



INSTITUTO FEDERAL
Paraíba
Campus Campina Grande

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

CARLOS UYLITO ARAÚJO GALDINO

AS AULAS DE GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: A PARTIR DO USO
DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO

CAMPINA GRANDE - PB

2024

CARLOS UYLITO ARAÚJO GALDINO

**AS AULAS DE GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: A PARTIR DO USO
DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Alexandre Silva

G149a Galdino, Carlos Uylito Araújo

As aulas de geometria no ensino fundamental: a partir do uso de materiais didáticos de manipulação / Carlos Uylito Araújo Galdino. - Campina Grande, 2024.

63 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal da Paraíba, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Alexandre Silva.

1. Ensino de matemática - metodologias 2. Matemática - geometria 3. Jogos educativos 4. Pesquisa-ação I. Silva, Rômulo Alexandre II. Título.

CDU 51:37.01



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE

CARLOS UYLITO ARAÚJO GALDINO

**AS AULAS DE GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: A
PARTIR DO USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado como requisito parcial para a obtenção de graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande.

Habilitação: Licenciatura

Data da aprovação

24 / 09 / 2024.

BANCA EXAMINADORA:

Rômulo Alexandre Silva

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rômulo Alexandre Silva – IFPB

Cícero da Silva Pereira

AVALIADORA: Prof. Me. Cícero da Silva Pereira – IFPB

Helder Gustavo Pequeno dos Reis

AVALIADORA: Prof. Me. Helder Gustavo Pequeno dos Reis – IFPB

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre iluminou meu caminho e me deu força nos momentos desafiadores.

Agradeço especialmente ao meu orientador, Prof. Dr. Rômulo Alexandre Silva, pela orientação, paciência e apoio incondicional durante todo o processo de desenvolvimento deste trabalho. Sua expertise e conselhos foram fundamentais para a realização deste projeto.

Aos meus amigos que fui apresentado durante o curso, a Ariana, Allisson, Carlos, Bruna, Daniel, Dennis, Erick, Fernanda, Gleysom, Iara, Isaac, Joeliton, Liliane, Luanda, Lucas, Nicole, Manoel, Wendell e outros colegas que fazem parte da minha convivência e me motivaram a que me motivaram durante boa parte dessa jornada. Em especial, aos meus mais que amigos que se tornaram uma segunda família Ana Letícia, Maria Beatriz, Evelly Damares, Erika Soares, Israel Ribeiro agradeço pelas trocas de ideias, pelo incentivo e pelas horas de estudo juntos. Cada um de vocês contribuiu para tornar essa jornada mais leve e enriquecedora.

Um agradecimento especial à minha família meu pai Carlos Ernande Galdino Alves, minha mãe, Maria da Paz Araújo Galdino e meus irmãos, Maria de Nazaré Araújo Galdino Rodrigues, Cristiano Araújo Galdino, Édipo Araújo Galdino, Ana Nagile Araújo Galdino, meu cunhado Genário da Mota Rodrigues Galdino e minha cunhada Poliana Nunes da Silva Galdino que sempre acreditaram em mim e me apoiaram em cada passo dessa trajetória. Sua compreensão e amor foram essenciais para que eu pudesse chegar até aqui.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao Instituto Federal da Paraíba - Campus Campina Grande, por proporcionar um ambiente educacional enriquecedor e de excelência.

Agradeço também a todos os professores do IFPB, que são profissionais exemplares. Um agradecimento especial ao coordenador e professor Orlando Batista, cuja dedicação aos alunos e ao curso de Matemática é inspiradora. Tenho grande admiração pelos professores Salomão, Cicero, Jorge, Maxwell e tantos outros que contribuíram para minha formação.

Gostaria de expressar minha gratidão aos professores da banca Prof. Cicero da Silva Pereira e Prof. Helder Gustavo Pequeno dos Reis por terem aceitado o convite para analisar este trabalho. Suas intervenções e sugestões foram fundamentais para o aprimoramento desta obra, que considero de grande relevância.

Não posso deixar de mencionar os programas de iniciação à docência e residência pedagógica (PIBID e RP) oferecidos pela CAPES, assim como a disciplina de estágio supervisionado. Minha participação nesses programas foi essencial para minha permanência no curso e para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos os participantes da pesquisa que contribuíram com suas experiências e conhecimentos. Sem vocês, este trabalho não seria possível. Muito obrigado!

“Ensinar é dar condições para que o aluno construa o seu próprio conhecimento.”

(Sérgio Lorenzato)

RESUMO

A matemática é vista como uma disciplina complexa e difícil por muitos dos nossos alunos do Ensino Básico devido a uma série de fatores. Nesse sentido, o presente trabalho buscou investigar a relevância da utilização de Materiais Didáticos de Manipulação no cotidiano da sala de aula de Matemática, visando a construção e uso de jogos e materiais de apoio ao ensino, como: um simulador de ângulos, um flanelógrafo e kits para Geometria Plana. Todos esses materiais são de baixo custo e podem ser adquiridos e/ou produzidos pelo professor em sala de aula com o intuito de facilitar a interação dos alunos. Para alcançar o objetivo pretendido, desenvolvemos duas propostas em forma de oficinas, as quais foram utilizados os materiais didáticos de manipulação. A metodologia desenvolvida foi a pesquisa-ação dentro de uma abordagem qualitativa, com análises e reflexões baseadas na aplicação em uma turma regular do 8º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública estadual na cidade de Serra Branca-PB. Os envolvidos com a pesquisa tiveram uma participação ativa e puderam destacar suas observações e compreensão sobre as atividades desenvolvidas por meio de um questionário aplicado ao fim das ações; revelando, portanto, que a utilização de tal proposta, se bem conduzida pelos professores, pode vir a ser uma importante estratégia de abordagem para o ensino dos conceitos de Geometria Plana, visto que os estudantes puderam explorar as propriedades relativas das figuras geométricas de forma mais interativa e prática, o que contribuiu para aumentar a motivação e o envolvimento durante as aulas. Além disso, esse tipo de abordagem contribuiu para que os estudantes envolvidos pudessem melhorar sua visão em relação à Matemática e suas aplicações práticas no cotidiano.

Palavras-chave: Geometria Plana. Material Didático de Manipulação. Processo de Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

Mathematics has been seen as a complex and difficult discipline by many learners in elementary school due to a variety of factors. In this way, this study aimed to investigate the relevance of using Manipulatable Didactic Materials in the daily mathematics classroom, in order to building and using games and materials to support teaching, such as: a goniometer, a flannelgraph and kits for Plane Geometry. All of these materials are low cost and can be purchased and/or produced by the teacher in the classroom in favor of facilitating student interaction. With a view to achieve the objective, we have developed two workshops in which the manipulatable didactic materials were used. The methodology developed was reasearch-action within a qualitative approach, besides analyses and reflections based on the application in a regular 8th grade class at a state public school in Serra Branca-PB. Those involved in the research have participated actively and were able to highlight their observations and understanding of the activities applied through a questionnaire at the end of the actions; revealing, therefore, that the use of such teaching material, if well conducted by teachers, might prove to be an important approach strategy for teaching the concepts of Plane Geometry, as students have been able to explore the relative properties of geometric figures in a more comprehensive form interactive and practical, which it has contributed to increasing motivation and engagement during classes. Furthermore, this kind of approach has helped the students to improve their view of Mathematics and its practical applications in everyday life.

Keywords: Plane Geometry. Manipulatable Didactic Material. Teaching and learning process.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Quadro-resumo de uma das medições realizada por Silva (2012).....	29
Figura 2- Exemplo de cálculo da média aritmética obtida por Silva (2012).....	29
Figura 3- Foto da atividade realizada durante o primeiro encontro da oficina.....	33
Figura 4-Terceira atividade na realizada oficina	34
Figura 5- Terceira atividade realizada	35
Figura 6- Material didático de manipulação utilizado na segunda oficina.....	36
Figura 7- Exemplo da atividade realizada na segunda parte da oficina aluno	36
Figura 8- utilização do flanelógrafo	37
Figura 9- utilização do Simulador de Ângulos e atividades de fixação	38
Figura 10- Aplicação do jogo "Caçar ângulos"	39
Figura 11- Trabalho com polígonos convexo e não convexo.....	40
Figura 12- Utilização do kit Geometria Plana	40
Figura 13- Aplicação do jogo “Caça Polígono”	42
Figura 14- Gráfico das respostas dos alunos na questão 1	44
Figura 15-Resposta da questão 1 do aluno A05	44
Figura 16-Gráfico das resposta dos alunos referentes a questão 2 do questionário aplicado...45	
Figura 17- Respostas dos alunos referentes a questão 3 do questionário aplicado	46
Figura 18 - Respostas dos alunos referentes a questão 4 do questionário aplicado	47
Figura 19- Respostas da questão 5 do aluno A11	48

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. JUSTIFICATIVA.....	13
1.2. QUESTÃO NORTEADORA.....	14
1.3. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS	14
2. MATERIAIS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA..	16
2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO ATUAL	16
2.2 O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA.....	19
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	24
3.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	24
3.2. A SALA DE AULA COMO ESPAÇO DE INVESTIGAÇÃO	27
4. INTERVENÇÃO EM SALA DE AULA	32
4.1. OFICINA 1 – MEDIÇÃO, CONSTRUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE ÂNGULOS.....	32
4.2. OFICINA 2 – KIT GEOMETRIA PLANA NO ESTUDO DE POLÍGONOS E SUAS PROPRIEDADES.....	40
4.3. ANÁLISE E DISCUSSÃO	43
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
APÊNDICE A – Jogo “Caça Ângulos”	53
APÊNDICE B – Jogo “Caça Polígonos”	57
APÊNDICE C– Material didático de manipulação “Simulador de Ângulos”	59
APÊNDICE D – Material didático de manipulação “Kit Geometria Plana e sua adaptação de baixo custo”	60
APÊNDICE E – Material didático de manipulação “Flanelógrafo Adaptador”	61
APÊNDICE F – Questionário que foi aplicado ao final das oficinas	62

ANEXO – Material de apoio usado na oficina de polígonos.....	63
--	----

1. INTRODUÇÃO

A Matemática é frequentemente vista como uma das disciplinas mais complexas e difíceis de ser entendida, para muitos dos nossos estudantes, apesar de sua importância para o desenvolvimento da humanidade e de suas inúmeras aplicações no cotidiano das pessoas. Essa percepção negativa está ligada a diversos fatores, como: a forma em que é apresentada em sala de aula, o nível de abstração de alguns de seus conceitos, nosso modelo educacional, as condições de trabalho de nossos professores da Educação Básica, entre outros fatores que não iremos discutir.

A presente pesquisa, é fruto do nosso interesse pelo tema, da nossa necessidade de apresentar alternativas metodológicas para o Ensino de Matemática, que pudessem se diferenciar um pouco da formação tradicional que tivemos ao longo do Ensino Básico, fruto da formação e das discussões que participamos em algumas disciplinas do Curso de Licenciatura em Matemática no IFPB – Campus Campina Grande.

Para isto, procuramos investigar a relevância dos materiais didáticos de manipulação no Ensino da Geometria, evidenciando como essas ferramentas podem facilitar a compreensão dos conceitos e estimular o interesse dos alunos pela Matemática. A escolha desse tema se fundamenta na observação de que muitos alunos enfrentam dificuldades em assimilar esses conceitos de Geometria, frequentemente considerados muito abstratos e difíceis.

Visto que a Geometria é uma das importantes áreas de estudo do conhecimento matemático, permitindo que os alunos desenvolvam suas habilidades de raciocínio e usem sua criatividade para estabelecer relações entre formas e suas propriedades às quais são relevantes para o dia a dia do aluno e até mesmo ligadas a outras disciplinas. Como todos sabemos, no contexto atual, o aluno não pode ser considerado apenas um receptor passivo de informações e conteúdos ele deve ser um agente, ou seja, um participante ativo no processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, a abordagem muito centrada no ensino tradicional, que muitas vezes prioriza o único modelo de aula. Para muitos estudantes, a Matemática é percebida como uma disciplina distante da realidade cotidiana e, muitas vezes, desprovida de significado. Essa desconexão entre o conhecimento teórico e sua aplicação prática o que pode resultar em desinteresse e dificuldades na aprendizagem, além de contribuir para a desmotivação dos alunos em relação a disciplina Matemática.

Nesse contexto, é fundamental repensar as estratégias pedagógicas utilizadas no ensino da Matemática, buscando alternativas que tornem o aprendizado mais envolvente, as quais incluam métodos que promovam a participação dos estudantes, transformando-os em agentes do processo de aprendizagem.

Sarmento (2010, p.11-12) afirma que materiais didáticos de manipulação podem ser um grande aliado neste processo:

A utilização dos materiais manipuláveis é uma possibilidade muito rica de contextualizar os conteúdos matemáticos, relacionando com situações mais concretas e promovendo uma aprendizagem sem os transtornos comuns nesse ensino. Este é o grande desafio da educação matemática.

Sendo assim, o uso de materiais didáticos de manipulação, que permitem aos alunos interagir através das atividades propostas e compreender melhor os conceitos matemáticos. Esses materiais, que podem incluir blocos, figuras geométricas, régua, compassos e outros objetos, possibilitam que os estudantes explorem e experimentem de maneira prática os aspectos teóricos que estão sendo trabalhados em sala de aula.

Foram propostas atividades práticas em formato de oficinas que envolviam a manipulação de objetos, com o intuito de observar a participação dos estudantes durante as aulas que envolviam conceitos de Geometria.

1.1. JUSTIFICATIVA

A escolha do tema para este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi fundamentada em reflexões e experiências adquiridas ao longo da minha vida acadêmica, especialmente das experiências e construções de saberes na minha trajetória estudantil, em especial, na disciplina de Prática de Ensino de Matemática II.

Durante os anos escolares do Ensino Fundamental II ao Ensino Médio, devido as dificuldades de aprendizagem, não tive muita afinidade com o estudo da Geometria, pois os professores davam preferência a conteúdos com Aritmética e Álgebra, assim não tive muitas oportunidades de estudar esses conceitos e apenas no Curso de Licenciatura em Matemática, pude perceber as minhas lacunas em termos de formação e de como trabalhar tais conceitos de uma forma mais interativa. Evidenciado a necessidade de explorar o uso de materiais didáticos de manipulação durante seu estudo.

Além disso, sempre tivemos facilidade em adaptar materiais didáticos de manipulação, transformando itens que não eram originalmente didáticos em recursos para a sala de aula. Essa habilidade surgiu da necessidade de driblar a falta de recursos financeiros, o que me motivou a buscar alternativas criativas e acessíveis para enriquecer o ensino.

A abordagem lúdica do ensino da Matemática é fundamental para desmistificar a disciplina e torná-la mais acessível e interessante para os alunos. Dessa forma, eles podem se sentir mais motivados e confiantes para enfrentar problemas matemáticos, contribuindo para a sua aprendizagem.

1.2. QUESTÃO NORTEADORA

Diante do exposto, esse projeto de pesquisa procuramos explorar o tema a partir da seguinte questão diretriz: Como a utilização de um material didático manipulável, de baixo custo pode contribuir para o estudo dos conceitos de Ângulos, Polígonos e suas propriedades? Para buscar responder a essa questão, foram delineados os seguintes objetivos:

1.3. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Objetivo Geral

- Identificar fatores relevantes e limitantes do uso do material didático de manipulação no processo de ensino-aprendizagem de Geometria

Objetivos específicos

- Construir propostas de atividades para o ensino de Geometria que explorem o uso de materiais didáticos de manipulação.
- Aplicar uma sequência didática, utilizando o material didático de manipulação, numa turma do 8º ano do Ensino Fundamental II;
- Analisar propostas de Ensino de Geometria com uso de recursos didáticos de manipulação pelos alunos em sala de aula.

