



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VI – PINTO DO MONTEIRO
CENTRO CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS - CCHE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

ANNE VALERIA BATISTA LEITE

**CONTRIBUIÇÕES DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS**

**MONTEIRO
2023**

ANNE VALERIA BATISTA LEITE

**CONTRIBUIÇÕES DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara.

**MONTEIRO
2023**

L533c Leite, Anne Valeria Batista.

Contribuições dos materiais didáticos manipuláveis no ensino de sólidos geométricos [manuscrito] / Anne Valeria Batista Leite. - 2023.

40 p.: il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2023.

"Orientação : Profa. Dra. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcântara, Coordenação do Curso de Matemática - CCHE. "

1. Material didático manipulável. 2. Sólidos geométricos. 3. Geometria espacial. 4. Ensino fundamental. I. Título

21. ed. CDD 516.06

ANNE VALERIA BATISTA LEITE

CONTRIBUIÇÕES DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Trabalho de Conclusão de Curso da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciado em Matemática.

Área de concentração: Educação
Matemática.

Aprovada em: 11/09/2023.

BANCA EXAMINADORA

Marília Lidiane C. da Costa Alcantara

Prof. Dra. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Documento assinado digitalmente

gov.br

JOSE LUIZ CAVALCANTE

Data: 13/09/2023 11:28:17-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. José Luiz Cavalcante
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Documento assinado digitalmente

gov.br

LUIZ LIMA DE OLIVEIRA JUNIOR

Data: 13/09/2023 10:54:52-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Luiz Lima de Oliveira Junior
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A meus filhos Anthony Gabriel, Arthur
Everton e Maria Alice, a minha irmã Aline
Cristiane, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo que faz na minha vida e por ter me iluminado a sempre continuar nessa caminhada.

Aos meus pais, Givaneide Batista e Antônio Leite, que sempre me ensinaram a ser uma pessoa responsável, honesta, dedicada e humilde acima de tudo.

Aos meus irmãos, Aline Cristiane e Alderi Batista, que me incentivaram a não desistir e me ajudaram com palavras de motivação para terminar a licenciatura.

Aos meus filhos Anthony Gabriel, Arthur Everton e Maria Alice que são o meu maior motivo de ter continuado e me encorajavam a não desistir e concluir a licenciatura. Em muitos momentos, as dificuldades eram tantas que pensava não concluir.

A minha orientadora, professora Marília Lidiane, que não desistiu de mim e por ter aceitado me orientar nessa pesquisa que conta um pouco de minha experiência como professora, por toda paciência com minhas dúvidas e por estar sempre presente, me ajudando em toda a trajetória e processo de elaboração desse trabalho.

A todos os meus professores da universidade que de alguma forma me ajudaram e sempre me incentivaram a terminar a licenciatura. Em especial, ao coordenador do curso de licenciatura em matemática, professor Luiz Lima, por ter me incentivado e encorajado a nunca parar. Professor Luiz, sem seu incentivo eu não teria chegado ao fim, muito obrigada por tudo!

Aos secretários da coordenação, Jonathan e Valceir, por sempre estarem disponíveis a ajudar em tudo que precisamos na coordenação de matemática.

Aos meus amigos e companheiros de trabalho da escola onde atuo, por tudo que fizeram para me ajudar e por toda colaboração nessa pesquisa, a diretora Edilene Leandro, ao secretário Carlos Magno, a professora Nadéria, a minha amiga Tamires e as professoras que contribuíram com suas aulas disponibilizando-as para a aplicação das atividades, a professora Gláucia.

RESUMO

O objetivo geral deste estudo consiste em identificar potencialidades na utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino de sólidos geométricos no 6º ano do Ensino Fundamental. Nosso Referencial Teórico foi construído com base nos trabalhos de Lorenzato (1995; 2009), Rêgo e Rêgo (2013) e Turrioni (2004) que tratam acerca das potencialidades no trabalho com materiais didáticos manipuláveis e orientações para o desenvolvimento de atividades nas aulas de matemática. No que se refere aos procedimentos metodológicos, a pesquisa é de natureza qualitativa, apresentando a descrição de atividades práticas realizadas em uma turma do 6º ano, bem como as características do processo de coleta de dados, o qual se pautou nas notas de campo da pesquisadora e na aplicação de um questionário com a turma investigada. Como resultados da pesquisa, foi possível destacar que o uso de materiais didáticos se apresentou como um importante recurso na busca pela compreensão desses conteúdos, já que o manuseio possibilitou aos alunos melhor visualização e exploração dos objetos, o uso da criatividade e busca por mais autonomia na realização das tarefas. A análise do questionário aplicado após a construção dos sólidos demonstrou que os alunos que não participaram das atividades práticas realizadas em sala sentiram mais dificuldade em responder as questões.

