



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIA EXATA E TECNOLOGIA
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA

LEÃO CESAR SANTOS FILHO

**A UTILIZAÇÃO DE UM RECURSO DIDÁTICO COMO CATALISADOR PARA O
ENSINO DE ASSUNTOS RELACIONADOS A ÂNGULOS**

SÃO LUÍS - MA

2023

LEÃO CESAR SANTOS FILHO

**A UTILIZAÇÃO DE UM RECURSO DIDÁTICO COMO CATALISADOR PARA O
ENSINO DE ASSUNTOS RELACIONADOS A ÂNGULOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Matemática, da
Universidade Federal do Maranhão, como
requisito para obtenção do título de Licenciatura
em Matemática.

Orientador (a): Profa. Dra. Kayla Rocha Braga

SÃO LUÍS – MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Santos Filho, Leão Cesar.

A UTILIZAÇÃO DE UM RECURSO DIDÁTICO COMO CATALISADOR

PARA O ENSINO DE ASSUNTOS RELACIONADOS A ÂNGULOS / Leão Cesar Santos Filho. -
2023.

32 f.

Orientador(a): kayla Rocha Braga.

Monografia (Graduação) - Curso de Matemática, Universidade Federal do Maranhão, São
Luis, 2023.

1. Ângulo. 2. Ensino Fundamental. 3. Matemática. 4.

Recurso didático manipulativo. I. BRAGA, KAYLA ROCHA. II.

Título.

LEÃO CESAR SANTOS FILHO

**A UTILIZAÇÃO DE UM RECURSO DIDÁTICO COMO CATALISADOR PARA O
ENSINO DE ASSUNTOS RELACIONADOS A ÂNGULOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Matemática, da
Universidade Federal do Maranhão, como
requisito para obtenção do título de Licenciatura
em Matemática.

APROVADA EM ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

1ª orientadora

Prof.^a Dra Kayla Rocha Braga

2º examinador

Prof Dr. Domício Magalhães Maciel

3º examinador

Prof. Me. Cleber Araújo Cavalcanti

Dedico este trabalho à Deus, e a minha família.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meu sincero agradecimento a todas as pessoas que me apoiaram ao longo desta jornada de pesquisa e escrita da minha monografia de matemática. Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais, que sempre me incentivaram a buscar conhecimento e me proporcionaram todo o suporte necessário para que eu pudesse me dedicar aos estudos. Sua confiança em mim foi fundamental para superar os desafios e alcançar este momento tão importante em minha vida acadêmica.

Também não posso deixar de agradecer à minha esposa, que compreendeu as horas dedicadas à pesquisa, abraçou as responsabilidades familiares e me deu o apoio emocional necessário durante todo o processo. Seu amor incondicional e paciência foram fundamentais para minha motivação e bem-estar emocional ao longo desses meses intensos.

Além disso, gostaria de expressar minha gratidão aos meus filhos, que mesmo tão jovens, entenderam a importância deste projeto para mim e me encorajaram em todos os momentos. Suas palavras de incentivo e sorrisos constantes foram a luz que iluminou meu caminho, lembrando-me sempre do propósito de todo o esforço empenhado.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os professores do curso, em especial a minha orientadora, a professora Kayla Rocha, que pacientemente guiou-me nessa caminhada acadêmica. Sua experiência e conhecimento foram cruciais para aprofundar meu entendimento dos conceitos matemáticos, bem como aprimorar a forma como organizei e apresentei minhas ideias. Agradeço por sua dedicação, apoio e orientações ao longo desse processo.

A todos os meus amigos e demais pessoas que contribuíram de alguma forma para a realização desta monografia, meu mais profundo agradecimento. Suas palavras de encorajamento, discussões construtivas e suporte moral foram de inestimável valor. Sou grato por ter tido a oportunidade de compartilhar esse momento com pessoas tão especiais em minha vida.

O sucesso nasce do querer. Sempre que o homem aplicar a determinação e a persistência para um objetivo, ele vencerá os obstáculos, e se não atingir o alvo, pelo menos fará coisas admiráveis.

José de Alencar

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo investigar o impacto do uso de material didático manipulável na compreensão dos assuntos relacionados a ângulos por alunos do 9º ano do ensino fundamental em uma escola pública do estado do Maranhão. A metodologia adotada foi a exploratória, de natureza qualitativa. Vale destacar que o material didático analisado foi elaborado pelo autor da pesquisa, denominados por ele de "Squadrângulo". Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura, abordando os principais conceitos teóricos relacionados ao uso de materiais didáticos manipuláveis no ensino de matemática. Autores como Lorenzato (2006), Veiga (2010), entre outros foram estudados para embasar teoricamente a pesquisa. Em seguida, foram desenvolvidas atividades práticas em sala de aula, utilizando o material "Squadrângulo". Durante a pesquisa em sala, foram realizadas observações para avaliar o impacto do uso do material didático manipulável na compreensão dos conceitos pelos alunos. Os resultados obtidos foram analisados qualitativamente, levando em consideração o desempenho dos alunos, o envolvimento nas atividades e a percepção deles em relação ao material utilizado. Os resultados preliminares indicaram que o uso do material didático manipulável "Squadrângulo" favoreceu a compreensão dos conceitos relacionados a ângulos pelos alunos do 9º ano do ensino fundamental. Os alunos sentiram maior interesse e participação ativa nas aulas. Vale destacar que "Squadrângulo", pode ser utilizado para auxiliar no ensino de ângulo, tornando as aulas mais dinâmicas e facilitando a compreensão dos conceitos por parte dos alunos.

Palavras-Chave: Recurso didático manipulativo. Matemática. Ensino Fundamental. Ângulo.

ABSTRACT

This work aimed to investigate the impact of the use of manipulative didactic material on the understanding of subjects related to angles by students of the 9th grade of elementary school in a public school in the state of Maranhão. The methodology adopted was exploratory, of a qualitative nature. It is worth noting that the didactic material analyzed was prepared by the author of the research, called by him "Squadrangulo". Initially, a literature review was carried out, addressing the main theoretical concepts related to the use of manipulative teaching materials in mathematics teaching. Authors such as Lorenzato (2006), Veiga (2010), among others, were studied to theoretically support the research. Then, practical activities were developed in the classroom, using the "Squadrangulo" material. During the research in the classroom, observations were made to assess the impact of the use of manipulative didactic material on the students' understanding of the concepts. The results obtained were analyzed qualitatively, taking into account the students' performance, their involvement in activities and their perception of the material used. Preliminary results indicated that the use of the manipulable teaching material "Squadrangulo" favored the understanding of concepts related to angles by students in the 9th grade of elementary school. The students felt greater interest and active participation in the classes. It is worth noting that "Squadrangulo" can be used to help teach angles, making classes more dynamic and facilitating students' understanding of concepts.