Ao longo da pesquisa, procuramos fomentar a reflexão sobre a importância de metodologias que favoreçam a conexão entre teoria e prática no ensino. A partir de uma revisão bibliográfica, a estrutura do texto é organizada da seguinte forma:

No Capítulo I, temos a introdução, abordamos a justificativa do pesquisador sobre a escolha da temática destacando sua aproximação com o uso de MDM na sala de aula e além temos os objetivos gerais e específicos da pesquisa.

No Capítulo II, abordamos a relevância do uso de materiais didáticos de manipulação no ensino de Matemática no contexto através do pressuposto teórico enfatizamos sua aplicabilidade no contexto educacional contexto atual.

O Capítulo III, neste capítulo iniciamos nosso referencial teórico apresentamos a metodologia utilizada durante a pesquisa e a importância da sala de aula Matemática como espaço de investigação.

No Capítulo IV, apresentamos propostas desenvolvidas no âmbito da pesquisa, bem como o levantamento e a análise de dados produzidos da mesma. Além disso, serão abordados a metodologia empregada e as decisões tomadas ao longo do processo investigativo.

Por fim, nas Considerações Finais, discutimos o papel do material didático de manipulação em uma sequência de aulas. Abordaremos suas aplicações na construção do conhecimento matemático, segundo as concepções do professor pesquisador. Também apresentamos resultados obtidos com essa metodologia de ensino, enfatizando a função do professor como mediador e pesquisador em sua sala de aula de Matemática.

2. MATERIAIS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Este capítulo aborda a relevância dos materiais didáticos de manipulação no ensino de Matemática, enfatizando sua aplicabilidade no contexto educacional atual. Através de uma abordagem teórica, exploramos como esses recursos concretos podem facilitar a compreensão de conceitos abstratos e promover um ambiente inclusivo.

2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO ATUAL

Atualmente, percebe-se, desde anos iniciais, que muitos alunos encontram grande dificuldade em aprender Matemática. Assim Costa, Thiele, Kamphorst e Kamphorst (2020, p.2) afirmam que a Matemática ainda é vista como uma das disciplinas mais difíceis pelos alunos no ensino básico, mesmo sendo essencial para o desenvolvimento da humanidade. Em parte, isso acontece porque o ensino tradicional focado na teoria e repetição, ainda é muito comum, especialmente nas Ciências Exatas. Para mudar essa percepção, é necessário que os professores ouçam mais os alunos e adaptem o ensino às mudanças da sociedade, incorporando situações do cotidiano e atendendo às necessidades dos alunos. Para isso, é preciso a introdução de novos métodos de ensino, que mostrem a teoria na prática, despertem e incentive os alunos, promovendo um aprendizado significativo.

Partindo disso D' Ambrosio (1989, p.1):

Sabe-se que a típica aula de matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante. O aluno, por sua vez, cópia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de transmissão de conhecimento. Mais ainda, de que a resolução de problemas reduz-se a procedimentos determinados pelo professor.

Sim, é verdade que muitas vezes as aulas de Matemática seguem esse modelo tradicional, onde o foco está na transmissão de conhecimento pelo professor e na repetição de procedimentos pelos alunos. Esse método pode ser eficaz para alguns conceitos e competências matemáticas, especialmente aqueles que exigem uma compreensão profunda de procedimentos básicos. No entanto, é importante notamos que a Matemática vai além da mera memorização de fórmulas e procedimentos. Resolver problemas matemáticos requer criatividade, capacidade de pensar criticamente e de resolver problemas. Portanto, é essencial

que os alunos tenham a oportunidade de explorar e descobrir conceitos por si mesmos, em vez de simplesmente apenas absorver informações de forma passiva.

Sendo assim, Silva, Souza e Medeiros (2019, p.6-7) ressaltam que na situação atual, precisamos repensar como ensinamos e quais métodos usamos. É importante refletir sobre nossa prática profissional para adotar novas formas de conhecimento que atendam às necessidades de hoje. Devemos destacar a diferença entre o ensino atual e o tradicional, que pode causar conflitos entre alunos e professores, já que os métodos antigos muitas vezes focam apenas na memorização de conteúdo. Logo, os métodos de ensino vêm passando por várias transformações nos últimos anos, e o ensino da Matemática não foi exceção. Anteriormente, o foco estava no uso de símbolos, fórmulas e demonstrações de propriedades, onde os alunos decoravam esses conceitos apenas para obter uma nota, sem compreender o contexto desse aprendizado.

Segundo Batista (2023, p.5) no contexto atual do ensino de Matemática surgiram várias tendências sobre como ensinar Matemática. Entre elas estão a Etnomatemática, a Modelagem, a Resolução de Problemas, o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação, a Educação Matemática Crítica, o uso de Materiais e Jogos Didáticos, a História da Matemática e a Sala de Aula Invertida. Cada uma dessas abordagens deve fazer parte da formação do professor de Matemática, contribuindo para que possa diversificar suas aulas e adequar as necessidades de suas turmas.

Dessa forma, Freitas (2024, p.185) afirma que “Outro aspecto relevante das práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Matemática é a integração de abordagens lúdicas e criativas, como jogos, brincadeiras atividades manipulativas (...)”. Sendo assim, pode-se entender que as metodologias estão progredindo para um ensino mais contextualizado, incentivando os estudantes a serem sujeitos ativos na sua própria aprendizagem e não só absorver conhecimento de forma passiva. Logo, essas crescentes tendências no ensino da Matemática em direção a abordagens mais dinâmicas e centradas na resolução de problemas.

Já Batista (2023, p.7) defende que uso das tecnologias de informação e comunicação devem ser inseridas cada vez mais em sala de aula, no atual contexto educacional. Assim, ele afirma que “Com a nova era digital, o professor encontra um grande desafio na utilização das diversas tecnologias existentes. Torna-se indispensável saber acompanhar as novas tecnologias e lidar com elas produtivamente de forma a influenciar positivamente os estudantes”.

Nesse sentido, no contexto atual, o avanço da tecnologia tem impactado profundamente a forma como os professores ensinam em diversas disciplinas, e não é diferente na Matemática. Logo, a presença constante da tecnologia na vida dos alunos, requer dos professores a criação de metodologias que mantenham a atenção dos estudantes em sala de aula. Os estudantes estão cada vez mais expostos a dispositivos como smartphones, com seus aplicativos de relacionamento e interação virtual que oferecem uma infinidade de distrações. Isso pode causar dificuldades para os alunos se concentrarem nas atividades escolares e nas explicações do professor. Assim, essas disponibilidades de diversas ferramentas digitais devem fazer parte do cotidiano dos professores, contribuindo para que repensem suas práticas.

No caso de escolas públicas e privadas de comunidades carentes, nas quais o acesso a recursos digitais seja um problema, o uso de materiais didáticos de manipulação de baixo custo pode ser uma excelente estratégia para tornar as aulas de Matemática mais envolventes e chamativas a participação desses estudantes. Sendo assim, essa abordagem permite que os alunos experimentem conceitos matemáticos de forma prática, facilitando a compreensão e a retenção do conteúdo.

Ao participar ativamente do processo de aprendizagem, os estudantes podem desenvolver a capacidade de resolver problemas de maneira lúdica e criativa. Além disso, essa metodologia não apenas mantém a atenção dos alunos, mas também promove um ambiente mais participativo, onde eles podem interagir e aprender uns com os outros.

Sendo assim, escolhi essa abordagem porque ensinar Matemática com material didático de manipulação pode mudar a forma como os alunos entendem conceitos que parecem difíceis. Esses materiais permitem que os alunos interajam fisicamente com os problemas, podendo tornar o aprendizado mais concreto e fácil de entender. Além disso, seu uso proporciona um ambiente de aprendizado mais ativo, isso faz com que os alunos participem mais das aulas, aumentando sua motivação e interesse não só pelas aulas, mais pela disciplina. Também ajuda a promover o trabalho em equipe, o que é muito importante para o desenvolvimento deles.

Além disso, outra razão pela qual foi escolhida essa abordagem é a facilidade de perceber e corrigir erros de compreensão. Quando os alunos manipulam objetos, os professores conseguem ver como eles pensam e onde podem estar errando. Isso permite que o professor intervenha rapidamente, ajudando os alunos a corrigir qualquer confusão antes que ela se torne um problema.

2.2 O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA

Ao longo dos anos, a utilização de materiais didáticos de manipulação (MDM) tem sido objeto de estudo e discussão por diversos pesquisadores no campo da Educação Matemática. Dentre esses pesquisadores, destacamos nomes como Lorenzato (2009), Silva (2012), Rego e Rego (2009), Lucena (2017) e Nacarato (2005), Passos (2012).

Todos esses pesquisadores reconhecem a importância da utilização de forma reflexiva dos MDM, incentivando os professores a refletirem sobre sua prática pedagógica em sala de aula. Essa abordagem implica em trabalhar com meios alternativos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem da disciplina, apresentando possibilidades e limitações em torno do seu uso. Os pesquisadores supracitados enfatizam a importância de uma prática pedagógica que leve em consideração as necessidades individuais dos alunos, buscando estratégias inovadoras que promovam um ensino mais inclusivo e significativo.

Partido disso, Lorenzato (2009, p.5-6) destaca a importância do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), pois para o uso dos MDM necessitam de um ambiente específico, assim como vários especialistas (médicos, enfermeiros, cozinheiros, etc.) para realização das suas atividades, o mesmo ocorre com o professor, o qual necessita de um laboratório para o desenvolvimento das competências e habilidades Matemáticas de seus alunos. Neste local, é possível desenvolver atividades com diversos recursos, transformando-se em um espaço que vai além de uma sala de aula tradicional, com carteiras enfileiradas, lousa e livro didático.

Lorenzato (2009, p.7), o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é um espaço projetado para criar situações desafiadoras e resolver problemas, tanto os planejados quanto os que possam surgir durante as aulas. Equipado com uma variedade de materiais de fácil acesso e baixo custo. Além disso, é um ambiente que facilita a prática de questionamento, conjecturas, busca, experimentação, análise e conclusão, assim promovendo uma aprendizagem significativa e participativa.

De forma semelhante, Lucena (2017, p.9) defende que:

No LEM, a utilização de materiais como jogos, livros, vídeos, computadores, materiais manipuláveis, materiais para experimentos com a matemática (tesoura, compasso, régua, fita métrica, isopor, transferidor, softwares educativos, etc.), dentre outros, permitirá ao professor o planejamento e a execução da aula com maior qualidade, tornando-o capaz de fomentar nos seus alunos a curiosidade, a criatividade e a participação nas aulas, fazendo-os sujeitos ativos nos processos de aprendizagem.

É preciso entender que a utilização diversificada de materiais no LEM representa uma estratégia fundamental para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, ao empregar recursos como jogos, livros, vídeos, computadores, materiais manipuláveis e experimentais, o professor não apenas amplia as possibilidades de abordagem dos conteúdos matemáticos, ele na verdade, cria um ambiente de aprendizagem dinâmico e estimulante. Assim, disponibilizar aos alunos acesso a uma ampla diversidade de recursos que poderão contribuir, na construção de conhecimento. Esses recursos não apenas facilitam o acesso ao conteúdo, mas também incentivam os alunos a participarem ativamente das aulas, despertando sua curiosidade e estimulando sua criatividade.

Nessa perspectiva, o acesso ao (LEM) possibilita ao educador o desenvolvimento de planos de aulas mais criteriosos, dinâmicos e atrativos envolvendo diversos conteúdo do campo matemático. Nesse sentido, Lorenzato (2012, p.18) afirma que o material didático compreende qualquer instrumento ou ferramenta que seja eficaz no processo de ensino aprendizagem. Dessa forma, um material didático pode ser elaborado com diversos recursos, desde palitos de churrascos e tampas de refrigerante até um jogo educativo industrializado.

Essa concepção do material didático destaca a importância de reconhecer a diversidade de recursos disponíveis para enriquecer o processo educacional. Ao considerar que materiais aparentemente simples, também podem desempenhar um papel significativo no ensino, Lorenzato (2012, p.19) ressalta a necessidade de valorizar a criatividade e a adaptabilidade do professor na seleção e utilização dos materiais didáticos.

Os autores supracitados têm o mesmo pensamento que Passos (2012, p.78) ao afirmar que o MDM são recursos que os alunos podem tocar, manipular e mover, proporcionando uma interação direta com os conceitos que estão sendo ensinados. Esses materiais podem ser objetos do cotidiano ou representações de ideias abstratas, permitindo que os alunos se envolvam fisicamente no processo de aprendizagem. Ao interagir de forma prática com os conceitos, os alunos transformam a aprendizagem em uma experiência ativa, o que facilita a compreensão e a construção do conhecimento por meio dessa interação prática.

Para Lorenzato (2009, p.21) existem diversos tipos de MDM, este constitui-se como “um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático” destacando a importância desses recursos permitindo ao professor e seus estudantes explorarem os conceitos matemáticos de forma prática e interativa.

É importante destacarmos que Lorenzato (2009, p. 31) corrige o mito relacionado ao retardamento do rendimento escolar dos alunos ao deixar explícito que “a utilização de MD

pode inicialmente tornar o ensino mais lento, mas em seguida, graças à compreensão adquirida pelo aluno, o ritmo aumentará e o tempo gasto no início será, de longe, recompensado em quantidade e principalmente em qualidade”.

Além disso, essa metodologia promove um aprendizado ativo e participativo, onde os alunos se tornam protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem. Isso não apenas melhora a aprendizagem dos conceitos, mas também desenvolve habilidades críticas e analíticas que serão valiosas ao longo da vida. Além dos autores a cima citados, Silva (2012), aborda que os usos dos MDM desenvolvem o aprimoramento dos conhecimentos matemáticos, possibilitando a socialização aluno-professor/ aluno-aluno e facilita o processo ensino aprendizagem.

Nesse contexto, é importante notamos que essas metodologias têm benefícios que vão além de apenas manter os alunos interessados. Elas criam um ambiente mais interativo e colaborativo, ajudando os alunos a se tornarem mais independentes e a desenvolver habilidades importantes para o seu dia-a-dia, como pensar criticamente e resolver problemas de forma criativa. Quando os alunos participam de atividades que envolvem colaboração e investigação, eles não só aprendem Matemática de forma mais sólida, mas também aplicam o que aprenderam em situações práticas fora da sala de aula.

Assim, Silva (2012, p.35) destaca diversos aspectos positivos relacionados ao uso do MDM nas aulas de Matemática. Além do aprimoramento do aprendizado, o emprego dessas metodologias pode promover o prazer na aprendizagem, estimular a socialização por meio do trabalho em grupo e favorecer a conexão entre o trabalho experimental e o investigativo. Esses aspectos não apenas enriquecem o processo de ensino e aprendizagem, mas também contribuem para um ambiente escolar mais dinâmico, participativo e significativo para os alunos.

Coadunando com os pensamentos de Silva (2012), os autores Rego & Rego (2009, p. 43), apontam que:

O material concreto tem fundamental importância, pois, a partir de sua utilização adequada os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, vencendo os mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos.

Com base na visão de Rêgo & Rêgo (2009), podemos afirmar que uso desses recursos na sala de aula de Matemática pode proporcionar uma experiência real, permitindo aos alunos construir ideias e modelos matemáticos de forma mais concreta e visual. Ao utilizar materiais

concretos, os alunos são estimulados a explorar, experimentar e construir seu próprio conhecimento, o que contribui para uma aprendizagem mais ativa e significativa. Além disso, o uso adequado desses materiais ajuda a tornar o ensino da Matemática mais acessível e interessante, especialmente para aqueles alunos que têm dificuldades em compreender conceitos.

Versando com as ideias de Nacarato (2005, p. 4) acredita-se que a questão fundamental sobre a utilização desses materiais na Educação Matemática está relacionada à maneira e a forma como são empregados pelos professores. É crucial que o professor compreenda que o material didático de manipulação não é apenas um recurso didático entre muitos disponíveis, e que seu uso desarticulado e isolado não será suficiente para atender às necessidades específicas da aprendizagem do aluno. Em outras palavras, o uso inadequado, ou pouco exploratório desses materiais, não contribuirá para a aprendizagem Matemática. O autor em questão, assim como outros autores, por um lado concorda com as visões positivas acerca dos MDM, mas por outro eles discordam, como veremos a seguir.