Palavras-Chave: Material manipulável. Sólidos geométricos. Geometria espacial.

ABSTRACT

The general objective of this study is to identify potentialities in the use of manipulable teaching materials in the learning of geometric polygons and solids in the 6th grade of elementary school. Our theoretical framework was built based on the works of Lorenzato (1995; 2009), Rêgo and Rêgo (2013) and Turrioni (2004) that deal with the potential in working with manipulable teaching materials and guidelines for the development of activities in mathematics classes. Regarding methodological procedures, the research is qualitative, presenting the description of practical activities performed in a class of the 6th grade, as well as the characteristics of the data collection process, which was guided in the field notes of the researcher and in the application of a questionnaire with the class investigated. As a result of the research, it was possible to highlight that the use of teaching materials presented itself as an important resource in the search for understanding these contents, since the handling enabled students to better visualize and exploit objects, the use of creativity and search for more autonomy in performing the tasks. The analysis of the questionnaire applied after the construction of the solids showed that students who did not participate in the practical activities performed in the classroom felt more difficulty answering the questions.

Keywords: Manipulable material. Geometric solids. Spatial geometry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Alunos construindo cubos e paralelepípedos.....	27
Figura 2 - Cubos construídos pelos alunos	27
Figura 3 - Construção das pirâmides	28
Figura 4 - Atividade <i>Mistério Escondido Geométrico</i>	29
Figura 5 - Atividade <i>Losango Geométrico</i>	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 O ensino de geometria e a Base Nacional Comum Curricular.....	14
2.2 Materiais Didáticos e o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).....	17
3 METODOLOGIA	21
3.1 Tipologia da pesquisa.....	21
3.2 Local e sujeitos investigados	21
3.3 Instrumentos e coleta de dados	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
4.1 Relato da experiência realizada no ano de 2017.....	24
4.2 Relatório da Atividade 1 aplicada em sala de aula.....	25
4.3 Relatório da Atividade 2 aplicada em sala de aula.....	29
4.4 Relatório da Atividade 3 aplicada em sala de aula.....	30
4.5 Discussão do questionário aplicado aos alunos.....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICE A – PLANO DE AULA.....	39
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS ALUNOS	40
APÊNDICE C – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE.....	43

1. INTRODUÇÃO

A geometria está presente na vida de todo cidadão. A todo o momento estamos utilizando conhecimentos geométricos em nossos afazeres. O estudo da geometria é indispensável para o pleno desenvolvimento do ser humano, pois ajuda na compreensão do mundo, desenvolve o raciocínio lógico e proporciona um melhor entendimento de outras áreas do conhecimento, devido a grande importância que a geometria assume no cotidiano do indivíduo.

A criação e o desenvolvimento da geometria contaram com os estudos de diversos gênios da matemática. Os gregos Tales de Mileto, Pitágoras e Euclides foram os primeiros a dar forma a este estudo. No século 18, o suíço Leonhard Euler decifrou dois enigmas que há séculos não tinham solução. Tempos depois, Carl Friedrich Gauss deu início a uma revolução no estudo da matemática, que deu base à Teoria da Relatividade de Albert Einstein. Esses foram alguns dos grandes estudiosos responsáveis por desvendar o espaço e suas formas.

Leonardo Da Vinci disse que não há na natureza nada suficiente, pequeno ou insignificante que não mereça ser visto pelo olhar da geometria, há sim, uma agradável geometria das criações da natureza.

A geometria é a parte da matemática que estuda o espaço e as figuras que podem ocupá-lo. A natureza está cheia de formas geométricas variadas: círculos, triângulos, cubos, pentágonos, hexágonos, dentre outros. A palavra geometria é de origem grega e significa “medida da terra”. Foi na Grécia que a geometria se desenvolveu como uma forma de conhecimento organizada.

Apesar da sua importância, percebemos que muitos estudantes apresentam dificuldades no aprendizado desta área do saber. Desde 1998, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), já discutiram sobre a necessidade de superar o modelo tradicional de exploração desse conteúdo, baseado na memorização e repetição (BRASIL, 1998).

Diante disso, nossa experiência como professora da rede municipal de ensino de Monteiro-PB permitiu que fizéssemos uma reflexão mais aprofundada sobre a necessidade de trabalhar a geometria de forma mais concreta, a partir do uso de materiais didáticos e manipuláveis.

Essa reflexão partiu de uma experiência vivenciada pela pesquisadora no ano de 2017, na qual foi possível observar que os alunos chegavam ao 6º ano com

muitas dificuldades na aprendizagem de sólidos geométricos. Os alunos não compreendem bem as diferenças entre as formas e fazem confusão em torno de seus elementos estruturantes: vértices, arestas e faces. O relato detalhado dessa experiência ocorrida em 2017 foi inserido na seção Resultados e Discussões desse trabalho.

