipulação tangível do material não apenas torna o aprendizado mais acessível para todos os alunos, incluindo aqueles com diferentes estilos de aprendizagem, mas também facilita a internalização e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Para isso, é importante também o auxílio do professor diante a atividade trabalhada, para incentivá-los a buscar refletir, discutir a respeito das questões durante a aula.

- ❖ Com isso, os pontos a serem trabalhados são:
 - Compreender o que são ponto, reta e plano;
 - Fazer representações de ponto, reta e plano;
 - Diferenciar semirreta e segmento de reta
- ❖ Os materiais a serem utilizados para construção do Quadro de Noções Geométricas são:

➤ Jujubas (coloridas)	➤ Arames liso
➤ Cola de silicone ou cola quente	➤ Fita adesiva colorida
➤ Madeira	➤ Pedrinhas de strass
➤ EVA	

Com base na Figura 12, a moldura de cor marrom simboliza um quadro de madeira, enquanto as bolinhas coloridas representam pontos feitos com jujubas coloridas fixado na base do quadro. Já as linhas coloridas correspondem a retas com texturas diversas feitas com arames, alguns cobertos por fita adesiva e outros com glitter e fita, para que possam serem inseridos nas bolinhas que estão representando os pontos, exemplificando assim o conceito. Os pontos menores dentro da representação do plano são pedrinhas de strass espalhadas por toda a base, ilustrando a ideia de que existem infinitas retas e, conseqüentemente, infinitos pontos dentro de um plano. Essas pedrinhas podem ser removidas ao retirar a fita adesiva que as cola

Quanto ao seu uso, inicialmente, é fundamental entregar o material aos alunos para que possam explorá-lo e entender sua utilização. Após essa familiarização, o próximo passo é apresentar os conceitos relacionados aos assuntos abordados. Em seguida, recomenda-se a organização dos alunos em equipes, garantindo que todos tenham a oportunidade de participar, compartilhar opiniões, discutir ideias e aprofundar seus conhecimentos.

Além disso, é essencial que o professor faça perguntas instigantes que estimulem os alunos a questionar e buscar respostas. Esse tipo de abordagem promove um desenvolvimento mais significativo da aprendizagem, pois incentiva a participação ativa e o pensamento crítico dos alunos durante a atividade.

Com isso, segue algumas perguntas:

- Como podemos representar no material duas retas distintas?
- Como você demonstraria a diferença entre uma semirreta e um segmento de reta em uma situação prática usando o material? Dê um exemplo específico.
- Como você demonstraria que duas retas são perpendiculares usando o Quadro de Noções Geométricas?

Portanto, ao questioná-los com perguntas e incentivá-los a manipular o material do Quadro de Noções Geométricas, não apenas enriquecemos a experiência educacional, tornando-a mais dinâmica e inclusiva, mas também contribuímos significativamente para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Isso aprimora seus conhecimentos e os prepara para enfrentar desafios conceituais mais complexos no estudo da geometria.

Para promover um desenvolvimento mais eficaz no ensino e na aprendizagem relacionado ao material, é fundamental alinhar a atividade com as habilidades estabelecidas pela BNCC. Entre as habilidades relevantes estão:

- (EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial;
- (EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.

Assim, o objetivo desta atividade prática é proporcionar uma melhor compreensão dos conceitos de ponto, reta, plano, semirreta, segmento de reta e formas geométricas, ao mesmo tempo em que estimula a interação entre os alunos. Isso, permite que eles desenvolvam habilidades práticas, aprimorem seu raciocínio lógico e crítico, e promovam um desenvolvimento mais eficaz da aprendizagem.

Com isso, a criação de MDM inclusivos, como o Bambolê Geométrico, a Tela Geométrica, a Cesta de Polígonos, a Bússola dos Ângulos e o Quadro de Noções Geométricas,

nos faz refletir sobre a importância de inovar e adaptar recursos didáticos e pedagógicos para garantir que todos os alunos, independentemente de suas singularidades e desafios, possam participar ativamente do processo de aprendizagem.

Esse esforço não apenas contribui para a formação do professor, mas também, reforça o compromisso com uma educação verdadeiramente inclusiva. Dessa forma, cria-se um ambiente de aprendizagem que respeita as individualidades dos alunos, promove uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos e fomenta a interação efetiva com a Geometria, permitindo que cada aluno alcance seu pleno potencial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar o cotidiano escolar, é evidente as barreiras enfrentadas no Ensino da Geometria, a exemplo, da falta de MDM que possa favorecer uma participação e aprendizagem mais efetiva dos alunos. Dito isso, diante da realidade da carência de estratégias e recursos didáticos e pedagógicos nas salas de aula, este estudo exploratório, com abordagem qualitativa e procedimento bibliográfico, buscou apresentar a produção de MDM inclusivos como uma solução viável para o processo de ensino e aprendizagem da Geometria, e, que respondesse a seguinte pergunta: Quais materiais didáticos manipulativos podem contribuir para a promoção de um Laboratório de Ensino de Geometria na perspectiva inclusiva?