Passos (2006, p. 81) destaca que os conceitos matemáticos que os alunos devem desenvolver, com o auxílio do professor, não estão presentes nos materiais de maneira que possam ser simplesmente extraídos deles. Esses conceitos são construídos por meio da ação interiorizada do aluno, pelo significado atribuído às suas ações, às formulações que expressam e às verificações que realizam

Coadunado como autor acima Nacarato (2005, p. 5) versa que a melhoria do ensino de Matemática não é garantida por nenhum material didático, seja ele manipulável ou de outra natureza. A eficácia desse recurso depende de como ele é aplicado. O mais importante não é o uso isolado do material concreto, mas o significado da situação, as ações da criança e sua reflexão sobre essas ações, que são fundamentais para a construção do conhecimento matemático.

Com base em tudo o que já foi mencionado, podemos inferir que a utilização de (MDM) no contexto do Ensino da Matemática não é algo recente, e seu potencial em auxiliar na aprendizagem em diversas áreas de estudo é amplamente reconhecido. No entanto, algumas vezes há um certo receio em relação ao seu uso devido à percepção da disciplina como sendo muito rígida, da necessidade de seguir um currículo ou conteúdo e que, portanto, seu uso poderia atrasar o cronograma. Mas será que, seguindo o cronograma e com um modelo muito tradicional de ensino, a maioria dos nossos alunos não está adquirindo muitas das habilidades

e competências estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), conforme podemos identificar em Brasil (2018).

Então, ampliar as abordagens metodológicas se faz necessário e entre algumas alternativas viáveis, o uso de MDM na sala de aula de Matemática é uma alternativa interessante se bem explorada pelo professor e de forma a complementar seu trabalho didático-pedagógico.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, exploramos a metodologia da pesquisa, destacando a sala de aula de Matemática como um ambiente de investigação. Enfatizamos a importância de atividades práticas e colaborativas que envolvam os alunos.

3.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Por tratar-se de uma pesquisa que explora o ambiente da sala de aula na perspectiva do ensino e da aprendizagem, ao elaborar uma proposta de intervenção e aplicação no ambiente escolar. Este trabalho pode ser caracterizado com uma pesquisa de abordagem qualitativa, de acordo com: Gil (2017), Minayo (2009), Severino (2013), Gerhardt e Silveira (2009). Com bases nas concepções dos autores supracitados, é fundamental apontarmos a importância dos métodos qualitativos na pesquisa, enfatizando as necessidades de compreensão e explicação aprofundadas dos fenômenos sociais e humanos, utilizando métodos que capturem a complexidade e a subjetividade desses fenômenos.

Nesse sentido, Gerhardt e Silveira (2009, p.103), ao abordar sobre pesquisa qualitativa, emergem as seguintes perspectivas: Perceber que a pesquisa qualitativa valoriza a compreensão contextual, a interpretação dos significados atribuídos aos participantes e a consideração dos aspectos sociais, culturais e subjetivos presentes no fenômeno em estudo. Além disso, podemos enfatizar a importância das abordagens reflexivas e interpretativas na análise qualitativa de dados, buscando ir além da mera descrição para obter uma compreensão mais profunda do tema em estudo.

Em virtude disso, se faz necessário abordarmos que de acordo com Gil (2017, p.34):

Para que se possa avaliar a qualidade dos resultados de uma pesquisa, é necessário saber como os dados foram obtidos, bem como os procedimentos adotados em sua análise e interpretação. Daí o surgimento de sistemas que classificam as pesquisas segundo a natureza dos dados (pesquisa quantitativa e qualitativa), o ambiente em que estes são coletados (pesquisa de campo ou de laboratório), o grau de controle das variáveis (experimental e não experimental) etc.

Dessa maneira quando fazemos uma pesquisa, é importante entender como coletamos as informações e como as analisamos. Isso pode afetar a qualidade dos resultados. Existem diferentes maneiras de fazer isso, como contar as coisas (pesquisa quantitativa) ou entender opiniões e sentimentos (pesquisa qualitativa). Também é importante saber que ao coletarmos

informações em um lugar específico (pesquisa de campo) ou em um ambiente controlado, como um laboratório. Além disso, precisamos considerar se estamos testando algo de forma experimental ou apenas observando sem interferir. Tudo isso influencia a qualidade dos resultados da pesquisa.

Assim coadunado com a visão de Gil (2017), Severino (2013) versa que é mais apropriado utilizar os termos abordagem qualitativa e abordagem quantitativa. Isso ocorre porque existem muitas pesquisas com metodologias diferentes, que podem ser classificadas tanto como uma abordagem qualitativa quanto quantitativa. Pois, de acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 84) a análise qualitativa é menos formal do que a análise quantitativa devido as etapas da análise quantitativa podem ser definidas de uma forma relativamente simples. Assim, a análise qualitativa depende de muitos fatores, como a natureza dos dados coletados, o tamanho da amostra, o instrumento de pesquisa e os pressupostos teóricos que norteiam a investigação.

Sendo assim segundo Gil (2017, p.55) as pesquisas quantitativas consideram que tudo possa ser contável, ou seja, que seja gerado informações a partir de números para assim classificá-los e analisá-los, já as qualitativas consistem em coletas de dados por meio de observação, relato, entrevista e outros, por meio de uma dinâmica entre o mundo e o sujeito, não traduzida por números.

Segundo Minayo (2007, p. 21):

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes.

Dessa forma, quando falamos em pesquisa qualitativa, estamos nos referindo a uma forma de estudar o comportamento humano e as experiências das pessoas de uma maneira mais profunda e descritiva, como uma lupa que ajuda a entender as coisas importantes que não podem ser medidas com números. A abordagem qualitativa numa pesquisa sobre a sala de aula de Matemática procura olhar para o processo de ensino-aprendizagem e seus múltiplos fenômenos sociais. Assim, pesquisadores interessados, podem encontrar maneiras de contribuir para que professores, alunos e a escola possam melhorar ao refletir sobre os processos didático-metodológicos.

A pesquisa qualitativa explora diálogos, comportamentos e situações numa perspectiva social através de diferentes formas de registro, uma forma de abordagem seria a pesquisa-ação. Quando buscamos trabalhar diretamente interagindo com as pessoas envolvidas. Nesse sentido, a pesquisa-ação nada mais é do que um tipo de pesquisa qualitativa, possibilita contribuir com informações sobre um problema de ordem social e apresentar possíveis soluções.

Essa abordagem promove uma compreensão mais profunda e eficaz das situações sociais. Assim, com base na visão de Gil (2017, p.40), podemos inferir que a pesquisa-ação tem características situacionais, já que procura diagnosticar um problema específico numa situação específica, com vistas a alcançar algum resultado de ordem prática.

De acordo Gil com (2017, p.106):

Na pesquisa-ação ocorre um constante vaivém entre as fases, que é determinado pela dinâmica do relacionamento entre os pesquisadores e a situação pesquisada. Assim, o que se torna possível na pesquisa-ação é apresentar alguns conjuntos de ações que, embora não ordenados no tempo, podem ser considerados etapas da pesquisa-ação. a) fase exploratória; b) formulação do problema; c) construção de hipóteses; d) realização do seminário; e) seleção da amostra; f) coleta de dados; g) análise e interpretação dos dados; h) elaboração do plano de ação; i) divulgação dos resultados.

E preciso entender que na pesquisa-ação que mesmo que não haja uma ordem específica, podemos dividir o processo em algumas etapas importantes. Primeiro, começamos entendendo o problema e explorando o assunto. Depois, formulamos uma pergunta clara e criamos algumas ideias sobre o que pode ser a resposta. Em seguida, discutimos essas ideias em um seminário com outras pessoas interessadas. Logo após, escolhemos quem vamos estudar e coletamos informações. Assim logo depois, analisamos essas informações e as entendemos. Com base nisso, planejamos o que fazer para resolver o problema e compartilhamos nossas descobertas com outras pessoas. Essas etapas nos ajudam a entender melhor a situação e a encontrar maneiras de resolver os problemas que nos deparamos.

Assim, uma das formas de analisamos a relevância da pesquisa é através da observação de como os estudantes interagem com o material, o que acham dele, quais são as suas dúvidas e descobertas. É como se fosse uma conversa mais detalhada com os estudantes, ao qual o pesquisador consegue entender melhor o que estão pensando e sentindo em relação a metodologia que está sendo utilizada.

3.2. A SALA DE AULA COMO ESPAÇO DE INVESTIGAÇÃO

De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2007, p.9), investigar não se restringe a lidar com problemas de grande complexidade ou na fronteira do conhecimento. O ato de investigar significa trabalhar com questões que despertam interesse, mesmo que inicialmente pareçam confusas, mas que podem ser esclarecidas e estudadas de maneira organizada. Nesse contexto, investigar implica em realizar descobertas utilizando processos metodologicamente válidos, como formular problemas, explorar hipóteses, fazer e testar conjecturas, generalizar e construir argumentos e demonstrações.

Para esses mesmos autores, Ponte, Brocardo e Oliveira (2007, p.9), em uma investigação matemática apresentada pelo professor, o aluno parte de uma questão geral pouco estruturada e busca formular questões mais específicas. Ele produz várias conjecturas sobre essas questões, que são testadas e revisadas conforme necessário. Investigar também envolve descobrir relações e padrões, identificando e comprovando as propriedades levantadas durante o processo. Destacando a importância da atividade proposta na construção do conhecimento matemático, levando o aluno a intuir, conjecturar, experimentar, provar, avaliar e apresentar os resultados encontrados. Isso reforça atitudes de autonomia, cooperação e habilidades de comunicação oral e escrita, especialmente quando se trabalha em grupo.

Corradi (2011, p.25) “afirma que sobre as concepções de investigação matemática, investigar, de modo geral, não é mais do que buscar conhecer, compreender e encontrar soluções para os problemas que enfrentamos”. Nesse sentido, no contexto de ensino e aprendizagem, isso significa trabalhar a partir de perguntas que nos interessam e que, inicialmente, podem parecer confusas, mas que podem ser esclarecidas para uma análise posterior. Trata-se de uma habilidade de grande importância que deveria permear todo o trabalho escolar, tanto de professores quanto de alunos.

Sendo assim, ambos os autores compreendem a investigação matemática como um processo no qual os envolvidos buscam resolver problemas, compreender seus conceitos e aplicações da Matemática em situações do cotidiano. Dessa forma, não se limita apenas à resolução de problemas existentes, mas também envolve a busca por novas questões a serem exploradas e compreendidas.

Os autores Ponte, Brocardo e Oliveira (2007, p.25) discorrem que uma atividade de investigação Matemática deve obedecer a três fases (numa aula ou conjunto de aulas):

(i) introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma, oralmente ou por escrito, (ii) realização da investigação, individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com toda a turma, e (iii) discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado.

Ao final da proposta, os alunos devem aprender a desempenhar algumas funções de exploração, proposição e questionamento diante de um problema, buscando uma solução aceitável para o grupo. Desde que atendida o nível de dificuldade em que o grupo é capaz de resolver no momento. A investigação pode envolver desde questões abertas mais desafiadoras até questões mais simples que surgem na sala de aula. As atitudes desenvolvidas pelos alunos durante essas atividades contribuem para consolidar e mobilizar seus conhecimentos matemáticos, desenvolvendo capacidades de nível mais elevado.

A abordagem investigativa na sala de aula, conforme proposta por Ponte, Brocardo e Oliveira (2007, p.27) busca envolver os alunos em atividades matemáticas que estimulem a exploração, a descoberta e a compreensão dos conceitos. De forma análoga, Silva (2012, p. 56-60) explora um exemplo de como aplicar essa abordagem em uma aula sobre o Comprimento de uma Circunferência:

Atividade Proposta: Conjunto de ações a serem efetivadas pelos alunos de acordo com as instruções seguintes:

- 01- Meça o comprimento C de um objeto circular e o seu diâmetro d . Em seguida calcule a razão R entre os dois;
- 02- Monte uma tabela, anote o resultado de cinco pessoas e faça a média do resultado de 5 objetos diferentes;
- 03- Calcule a média aritmética do resultado das cinco pessoas que você escolheu;
- 04- Depois compare o resultado com o do restante da sala e depois da discussão com o restante da turma, anote suas conclusões num pequeno texto onde você possa relatar as dificuldades enfrentadas, a comparação do seu resultado com o valor esperado e qual a importância da média aritmética na obtenção do resultado.
- 05- Compare o cálculo do comprimento da circunferência de um objeto, usando a fórmula, e depois compare o resultado fazendo a medição com uma fita métrica.

Nesta primeira etapa a proposta era medir o comprimento C de um objeto circular e o seu diâmetro d , para posteriormente calcular a razão R entre os dois valores. Essa etapa visava trabalhar com conceitos matemáticos básicos relacionados a objetos circulares e propor uma atividade prática de medição e cálculo e registrar os valores encontrados.

2. Montar uma tabela com os resultados de cinco pessoas e calcular a média:

Podemos observar que no desenvolvimento da proposta realizada por Silva (2012, p. 58) era utilizar a análise e discussão de dados para aprofundar o entendimento dos conceitos matemáticos pelos alunos. O objetivo principal era identificar padrões e regularidades nos resultados obtidos, promovendo um ambiente de aprendizado mais colaborativo e investigativo.

Figura 1-Quadro-resumo de uma das medições realizada por Silva (2012)

Objeto/pessoa	c	d	Resultado
CD / Jordana	38,3	41,9	$\approx 3,2$
Tampa / Lydiana	33	10,4	$\approx 3,1$
Tampa / Gustavo	31,8	10,1	$\approx 3,1$
Estreio / Kaltra	36,7	11	$\approx 3,3$
Plata / Thiago	24	7,3	$\approx 3,2$

Fonte: Silva (2012, p. 58).

Durante essa etapa, foi proposto montar uma tabela com os resultados de cinco medições realizadas por diferentes alunos como na figura (1), procurando fazer com que os alunos identificassem padrões de aproximação entre os valores que obtiveram e os resultados dos demais colegas, observando uma possível regularidade, provocando a curiosidade dos alunos acerca dos valores aproximados para a constante π (pi).

3. Calcular a média aritmética dos resultados das cinco pessoas selecionadas:

Podemos observar que no desenvolvimento da proposta realizada por Silva (2012, p. 59) foi descartar a importância da precisão nas medições e revisão dos resultados e o trabalho em equipe. Além disso, a atividade tinha o objetivo de levar os alunos a perceberem que a média dos resultados obtidos estava próxima do valor da constante π (pi), estimulando a curiosidade e discussão sobre esse fato.

Figura 2- Exemplo de cálculo da média aritmética obtida por Silva (2012)

$$M_a = \frac{3,2 + 3,05 + 3,18 + 3,4 + 3,1}{5} = \frac{15,90}{5} \approx 3,18$$

Fonte: Silva (2012, p. 58).

Nessa etapa, os alunos observaram que ao calcular a média aritmética de múltiplas medições como na figura (2) feitas por diferentes em objetos, o resultado se aproximava mais do valor da constante π (pi). Isso mostra a importância do uso de materiais didáticos de manipulação em atividades de medição que podem ser realizadas em sala de aula.

4. Comparar os resultados com o restante da sala, discutir e relatar conclusões:

Após comparar os resultados com os demais colegas e discutir em sala de aula, é importante analisar possíveis discrepâncias e entender as razões por trás delas. As conclusões podem variar conforme as diferentes abordagens utilizadas pelos alunos.