Assim, a pesquisa se baseia na narrativa de uma experiência vivida numa escola municipal de Monteiro com intuito de se construir e utiliza materiais manipuláveis no conteúdo de sólidos geométricos. Para tanto, a questão que norteou a nossa pesquisa foi:

Que contribuições o uso de materiais didáticos manipuláveis podem gerar no ensino de sólidos geométricos no 6º ano do Ensino Fundamental?

A partir disso, o presente estudo tem por objetivo geral identificar potencialidades na utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino de sólidos geométricos no 6º ano. Com base nesse objetivo geral, elencamos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar dificuldades na aprendizagem de sólidos geométricos em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental;
- Viabilizar construções de materiais didáticos na sala de aula pelos alunos;
- Explorar a utilização de materiais didáticos e objetos concretos no estudo de sólidos geométricos, destacando suas diferenças principais;
- Refletir sobre as possibilidades e limitações no trabalho com materiais didáticos manipuláveis nas aulas de matemática.

Diante do exposto até aqui, nosso trabalho foi organizado da seguinte forma: Na seção Fundamentação Teórica apresentamos os pressupostos teóricos que fundamentaram o nosso estudo, dos quais podemos destacar os trabalhos de Lorenzato (1995; 2009), Rêgo e Rêgo (2013) e Turrioni (2004) que tratam acerca das potencialidades no trabalho com materiais didáticos manipuláveis. Na seção seguinte trazemos as opções metodológicas que orientaram os caminhos a serem percorridos no decorrer deste estudo, destacando a tipologia da pesquisa, o *lócus* de investigação, e os métodos e instrumentos utilizados na coleta de dados. Nos Resultados e Discussões apresentamos uma descrição das atividades realizadas e os resultados obtidos com a experiência. Por fim, apontamos as nossas

Considerações Finais destacando reflexões importantes sobre o trabalho realizado e indicando possibilidades de estudos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ensino de geometria e a Base Nacional Comum Curricular

A aprendizagem da matemática não consiste apenas em desenvolver habilidades, como calcular e resolver problemas, fixar conceitos através da memorização ou listas de exercícios. É importante que o aluno perceba a Matemática como uma ciência viva e presente em seu meio, assumindo um papel de agente ativo no processo de aprendizagem do saber matemático.

É preciso refletir sobre como o conhecimento matemático vem sendo vivenciado na sala de aula e o que é possível fazer para que esse conhecimento adquira mais significado para o aluno. Um grande desafio para o professor atualmente é fazer com que os alunos se mantenham concentrados e atuantes durante a aula de matemática.

Vencer esse desafio não tem sido fácil. Ao longo da história, a matemática tem passado por várias tentativas de modernização do seu ensino. Um dos movimentos mais conhecidos é o Movimento da Matemática Moderna (MMM), iniciado no final da década de 50 e que se expandiu por diversos países ao longo da década de 60, inclusive no Brasil. A proposta da matemática moderna teve como principal motivador a corrida espacial entre Estados Unidos e União Soviética (LOBO; BAYER, 2004). Como os russos saíram na frente enviando a primeira nave tripulada ao espaço em 1961, os EUA precisavam investir no desenvolvimento de novas tecnologias, e isso não seria possível sem investimentos em áreas como matemática, física e química. Era preciso modernizar o ensino.

Entretanto, durante esse movimento de modernização da matemática, o ensino da geometria euclidiana foi modificado, e a matemática passou a priorizar a Teoria dos Conjuntos e a Álgebra vetorial (LOBO; BAYER, 2004). Sendo assim, ocorreu o que Lorenzato (1995) chamou de “omissão geométrica”, isto é, uma ausência da geometria nas salas de aulas, assim como nos manuais orientadores e nos cursos de formação de professores. Ausência que perdurou durante um bom tempo, influenciando nas práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores. Segundo Lorenzato (1995, p. 4), ficou “estabelecido uma espécie de círculo vicioso: a geração que não estudou geometria, não sabe como ensiná-la”.

Na prática, o Movimento da Matemática Moderna não surtiu os efeitos desejados e a partir da década de 70 a matemática começa a ser repensada por estudiosos da área, professores e pesquisadores. Até que em 1980, o National Council of Teachers of Mathematics – NCTM¹ apresentou recomendações para o ensino de matemática, destacando a importância do desenvolvimento de propostas baseadas na resolução de problemas (LOBO; BAYER, 2004). Essas recomendações também estavam voltadas para a busca por um papel mais ativo do aluno na sala de aula, um ensino mais voltado para a cidadania, o uso de tecnologias e um resgate da geometria no currículo das escolas e nos cursos de preparação de professores.