.

Keywords: Manipulative didactic resource. Mathematics. Elementary School. Angle.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Foto do squadrangulo.....	20
Figura 2 – Foto do squadrangulo.....	20
Figura 3 – Modelo do teorema dos ângulos opostos pelo vértice.....	21
Figura 4 – Modelo de Ângulo.....	22
Figura 5 – Localização de vértice.....	22
Figura 6 – Modelo de Ângulo Raso.....	23
Figura 7 – Modelo de suplemente de Ângulo.....	23
Figura 8 – Atividade com o squadrangulo.....	25
Figura 9 – Atividade aplicada com os alunos-aplicação do Teorema OPV.....	26
Figura 10 – Atividade – Encontrar x.....	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	100
2	A MATEMÁTICA NO CONTEXTO ESCOLAR	122
3	REFERENCIAIS TEÓRICOS.....	16
3.1	O USO DO MATERIAL MANIPULATIVO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA	16
4	METODOLOGIA.....	19
4.1	Descrição do Material Squadrângulo.....	20
4.2	Atividade em sala de aula	21
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO	29
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
	REFERÊNCIAS	322

1 INTRODUÇÃO

O Movimento de Inovação na Educação - MIE¹ defende que inovar na educação é pensar novos conceitos, estruturas e metodologias para o ensino e aprendizagem, buscar diminuir as desigualdades sociais, desenvolver os alunos de forma integral, pensar o processo educativo de forma coletiva e dialógica e, acima de tudo, oferecer educação de qualidade, com base nessa definição de inovação educacional e nos novos parâmetros da Base Nacional Curricular Comum-BNCC, é preciso pensar no modo como ensinar em sala de aula, por isso, nesse contexto escolar vivido, principalmente no âmbito das escolas públicas, se faz necessário levar para a sala de aula inovadoras, e acreditamos que o uso de recursos didáticos manipulativos nas aulas de matemática poderá contribuir para uma aprendizagem mais significativa.

A pesquisa tem como objetivo investigar o impacto do uso de material didático manipulável na compreensão dos assuntos relacionados a ângulos por alunos do 9º ano do ensino fundamental em uma escola pública no estado do Maranhão.

Como objetivos específicos a análise sobre o quanto o uso dos Squadrângulo potencializou as compreensão das definições de: ângulo, vértice, ângulo Raso, Suplemento de ângulo e ângulo Oposto pelo Vértice

A pesquisa buscou responder ao questionamento:

- O recurso didático, no qual denominamos Squadrângulo, possibilitará ao aluno construir conceitos sobre ângulo, tais como: ângulos (Reto, Raso, Obtuso e Acutângulo), Complemento e Suplemento de ângulos e ângulos Opostos pelos vértices?

Este trabalho apresenta 6 capítulos, o primeiro capítulo fala da necessidade de práticas inovadoras no processo de ensino e aprendizagem nas salas de aulas de matemática. Uma das inovações que citamos é o uso do recurso didático manipulativo; o segundo capítulo trata da relação da matemática na vida dos alunos e de como ela deve transcorrer ao longo do processo de ensino e aprendizagem para uma eficaz assimilação dos assuntos; no terceiro capítulo é mostrado o referencial teórico que nos apoiamos para ajudar na pesquisa de materiais didáticos manipulativos, pois o autor Lorenzato (2006) fornece as referências ideias para o processo do uso de material didático manipulativo em sala de aula; no quarto capítulo trata da descrição

¹ Para saber mais sobre esse movimento acesse <https://movinovacaonaeducacao.org.br/o-movimento/>

do material usado (Squadrângulo), da sequência didática, das atividades e assuntos abordados com o material didático em sala de aula; no quinto capítulo é feita uma análise do resultado observado nas atividades praticadas pelos alunos com o uso do material e no sexto capítulo temos as considerações finais sobre a pesquisa desenvolvida.

Veremos a seguir sobre a Matemática no contexto escolar.

2 A MATEMÁTICA NO CONTEXTO ESCOLAR

Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB é descrito ser incumbência do Ensino Fundamental a capacitação do indivíduo para que, ao final deste ciclo, apresente aptidão e domínio básico da leitura, da escrita e do cálculo. A LDB defende, ainda, que uma pessoa deve deter um conhecimento matemático de forma que seja capaz de efetuar cálculos básicos e compreender os elementos da matemática (BRASIL, 2017).

A fim de complementar tal entendimento no tocante ao papel da Matemática no contexto do ensino fundamental, Brasil (1997, p.29) aduz que:

Faz parte da vida de todas as pessoas nas experiências mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidades. Nos cálculos relativos a salários, pagamentos e consumo, na organização de atividades como agricultura e pesca, a Matemática se apresenta como um conhecimento de muita aplicabilidade.

Cabe inferir então que, far-se-á necessário demonstrar para os alunos que a Matemática está presente nas atividades diárias, em que hoje se busca adotar ferramentas e estratégias para tornar a propagação e absorção dos conhecimentos matemáticos mais dinâmico e prazeroso, onde se estimula a necessidade de contextualização do conteúdo com vivências práticas.

A metodologia de ensino e práticas pedagógicas empregada em sala de aula é uma das maiores queixas dos alunos, por não conseguirem associar o aprendizado na escola com as suas necessidades diárias. Em outras palavras, na maioria das vezes, inexistente uma aprendizagem significativa; em especial, no que concerne a disciplina Matemática.

O ensino de Matemática, muitas das vezes é apresentado sem conexão com a realidade, distanciando ainda mais o aprendiz de concepções mais concretas. Dessa forma, a simples transmissibilidade dos conteúdos matemáticos realizada pelos professores é considerada um dos principais fatores para incitar o desinteresse e a evasão escolar dos alunos que não aprende matemática na educação básica.