Nesta pesquisa, podemos verificar que por meio do planejamento de MDM, quais sejam: o Bamboê Geométrico, Tela Geométrica, Cesta de Polígonos, Bússola dos Ângulos e Quadro de Noções Geométricas, tem-se possibilidades de abordagem dos objetos de conhecimento da Geometria escolar, como elementos primitivos da geometria, formas geométricas, transformações geométricas, grandezas e medidas, ângulos, trigonometria e referencial cartesiano, de forma inclusiva.

Em suma, o referido estudo contribui ao orientar professores a pesquisar, planejar, produzir e implementar MDM inclusivo para o Ensino de Geometria, assim, favorecendo a promoção da interação entre os alunos, estimulando seu pensamento crítico e criativo, ao mesmo tempo em que fortalece sua autonomia e autoconfiança, contribuindo assim para a sua aprendizagem de forma efetiva.

Devido às limitações de tempo, não foi possível implementar esses MDM em sala de aula para ver sua eficácia prática. Portanto, como pesquisas futuras é recomendado a introdução desses recursos em turmas da educação básica, acompanhada de estudos mais aprofundados para um desenvolvimento prático mais robusto. Além disso, também, se propõe a criação de novos materiais visando estabelecer um LEG com abordagem inclusiva.

Contudo, este trabalho representou uma jornada de aprendizado e reflexão. A experiência de conduzir esta pesquisa reforçou a importância de métodos práticos e inclusivos no Ensino de Geometria. Assim, esperamos que os resultados deste estudo possam enriquecer as práticas pedagógicas, tornando-as mais eficazes e envolventes para todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

ATAÍDE, Antonio Cássio Soares; SANTOS, Roque Leite Baía dos. **Material Dourado construído a partir do caroço de açaí**: possibilidades no ensino da geometria plana e espacial de alunos com deficiência visual. Prof. Orientador: Dr. Carlos Alexandre Santana Oliveira 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Macapá, 2022.

BACCA, Paula Cristina. **Geometria Analítica na Educação Básica**: primeiros passos no plano cartesiano. Profa. Orientadora: Dr.^a Tânia Baier, 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 174 p. 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. [Coordenação de Rossieli Soares da Silva; Henrique Sartori de Almeida Prado; Katia Cristina Stocco Smole]. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 01 set. 2024.

CORREA, Diego Nazário; ZANELLA, Érika; MENEGATTI, Marta Ângela Bampi. Construção de sólidos geométricos. **Anais da Feira Regional de Matemática – Rio do Sul**, v. 1, n. 24, p. 7, 2022.

CRUZ, Andreza Oliveira. **Reflexões sobre a aprendizagem de Geometria nos anos finais do ensino fundamental com base no modelo de Van Hiele**. Prof. Orientador: Dr. Janeisi de Lima Meira, 2021. Monografia (Curso de Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal do Tocantins Câmpus Universitário Prof. Dr. Sérgio Jacintho Leonor – Arraias, Arraias TO, 2021.

DOMINGOS, Ana Vitória de Freitas; CONTI, Keli Cristina. Contribuições do geoplano para a educação inclusiva: Um instrumento mediador no ensino de Geometria Plana para alunos com deficiência visual. In: **Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática (CIAEM-IACME)**, Anais do XVI Conferência Interamericana de Educación Matemática, Lima- Perú, 2023. p.1-7.

FERNANDES, João Pedro Macedo Nascimento; DARSIE, Marta Maria Pontin; SILVA, Adelmo Carvalho. Prática pedagógica no ensino de geometria e a teoria socioconstrutivista de Vygotsky. **Connection Line: Revista Eletrônica do UNIVAG**, n. 29, 2023. Disponível em: <https://www.periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/view/2217>. Acesso em: 10 jun. 2024.

FIZZON, Luciano Mateus. **O uso de jogos e material concreto no ensino de geometria espacial**. Prof. Orientador: Dr. Renato José de Moura 2018. Dissertação (Mestrado

Profissional em Matemática) - Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, São Carlos, SP, 2018.