No Brasil, essas ideias influenciaram propostas curriculares em várias esferas dos órgãos governamentais e secretarias de educação. Um exemplo disso foi a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), os quais apontavam para a necessidade de construção do pensamento geométrico dos alunos durante a Educação Básica, destacando que a geometria não deveria ser compreendida como uma área a parte da matemática, mas trabalhada de forma integrada com a formação matemática estimulando o raciocínio dedutivo do aluno (CIABOTTI; JÚNIOR, 2012). Embora essas reformas tenham sido essenciais para esse resgate da geometria no currículo, ainda há muito a avançar:

As considerações contidas no Guia do Programa Nacional do Livro Didático de Matemática (BRASIL, 2010) tem promovido um resgate deste campo nos livros didáticos no Ensino Fundamental, porém aponta para lacunas conceituais e metodológicas na sistematização do conhecimento geométrico, na identificação de propriedades, classificação, conceituação precisa, comprovação, entre outros aspectos (CIABOTTI; JÚNIOR, 2012, p. 47).

A geometria é uma importante área da matemática. Suas origens remetem a prática de medição de terrenos desenvolvida pelos antigos egípcios e aperfeiçoada pelos gregos. Seu desenvolvimento ocorreu a partir da busca de soluções para situações práticas do cotidiano dessas antigas civilizações. Sendo assim, desde os primórdios da nossa existência, a geometria está presente em diversas formas no mundo físico. Na natureza, tanto em plantas ou animais, é possível encontrar uma

¹ O Conselho Nacional de Professores de Matemática é uma organização profissional composta por professores de matemática e fundada em 1920 nos Estados Unidos.

vasta diversidade de exemplos que nos remetem a ideias geométricas: espirais, esferas, fractais, hexágonos, dentre outros.

O ensino de geometria é especialmente importante porque privilegia o processo de construção do conhecimento, permite ao aluno uma visão ampla e crítica da realidade ao qual está inserido, valoriza a descoberta, o conjecturar e o experimentar (LORENZATO, 1995). Para Lorenzato (1995, p. 5) “sem conhecer Geometria, a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida”.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também orienta quanto à importância do trabalho com geometria na área de matemática. Segundo a BNCC (2018), a geometria envolve um conjunto de conceitos e procedimentos que são necessários para a resolução de problemas do mundo real, assim como de diversas áreas do conhecimento. Dessa forma, para o Ensino Fundamental, o estudo das relações entre elementos de figuras planas e espaciais é capaz de desenvolver o pensamento geométrico nos alunos. De modo que:

Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência (BNCC, 2018, p. 271).

A pesquisa descrita nesse texto trata-se de uma investigação realizada em uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de investigar as potencialidades da utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino de sólidos geométricos.

Sendo assim, considerando as orientações referentes ao sexto ano do Ensino Fundamental, na abordagem de polígonos, a BNCC (2018) recomenda que para os assuntos envolvendo a classificação quanto ao número de vértices, medidas de lados e ângulos, sejam desenvolvidas as seguintes habilidades:

(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares

e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.

(EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.

(EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles (BNCC, 2018, p. 304).

A BNCC (2018) propõe ainda que na Educação Básica, os estudantes desenvolvam uma visão mais integrada da matemática, sem perder o foco na aplicação da matemática à realidade, deve-se continuar explorando o caráter instrumental dessa área do conhecimento.

Para compreender melhor o mundo, é preciso compreender a geometria, pois quanto mais se aprende mais se é possível ampliar a percepção espacial e analisar os elementos visuais do mundo.

2.2 Materiais Didáticos e o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)

Ao longo dos anos, o uso de materiais didáticos manipuláveis nas aulas de matemática vem ganhando a atenção de professores e pesquisadores do tema (LORENZATO, 2009; REGO; REGO, 2013; TURRIONI, 2004). Esses pesquisadores enfatizam que o manuseio desse recurso nas aulas de matemática pode contribuir para a interação e a experimentação, colaborando no processo de significação e compreensão dos conteúdos por parte do aluno.

Lorenzato (2009) apresenta um resgate de algumas teorias e concepções de educadores e teóricos consagrados, como Piaget e Vygotsky, que reconhecem que a ação do indivíduo sobre o objeto de estudo é básica e essencial para que a aprendizagem ocorra de forma plena. Nesse contexto, compartilhamos da mesma linha de pensamento que aponta a utilização de materiais didáticos e manipuláveis no ensino da Matemática como um importante auxílio na compreensão dos conteúdos e conceitos matemáticos nos seus diversos níveis, potencializando as atividades propostas a partir de sua utilização.

De acordo com Rêgo e Rêgo (2013), a aprendizagem com compreensão é um processo único de cada indivíduo e está intimamente relacionada com a sua imersão nos elementos culturais do meio em que vive. Para os autores:

As ligações do indivíduo com o mundo possibilitam-lhe relacionar fatos, estruturar ideias e organizar informações, interiorizando-os. Por meio de experiências realizadas com material concreto, o aluno desenvolve o gosto pelo prazer da descoberta, para enfrentar desafios e vencê-los, desenvolvendo hábitos e costumes que podem conduzi-lo mais tarde a ser um indivíduo autônomo e capacitado a agir (REGO; REGO, 2013, p. 25).