Nas últimas décadas, em prol de melhorar a construção do conhecimento e desempenho dos estudantes na aprendizagem em matemática, a busca por novas metodologias de ensino na sala de aula vem crescendo a cada dia, podemos citar as tendências de ensino, são elas: Modelagem Matemática, Etnomatemática, Resolução

de Problemas, O uso das Tecnologias Digital da Informação e Comunicação (TDIC), o uso de Jogos e o uso de Materiais Concretos, dentre outras. Em nossa pesquisa nos aprofundamos no Uso de recursos didáticos (materiais manipulativos).

Assim, a dificuldade em introduzir metodologias novas de ensino, e a insistência em manter o desenvolvimento do ensino da Matemática com técnicas convencionais, tem provocado o surgimento de inúmeros problemas no processo de ensino e aprendizagem, em que na sociedade moderna exige a incorporação de mudanças significativas nesta área.

É notório que existe hoje um alto quantitativo de alunos com reais dificuldades e entraves de aprendizagem da Matemática, em virtude de que as suas dificuldades primárias, não foram satisfatoriamente sanadas, e, por sua vez, incitam a construção de uma relação negativa com o conhecimento e estudo da matemática, e efetivamente a desenvolver problemas para aprender (WU, 2017).

Diante de tantos problemas e dificuldades que configuram o ensino e aprendizagem da Matemática, é necessário que todos os professores despertem o interesse para uma prática conjunta a partir de fatores que motive os alunos, a valorizarem o repertório dos conteúdos que são ensinados nas escolas.

Nesse ínterim, a ausência de exatidão técnica e metodológica tem criado inúmeros problemas de aprendizagem que podem ser confundidos com as dificuldades normais do processo de desenvolvimento de aprendizagem dos discentes. Assim, a valorização da escola como um espaço capaz de favorecer a interação e fomentar mudanças significativas nos estudantes, deverá ser estímulo, para a incorporação de novas metodologias de ensino a fim de provocar a ruptura dos padrões engessados de ensino-aprendizagem (AMADOR, 2017).

Uma das dificuldades apresentadas, são alguns professores que ainda resistem às adequações de metodologias em suas práticas docentes. Portanto, essas manifestações podem levar a problemas na aprendizagem do aluno na disciplina de matemática.

O trabalho docente envolvendo a matemática em sala de aula representa um grande desafio para o professor na medida em que este tem a responsabilidade de conduzir o processo de ensino e aprendizagem de forma significativa, desafiadora e estimulante para o aluno. Assim, sendo, cabe ao professor descobrir novos caminhos para trilhar com a disciplina rumo a seus alunos, de modo que os alunos possam

perceber a importância da matemática e a sua presença constante em todos os ambientes e situações.

No entanto, sabe-se que a aprendizagem nem sempre nasce de forma espontânea, fazendo-se necessário que esteja envolto do aluno, um ambiente estimulador e propício ao aprender. Na escola, é importante que o educador desenvolva metodologias de ensino eficazes, capazes de levar seu aluno a descobrir o prazer que envolve a construção dos saberes.

Assim, de acordo com Veiga (2010, p. 46), no que diz respeito às técnicas de ensino, “o professor preocupado com a aprendizagem de seus alunos deve estar sempre empenhado em utilizar procedimentos que se mostrem eficientes nesse propósito”. Acrescenta, ainda que, “a metodologia de ensino ou didática, está orientada para o ensino e para o estudo. Cabe ao professor preparar essa metodologia e organizá-la de forma que se torne de fácil compreensão o conteúdo”.

Assim, cabe ao professor de Matemática, assumir o compromisso perante a educação e perante os seus alunos, em prepará-los para o enfrentamento do mundo em que terão que viver considerando todas as suas complexidades. Isto significa que deve proporcionar-lhes uma aprendizagem que oportunize aos alunos a aquisição de habilidades que lhes serão indispensáveis para o seu desempenho em sociedade de acordo com a realidade onde cada um encontra-se inserido.

Parra (1993, p. 11) afirma que:

O mundo atual é rapidamente mutável, a escola como os educadores devem estar em continuo estado de alerta para adaptar-se ao ensino, seja em conteúdos como a metodologia, a evolução dessas mudanças que afetam tantas condições materiais de vida como do espírito com que os indivíduos se adaptam a tais mudanças. Em caso contrário, se a escola e os educadores descuidarem e se manterem estáticos ou com movimento vagaroso em comparação com a velocidade externa, origina-se um afastamento entre a escola e a realidade ambiental, que faz com que os alunos se sintam pouco atraída pelas atividades de aula e busquem adquirir por meio de uma educação informal os conhecimentos que consideram necessários para compreender a sua maneira no mundo externo.

Isto significa que, tanto os professores quanto a escola, como um todo, devem estar em busca de constante evolução para que possam atuar no mundo onde encontram-se inseridos, de forma proveitosa e significativa. Por isso, o professor deve estar sempre buscando novidades para suas atividades, para que estas sejam desenvolvidas de forma mais dinâmicas, com a utilização de técnicas de ensino

diferenciadas já conhecidas, de novas técnicas ou da inovação das daquelas já conhecidas, tornando-se um sujeito criativo e transformador em sala de aula.

À seguir, falaremos sobre os teóricos que nos apoiaram nesta pesquisa.

3 REFERÊNCIAS TEÓRICOS

3.1 O USO DO MATERIAL MANIPULATIVO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

O uso de recursos didáticos em sala de aula tem sido cada vez mais valorizado e reconhecido como uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, o autor Lorenzato (2006) se destaca como uma referência importante, fornecendo insights valiosos sobre como utilizar esses recursos de forma efetiva.

Lorenzato (2006) defende que os recursos didáticos são fundamentais para tornar o ensino mais acessível e significativo. Ele ressalta que esses materiais fornecem uma experiência concreta e visual, permitindo que os alunos compreendam conceitos abstratos de forma mais tangível. Dessa forma, os recursos auxiliam na construção do conhecimento, facilitando a assimilação e a retenção das informações.

O autor enfatiza ainda da diversidade de recursos disponíveis, desde materiais manipuláveis até tecnologias digitais. Ele destaca que é importante que os professores tenham conhecimento dessas opções e saibam selecionar os recursos mais adequados para cada conteúdo e objetivo de aprendizagem. Em outras palavras, o professor no uso desses recursos incentiva os alunos a explorarem diferentes possibilidades e experimentarem de novas abordagens de conteúdos, buscando sempre aprimorar suas práticas.