5. Comparar o cálculo do comprimento da circunferência usando fórmulas e medição direta:

Durante essa etapa devemos buscar fazer com que os alunos comparem os resultados obtidos através dos cálculos da fórmula Matemática para o comprimento da circunferência com o valor medido diretamente com uma fita métrica. Essa comparação ajuda a visualizar a precisão dos cálculos em relação à prática proposta.

A conclusão dessa atividade é que ela proporciona uma oportunidade valiosa para os alunos explorarem conceitos matemáticos de forma prática, desenvolverem habilidades como coleta e análise de dados, trabalho em equipe e pensamento crítico, além de promover reflexão e discussão sobre os resultados obtidos. A integração entre teoria e prática também se destaca como um aspecto enriquecedor do aprendizado. Em suma, essa atividade contribui não apenas para o entendimento dos conceitos matemáticos, mas também para o desenvolvimento global dos alunos em diversas competências essenciais.

Costa e Pereira Filho (2019, p. 2) afirmam que o ensino por meio de aulas investigativas possibilita a construção de conceitos e conhecimentos, permitindo ao educando intuir, presumir, experimentar, provar, avaliar e apresentar os resultados encontrados. A ação de investigar envolve compreender e procurar soluções para os problemas propostos, estabelecendo relações e buscando sempre justificá-las.

Para, Corradi (2011, p. 25) é notório e significativo os argumentos que justificam a utilização dessa estratégia metodológica. Sabemos que nem toda aprendizagem Matemática se dá através de investigações, mas essas atividades podem emergir a motivação e o envolvimento dos alunos, além de desenvolver principalmente a capacidade de pensar matematicamente. A capacidade de argumentar e provar é um dos grandes objetivos educacionais do ensino da Matemática. Esses objetivos podem ser destacados nas atividades de investigação, considerando que tais atividades são caracterizadas por situações ou mecanismos que os alunos tentam compreender. Assim, durante essas investigações, os alunos buscam descobrir padrões, relações, semelhanças e diferenças, com o intuito de chegar a generalizações. Essas generalizações são confrontadas, juntamente com suas diferentes conjecturas e justificativas. As justificativas, por sua vez, são uma componente importante do trabalho desenvolvido. O grau de formalização dessas justificativas depende do nível de desenvolvimento matemático do aluno.

Os autores, Ponte, Brocardo e Oliveira (2009, p.25) defendem que:

Ao se propor uma tarefa de investigação, espera-se que os alunos possam, de uma maneira mais ou menos consistente, utilizar os vários processos que caracterizam a atividade investigativa em Matemática. Como referimos, alguns desses processos são: a exploração e formulação de questões, a formulação de conjecturas, o teste e a reformulação de conjecturas e, ainda, a justificação de conjecturas e avaliação do trabalho.

Os autores acima destacam a importância das tarefas de investigação no ensino da Matemática. Eles esperam que, ao propor essas tarefas, os alunos utilizem processos característicos da atividade investigativa de maneira consistente. Ao olhar para essas duas visões, fica claro que ambos os grupos de autores concordam que a investigação é uma ferramenta educacional importante, que vai além de só passar conhecimento. Eles afirmam que a investigação ativa cria um aprendizado mais dinâmico e participativo, onde os alunos são encorajados a questionar, explorar e descobrir. Assim, os alunos se tornam participantes ativos na construção do seu próprio conhecimento, desenvolvendo autonomia e pensamento crítico.

Lima e Miranda (2014, p.10) que incorporar essas abordagens de investigação nas salas de aulas é crucial para preparar os estudantes para os desafios do mundo de hoje. Dessa forma, ao transformar a sala de aula em um lugar de investigação, estamos oferecendo uma educação mais completa e envolvente, capacitando os alunos a serem mais autônomos, críticos e capazes de resolver problemas complexos de forma inovadora.

Sendo assim, A sala de aula é muito mais do que um simples local onde se repassa conhecimento; ela é um espaço dinâmico, capaz de promover investigação, descoberta e inovação. Quando concebida e utilizada de maneira adequada, a sala de aula pode se tornar um verdadeiro laboratório de aprendizagem, onde professores e alunos participam ativamente do processo educativo.

Ao analisar o espaço da sala de aula de Matemática, o processo de formação dos professores e as condições de trabalho. Percebemos que, propostas que explorem a investigação no ensino de Matemática permitem aos professores um maior envolvimento com o conteúdo, possibilitando a adaptação das práticas pedagógicas às necessidades específicas dos alunos. A investigação também promove a busca por novas estratégias e abordagens que podem contribuir para o ensino e a aprendizagem. Além disso, a investigação permite que os professores identifiquem dificuldades específicas dos alunos e ajustem suas abordagens para melhor atendê-los.

4. INTERVENÇÃO EM SALA DE AULA

Neste capítulo, apresentaremos o desenvolvimento da proposta, observações, discussões e análises acerca da metodologia utilizada para o ensino de Geometria através de duas propostas didáticas.

CAMPO DA PESQUISA E TURMA

A pesquisa ocorreu na Escola Estadual de Ensino Fundamental Vasconcelos Brandão, localizada na cidade de Serra Branca na região do Cariri paraibano. A escola funciona nos turnos vespertino e noturno, em um prédio de outra instituição educacional, devido a uma reforma no prédio, com cerca de 250 alunos e turmas de Ensino Fundamental II, na modalidade regular e EJA (Ensino de Jovens e adultos). Funcionando há mais de 74 anos, é considerada uma referência no ensino pela comunidade em que está inserida.

A pesquisa foi realizada em uma turma regular do 8º ano, do Ensino Fundamental, do turno da tarde, a qual é composta por 20 alunos, com média de idade entre 12 e 15 anos. É necessário salientar que em média, 14 a 16 eram frequentadores regulares, mas havia aqueles alunos que raramente frequentavam. Além disso, pode-se notar que um aluno não possuía habilidades de leitura e escrita, e que parte deles apresentavam dificuldades no domínio das operações básicas da Aritmética (adição, subtração, multiplicação e divisão) e de muitos dos conceitos sobre Geometria Básica.

Optamos em trabalhar com uma proposta voltada para o uso de MDM no contexto da sala de aula de Matemática, por ser um conteúdo pouco trabalhado, segundo relato dos alunos da escola. Desta forma, elaboramos uma proposta e aplicamos na forma de oficinas, conforme descrito a seguir.

4.1. OFICINA 1 – MEDIÇÃO, CONSTRUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE ÂNGULOS

A primeira oficina foi realizada em três momentos, o primeiro ocorreu no dia 25/04/2024, foi apresentada a proposta e seus objetivos. A oficina teve uma duração de 1 hora 30 minutos. Para iniciarmos, falamos sobre o assunto de forma rápida e questionamos acerca de: Onde encontramos exemplos associados ao conceito de Ângulos no nosso cotidiano?

Tivemos respostas interessantes, mas alguns alunos não sabiam dizer ou não tinham o conhecimento necessário, conforme registros anotados durante os encontros:

Comentário: O aluno A09, disse: Os ângulos estão no nosso dia-a-dia em uma televisão ou até mesmo nos nossos quartos, cantos da parede;
 O aluno A02, citou: Vários exemplos na sala de aula mesa, quadro, o piso;
 O aluno A05, falou: Nas aulas de basquete o professor nos manda fazer um ângulo de 45° para poder mirar na cesta.
 Após uma boa discussão com os alunos que estavam com dificuldades de responder à pergunta, em virtude das respostas recebidas de seus colegas, começaram a compreender até mesmo citar alguns exemplos.

Em seguida, foi abordado um pouco de como surgiram os ângulos num contexto histórico, os alunos acharam bem interessante, foram levadas imagens impressas para uma melhor visualização. Na continuidade, começamos revisitando os conceitos básicos, tais como: O que é um ângulo? Como ele é formado? Logo após, foi discorrido como construir e medir ângulos utilizando o transferidor, depois, explicou-se como utilizarem o instrumento para construir e medir ângulos. Foi proposta duas atividades: A primeira foi construir os ângulos de 30° ; 125° ; $1,5^\circ$. A segunda foi fazer um ângulo com uma abertura qualquer e realizar sua medição, conforme podemos identificar na figura 3.

Figura 3- Foto da atividade realizada durante o primeiro encontro da oficina



Fonte: Autoria própria.

Alguns alunos relataram que sentiam muitas dificuldades, pois era o primeiro contato deles com a utilização de um transferidor. Além dessa dificuldade, os alunos encontraram outra dificuldade na realização da atividade.

Comentários: Os alunos A10 e A07 sentiram dificuldades em construir o ângulo de $1,5^\circ$. Essa dificuldade foi solucionada juntamente com o professor realizando alguns exemplos parecidos no quadro.

Logo após, foi explicado o que é a bissetriz de um ângulo e foram feitos dois exemplos com ângulos de 30° e 45° . Para esses exemplos, utilizamos um Simulador de Ângulos com

uso de MDM (APÊNDICE C) com o intuito de verificar as respostas de cada aluno durante a realização. No desenvolvimento das atividades propostas, foi observado que a maioria da turma conseguiu compreender. As dificuldades com a utilização do transferidor já tinham sido superadas e que o uso do Simulador de Ângulos ajudou muito no seu desenvolvimento.

Na sequência do conteúdo, foi explicado aos alunos como classificar os ângulos através de suas medidas como: nulo, reto, obtuso, raso, agudo, de uma volta; sempre utilizando o Simulador de Ângulo para uma melhor visualização. Nessa etapa, alguns alunos sentiram dificuldades na diferenciação entre os ângulos agudo e obtuso. O professor pesquisador, juntamente com o auxílio do Simulador de Ângulos, realizou vários exemplos com os alunos. Logo em seguida, foi realizada uma atividade em que os alunos deveriam construir três ângulos agudos e três ângulos obtusos, de acordo com o registro da figura 4.

Figura 4- Terceira atividade na realizada oficina



Fonte: Autoria própria.

Identificamos que parte dos alunos começou a relacionar as atividades com aplicações no cotidiano, como vemos na fala dos alunos.

A06: Professor, então os ponteiros de um relógio formam ângulos?

Professor: Sim, os ponteiros formam vários ângulos diferentes no decorrer que as horas ser passam no relógio.

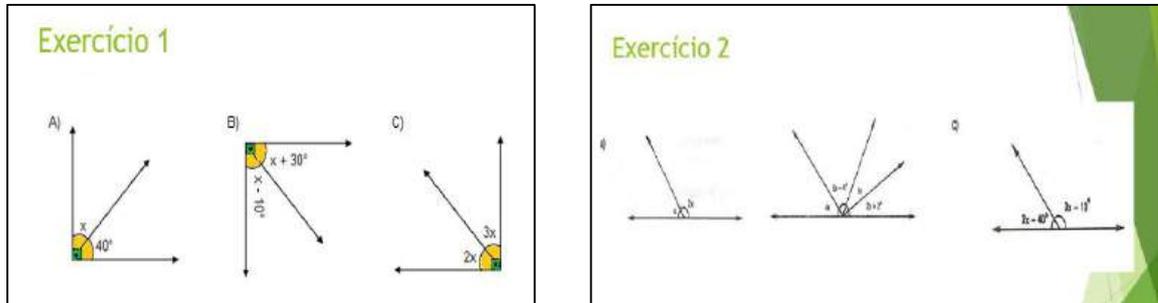
A08: Então, é possível classificar como o senhor ensinou?

Professor: Sim, se pegamos 1 hora e 30 minutos, realizamos a medição teríamos um ângulo maior que 0° e menor que 90° ou seja um ângulo agudo.

Logo após, pedimos que os alunos medissem os ângulos das atividades dos colegas para conferir se as medidas estavam corretas. Em seguida, foram explorados os ângulos complementares e suplementares. Primeiramente, foi explicada a definição de complementares e suplementares. Em seguida, foram feitos exemplos numéricos no quadro e os alunos utilizaram o Simulador de Ângulos para conferir os resultados encontrados. Foram

disponibilizadas duas atividades nos slides para os alunos responderem, conforme destacado na figura 5.

Figura 5- Terceira atividade realizada



Fonte: Autoria própria.

Identificamos que alguns alunos expressaram dificuldades na resolução de equações formadas. É importante discorrer que um aluno em particular mencionou não ter entendido muito bem o assunto sobre Equações do 1º Grau. Diante disso, foi realizado uma revisão acerca do conteúdo específico com exemplos.

Dessa maneira, durante a primeira etapa da oficina, identificou-se que alguns estudantes sozinhos conseguiam realizar as tarefas com facilidade e outros somente de forma coletiva. Aqueles que dominavam o conteúdo puderam contribuir para o aprendizado dos colegas que tinham dificuldades. Nesse sentido, Nunes (2017, p.11) afirma que é de suma importância destacar que o professor é o mediador entre o conhecimento e o aluno, e ao fazer essa correlação professor-conhecimento-aluno-aluno, surge a colaboração mútua, essencial para garantir que todos possam superar desafios e avançar em seus estudos.

Quando os alunos participam ativamente, estão mais engajados e motivados, podem proporcionar um ambiente de apoio mútuo, onde os alunos se sentem mais encorajados a explorar conceitos, ideias e desenvolver habilidades e competências. (Brasil, 2018)

O segundo encontro ocorreu no dia 01/05/2024, a aula teve uma duração de 1 hora e 20 minutos. Foi iniciada com uma revisão rápida dos pontos mais importantes da aula anterior. Em seguida, foi abordado e explicado o conceito de ângulos replementares, realizando exemplos numéricos com o auxílio do Simulador de Ângulos. Durante a etapa, não surgiram dúvidas por parte dos alunos, que participaram de maneira muito ativa.

Logo depois, foram explorados os ângulos opostos pelo vértice (OPV), utilizando o flanelógrafo (APÊNDICE E) para que os alunos pudessem observar e interagir com o material através da manipulação. Foram feitos alguns exemplos com o auxílio dos alunos, conforme destacado na figura 6.

Figura 6- Material didático de manipulação utilizado na segunda oficina



Fonte: Autoria própria.

O flanelógrafo foi adaptado para ser utilizado para o estudo das propriedades acerca dos ângulos (OPV) e suas relações angulares.

Na etapa seguinte, foi passada uma atividade que consistia em medir os ângulos formados pelo encontro de duas retas e determinar cada ângulo, respondendo se os ângulos opostos pelo vértice são realmente congruentes.

A07: Professor, então se eu medir um ângulo e ele for oposto pelo vértice então o ângulo contrário a ele terá a mesma medida?

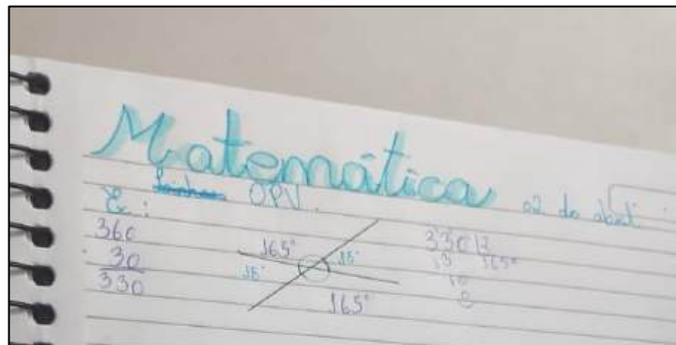
Professor: Sim, se ele for oposto pelo vértice.

A10: Se eu tiver um par de ângulos opostos pelo vértice para encontrar os outros dois posso somar os dois, subtrair de 360° e dividir 2. Assim, encontro os outros 2 ângulos restantes?

Professor: Sim, um exemplo, eu tenho 2 ângulos de 150° e sei que são opostos pelo vértice, somando $150^\circ + 150^\circ = 300^\circ$, e subtraído $360^\circ - 300^\circ = 60^\circ$, agora dividi o $60^\circ / 2 = 30^\circ$. Assim, encontro os outros 2 ângulos.

Com base no conhecimento prévio dos alunos, foi apresentado um exemplo. Em seguida, foi feito um exemplo da figura (7) para os alunos resolverem no caderno.