Com base nas colocações de Rêgo e Rêgo (2013), o desenvolvimento de experiências utilizando materiais concretos pode contribuir para motivar o aluno durante as aulas de matemática, despertando interesse e prazer em estudar essa disciplina. Além disso, também pode contribuir para aumentar sua autoestima, fazendo com que ele adquira outro olhar em relação à matemática através de processos que desenvolvam sua autonomia na resolução das atividades propostas.

Lorenzato (2009) define Material Didático (MD) como qualquer instrumento útil no processo de ensino-aprendizagem. Como exemplos, podemos citar: um filme, uma calculadora, um giz, um livro, um jogo, uma embalagem, um quebra-cabeças, etc. Ainda para esse autor, o bom profissional depende também dos ambientes e dos instrumentos disponíveis para a realização do seu trabalho.

Segundo Lorenzato (2009) e Turrioni (2004) existem várias concepções associadas ao LEM. Aquelas mais simplistas compreendem o LEM apenas como um depósito para armazenar materiais produzidos na instituição. Uma ampliação dessa noção entende o LEM como o local onde o professor pode ministrar aulas, planejar atividades, produzir materiais, corrigir provas, esclarecer dúvidas dos alunos e realizar atividades experimentais. Entretanto, ainda de acordo com Lorenzato (2009) e Turrioni (2004) essa concepção se amplia ainda mais no sentido de que o LEM se configura como uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, onde professores e alunos podem questionar, conjecturar, testar hipóteses, realizar manipulações experimentais e descobertas, onde eles podem aprender a aprender, de forma colaborativa.

Tendo em vista a necessidade da existência do LEM como auxílio ao trabalho do professor de Matemática, alguns aspectos fundamentais devem ser considerados quando se propõe a inserção do LEM como recurso à prática:

- Um LEM deve ser um desejo coletivo, tendo em vista que é muito difícil para um professor sozinho construir um LEM.

- É necessário que os profissionais que atuam nas escolas ou universidades acreditem no LEM e reconheçam a sua importância.
- No momento da construção de um LEM é importante considerar a quem ele se destina.
- A construção e implementação de um LEM é um processo que exige tempo, esforço e dedicação. Não é algo a ser atingido a curto prazo.
- O LEM exige do professor uma boa formação. O professor deve conhecer os materiais e a sua aplicabilidade para que possa usufruir de todo o seu potencial.

Turrioni (2004) destaca a importância de o aluno produzir o seu material, sob a orientação do professor, e não apenas manipular materiais já prontos. Lorenzato (2009) completa assegurando que talvez o momento de maior potencialidade seja a construção do Material Didático pelo aluno, já que é nesse momento que surgem os imprevistos e desafios que leva os alunos a fazerem conjecturas e descobrir caminhos diferenciados para se chegar as soluções esperadas.

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é uma alternativa metodológica onde alunos e professores podem construir seus materiais para trabalhar conteúdos como sólidos geométricos, dada a existência de vários tipos deles, pois através da montagem consegue-se ir trabalhando várias características como por exemplo, as arestas, vértices, faces, tipo de classificação de sólido (SANTOS; GUALANDI, 2016).

Para muitos professores, todas as salas de aula e todas as suas aulas devem ser um laboratório onde se dão as aprendizagens da matemática. Essa é uma utopia que enfraquece a concepção possível do LEM, porque ela pode induzir professores a não tentarem construir o LEM num certo local da escola em que trabalhara, seja este numa sala, num canto ou num armário (LORENZATO, 2021, p. 7).

Em uma pesquisa feita em Brasília com cerca de 180 crianças cursando 5ª série, de escolas distintas onde em uma foi utilizado Material Didático e na outra não. Os resultados constataram que a escola que fez uso do material didático reagiu de forma muito mais positiva do que o grupo da escola que não utilizou (LORENZATO, 2021).

Assim, o LEM em uma escola constitui um importante espaço de experimentação para o aluno e, em especial, para o professor que tem a oportunidade de avaliar na prática, sem as pressões do espaço formal e tradicional da sala de aula, novos materiais e metodologias, resultados de pesquisas disponibilizadas na literatura (MEDEIROS, 2020).

Por meio das experiências pessoais bem-sucedidas, o aluno desenvolve o gosto pela descoberta, a coragem para enfrentar desafios desenvolvendo conhecimento na direção de uma ação autônoma. “Ninguém ama o que não conhece”, este pensamento explica porque tantos alunos não gostam da matemática. Segundo Lorenzato (2009), se os alunos não foram apresentados a conhecer a matemática como podem vir a admirá-la?