FONSECA, Maria da Conceição F. R.; LOPES, Maria da Penha; BARBOSA, Maria das Graças Gomes; GOMES, Maria Laura Magalhães; DAYRELL, Monica Maria Machado S. S. **O ensino de geometria na escola fundamental: três questões para formação do professor dos ciclos iniciais.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

GATTO, Marcia Cristina. **O uso do material dourado como recurso no ensino da adição e da subtração no primeiro ano do ensino fundamental:** uma reflexão a partir dos livros didáticos. Profa. Orientadora: Me. Helenara M. de Souza, 2021. TCC (Graduação em Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Cruz Alta, 2021.

GUIMARÃES, Charles Zuconeli; NEGREIROS, Franciele Roulim; SILVA, Morgana Fernandes da; PETERS, Michele Carine; SILVA, Alexandre da; BECK, Leisle Priscila. Como introduzir geometria analítica de uma forma diferenciada. In: Encontro Nacional Pibid Matemática, 2., 2024, Taquara. **IV EIEMAT – Escola de Ensino de Educação Matemática: Educação Matemática para o século XXI: trajetória e perspectiva.** Faculdades Integradas de Taquara- FACCAT, 2014. p.10. ISSN 2316-7785.

GUIMARÃES, Viviane Guerra. **Ensinando a geometria euclidiana no ensino fundamental por meio de recursos manipuláveis.** Orientador: Mercio Botelho Faria, 2015. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Matemática-UFV. Viçosa, MG, 2015.

KALEFF, Ana Maria Martensen Roland. A construção de laboratórios de matemática inclusivos: desafios e realizações. **Boletim GEPEM**, n. 76, p. 156-169, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/203>. Acesso em: 26 jul. 2024.

KALEFF, Ana Maria Martesen Roland; PEREIRA, Pedro Carlos. **Educação matemática: diferentes olhares e práticas.** 1. ed. Curitiba: Appris, 2020. 207 p. ISBN 978-65-5820-394-0.

KAWAHARA, Samuel **O uso de blocos de Lego: uma proposta para a construção de conhecimentos históricos.** Profa. Orientadora: Dra. Patrícia Fernanda da Silva, 2019. Monografia (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

LIMA, Alexsandra Martins de. **Torre de Hanói e Função:** a matemática pelo viés do jogo. Profa. Orientadora: Ms. Cristiane Carvalho Bezerra de Lima, 2013. TCC (Graduação- Curso de Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal da Paraíba, Duas Estradas- PB, 2013.

LIMA, Cristina Maria da Silva; ARAÚJO, Marcelo Marques de; SALES, Elielson Ribeiro de. Aprendendo geometria através do uso do Tangram: um relato de experiência em uma sala especializada com alunos surdos. In: Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. **Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)**, São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-12.

LIMA, Reinaldo Feio; BORGES, Fábio Alexandre. O ensino de geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial, a partir das produções científicas brasileiras, em uma perspectiva inclusiva. **Revista Educação Especial**, Santa Maria v.35, p. e50/1-26, jul./nov. 2022.

LUCENA, Regilania da Silva. **Laboratório de ensino de matemática**. Fortaleza: Universidade Aberta do Brasil; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, 2017. 94 f.

MACÊDO, Luciana Maria de Souza; ONOFRE, Eduardo Gomes. A arte de dobrar papéis no ensinar geometria às crianças com TDAH. **Anais do V CINTEDI**. Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/108426>. Acesso em: 18 ago.2024.

MARQUES, Thaiana Martins; FONSECA, Marco Aurélio Meira; MENDES, Aldemi Ferreira. Sólidos geométricos por meio de material manipulável: um recurso para o ensino de Geometria. **Revista Educação, Escola & Sociedade**, Montes Claros v. 11, n. 13, p. 109-119, jul./dez, 2018.

MORAES, Jefferson Paes de. **Plano cartesiano**: aprendendo conceitos de forma lúdica através do uso de software com características do jogo de " batalha naval". Prof. Orientador: Dr. Jefferson Ferreira dos Santos, 2023. TCC (Graduação- Curso de Licenciatura em Ciências: Matemática e Física) -Universidade Federal do Amazonas, Coari -AM, 2023.

OLIVEIRA, Maria Elisete Mota de. O Lego dinamizando práticas e ações pedagógicas, rompendo paradigmas das questões sócio-cognitivas que envolvem a EJA. **Revista Educação**, Batatais, v. 5, n. 1, p. 25-53, 2015. Disponível em: <https://intranet.redeclaretiano.edu.br/download?caminho=/upload/cms/revista/sumarios/364.pdf&arquivo=sumario2.pdf>. Acesso em: 10 mar.2024.