Uma das contribuições de Lorenzato (2006) é uma discussão sobre a contextualização dos recursos didáticos. Ele defende que os materiais devem estar alinhados com a realidade dos alunos, relacionando-se com suas experiências e interesses. Ou seja, ao trazer para o contexto dos alunos para a sala de aula, os recursos tornam-se mais relevantes e estimulantes, promovendo uma maior motivação e engajamento nas aulas, os alunos se sentem mais envolvidos com as tarefas propostas com o uso desses recursos.

Além disso, Lorenzato (2006) ressalta a importância do planejamento na utilização dos recursos didáticos. Ele enfatiza que é necessário que os professores definam objetivos claros e estruturam atividades coerentes com os materiais escolhidos. O autor destaca que o planejamento adequado permite que os recursos sejam integrados de forma consistente ao currículo, potencializando os resultados de aprendizagem.

Outro aspecto percebido por Lorenzato (2006) é o papel do professor como mediador na utilização dos recursos didáticos. Ele enfatiza que é essencial que os professores conheçam bem os materiais que estão utilizando, compreendam suas potencialidades e limitem, e saibam como se adaptar às necessidades específicas dos alunos. Ou seja, é preciso que o professor conheça bem o recurso para então utilizá-lo. Assim, ele poderá estimular a reflexão e o pensamento crítico dos estudantes, guiando-os na exploração dos recursos e apropriação dos conceitos matemáticos.

Nesse sentido, Lorenzato (2006) ressalta que:

[...] convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental, por parte do aluno. E o MD pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático. (LORENZATO, 2006, p. 21).

Lorenzato(2006) destaca a importância da avaliação no uso dos recursos didáticos. Ele ressalta que os educadores devem avaliar não apenas o desempenho dos alunos, mas também a eficácia dos materiais utilizados. E claro, é importante que o professor reflita sobre a forma como os recursos foram aplicados, identificando pontos positivos e possíveis melhorias.

Em suma, Lorenzato (2006) fornece uma base sólida e orientações valiosas para o uso de recursos didáticos em sala de aula. Suas reflexões destacam a importância de selecionar materiais relevantes e contextualizados, planejar as atividades, mediar a exploração dos recursos e avaliar o processo de ensino-aprendizagem.

Outros autores que também deram suas contribuições no que concerne ao uso dos materiais didáticos manipulativos foram: Dias (2022), que afirma que a aplicação de métodos alternativos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática contribui para alcançar avanços progressivos aos discentes que integram o processo de ensino. E o outro autor foi Villar (2017, p.16), quando considera que a prática de atividades e exercícios lúdicos aplicados de forma sistematizada e criteriosa torna-se "um instrumento eficaz de intervenção para melhorar o ensino da matemática".

Rodrigues e Gazire (2012), destacam que esses recursos didáticos manipuláveis podem fornecer uma abordagem mais prática e concreta, permitindo que os alunos experimentem e manipulem objetos reais relacionados aos conceitos

matemáticos. Abordam a transição do ensino tradicional, baseado na memorização e repetição, para um ensino mais ativo e reflexivo, no qual os alunos podem explorar, investigar e refletir sobre os conceitos matemáticos por meio da manipulação de materiais didáticos. Além disso, discutem a importância da ação experimental, na qual os alunos têm a oportunidade de interagir com os materiais manipuláveis, fazer descobertas e construir seu próprio conhecimento matemático. Eles enfatizam que essa abordagem ajuda a tornar os conceitos matemáticos mais tangíveis e compreensíveis para os alunos.

Rodrigues e Gazire (2012), enfatizam ainda a importância da reflexão durante o processo de manipulação dos materiais, argumentam que os alunos devem ser incentivados a refletir sobre suas ações e observações, analisando as relações entre os objetos manipulados e os matemáticos que estão sendo explorados. Discutem os benefícios do uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática, incluindo o desenvolvimento do pensamento lógico, a melhoria da compreensão conceitual, o estímulo à criatividade e a promoção do trabalho em equipe.

No entanto, Rodrigues e Gazire (2012) destacam alguns desafios relacionados ao uso de materiais manipuláveis, como a necessidade de planejamento adequado, a disponibilidade de recursos e a formação dos professores para utilizar esses materiais de forma eficaz.

E por fim, destacam a importância do uso de materiais didáticos manipuláveis no ensino de matemática, enfatizando a conversão da ação experimental e da reflexão para a construção do conhecimento matemático pelos alunos. Rodrigues e Gazire (2012), encorajam os educadores a explorarem e integrarem esses recursos em suas práticas pedagógicas, a fim de promover uma aprendizagem mais significativa e envolvente na disciplina de matemática.

Logo a seguir, apresentaremos a metodologia desta pesquisa.

4 METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza, quanto ao objetivo da pesquisa, é de caráter exploratório e quanto à natureza da pesquisa é de caráter qualitativo.

De acordo com Gil (2017, p. 41) a pesquisa exploratória possui:

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado [...].

E de acordo com as premissas de Knechtel (2014), numa pesquisa qualitativa será analisado o ponto de vista de cada indivíduo na avaliação de alguma técnica a ser implementada, resultando na análise dos dados coletados.

Nesta pesquisa quanto às técnicas de coleta de dados, foi utilizado um questionário com questões abertas e a observação. As perguntas foram dirigidas aos discentes de forma verbal ao final da última atividade realizada em sala de aula e a observação foi feita do início até o fim das atividades.

O público-alvo da pesquisa limitou-se aos alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública, o professor pesquisador foi o autor do trabalho.

A atividade foi previamente aprovada pela coordenadora da escola e pelo professor supervisor do estágio, onde foi analisada e dada a autorização para que o pesquisador a colocasse em prática.

A amostra foi composta por 23 discentes. Na oportunidade, buscou-se responder aos objetivos propostos nessa pesquisa.

A pesquisa seguiu rigorosamente as etapas abaixo:

Desenvolvemos a Sequência Didática:

1º Passo: Abordamos a teoria referente ao conteúdo – Ângulo Oposto pelo Vértice (O.P.V). Foi utilizado o quadro da sala de aula e pinceis para escrever a definição e foi feito um desenho para ilustração.

2º Passo: Foi feita uma revisão de alguns conceitos: Ângulo, Ângulo Raso e Suplemento de Ângulo, todos com o auxílio do material manipulável Squadrângulo.