É difícil ou provavelmente impossível para qualquer ser humano identificar e caracterizar um espelho, um telefone, uma bicicleta, dentre outros objetos e formas sem nunca ter visto, tocado ou utilizado esses objetos. Lorenzato (2009) afirma que na verdade, os materiais concretos são recursos didáticos que interferem fortemente no processo ensino-aprendizagem, porém as consequências de seu uso dependem do profissional que os emprega.

Para Lorenzato (2009), o desenvolvimento de habilidades específicas, como a percepção espacial, a visualização de cortes e planos de simetria, relações entre volumes, entre outros, requer a realização de atividades voltadas para esses fins, preferencialmente iniciando-se com materiais presentes no cotidiano do aluno, a exemplo de uma coleção de embalagens diversas, e posteriormente ampliando-se o estudo dos sólidos geométricos por meio das figuras obtidas com canudos ou geoespaço, na direção da representação destes no plano.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipologia da pesquisa

A pesquisa descrita nesse trabalho caracteriza-se como de natureza qualitativa. Para Godoy (1995, p. 21), nas abordagens ditas qualitativas “um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada”. Nesse sentido, o pesquisador se insere no ambiente a ser pesquisado para tentar captar o fenômeno em estudo considerando a perspectiva dos sujeitos que dele fazem parte (GODOY, 1995).

A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados que são produzidos *in loco*, motivações, crenças e valores (MYNAIO, 2014). Nesse sentido, apresenta-se como um processo descritivo, isto é, o pesquisador se preocupa em descrever, com riqueza de detalhes, as características do fenômeno investigado.

3.2 Local e sujeitos investigados

Essa pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental II Maria do Socorro Aragão Liberal. A escola foi oficialmente criada em 25 de abril de 2005, através da Lei nº 1.415/2005, assinada pela então Prefeita em exercício Maria de Lourdes Aragão Cordeiro. Esta instituição atende alunos do 6º ao 9º ano e está localizada na Rua Abelardo Pereira dos Santos, 184, Centro, Monteiro-PB. Entretanto, esta instituição de ensino atualmente tem desenvolvido as suas atividades em outro endereço, em um prédio cedido pela prefeitura, uma vez que o prédio original está passando por um processo de reforma.

A escola recebeu esse nome em homenagem a Professora Maria do Socorro Aragão Liberal, nascida no município de São João do Tigre, mas que se estabeleceu em Monteiro, se dedicando integralmente à docência. A comunidade escolar é caracterizada, majoritariamente, por famílias advindas da classe média-baixa, cuja renda oscila de um a três salários mínimos. Parte considerável dos alunos atendidos pela escola necessitam do transporte escolar, já que residem na zona rural do município.

Atualmente a escola Prof.^a Maria do Socorro Aragão Liberal atende a, aproximadamente, 435 alunos matriculados no Ensino Fundamental II, distribuídos entre os turnos matutino e vespertino.

A pesquisa descrita nesse trabalho foi realizada na turma do 6º ano A do turno vespertino. A escolha dessa turma ocorreu a partir de uma sondagem inicial, realizada pela pesquisadora, considerando o conteúdo que a professora titular estaria trabalhando na turma, a saber, sólidos geométricos e suas propriedades.

3.3 Instrumentos e coleta de dados

Durante a realização da pesquisa, foram realizadas 3 (três) atividades práticas envolvendo materiais manipuláveis e construção de sólidos geométricos, onde os alunos construíram esses sólidos com materiais levados pela pesquisadora. Eles construíram o cubo, paralelepípedo, pirâmide de base triangular e pirâmide de base quadrada. Os instrumentos de coleta utilizados procuraram obter informações acerca da compreensão dos alunos sobre os elementos presentes nos sólidos, tais como: arestas, vértices e faces.

Para a coleta desses dados foram utilizadas *notas de campo* e um *questionário* aplicado ao final do desenvolvimento das atividades junto à turma pesquisada.

As notas de campo constituem o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experimenta e pensa no decorrer da investigação (BOGDAN; BLIKEN, 1994). Refere-se a o relato detalhado da experiência vivenciada, incluindo reflexões, estratégias e palpites. Foram realizadas observações durante, e logo após, a realização das atividades práticas na turma pesquisada. As notas de campo foram essenciais para a elaboração das observações, as quais estão descritas no próximo capítulo como *relatos de experiência*.

Após a realização das atividades práticas, foi elaborado e aplicado um questionário, cujas questões buscaram contemplar o conteúdo que havia sido trabalhado a partir da utilização de materiais didáticos. De acordo com Gil (1999), o questionário pode ser definido como:

[...] a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas,

tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc (GIL; 1999, p.128).