Figura 7- Exemplo da atividade realizada na segunda parte da oficina aluno

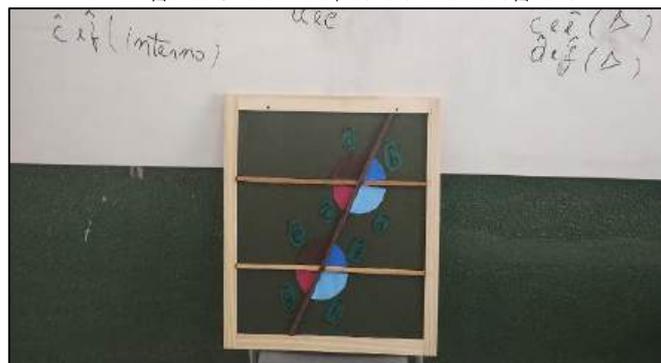


Fonte: Autoria própria.

Logo após, versou-se acerca dos ângulos formados por duas retas paralelas contadas por uma transversal (correspondentes, alternos internos e alternos externos, ângulos colaterais internos e externos), com os conceitos de retas paralelas e transversais, em seguida, foi explicado que quando duas retas paralelas são cortadas por uma transversal formam diversos pares de ângulos.

Dessa forma, discorreu-se sobre a definição dos ângulos correspondentes, logo depois, observou-se a respeito dos ângulos utilizando o flanelógrafo para encontrar os pares correspondentes e verificar sobrepondo a peça uma sobre a outra com o intuito de verificar se realmente eram congruentes, ou seja, se respeitava a definição. Ainda foi explicada a definição de ângulos alternos (internos e externos) e realizada atividade com material didático de manipulação, a definições colaterais (internos e externos) e pedido que os alunos encontrassem os pares de ângulos e verificasse com auxílio do flanelógrafo se os 2 ângulos sempre resultariam em um ângulo de meia volta, ou seja, de 180° (figura 8).

Figura 8- utilização do flanelógrafo



Fonte: Autoria própria.

Observamos que ao explorar o MDM utilizado, os alunos mostraram mais interesse em participar durante a aula, indo a frente da sala para ilustrar as representações de pares dos ângulos solicitados.

Professor: Vamos usar o flanelógrafo para visualizar os ângulos de uma forma mais prática. Aqui temos duas retas paralelas cortadas por uma transversal. Quem pode identificar os ângulos correspondentes?

A07: São aqueles que estão do mesmo lado da transversal, em posições correspondentes em relação às retas paralelas?

A03: No flanelógrafo, seria esses ângulos que tem a mesma cor?

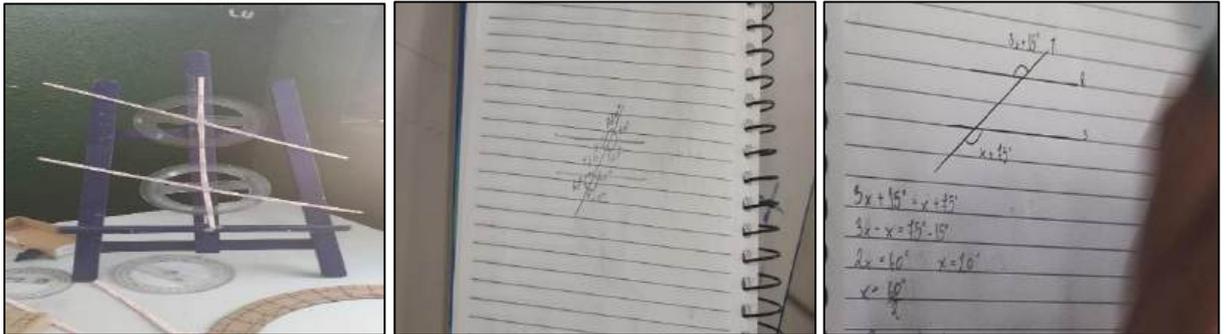
Professor: Sim, agora usando-o, quero que toda turma em conjunto identifique esses ângulos no flanelógrafo? (Dica da aluna)

Turma: \hat{b} e \hat{f} , \hat{a} e \hat{e} , \hat{c} e \hat{g} , \hat{d} e \hat{h} .

Professor: Correto. Agora, iremos colocar as peças e verificar se são congruentes.

Logo após, utilizamos o Simulador de Ângulos para trabalhar alguns exemplos numéricos, as quais foram fornecidos ângulos e os alunos teriam que identificar como: correspondentes, alternos internos ou externos, ângulos colaterais internos ou externos; para encontrar os demais, e em seguida, poderiam utilizar o Simulador de Ângulos para conferir resultado encontrado (figura 9).

Figura 9- Utilização do Simulador de Ângulos e atividades de fixação



Fonte: Autoria própria.

Não surgiram muitas dúvidas, os alunos conseguiram desenvolver com facilidade os cálculos, as dúvidas que sugeriam foram rapidamente sanadas. Durante a realização das atividades, considerou-se o conhecimento prévio dos alunos como um recurso valioso e fundamental. Isso nos permitiu adaptar e personalizar as atividades de acordo com as necessidades dos alunos.

Dessa forma, incorporamos estratégias que permitiram aos alunos fazer conexões entre o que já sabiam e o que estavam aprendendo de novo, tornando o processo de aprendizagem significativo. Além disso, essa abordagem aumentou o engajamento dos alunos, os valorizando e reconhecendo-os por suas experiências e saberes. Em suma, ao considerar ativamente o conhecimento prévio dos alunos durante a realização das atividades, fomos capazes de proporcionar uma experiência de aprendizagem reconhecendo o meio em que o aluno está inserido.

No terceiro encontro ocorrido no dia 06/05/2024, houve a aplicação de um jogo matemático denominado de “Caça Ângulos” (APÊNDICE A). O jogo foi proposto para aprimorar o conhecimento acerca dos ângulos, através do jogo foi feita a classificação dos ângulos. A turma foi dividida em equipes com 2 ou 3 alunos, após isso, as cartas foram misturadas, viradas e distribuídas sob a mesa. Após apresentação das regras, iniciou-se o jogo. Assim, foram realizadas duas partidas para adaptação e compreensão geral das regras, conforme podemos observar na figura 10.

Figura 10- Aplicação do jogo "Caçar Ângulos"



Fonte: Autoria própria.

A adaptação ao jogo aconteceu aos poucos, com os estudantes testando estratégias e trocando ideias. Vejamos abaixo algumas falas dos alunos acerca desse momento:

A05: Estou confuso sobre o ângulo nulo e o de uma volta, pois eles são iguais na imagem.

Professor: Não, são iguais o ângulo nulo, as duas semirretas não têm nenhuma abertura, já se observamos de uma volta temos uma parte colorida que representa esse ângulo e tem uma abertura de 360° .

A11: Não prestei atenção nisso na hora de resolver as questões, por isso, errei na primeira vez que jogamos, mas agora vou acertar todas.

As dúvidas que surgiram durante as primeiras partidas foram todas sanadas, a partir da terceira partida já não tinham dúvidas sobre o jogo ou de como resolver as questões. Além disso, todos alunos gostaram da atividade desenvolvidas, antes do término da atividade, tivemos um diálogo, os quais afirmaram que:

A03: Aprendi muito hoje, deveriam ter mais aulas assim.

A05: Dificilmente termos aulas assim, outros professores não fazem jogos sobre o conteúdo.

A11: Só temos aulas diferentes de educação física.

A08: A gente aprende mais assim com atividades diferentes, não só aula e exercício para casa.

Segundo, Kishimoto (2002, p.43) a incorporação de jogos facilita a exploração e a construção do conhecimento, pois aproveita a motivação interna típica das atividades lúdicas. Entretanto, o processo pedagógico demanda a oferta de estímulos externos, a colaboração entre os participantes e a sistematização dos conceitos em contextos que vão além dos jogos.

Assim, a utilização de jogos na educação proporciona um ambiente de aprendizagem descontraído, resultando no aumento da motivação. Essa abordagem facilita a compreensão dos conceitos matemáticos, tornando-os mais acessíveis e interessantes para os alunos. Logo,

o jogo "Caça Ângulo", deu oportunidade aos estudantes de vivenciar a Matemática de forma prática, o contribuindo para a compreensão dos conceitos.

4.2. OFICINA 2 – KIT GEOMETRIA PLANA NO ESTUDO DE POLÍGONOS E SUAS PROPRIEDADES.

A oficina ocorreu no dia 08/05/2024, na qual foi distribuído material impresso sobre polígonos (Anexo A). Em seguida, mostramos como identificar um polígono, se ele é convexo ou não convexo. Após, a turma foi dividida em 3 equipes, e cada equipe recebeu as peças do kit Geometria Plana e o kit adaptado com materiais de baixo custo (Apêndice D) para que os alunos construíssem e observassem, como destacado na figura 11.

Figura 11- Trabalho com polígonos convexo e não convexo



Fonte: Autoria própria.

A medida que construía os polígonos, os estudantes trocavam ideias entre si, sobre as estratégias para realizar a proposta. Cada grupo construiu 2 polígonos e fizeram a explicação utilizando o MDM. Em seguida, exploramos os seus elementos (lado, vértice, ângulo interno, ângulo externo), e como classificá-los de acordo com o número de lados e características. Como no exemplo da figura 12.

Figura 12- Utilização do kit Geometria



Fonte: Autoria própria.

É importante ressaltar que os estudantes se envolveram ativamente na construção dos polígonos. Além disso, o MDM proporcionou uma aula de Matemática diferenciada, divertida e desafiadora.

Ademais, cada grupo deveria fazer um polígono diferente e determinar a relação dos elementos, assim, os grupos optaram por construir um triângulo, um quadrilátero, um hexágono. Após as construções dos polígonos, foi observado que haviam alunos com dificuldades de relacionar os elementos. Então, foi orientado que cada grupo desenhasse no caderno os polígonos dos outros grupos e determinassem a quantidade de lados, vértices, ângulos de cada. Como podemos observar na fala dos alunos abaixo.

A06: Chegamos a uma conclusão, professor.

Professor: Qual seria?

A06: Os polígonos terão o número de lado, igual de ângulos e vértices.

Professor: Os outros grupos 1 e 3 concordam com essa conclusão

A08: Concordamos, fizemos os desenhos de um triângulo, um quadrilátero, um hexágono e todos seguem o que ele falou.

Professor: Grupo 1, concordam ou discordam?

A09: Concordamos, no nosso caso usamos o material para fazer os polígonos e fizemos só as anotações.

A partir dessa etapa trabalhamos a classificação dos polígonos foi pedido aos alunos que utilizassem o material impresso e explicassem as nomenclaturas como eles tinham visto anteriormente.

Comentário: Durante essa etapa da aula não surgiram dúvidas acerca do conteúdo, durante toda aula foi visto um grande entusiasmo e participação das atividades estabelecidas.

É importante destacar, que a abordagem prática utilizando os MDM facilitou a compreensão dos critérios de classificação. Logo, o uso desses materiais tornou os conceitos de Geometria mais concretos e tangíveis, permitindo que os estudantes visualizassem e tivessem uma compreensão maior dos elementos em análise.

No encontro realizado no dia 10/05/2024, utilizamos o jogo “Caça Polígonos” (APÊNDICE B), a proposta do jogo foi o de revisar os conteúdos trabalhados anteriormente. Assim, com os jogos podemos enriquecer a experiência dos alunos ao desafiá-los a identificar e classificar diferentes tipos de polígonos de acordo com suas características específicas. Para esse momento a turma foi dividida em equipes, cada equipe teria a tarefa de classificar corretamente os polígonos apresentados em categorias pré-determinadas, como o número de

lados e ângulos. Assim, após explicar as regras do jogo tivemos uma partida para apresentação, como representado na figura 13.

Figura 13- Aplicação do jogo “Caça Polígono”



Fonte: Autoria própria.

Durante a execução do jogo, alguns alunos tiveram dificuldades para identificar o número de lados, vértices e ângulos, logo após, foi necessário intervir e sanar as dúvidas dos alunos de maneira prática. Como podemos observar a seguir:

A05: Estou com dificuldade para identificar o número de lados deste polígono. Parece ter muitos ângulos diferentes.

A09: Eu também estou confusa, não sei se devo contar os lados ou os ângulos para classificar.

Professor: Vamos resolver isso juntos. Para determinar o número de lados de um polígono, é importante contar os segmentos de reta que formam suas bordas. Já para identificar os ângulos, precisamos observar as interseções desses segmentos. Vamos analisar em conjunto temos um hexágono quantos segmentos de reta encontramos nessa figura?

A05: Eu acho que 6 segmentos.

A09: Ah, entendi!

Professor: Agora, observando as interseções desses segmentos, temos quantos ângulos?

A11: 6 ângulos, como aprendemos na aula anterior o número de lado será igual ao número de vértice, assim, como o número de ângulo.

Professor: Muito bom, alguma dúvida turma?

A05: Nenhuma, vou verificar nos lados, ângulos e vértice, e focar na imagem e nos nomes.

A09: Certo, vou me concentrar nisso, então.

Professor: Bom trabalho em equipe, as outras equipes podem seguir os seus exemplos e na próxima partida mudar, um olhando a imagem e nomenclatura e outro olhando os elementos do polígono.

Durante a realização das outras partidas não sugeriram outras dificuldades, mostrando que conseguiram se adaptar a proposta. É importante discorrer que o jogo fomentou a colaboração, incentivando o trabalho em equipe e a troca de conhecimentos.

4.3. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentamos os resultados de um estudo que investigou o impacto da incorporação do MDM de baixo custo no cotidiano de sala aula de Matemática, especificamente, no ensino de Geometria Plana. Por meio da análise das percepções e experiências dos alunos e professor pesquisador envolvido no processo, buscamos compreender como a utilização desses recursos influenciou na motivação e o interesse dos estudantes pela disciplina.

Por meio da reflexão sobre as experiências vivenciadas no estudo, contribuímos para o debate sobre a importância da diversificação do uso de estratégias metodológicas para o ensino de Matemática. Com ênfase no uso dos materiais didáticos de manipulação na promoção de uma educação mais inclusiva, participativa e estimulante. Ao valorizar a experimentação e a interação ativa dos alunos com o conteúdo, visamos estimular práticas pedagógicas que possam potencializar sua aprendizagem.

Sendo assim, Rodrigues e Gazire (2012, p. 18) afirmam que os recursos didáticos são fundamentais para apoiar os professores. Os MDM representam uma ferramenta valiosa em sala de aula e esses materiais têm o potencial de tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas.

Nesse sentido, Passos (2006, p. 78) enfatiza que os materiais didáticos em uma aula de Matemática geralmente têm uma função prática, servindo como suporte experimental na organização do processo de ensino-aprendizagem. No entanto, a autora argumenta que o verdadeiro propósito desses materiais é atuar como mediadores na construção do conhecimento, “facilitando a relação entre professor, aluno e conhecimento”. Coadunando com este pensamento Lorenzato (2009, p. 21) ressalta que apenas realizar atividades manipulativas ou visuais não assegura a aprendizagem, daí a importância do trabalho do professor como mediador do processo e necessidade de uma boa formação.

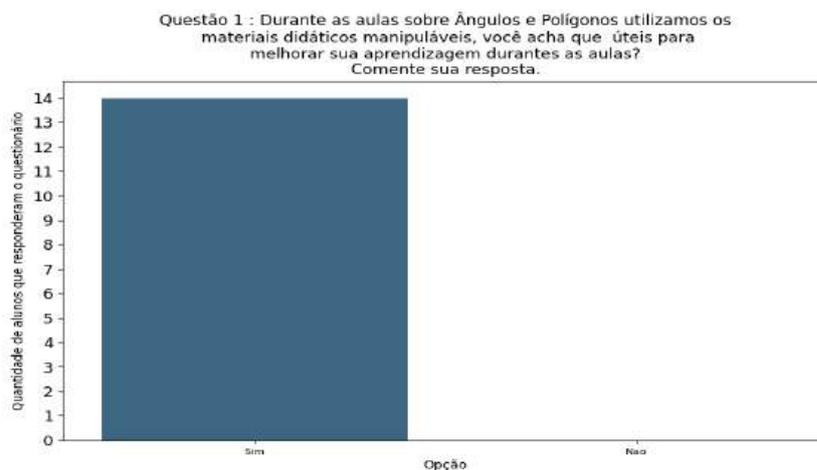
Dialogando com os autores acima citados, defendemos que nenhum MDM resolve os problemas do ensino de Matemática. Esses materiais são úteis e ajudam a tornar as aulas mais interessantes, mas sozinhos não garantem que os alunos aprendam. É importante que o professor planeje de forma adequada as atividades e que os alunos participem ativamente, refletindo sobre o que estão fazendo.