3º Passo: Foi Trabalhado individualmente com os alunos na manipulação do Squadrangulo, dando tempo para que o aluno pudesse estabelecer relações e junto com eles foram criados conceitos pré-estabelecidos.

4º Passo: Os alunos manipularam o recurso didático Squadrangulo para facilitar o entendimento das definições e propriedades.

5º Passo: Foi realizado atividades em que os alunos puderam utilizar o Squadrangulo para obterem a solução do problema proposto.

O questionário foi formado por perguntas abertas, elaboradas com base na experiência que eles tiveram com o uso do material.

O critério de escolha da amostra foi:

- Discentes matriculados no 9º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública de ensino no Estado do Maranhão.

Foi feita uma análise e interpretação dos dados, buscando reconhecer as contribuições do emprego do recurso didático Squadrangulo no ensino da matemática.

4.1 Descrição do material didático, o Squadrangulo

O Squadrangulo, um recurso didático manipulativo, criado pelo autor da pesquisa. É composto por dois pedaços de madeira que simulam dois segmentos de retas unidas por um eixo fixo que representa o vértice. O eixo permite o movimento dos segmentos de retas criando aberturas entre si formando assim os ângulos. São formados quatro ângulos com o movimento dos segmentos de retas onde por ser explorado assuntos como: Definição de ângulo, ângulo Raso, os 360° da circunferência, Suplemento de ângulo, ângulo opostos pelo vértice. (Figura 1 e 2)

Figura 1: O Squadrangulo fechado



Fonte: Autor

Figura – 2: O Squadrangulo fechado



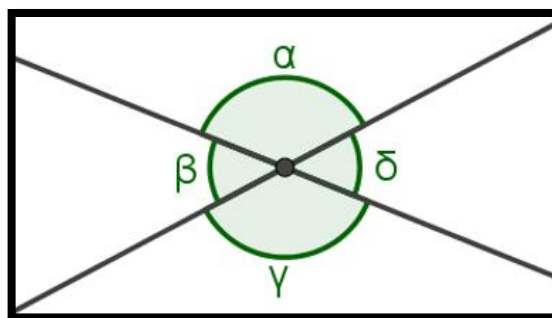
Fonte: Autor

4.2 Atividade em sala de aula

O assunto principal abordado em sala de aula foi o Teorema dos ângulos opostos pelo vértice (O.P.V).

Sobre os ângulos opostos pelo vértice exploramos com o uso do material, conceitos, tais como, duas retas concorrentes que formam quatro ângulos, como ilustrado na figura 3.

Figura 3 – Atividade ângulos opostos pelo vértice



Fonte: Autor

No que concerne à análise, é realizado de dois a dois, em que os ângulos estarão um oposto ao outro possuindo um único ponto em comum, denominado de ponto de encontro das duas retas. São ângulos congruentes, ou seja, possuem medidas iguais e portanto são chamados de ângulos opostos pelo vértice.

O ensino e a discussão acerca dos ângulos, junto a turma do 9º ano do ensino fundamental, com adoção do material didático Squadrângulo, segue alguns passos, descritos abaixo.

A primeira etapa do processo, baseia-se na familiarização do recurso, assim como sugere Lorenzato (2006). Com o auxílio do Squadrângulo foi realizada uma revisão dos conceitos e características acerca dos ângulos, vértices, ângulo raso e complemento de ângulo, assuntos necessário para o total entendimento do teorema dos ângulos opostos pelo vértice.

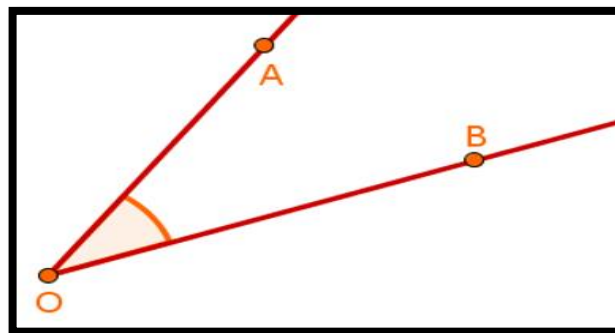
Na oportunidade, o pesquisador escreveu no quadro as definições e com o Squadrângulo foi mostrando aos alunos, de forma prática, do que se tratava, em todo momento o pesquisador interagiu com os alunos.

A pesquisa teve entendimento harmônico com o estudo de Dias (2022), quando afirma que a aplicação de métodos alternativo no processo de ensino-aprendizagem

da Matemática contribuem para alcançar avanços progressivos aos discentes que integram o processo de ensino.

Na oportunidade, foi conceituado a definição de ângulos, onde ângulo é a reunião de duas semirretas que possuem uma origem em comum, chamada vértice do ângulo, como ilustrado na figura abaixo.

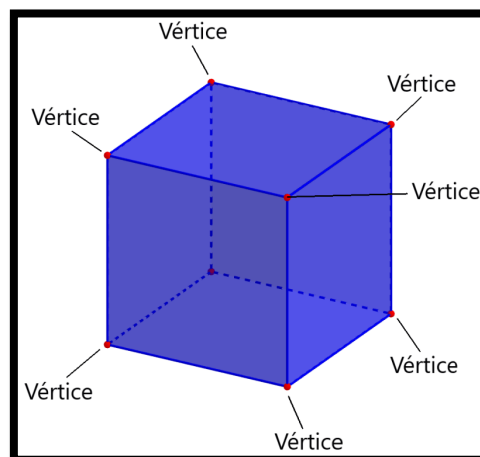
Figura 4 – Ângulo



Fonte: DIAS, (2022)

Outros conceitos também foram discutidos, tais como, o ponto de intersecção entre os segmentos que dão origem a um ângulo, como ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Localização do vértice dos ângulos

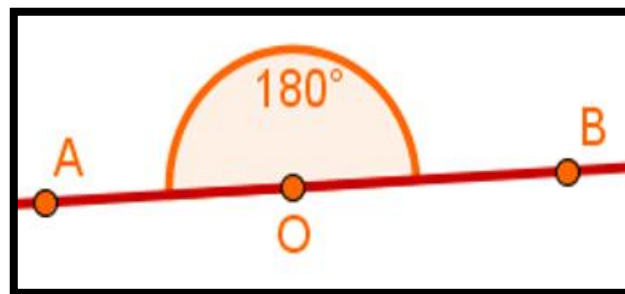


Fonte: DIAS, (2022)

Vale destacar, que para tornar o aprendizado mais lúdico, utilizou-se o recurso proposto aqui nesta pesquisa, o Squadrângulo, a fim de consolidar o entendimento do conteúdo.