O questionário, aplicado após as atividades de construção dos sólidos, também continha questões que buscaram investigar as impressões dos alunos durante a realização dessas atividades, considerando aspectos relacionados com a compreensão do conteúdo, assim como também as possíveis dificuldades geradas. Para a realização das atividades de construção, foram utilizados os seguintes materiais: palitos de madeira (palitos de churrasco e também palitos usados por manicures), bolinhas de isopor e massinha de modelar.

Na próxima seção discutimos os resultados obtidos ao realizar atividades de construção de sólidos geométricos na turma do 6º A. Entretanto, o relato inicial trazido no capítulo seguinte refere-se a uma experiência realizada no ano de 2017 que, conforme apontado na Introdução desse trabalho, motivou a escolha do tema e a realização dessa pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Relato da experiência realizada no ano de 2017

No ano de 2017, entre os meses de fevereiro a dezembro, lecionamos a disciplina de matemática nas turmas dos 6º anos A e B, no turno da manhã, nos dias de segunda-feira e terça-feira (semanais) na escola municipal Maria do Socorro Aragão Liberal no município de Monteiro-PB.

Na ocasião trabalhamos o conteúdo de sólidos geométricos. O trabalho com esse conteúdo permitiu que percebêssemos que os alunos apresentavam dificuldades em compreender os nomes de cada sólido geométrico, mesmo quando vistos em material concreto no formato 3D, ou quando montados em papel através de suas planificações. Os alunos sempre achavam que os sólidos geométricos eram figuras planas, como por exemplo, quadrados, triângulos, círculos, retângulos, dentre outros. Havia muita confusão em diferenciar sólidos em formato tridimensional das figuras planas.

Foi então que começamos a levar para as nossas aulas alguns materiais concretos que representassem essas formas, além de alguns sólidos geométricos de madeira presentes na própria escola. Optamos por explicar o conteúdo a partir do livro, mas sempre exemplificando mediante o manuseio do material concreto. Com isso, era possível identificar as características e propriedades estudadas de forma mais significativa e atrativa para os alunos.

À medida que as aulas foram passando os alunos começaram a compreender que existe a diferença dos sólidos tridimensionais para figura feita no quadro, no caderno ou no livro. A partir deste ponto facilitou repassar e trabalhar com o conteúdo e poder avaliar os alunos através das avaliações. Os alunos se tornaram mais participativos nas aulas por estarem construindo as figuras e facilitando para tirar as dúvidas que tinham.

Entretanto, embora essa experiência tenha sido positiva, acreditamos que atividades de utilização de materiais didáticos manipuláveis ainda se apresentam de forma muito tímida nas aulas de matemáticas. Portanto, essa experiência vivenciada em 2017 nos motivou a explorar essa temática com mais profundidade no nosso trabalho de conclusão da Licenciatura em Matemática. Isso posto, descrevemos a

seguir os resultados obtidos com uma nova experiência, cuja temática central é similar a descrita anteriormente, porém foi explorada com mais profundidade teórica e avaliada a partir de critérios e métodos presentes em uma pesquisa científica.

4.2 Relatório da Atividade 1 aplicada em sala de aula

Essa atividade foi realizada no dia 21 de agosto de 2023, durante o turno da tarde, na Escola Maria do Socorro Aragão Liberal com a turma do 6º ano A. A turma é composta por 28 alunos, porém neste dia apenas 20 alunos estavam presentes e participaram da atividade realizada.

Para o desenvolvimento da atividade, utilizamos o horário total referente a 3 (três) aulas de matemática. Os alunos foram convidados a irem para uma sala maior, que estaria vazia durante esse tempo. A escolha por esta sala se deu porque entendermos que seria um local mais adequado para o desenvolvimento do trabalho com grupos. Os grupos então foram formados.

Iniciamos a aula lembrando alguns tipos de sólidos geométricos: cubo, paralelepípedos, esfera, cilindro, cone e pirâmide. Na sequência, apresentei à turma alguns sólidos de madeira, mostrando os formatos e apresentando as suas características principais. Após isso, apresentamos objetos que havíamos trazido de casa como o objetivo de demonstrar aos alunos que a geometria está mais presente no mundo físico do que imaginamos, isto é, é possível encontrar vários tipos de sólidos geométricos ao nosso redor, em nossa casa, no formato de brinquedos, objetos de decoração, dentre outros. Os alunos foram questionados sobre o formato de cada objeto e sobre com qual sólido geométrico aquele determinado objeto se parecia.

Os alunos observaram os objetos que tinham a forma de esfera: a bola de futebol, a bola de tênis e a bolinha de plástico. No formato de cone, os alunos indicaram o chapéu de aniversário e um cone de trânsito pequeno. No formato de cilindro, eles associaram uma lata de leite em pó, um depósito de lápis, um cofrinho em formato cilíndrico, um pote de acrílico transparente e um brinquedo de criança. Para o cubo, os alunos associaram um dado, 2 brinquedos *cubo mágico*.