Durante a pesquisa foi produzido um questionário (APÊNDICE F), que foi aplicado ao final da pesquisa, buscando informações sobre a percepção dos alunos sobre sua aprendizagem e se o uso dos MDM contribuíram de alguma forma nesse processo. O

questionário foi respondido por 14 alunos como idade entre 12 e 14 anos que participaram das oficinas.

Durante a questão 1 os alunos foram questionados sobre a importância do uso dos MDM em sala de aula sobre Ângulo e Polígonos utilizados na aula. Suas respostas revelam uma visão unânime sobre os benefícios desses recursos para o processo de aprendizagem (figura 14).

Figura 14- Gráfico das respostas dos alunos na questão 1



Fonte: Autoria própria

Ao analisarmos as respostas que foram escritas nesta questão foi possível afirmar que muitos alunos repetiram, que os materiais que foram utilizados ajudaram a facilitar a compreensão dos conceitos especialmente para aqueles que enfrentam dificuldades com o conteúdo tradicional. Assim como na resposta do aluno (figura 15).

Figura 15-Resposta da questão 1 do aluno A05

Sim, Porque além de não aprendermos aprendemos de modo legal, divertido já que a aula não fica chata.

Fonte: Autoria própria

Essa prática torna as aulas mais divertidas, participativas e a experimentação/testagem é importante para que possam entender conceitos mais específicos da Geometria. Além disso, ao trabalhar com esses materiais concretos, os alunos ficam mais curiosos e motivados a fazer perguntas, criando um ambiente de aprendizado atrativo. Dessa forma, Sarmiento (2010, p. 2) menciona que “em uma aula onde os alunos têm acesso a materiais para manipulação, as chances de sucesso aumentam. Isso se deve ao fato de que essas experiências práticas

permitem que os alunos realizem ações que favorecem a construção de um conhecimento sólido e significativo”.

Dessa forma, Lorenzato (2009, p. 61) afirma que material concreto desempenha um papel essencial na aprendizagem, pois facilita a observação e análise, promove o desenvolvimento do raciocínio lógico, crítico e científico, sendo indispensável no ensino experimental e excelente para ajudar o aluno a construir seu próprio conhecimento.

Na questão 2 (figura 16), os alunos foram questionados sobre quais MDM utilizados nas oficinas eles preferiram usar durante as aulas.

Figura 16-Gráfico das resposta dos alunos referentes a questão 2



Fonte: Autoria própria

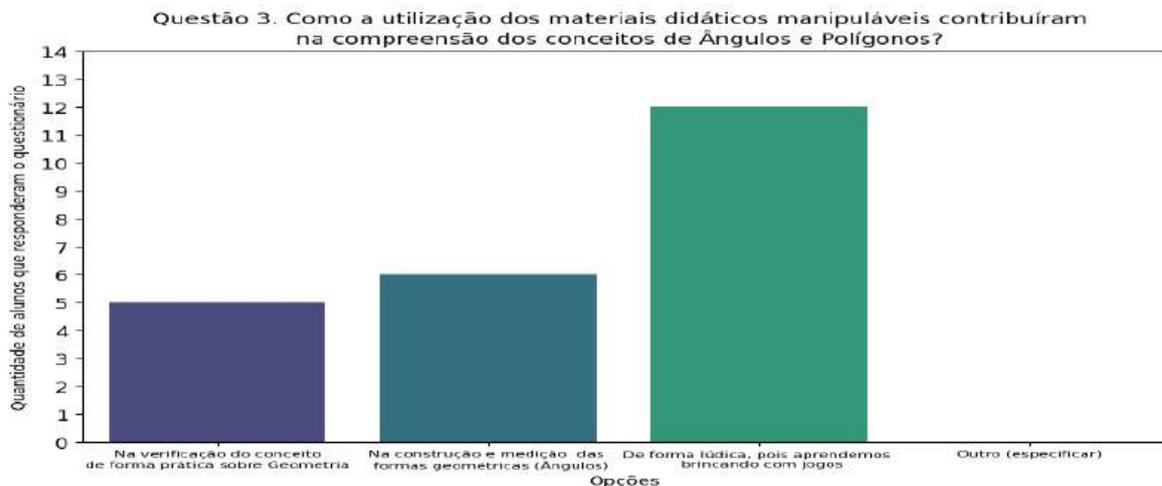
Com base nas respostas dos alunos foi possível observar que a preferência dos alunos em relação aos materiais didáticos de manipulação variou bastante. Os jogos didáticos foram apontados como a opção mais eficaz por 31,7% dos estudantes, indicando uma inclinação positiva em relação à abordagem lúdica no processo de ensino-aprendizagem; em segundo lugar, o Simulador de Ângulos, com 24,4% das escolhas, mostra a valorização dos alunos pela visualização de conceitos abstratos através do MDM; o transferidor, com 19,5% dos votos, é uma ferramenta tradicional muito útil, mas sua popularidade inferior sugere que os alunos preferem métodos mais interativos, já o Kit de Geometria Plana recebeu 17,1% das escolhas; por fim, o Flanelógrafo teve a menor aceitação, com apenas 7,3% das preferências.

É relevante destacar que nenhum aluno considerou os materiais didáticos de manipulação como pouco interessantes, sugerindo que os alunos valorizam, especialmente, os materiais que combinam elementos lúdicos e interativos. Logo, Sousa e Santos (2020, p.11) firmam que o lúdico é reconhecido como uma ferramenta que incentiva a cooperação entre os

alunos, contribuindo para a construção do conhecimento. Além disso, permite que o professor avalie a eficácia da metodologia empregada, identificando se esta gerou os resultados esperados, e a partir daí, ajuste seu planejamento.

Na questão 3, apresentamos as percepções dos estudantes em relação à contribuição desses materiais na compreensão no ensino de Geometria durante as aulas, destacando aspectos como a aprendizagem lúdica, a construção prática e a verificação dos conhecimentos adquiridos.

Figura 17- Respostas dos alunos referentes a questão 3 do questionário aplicado



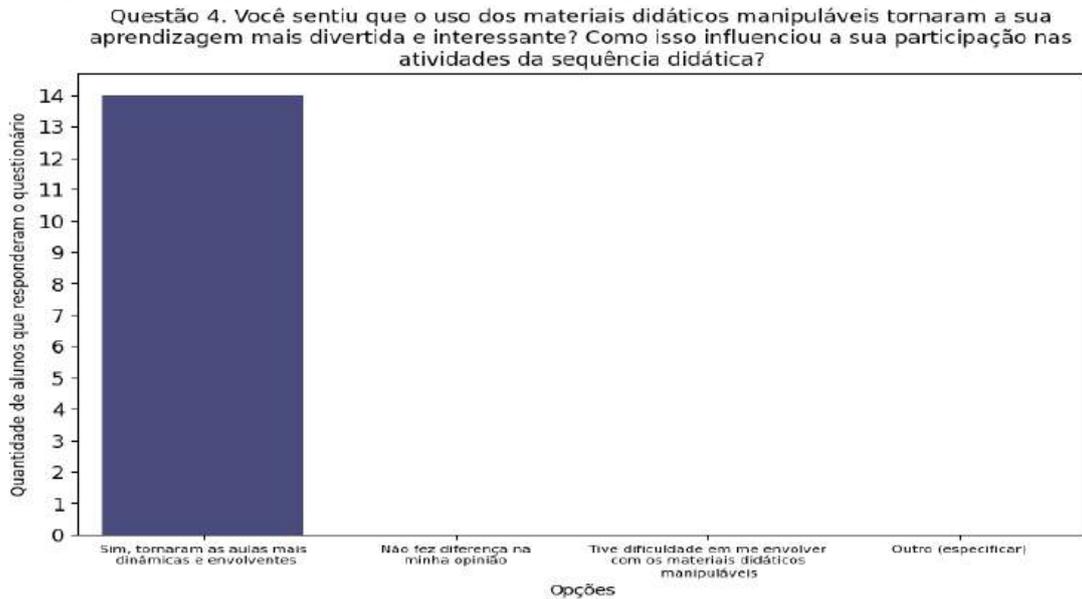
Fonte: Autoria própria.

Ao analisar as respostas dos estudantes na figura (17) podemos observar que a abordagem lúdica utilizando jogos foi a mais citada pelos alunos como contribuição dos materiais didáticos de manipulação na compreensão das propriedades sobre Ângulos e Polígonos.

Além disso, o grupo de alunos que destacou a construção e medição das formas geométricas como ponto positivo dos materiais didáticos de manipulação indica que a manipulação prática desses elementos contribuiu para uma compreensão mais concreta e visual dos conceitos abordados. Por fim, a parcela dos alunos que ressaltou a importância da verificação prática do conceito de Geometria através dos MDM indica que a aplicação direta desses recursos permitiu uma melhor assimilação e internalização dos conhecimentos, reforçando a compreensão teórica por meio da prática. Assim, Serrazina (1990, p.1) afirma que a aprendizagem se fundamenta "na experiência, sendo a construção de conceitos matemáticos um processo longo que exige o envolvimento ativo do aluno, progredindo do concreto para o abstrato".

Na figura 18 foi perguntado aos alunos se eles sentiram que o uso de materiais didáticos de manipulação contribuiu para a sua aprendizagem durante as aulas.

Figura 18- Respostas dos alunos referentes a questão 4 do questionário aplicado



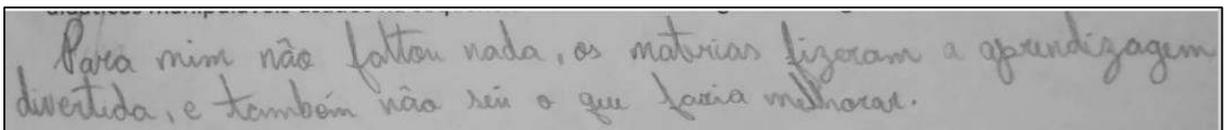
Fonte: Autoria própria

A resposta dos alunos revela que o uso de materiais didáticos de manipulação teve um impacto positivo nas aulas de Geometria durante as oficinas. A totalidade dos alunos elogiou o uso desses materiais, destacando que eles tornaram as aulas mais dinâmicas e envolventes.

Outra observação importante é que alunos que aprendem melhor por meio da prática e da experimentação puderam se beneficiar muito dessa abordagem. Isso, reforça a importância de variar os métodos de ensino para atender às necessidades de todos os alunos e criar um ambiente de aprendizado mais inclusivo.

Na questão 5, os alunos foram perguntados sobre o que faltou ou o que poderia ter sido melhorado no uso dos materiais didáticos de manipulação durante a aula (figura 19).

Figura 19- Respostas da questão 5 do aluno A11



Fonte: Autoria própria

Algumas observações importantes surgiram como a falta de material único para cada aluno e a necessidade de melhor organização dos grupos. Muitos não identificaram aspectos

a serem melhorados, destacando que as aulas foram agradáveis e eficazes, especialmente, na combinação de diversão com o processo de aprendizagem como na resposta do aluno A (11).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as diversas metodologias voltadas para o Ensino de Matemática, podemos destacar: a Etnomatemática, a Modelagem, o uso de Materiais Didáticos de Manipulação (MDM), a Resolução de Problemas, o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação e História da Matemática. Optamos por seguir com a discussão sobre o uso de MDM baixo custo e que pudessem ser utilizados numa sala de aula. Essa escolha se justifica pela acessibilidade e pela possibilidade de produção desses recursos em qualquer local, especialmente no contexto de uma escola pública de uma cidade do interior da Paraíba.

Realizamos uma investigação com o objetivo de refletir sobre o uso de materiais didáticos de manipulação para ensino de Geometria no cotidiano da sala de aula de Matemática. Para isto, procuramos elaborar uma proposta didática, aplicá-la em sala de aula do Ensino Fundamental II e na sequência procuramos analisar os resultados de acordo com uma fundamentação teórica e metodológica.

Essa abordagem não apenas enriquece o processo de ensino-aprendizagem, mas também permite que os alunos desenvolvam uma compreensão dos conceitos matemáticos de forma mais ativa. Ao serem envolvidos em atividades práticas com esses materiais, os estudantes tiveram a oportunidade de explorar, experimentar e refletir sobre suas ações, o que é fundamental para a construção de determinados conceitos.

Ademais, a falta de recursos tecnológicos em muitas escolas do interior ou até mesmo em escolas de periferias pode limitar as oportunidades de aprendizado. Nesse cenário, o uso de materiais didáticos acessíveis se torna ainda mais relevante, pois proporciona alternativa eficiente para envolver todos os alunos no processo educacional. Esses materiais podem facilitar a inclusão, permitindo que estudantes com diferentes habilidades e estilos de aprendizagem participem ativamente das atividades. Além disso, ao considerar o aspecto econômico, garantimos que essas ferramentas possam ser adotadas por um número maior de professores, independentemente de suas condições financeiras.

Contudo, algumas limitações foram identificadas durante a investigação, a principal dificuldade foi a falta de recursos financeiros na escola para que cada aluno pudesse ter acesso individual aos materiais, o que foi resolvido em parte, ao trabalharem em grupos. Apesar da resistência de alguns alunos que queriam trabalhar de forma individualizada com os kits (o que não era possível).

Dessa forma a relevância dos MDM não reside apenas em sua presença na sala de aula, mas na maneira como são integrados ao processo de ensino. Sendo assim, é importante que o material seja usado de forma planejada e reflexiva, alinhado aos objetivos pedagógicos e às necessidades dos alunos. A interação do professor durante o desenvolvimento da proposta com o material deve promover questionamentos e descobertas, o que exige um papel ativo na participação dos alunos.

Cada aluno tem suas próprias formas de entender e interagir com os conceitos, e personalizar os recursos pode aumentar ainda mais o engajamento e a compreensão. Sendo assim, a pesquisa também deixou em aberto a questão de como a individualização do uso dos materiais pode influenciar a motivação dos alunos. Investigar essa relação pode trazer uma visão sobre como criar um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e eficaz, onde todos os alunos se sintam valorizados e motivados a participar.

Em resumo, esta pesquisa explorou as contribuições da utilização de materiais didáticos de manipulação no cotidiano da sala de aula para o ensino de tópicos da Geometria, a participação e as observações dos alunos envolvidos, indicaram como algo positivo em termos de envolvimento e criatividade.

Por fim, é essencial continuar a pesquisa nessa área, buscando novas formas de integrar o uso de propostas sobre o tema com a sala de aula de Matemática. A evolução das práticas pedagógicas é fundamental para a formação de professores e o seu ensino na Educação Básica. Contribuindo para que os objetivos em torno de uma educação pública, gratuita e de qualidade possam ser alcançados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, P. T. **Análise da utilização das metodologias ativas do ensino de matemática na Educação Básica: Recursos, Percepções e Desafios**. UFPB; UAB; CCE; DM; Licenciatura em Matemática a Distância. São Bento – PB, 2023.

BRASIL. **Ministério da Educação**; Secretaria da Educação Básica, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf. Acesso em: 06/07/2024.

CORRADI, D. K. S. **Investigações Matemáticas**. In: Revista da Educação Matemática da UFOP, Vol I, 2011 - XI Semana da Matemática e III Semana da Estatística, 2011. ISSN 2237-809X.