Em seguida, falamos do ângulo raso, dando um conceito simples e realizando atividade prática a fim de melhorar o entendimento dos discentes. Assim, o ângulo raso é um ângulo de 180° , semelhante a uma linha reta, como ilustrado na figura 6.

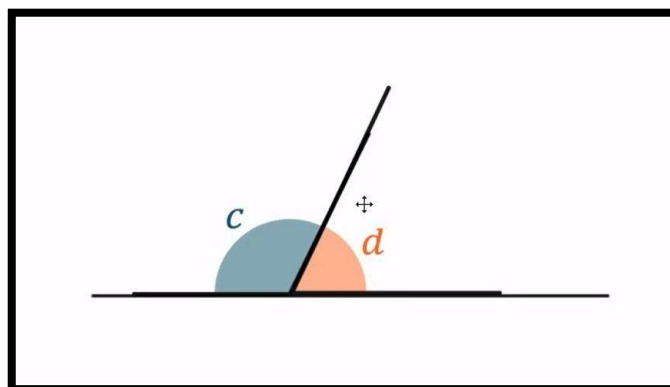
Figura 6 – Localização dos ângulos rasos



Fonte: DIAS, (2022)

Consoante a isso, ainda foi debatido em sala de aula, através de uma roda de conversas e com o emprego do recurso didático Squadrângulo, conceito de ângulos suplementares, discutiu-se que corresponde a dois ângulos que, quando somados, são iguais a 180° , em que um complementa o outro, como determina a figura 7.

Figura 7 – Localização dos ângulos suplementares



Fonte: DIAS, (2022)

Ressaltamos que a maior contribuição dessa atividade foi oportunizar aos alunos assimilar os conceitos referentes ao estudo de ângulo por meio do uso de um recurso didático manipulativo, denominado de Squadrângulo.

O uso de um recurso didático pode tornar o aluno mais ativo e construtor da sua própria aprendizagem.

É importante asseverar que, todas as definições acima citadas, foram explicadas para os alunos com o material, em que vários alunos ao manipular o Squadrângulo puderam ver em suas mãos o que estava escrito no quadro e fora explicado pelo pesquisador.

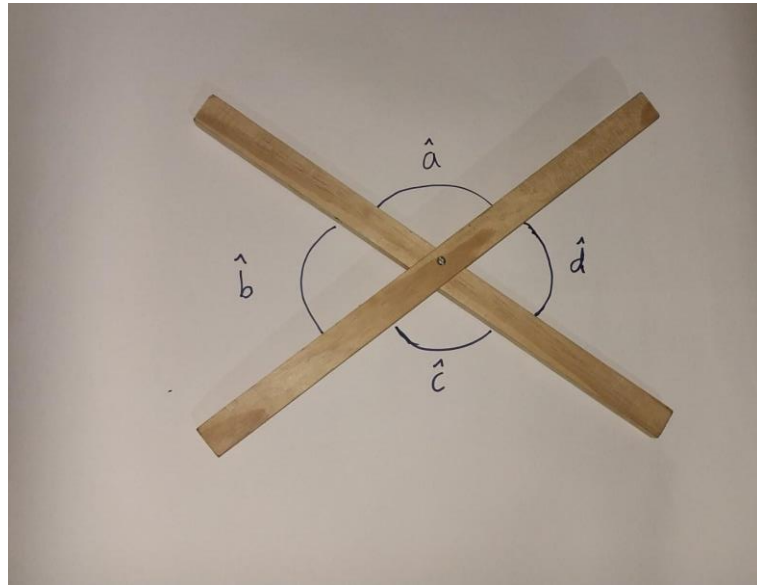
Assim, a segunda etapa do processo, foi trabalhar a abordagem do Teorema dos ângulos opostos pelo vértice. Desse modo, foi associado ao emprego do material didático (Squadrângulo) para fixação e melhor compreensão dos conceitos matemáticos abordados. Na oportunidade, foi demonstrado na prática, que ao movimentar uma das peças do Squadrângulo é possível formar quatro ângulos e estes serão congruentes dois a dois sendo opostos pelo vértice.

Desse modo, discutimos conceitos, como: dois ângulos opostos pelo vértice são congruentes, ou seja, têm a mesma medida. Isto posto, com a manipulação do material, foi possível mostrar em sala de aula, que independentemente da posição no movimento, os ângulos opostos pelo vértice sempre terão a mesma medida. Mais um vez, foi ofertado o Squadrângulo para vários alunos manipularem, e na oportunidade, o pesquisador foi orientando os discentes sobre a definição, usando valores aleatórios e explicando que, se um tem certa medida, o ângulo que está oposto a ele pelo vértice também possui essa mesma medida.

Após isso, foi realizada atividade de fixação acerca dos ângulos oposto pelo vértice com o emprego do recurso didático para resolução dos problemas, em que permitiu evidenciar a demonstração prática do que estava sendo discutido em sala.

Com o auxílio de uma cartolina branca foi possível desenvolver outra atividade de aprendizagem, seguindo as fases: foi colocado a cartolina em cima da mesa dos professores sendo posicionado o Squadrângulo de maneira a formar os 4 ângulos no centro da cartolina (ver figura), em seguida os alunos se aproximaram e observaram, sendo possível desenhar os ângulos formados.

Figura 8: Atividade com o Squadrangulo



Fonte: Autor

Nas outras aulas, montamos as relações dos ângulos suplementares, como disposto abaixo:

$$\hat{a} + \hat{b} = 180^\circ \quad \text{e} \quad \hat{c} + \hat{b} = 180^\circ$$

Para robustecer o aprendizado, o pesquisador buscou prender a atenção dos alunos, por meio deste recurso, a fim de que percebessem que em ambas as relações dariam um ângulo de 180° , sendo possível estabelecer uma igualdade, como demonstrado abaixo:

$$\hat{a} + \hat{b} = \hat{b} + \hat{c}$$

Na etapa seguinte, foi utilizado conhecimento já adquirido pelos alunos nos anos anteriores, foi subtraído o ângulo $\hat{b}$ de ambos os membros da equação, restando penas:

$$\hat{a} = \hat{c}$$

De forma análoga, foi feito:

$\hat{b} + \hat{c} = 180^\circ$ e $\hat{c} + \hat{d} = 180^\circ$, daí segue que: $\hat{b} + \hat{c} = \hat{c} + \hat{d}$, implicando em $\hat{b} = \hat{d}$, que também são opostos pelo vértice.