OLIVEIRA, Raí da Silva Machado de. **Proposta de uso de material concreto no ensino de quádricas**. Prof. Orientador: Dr. Othon Cabo Winter, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação- Curso de Licenciatura em Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2022.

PIASESKI, Claudete Maria. **A geometria no ensino fundamental**. Profa. Orientadora: Prof.^a Ms. Simone Fátima Zanoello, 2010. Monografia (Grau de Licenciatura em Matemática) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões -Campus de Erechim, Erechim SC, 2010.

PONTES, Daniel Felipe Nogueira; LOPES, Sara Caroline da Costa. Uso do tangram como material lúdico em sala de aula. In: Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. Anais do **XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)**, São Paulo: SBEM, 2016. p. 1-9.

QUINTAS, Marta Filipa Assunção. **Utilização de peças (do) LEGO em atividades de investigação em matemática**: uma experiência pedagógica em educação pré-escolar e 1.º

ciclo do ensino básico. Orientadora: Adelaide Carreira. Coorientadora: Patrícia Almeida, 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico) – Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa, 2016.

RIBEIRO, Bruno Thayguara de Oliveira; FILHO, José Luiz Cequalini; LUNA, Mirian Bidú. Desafios no Ensino da Geometria em Relação à Base Nacional. In: **VII Congresso Nacional de Educação**, Maceió AL, p. 1-12, 2020. Florianópolis (SC), 2020.

SANTOS, Anderson Oramisio; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. A prática pedagógica em geometria nos primeiros anos do ensino fundamental: construindo significados. **Revista Valore**, Volta Redonda, 3, p. 388-407, jan.-jun, 2018.

SILVA, Dalmo Rodrigues da. **Geoplano: prática pedagógica matemática**. Brasília: UNICEPLAC, 45 p. 2022.

SILVA, Maria da Solidade Vicente da. **O material dourado como meio para aprendizagem da matemática na educação básica do campo**. Prof. Orientador: Dr. Rogério Ferreira. 2021. TCC (Graduação – Curso de Educação do Campo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

SILVA, Mayra Darly; CARVALHO, Liliane Maria Teixeira Lima de; PESSOA, Cristiane Azevêdo dos Santos. Material manipulável de geometria para estudantes cegos: reflexões de professores brailistas. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, PR, v.5, n.9, p.176-202, jul.-dez, 2016.

SILVA, Quezia de O. Vargas; VICTER, Eline das Flores. **Geometria espacial: uma abordagem no ensino médio com GeoGebra: versão para professores**. Duque de Caxias, RJ. Editora Unigranrio, 2017.

SILVA, Ticiany Marques da. **A utilização do Tangram como material didático manipulativo no ensino e aprendizagem de alunos com TDAH nas aulas de matemática**. Prof. Orientador: Prof. Ms. Leonardo Lira de Brito. 2018. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, 2018.

SUZUKI, Soraya de Souza; MARQUES, Rafaella Camargo; PARRA, Danilo. A Geometria do Origami. **UNICAMP**, p.1-14, nov. 2006

VALE, Isabel; BARBOSA, Ana. Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria. **Boletim GEPEM**, Viana do Castelo, n. 65, p. 3-16, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/gepem.2015.011>. Acesso em: 15 jul.2024.

VIEIRA, Magnum Freire. **A arte do origami no ensino de geometria: um estudo de caso no Projovem Adolescente**. Profa. Orientadora: Nubia do Nascimento Martins. 2012. TCC (Graduação- Curso de Licenciatura em Matemática) –Centro de Ciências Tecnológicas- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

ZARPELLON, José Mario. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. O ensino de geometria e origami: aprendizagem possível**. Secretaria do

Estado da Educação Superintendência de Educação Programa de Desenvolvimento Educacional, Ponta Grossa, 2013.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Cajazeiras - Código INEP: 25008978
	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

Documento Digitalizado Restrito

Entrega de trabalho de conclusão de curso- Aluna: Elineide Ferreira Alves Dantas

Assunto:	Entrega de trabalho de conclusão de curso- Aluna: Elineide Ferreira Alves Dantas
Assinado por:	Ferreira Dantas
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Restrito
Hipótese Legal:	Direito Autoral (Art. 24, III, da Lei no 9.610/1998)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Elineide Ferreira Alves Dantas, ALUNO (201822020030) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAJAZEIRAS, em 28/09/2024 11:43:42.

Este documento foi armazenado no SUAP em 28/09/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1262299

Código de Autenticação: 3e5ae0f755