COSTA, P.; THIELE, T.; KAMPHORST, C. H.; KAMPHORST, E. M. **Educação matemática na atualidade: considerações teóricas sobre tendências no ensino e formação docente**. In: VIII Jornada Nacional de Educação Matemática e XXI Jornada Regional de Educação Matemática, 2020, UPF, Passo Fundo, RS.

D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje**. Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. Disponível em:

FREITAS, S. M. **A importância do ensino de Matemática nos anos iniciais**. Revista Primeira Evolução, São Paulo, Brasil, v. 1, n. 51, 2024.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2002
LIMA, T. R. C.; MIRANDA, D. F. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula: Relato de uma Experiência**. Revista Educação Matemática em Debate, v. 5, n. 1, 2014.

LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos**. In: LORENZATO, Sérgio (org.) *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. São Paulo: Autores Associados, 2009.

LUCENA, R. S. **Laboratório de Ensino de Matemática**. Fortaleza: UAB/IFCE, 2017.

MINAYO, M. C.; DESLANDES, S. F. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

NACARATO, A. M. **Eu trabalho primeiro no concreto**. Revista de Educação Matemática, v. 9, n. 9-10, 2005.

NUNES, T. G. H. **A relação professor(a)/aluno(a) no processo de ensino-aprendizagem**. João Pessoa: UFPB, 2017.

PASSOS, C. L. B. **Materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores.** In: LORENZATO, Sérgio (org.) *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.* São Paulo: Autores Associados, 2009.

PEREIRA FILHO, A. D.; COSTA, N. M. L. **Curso de Formação para Professores de Matemática: Aula Investigativa no Ensino de Probabilidade.** XV CIAEM-IACME, Medellín, Colômbia, 2019.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. *Investigação matemática na sala de aula.* 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

RÊGO, R. G; RÊGO, R. M. **Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino da matemática.** In: LORENZATO, Sérgio (org.) *O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.* Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

RODRIGUES, F. C; GAZIRE, E. S. **Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão.** *Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem.* Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012. ISSN 1981-1322

SARMENTO, A. K. C. **A Utilização dos Materiais Manipulativos nas Aulas de Matemática.** Universidade Federal do Piauí .2010.

SERRAZINA, M. L. **Os materiais e o ensino da matemática.** *Revista Educação e Matemática*, n. 13, 1990.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013. ISBN 978-85-249-2081-3.

SILVA, A. G. S.; SOUSA, F. J. F. de; MEDEIROS, J. L. **O ensino da matemática: aspectos históricos.** *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e488985850, 2020.

SILVA, R. A. *O uso de material didático de manipulação no cotidiano da sala de aula de Matemática.* 2012. 127 f. Dissertação de Mestrado – UEPB, Campina Grande, 2012.

SOUZA, K, F.; SANTOS, E. B. **A ludicidade no ensino da matemática na educação infantil.** VII Congresso Nacional de Educação, Maceió-AL, 2020. ISBN 2354-8825.

APÊNDICE A – Jogo “Caça Ângulos”

Passo a passo do jogo

Qual é o objetivo do jogo da memória dos ângulos?

O objetivo do jogo é aprender correlacionar as imagens dos ângulos com a sua definição e resolver questões relacionadas a esses ângulos, de forma a desenvolver e aperfeiçoar o raciocínio, principalmente para crianças e adolescentes acerca dos ângulos, através da criação de relações entre imagem e definição das cartas dispostas.

Como jogar?

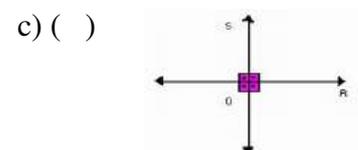
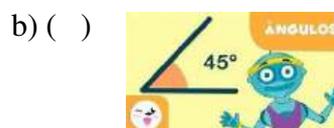
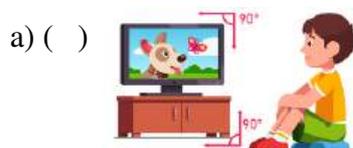
- ✓ Fazer equipes com 2 ou 3 alunos. Cada equipe formada irá disputar com outra equipe, assim teremos uma mesa formada com 2 equipes.
- ✓ Misturar e distribuir as cartas sobre uma mesa, com as imagens e definições virados para baixo.
- ✓ Fazer o par ou o ímpar para definir a equipe que irá iniciar o jogo.
- ✓ Cada jogador deve virar duas cartas buscando uma imagem do ângulo e sua definição.
- ✓ Se a equipe conseguir encontrar as cartas correspondentes (uma com a imagem outra com a definição correta) ganha 1 ponto, em seguida, tem direito a resolver uma questão que irá vale 2 pontos, caso a equipe erre ou não queira responder à questão passa para equipe adversária. Caso a equipe adversária não responda ou responda de forma incorreta a questão, os dois pontos serão acrescidos a equipe que iniciou a resposta da questão.
- ✓ No final ganha a equipe com maior pontuação.

Questões

1- Quais dos ângulos abaixo são agudos, marque verdadeiro (V) ou falso (F).

- a) () 45° b) () $125,5^\circ$ c) () 1°

2- A partir das imagens abaixo, quais delas representam um ângulo reto, marque verdadeiro (V) ou falso (F).



3- A partir das imagens abaixo, quais podem representar um ângulo nulo, marque verdadeiro (V) ou falso (F).

a) ()



b) ()



c) ()



4- Partir das imagens abaixo, quais podem representar um ângulo obtuso, marque verdadeiro (V) ou falso (F).

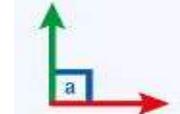
a) ()



b) ()

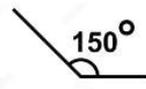


c) ()

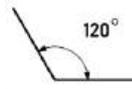


5- A partir das imagens abaixo, quais podem representar um ângulo raso, marque verdadeiro (V) ou falso (F).

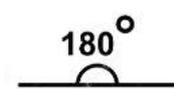
a) ()



b) ()



c) ()



6- A partir das imagens abaixo, quais podem representar um ângulo de uma volta, marque verdadeiro (V) ou falso (F).

a) ()



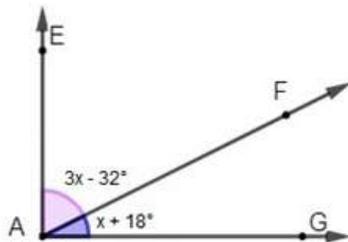
b) ()



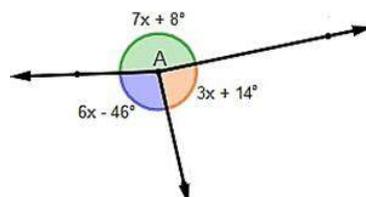
c) ()



7- Sabendo que o ângulo \widehat{EAG} é reto, determine o valor do menor ângulo da figura.

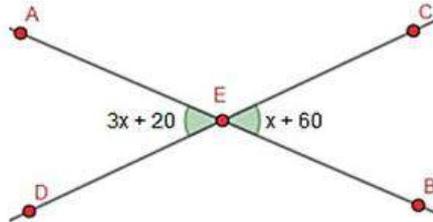


8- O maior ângulo obtuso da figura vale:



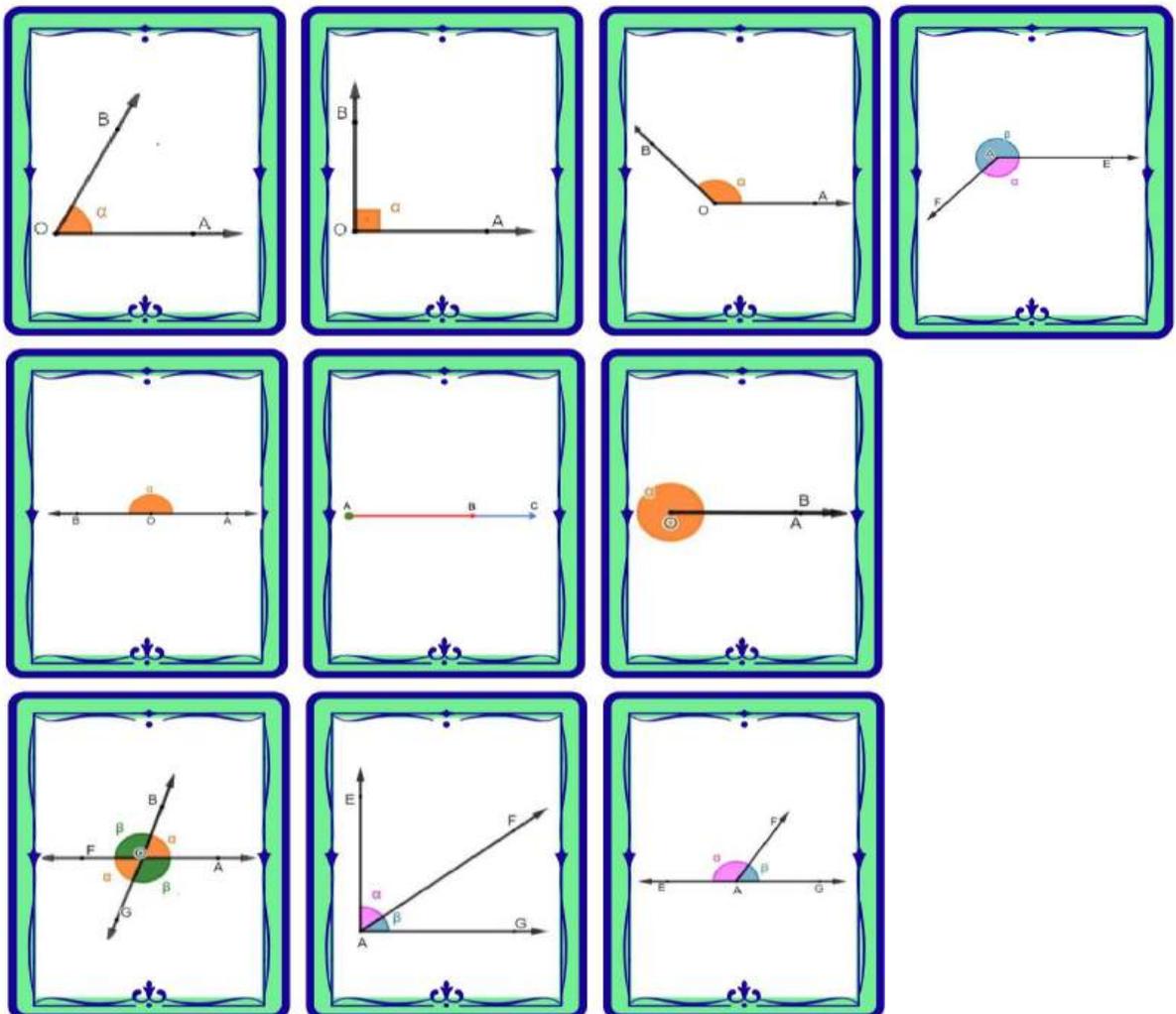
9- Determine se os ângulos 132° e 48° são ângulos suplementares.

10- Observe a figura:



Sabendo que os ângulos destacados na figura são opostos pelo vértice (OPV), o valor de x é:

Cartões do jogo



<p>Ângulo agudo: quando sua medida é um número maior que 0 e menor que 90°.</p> <p>$(0^\circ < \alpha < 90^\circ)$</p>	<p>Ângulo reto: o ângulo reto mede o mesmo que 90°.</p> <p>$(\alpha = 90^\circ)$</p>	<p>Ângulo obtuso: quando sua medida é maior que 90° e menor que 180°.</p> <p>$(90^\circ < \alpha < 180^\circ)$</p>	<p>Dois ângulos são opostos pelo vértice quando os lados de um deles são semirretas opostas aos lados do outro.</p> <p>$\alpha = \alpha$ $\beta = \beta$</p>
<p>Ângulo raso: O ângulo raso, também conhecido como meia volta, mede o mesmo que 180°.</p> <p>$(\alpha = 180^\circ)$</p>	<p>Ângulo nulo: e o ângulo que tem medida igual a 0°</p> <p>$\alpha = 0^\circ$</p>	<p>Ângulo inteiro: esse ângulo representa a volta completa, possuindo exatamente 360°.</p> <p>$(\alpha = 360^\circ)$</p>	
<p>Ângulo complementa: Dois ângulos são conhecidos como complementares quando o resultado da soma dos dois é igual a 90°, ou seja, juntos eles formam um ângulo reto.</p> <p>$(\alpha + \beta = 90^\circ)$</p>	<p>Ângulos suplementares: Dois ângulos são considerados suplementares quando a soma entre eles é igual a 180°, ou seja, juntos eles formam um ângulo raso.</p> <p>$(\alpha + \beta = 180^\circ)$</p>	<p>Ângulos replementares: o ângulo e replementar quando a soma de dois ângulos gera um ângulo inteiro, ou seja, um ângulo de medida igual a 360°.</p> <p>$\alpha + \beta = 360^\circ$</p>	

APÊNDICE B – Jogo “Caça Polígonos”

Passo a passo do jogo

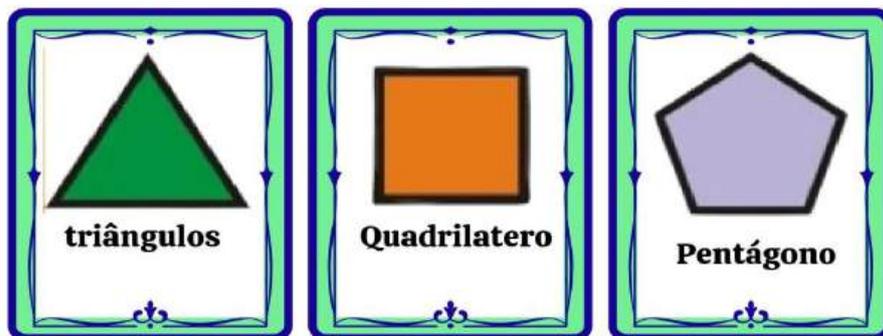
Qual é o objetivo do jogo da memória dos polígonos?