No que concerne a segunda atividade, foi incluindo números, onde em outra cartolina foi colocado o Squadrângulo, sendo possível desenhar os ângulos e atribuir valor em um dos ângulos formados, em seguida foi solicitado que os alunos informassem os valores dos outros ângulos, onde o objetivo dessa atividade foi explorar o raciocínio lógico dos alunos referente as definições já dadas anteriormente, utilizando uma abordagem mais atrativa para melhorar a aprendizagem.

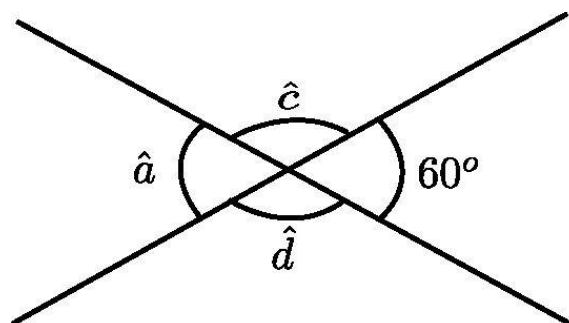
E como já dito anteriormente (VILLAR, 2017, p. 16) considera que a prática de atividades e exercícios lúdicos aplicados de forma sistematizada e criterioso, torna-se “um instrumento eficaz de intervenção para melhorar o ensino da matemática”

Vale ressaltar que o lúdico, em si, já é um recurso facilitador da aprendizagem, e que a forma ou o modo de como será utilizado em sala, poderá fazer a diferença, poderá ter bons resultados.

O uso do recurso didático manipulativo vai muito além disso, todo professor precisa definir e planejar a sua aula, encontrar a melhor forma de utilizar uma prática menos convencional em sua prática docente. O professor irá direcionar a atividade, lembrando sempre de mediar esse processo. Destacamos ainda que o lúdico não deve ser considerado só um procedimento pelo qual os sujeitos fizeram algumas atividades pelo simples fato de fazerem, dissociadas de significado.

Na segunda atividade foi pedido para que os alunos encontrassem os ângulos $\hat{a}$, $\hat{c}$ e $\hat{d}$, como mostra a figura abaixo:

Figura 9 – Atividade aplicada com os alunos-aplicação do Teorema OPV



Fonte: Autor.

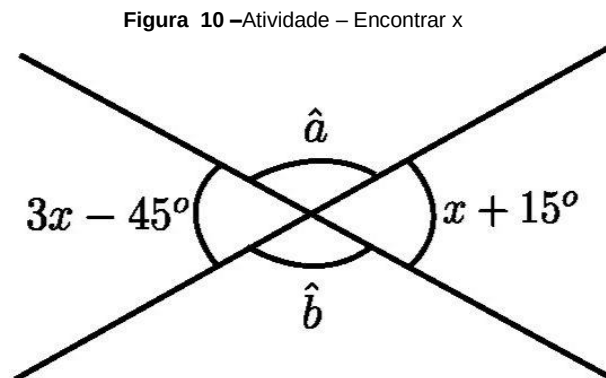
As soluções vieram de imediato, pois no primeiro momento, os alunos já responderam que o ângulo $\hat{a} = 60^\circ$. Nos ângulos $\hat{c}$ e $\hat{d}$ obtivemos duas soluções dos alunos, a saber:

1º solução: usaram o suplemento de 60° , ou seja, fizeram a conta que $\hat{c} + 60^\circ = 180^\circ$, o que implica que $\hat{c} = 120^\circ$ e em seguida concluíram que $\hat{d} = 120^\circ$, pois era o oposto pelo vértice do $\hat{a}$.

2º solução: foi apresentado o raciocínio de que, como $\hat{a} = 60^\circ$ e que a soma de $\hat{a} + 60^\circ = 120^\circ$ como mostrado na figura e também que $\hat{c} = \hat{d}$, bastaria subtrair 120° dos 360° e depois dividir por 2, chegando assim nos mesmos 120° . Aqui os alunos demonstraram um domínio excelente referente aos assuntos abordados.

A terceira atividade foi feita com expressões algébricas, objetivo dessa atividade foi fazer com que os alunos assimilassem de vez a aplicação da teoria e usar o conhecimento para montar a igualdade das expressões. A atividade foi feita em grupos, onde foi pedido para copiarem a figura em uma folha de papel e improvisassem material para simular o Squadrângulo para que fosse usado na atividade.

Nessa atividade foi pedido para que os alunos encontrassem o valor de x da figura abaixo:



Fonte: Autor.

As soluções saírem de forma natural, os alunos não tiveram dúvidas na montagem da igualdade, nessa etapa os já haviam entendido os conceitos e o teorema proposto. Quanto às dúvidas, uma que surgiu foi sobre a resolução da equação e não no assunto abordado. Da solução, todos conseguiram montar a igualdade:

$$3x - 45^\circ = x + 15^\circ$$

Resolvendo a expressão os alunos acharam o valor $x = 30^\circ$. E com a ideia do suplemento encontraram o valor $\hat{a} = \hat{b} = 135^\circ$.

Em síntese, é necessário que o professor venha a definir como, quando e pra quem será direcionado as aulas com materiais didáticos manipulativos e se o material é adequado e tem potencial para gerar benefícios de aprendizagem aos alunos. Em relação ao uso do material proposto, é preciso observar como o aluno vai interagir com o material, principalmente, para que se possa evitar um aumento na complexidade dos conteúdos matemáticos.

5 ANÁLISES E DISCUSSÃO

Apresentaremos a seguir, os resultados do questionário aplicado aos alunos:

Questionário:

1. Você já utilizou materiais didáticos manipuláveis em sala de aula para aprender sobre assuntos relacionados a ângulos? Se sim, qual foi o material?

Aqui 60% dos alunos responderam que sim, porem ressaltaram que dessa forma, e que o material usado era o transferidor, os outros 40% responderam que não.