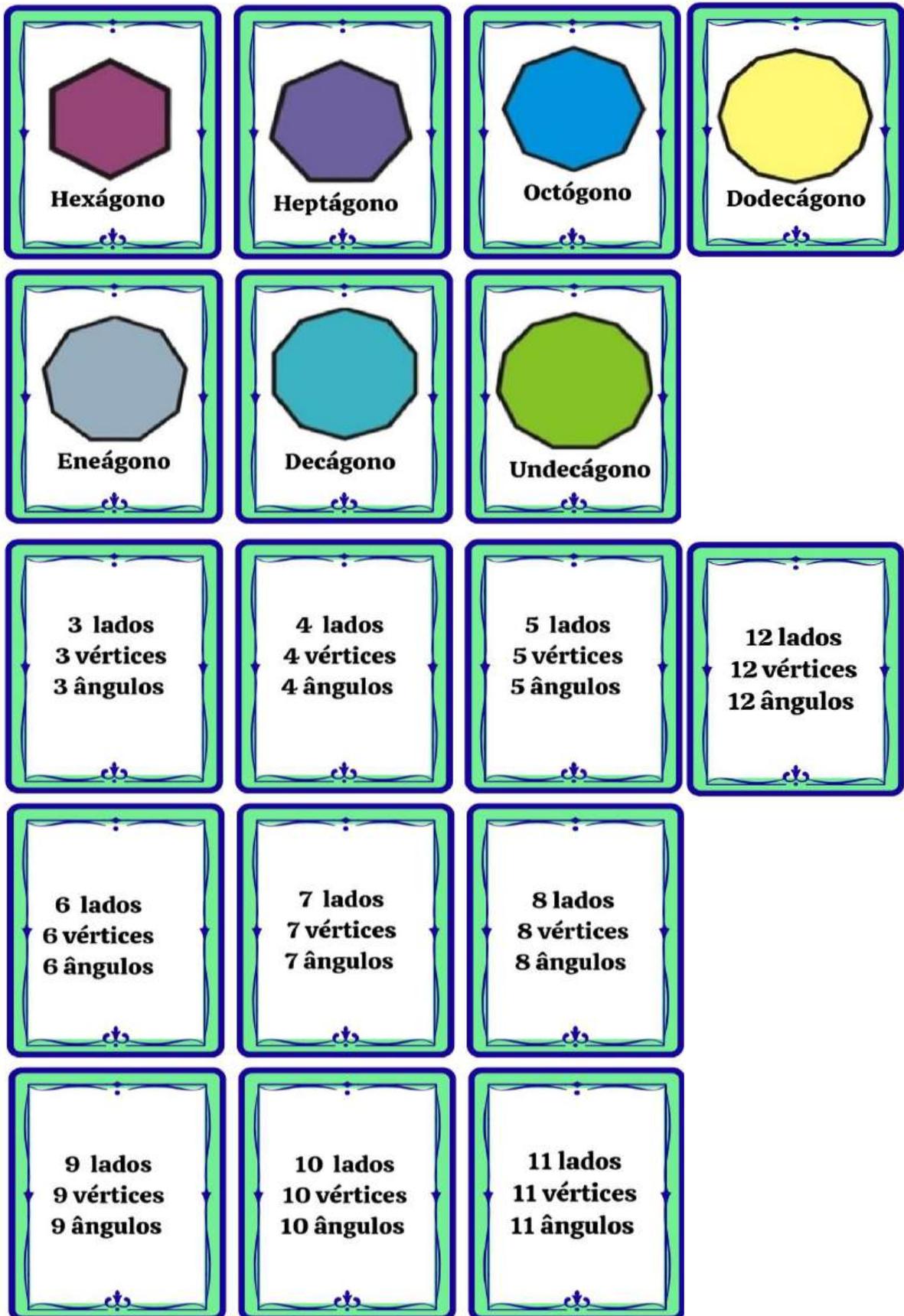
O objetivo do jogo é aprender correlacionar as imagens dos polígonos e suas nomenclaturas com seus números de lados, ângulos e vértices, de forma a desenvolver e aperfeiçoar o raciocínio, principalmente para crianças e adolescentes acerca dos polígonos.

Como joga?

- ✓ Fazer equipes com 2 ou 3 alunos. Cada equipe formada irá disputar com outra equipe, assim teremos uma mesa formada com 2 equipes.
- ✓ Misturar e distribuir as cartas sobre uma mesa, todas as cartas viradas para baixo virados para baixo.
- ✓ Fazer o par ou o ímpar para definir a equipe que irá iniciar o jogo. Cada jogador deve virar duas cartas buscando uma imagem do polígono e sua nomenclatura e a outra com a quantidade de lados, ângulos e vértices.
- ✓ Se a equipe conseguir encontrar as cartas correspondes (uma imagem do polígono e sua
- ✓ Nomenclatura e a outra com sua quantidade de lados, ângulos e vértices.). Ganha 1 ponto.
- ✓ No final ganha a equipe com maior pontuação.

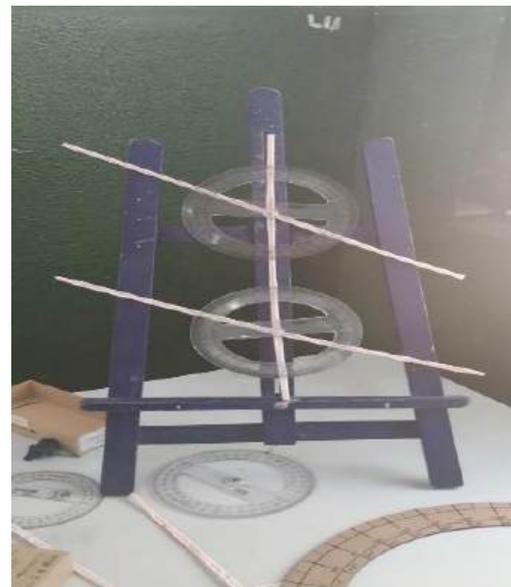
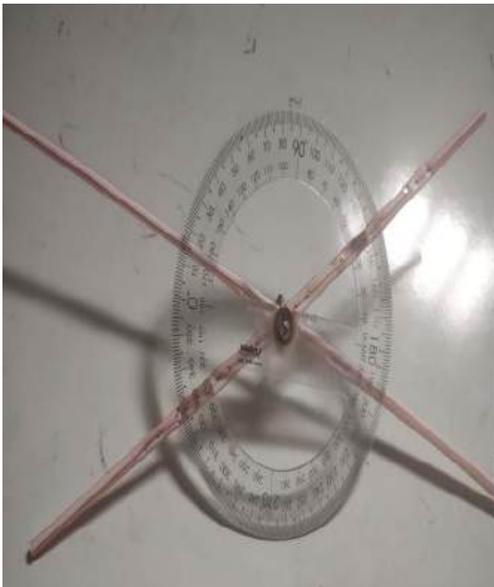
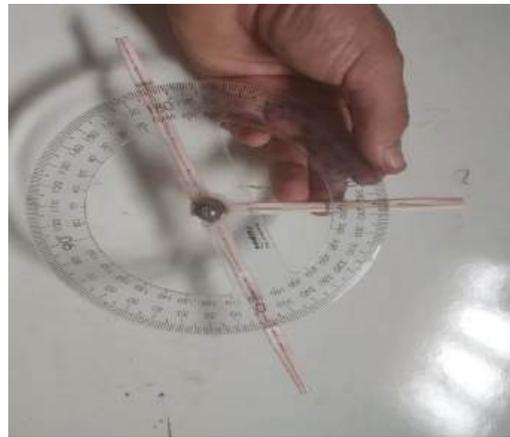
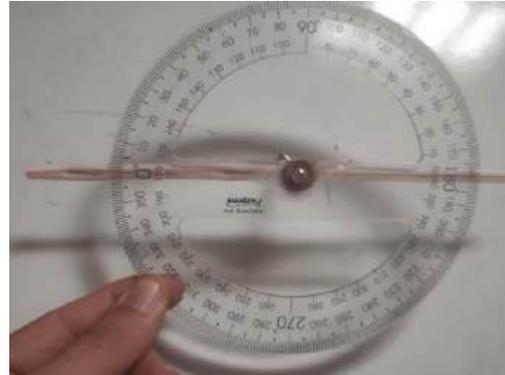
Cartões do jogo





APÊNDICE C– Material didático de manipulação “Simulador de Ângulos”

Aqui estão alguns exemplos que foram trabalhados nas oficinas.



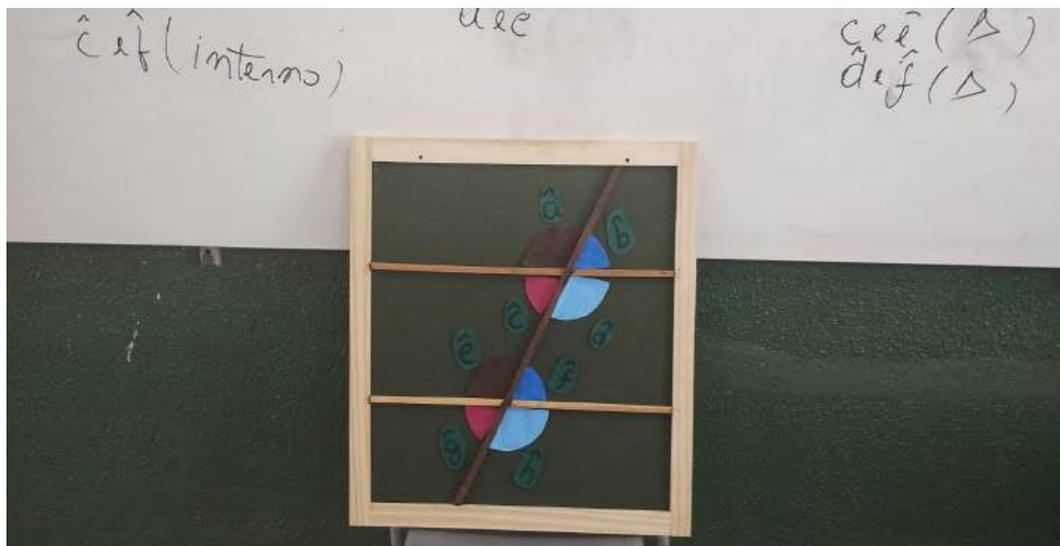
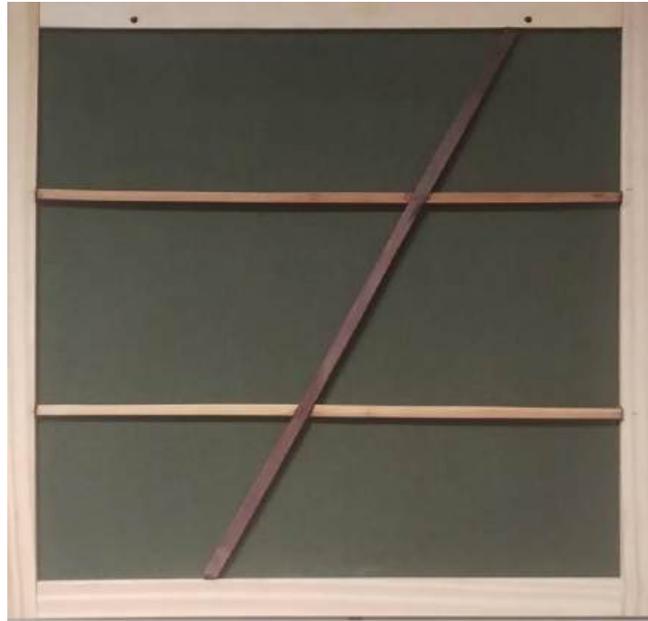
APÊNDICE D – Material didático de manipulação “Kit Geometria Plana e sua adaptação de baixo custo”

Kit Geometria Plana comum



Kit Geometria Plana feito com matérias de baixo



APÊNDICE E – Material didático de manipulação “Flanelógrafo Adaptador”

APÊNDICE F – Questionário que foi aplicado ao final das oficinas

Questionário sobre uso de materiais didáticos de manipulação para a sequência didática para o estudo de Ângulos e Polígonos numa turma de 8º ano do Ensino Fundamental II de Matemática de Serra Branca-PB.

1. Durante as aulas sobre Ângulos e Polígonos utilizamos os materiais didáticos manipuláveis, você acha que úteis para melhorar sua aprendizagem durante as aulas? Comente sua resposta.

() Sim, _____

() Não, _____

2. Dos materiais didáticos manipuláveis utilizados, quais deles você considerou mais eficaz para visualizar e aprender nas aulas?

[] Simulado de ângulos

[] Transferidor

[] Os jogos didáticos

[] kit Geometria Plana

[] Flanelógrafo

[] Nenhum deles foi interessante

3. Como a utilização dos materiais didáticos manipuláveis contribuíram na compreensão dos conceitos de Ângulos e Polígonos?

[] Na verificação do conceito de forma prática sobre Geometria.

[] Na construção e medição das formas geométricas (Ângulos).

[] De forma lúdica, pois aprendemos brincando com jogos.

[] Outro (especificar): _____

4. Você sentiu que o uso dos materiais didáticos manipuláveis tornaram a sua aprendizagem mais divertida e interessante? Como isso influenciou a sua participação nas atividades da sequência didática?

[] Sim, tornaram as aulas mais dinâmicas e envolventes.

[] Não fez diferença na minha opinião.

[] Tive dificuldade em me envolver com os materiais didáticos manipuláveis.

[] Outro (especificar): _____

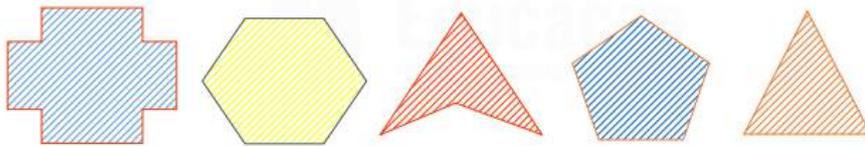
5. O que você achou que faltou ou poderia ser melhorado em relação ao uso de materiais didáticos manipuláveis usados na sequência didática sobre Ângulos e Polígonos?

ANEXO – Material de apoio usado na oficina de polígonos

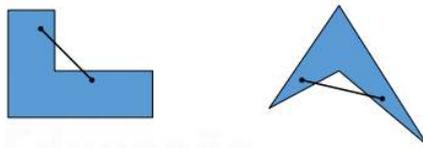
POLÍGONOS

Polígono é uma linha poligonal fechada e simples com sua região interna e externa.

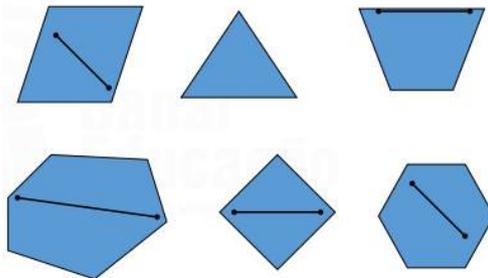
Pode ser convexo e não-convexo.



Polígono não Convexo ou Côncavo: Se existem, pelo menos, dois pontos que unidos, formam um segmento de reta que não se encontra contido no polígono, este será côncavo.



Polígono Convexo: Se unir quaisquer dos seus pontos, o segmento de reta obtido está sempre contido no polígono.



Elementos e classificação dos polígonos

Podemos identificar os seguintes elementos em um polígono:

Lados — segmentos de reta que formam o polígono.

$$\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DE}, \overline{EA}$$

Vértices — pontos de encontro de dois lados consecutivos.

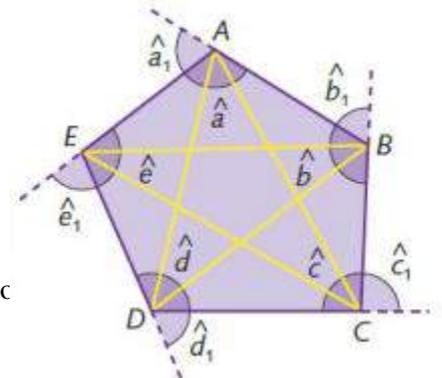
$$A, B, C, D, E$$

Diagonais — segmentos que unem dois vértices não consecutivos

$$\overline{AC}, \overline{AD}, \overline{BD}, \overline{BE}, \overline{CE}$$

Ângulos internos — ângulos formados por dois lados consecutivos.

$$\hat{a}, \hat{b}, \hat{c}, \hat{d}, \hat{e}$$



Ângulos externos — ângulos formados por um lado do polígono e pelo prolongamento do lado a ele consecutivo.

$$\hat{a}_1, \hat{b}_1, \hat{c}_1, \hat{d}_1, \hat{e}_1$$

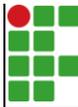
Elementos e classificação dos polígonos

Classificação dos polígonos: Um polígono é classificado de acordo com o número de lados, que é igual ao número de ângulos.

Observe o nome dos principais polígonos:



Nome	Nº. lados	Nº. ângulos
Triângulo	3	3
Quadrilátero	4	4
Pentágono	5	5
Hexágono	6	6
Heptágono	7	7
Octógono	8	8
Eneágono	9	9
Decágono	10	10
...

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Campina Grande - Código INEP: 25137409
	R. Tranquílino Coelho Lemos, 671, Dinamérica, CEP 58432-300, Campina Grande (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0003-37 - Telefone: (83) 2102.6200

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega do tcc

Assunto:	Entrega do tcc
Assinado por:	Carlos Galdino
Tipo do Documento:	Solicitação
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Carlos Uylito Araujo Galdino, ALUNO (201921230015) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAMPINA GRANDE**, em 07/10/2024 19:27:04.

Este documento foi armazenado no SUAP em 07/10/2024. 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: 1269835

Código de Autenticação: 0955bbbfbf