2. Você considera que o uso do material didático manipulável Squadrangulo facilitou a compreensão dos conceitos relacionados aos ângulos?

Aqui todos responderam positivamente, ou seja, 100% responderam que sim.

3. Você acredita que o material didático manipulável Squadrangulo tornam as aulas mais interessantes e envolventes?

Mais uma vez as respostas foram unanimes e todos responderam que sim.

4. Você sente que o uso de material didático manipulável Squadrangulo ajudou a desenvolver seu raciocínio espacial?

Mais uma vez obtive 100% das respostas positivas.

5. Você acha que o uso de materiais didáticos manipuláveis poderia ser ampliado em outras disciplinas além de matemática?

As respostas também foram 100% positivas.

A atividade realizada no 9º ano do ensino fundamental utilizando material didático manipulável para o ensino de ângulos foi extremamente proveitosa e despertou grande interesse por parte dos alunos. Ao sair do tradicionalismo e adotar uma abordagem mais prática e visual, a atividade conseguiu captar a atenção dos alunos de forma significativa.

A utilização do material manipulável possibilitou aos alunos uma compreensão mais concreta e tangível dos conceitos relacionados aos ângulos. Eles puderam observar e explorar as características dos ângulos de forma prática, manipulando os objetos e visualizando as diferentes medidas e posições.

Além disso, a atividade promoveu uma participação mais ativa dos alunos, incentivando-os a discutir e colaborar uns com os outros na resolução de problemas relacionados aos ângulos. O material didático serviu como uma ferramenta facilitadora para que os alunos pudessem experimentar, testar hipóteses e chegar a estudar através da investigação.

Outro aspecto positivo foi o estímulo ao trabalho em equipe e à comunicação entre os alunos. Ao utilizarem o material manipulável, eles precisaram interagir uns com os outros, compartilhar suas ideias e explicar suas descobertas. Essa interação social promoveu um ambiente de aprendizado colaborativo e enriquecedor.

Por fim, a atividade despertou o interesse dos alunos devido à sua natureza prática e diferenciada. Ao sair do método de ensino tradicional, os alunos sentiram-se mais engajados e motivados a participar ativamente das atividades propostas. Uma abordagem lúdica e visual fornecida pelo material manipulável tornou o aprendizado dos ângulos mais dinâmico e divertido.

Em suma, uma atividade utilizando material didático manipulável no ensino de ângulos no 9º ano fundamental foi altamente eficaz e despertou o interesse dos alunos. Através da abordagem prática e visual, os alunos puderam compreender os conceitos de maneira mais concreta, participar ativamente das atividades e colaborar uns com os outros. Essa experiência diferenciada contribuiu para um aprendizado mais significativo e estimulante.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O recurso didático Squadrangulo favoreceu a elaboração de diversas atividades dinâmicas e prazerosas. Este instrumento auxiliou ao professor conceitos referentes ao estudo de ângulos, tais como: Definição de ângulo, ângulo Raso, os 360° da circunferência, Suplemento de ângulo, ângulo opostos pelo vértice.

Portanto, através desta ferramenta o professor poderá auxiliar o processo do trabalho pedagógico aplicado no ambiente escolar, juntamente com os alunos, com a criação de atividades atrativas que servirá de suporte para o processo de aprendizagem em matemática.

Observamos que o problema da pesquisa foi respondido, pois o recurso didático manipulativo no qual denominamos de Squadrangulo, favoreceu a compreensão dos conceitos abordados em sala – o estudo dos ângulos.

Diante da integração cada vez maior à tecnologia, o recurso didático Squadrangulo surge como uma ferramenta atraente. Assim, sugerimos, em conformidade com os autores abordados, que o professor domine minuciosamente o referido recurso a fim de fomentar melhores resultados em sala de aula no que concerne à aprendizagem e absorção de conhecimento propostos aqui nesta pesquisa sobre ângulos.

Ao longo da construção desse trabalho, observamos que a prática inovadora como o uso de materiais didáticos manipuláveis é indispensável para a evolução positiva do aprendizado de alunos do ensino fundamental, com reflexos de indivíduos críticos, saudáveis e habilidosos. Nessa toada, como se evidenciou nos estudos, na vida da criança, a ludicidade é responsável pela inserção de novos horizontes, por lapidar a sua formação e influenciar na vida adulta, além de otimizar o desenvolvimento cognitivo.

O trabalho desenvolvido em sala de aula com Squadrangulo teve como objetivo principal fugir do tradicionalismo, catalisar a atenção do aluno, mostrar ao aluno que existe uma forma mais descontraída de se aprender a matemática. Obtive sucesso nesse sentido, pois todos, sem exceção, se interessaram pelo material, acharam diferente fugindo dos padrões tradicionais, e com isso, houve uma melhor aproximação com os alunos o que nos permitiu entender um pouco mais das suas dificuldades e trabalhar com eles o material programático de forma menos formal.

REFERÊNCIAS

AMADOR, I. P. A Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental: um estudo sobre problemas epistemológicos de ensino-aprendizagem em Cachoeira do Sul (RS). **XX EBRAPEN**, Curitiba/PR, 12 a 14 de novembro, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DIAS, F.G. **O uso de recursos didáticos alternativos no processo de ensino-aprendizagem da matemática na 1ª série do ensino médio relacionados ao Sistema Internacional de Unidades (SI)**. Trabalho de Conclusão do Curso, Licenciatura em Matemática, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2022.

KNECHTEL, M. R. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.

LORENZATO, Sergio Aparecido. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sergio Aparecido (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

PARRA, C. **Didática da Matemática**: Reflexões Psicopedagógica. Porto Alegre, Artmed (Artes Médicas) 1993.

RODRIGUES, Fredy Coelho; GAZIRE, Eliane Sheid. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012.

VEIGA, I.P.A. **Docência como atividade profissional**. In: VEIGA, I. P. A.; D'AVILA, C. (Org.). Profissão docente: novos sentidos, novas perspectivas. 2. ed. Campinas: Papirus, 2010.

VILLAR, J. M. G. Discalculia na sala de aula de matemática: um estudo de caso de dois estudantes. 2017. 165 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

WU, R. A Study on SPOC Assisted College Oral English Teaching Strategies. **Theory And Practice In Language Studies**, v. 7, n. 9, p.756-63, 1º set. 2017.