Nesse momento, houve o questionamento de uma aluna perguntando se uma pirâmide colorida, que também estava disposta na mesa entre os demais objetos,

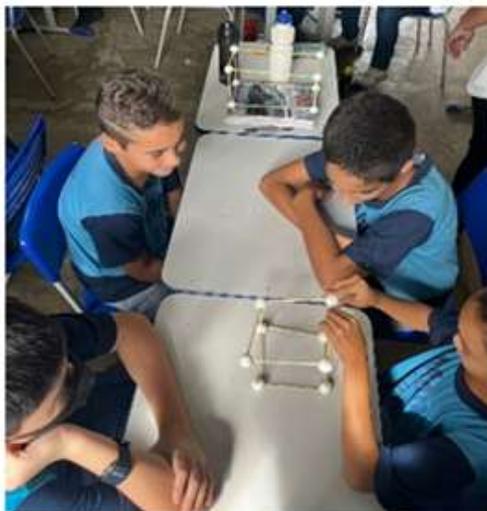
era também um cubo. Respondemos que não e a aluna indagou: “Mas, ela gira igual o cubo”². Essa resposta indica que, o fato do objeto girar semelhante ao brinquedo *cubo mágico*, gerou uma confusão na compreensão sobre as diferenças e propriedades entre o cubo e a pirâmide.

O episódio relatado demonstra que o material, por si só, não é capaz de provocar um processo de aprendizagem eficaz. É preciso que o trabalho de mediação realizado pelo professor faça os ajustes e explicações corretas, conforme discute Lorenzato (2009). Sendo assim, aproveitamos para diferenciar os dois sólidos em questão, apontando que o cubo possui faces formadas por quadrados, enquanto que as faces da pirâmide são triangulares. Por fim, no formato de paralelepípedo, os alunos identificaram os seguintes objetos: a embalagem de um celular, a embalagem de um remédio, de um sabonete infantil e uma caixa de chocolates.

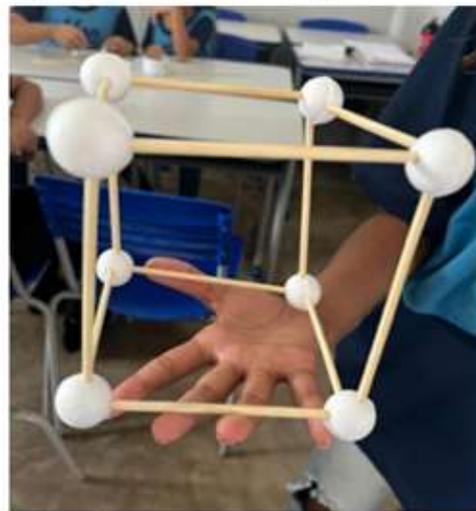
Como continuidade, discutimos sobre os elementos estruturais de um poliedro: vértices, faces e arestas. Nesse momento trabalhamos com palitos e bolinhas de massinha de modelar. Exemplificamos utilizando uma pirâmide de base triangular, especificando seus elementos. Associamos as bolinhas de massinha que uniam os palitos ao conceito de vértice, os palitos, ao conceito de aresta e, por fim, associamos a região delimitada pelos palitos ao conceito de face.

Formamos grupos de 4 alunos, assim ficavam 5 grupos, cada grupo montava um cubo com 12 palitos, sendo 4 palitos de churrasco, 8 palitos de fazer unha e 8 bolinhas de isopor. Cada grupo construiu um total de 4 (quatro) sólidos geométricos cada grupo. Em cada grupo, 2 (dois) alunos montavam o cubo e 2 (dois) montavam o paralelepípedo, conforme podemos observar nas Figuras 1 e 2.

² Retirado das Notas de Campo da pesquisadora.

Figura 1 - Alunos construindo cubos e paralelepípedos

Fonte: Autoria própria

Figura 2 - Cubos construídos pelos alunos

Fonte: Autoria própria

Na sequência disponibilizamos aos os materiais necessários para eles construírem as duas pirâmides, uma com base triangular e outra com base quadrada. A pirâmide de base triangular foi construída com 6 (seis) palitos de unhas utilizados por manicure) e 4 (quatro) bolinhas de massinha de modelar. Para a pirâmide de base quadrada, os alunos utilizaram 8 (oito) palitos de unha e 5 (cinco) bolinhas de massinha de modelar.

Figura 3 - Construção das pirâmides

Fonte: Autoria própria

Observamos que durante a realização das atividades de construção alguns alunos se confundiram na hora de construir o paralelepípedo, colocando os palitos

maiores (churrasco) formando um quadrado em uma das faces. Porém, essa forma de construir ficava errada na hora de montar. Nesse momento, tivemos que intervir mostrando aos alunos que era necessário fazer primeiro a base do sólido. Nesse momento, a orientação do professor quanto à forma de realização da atividade a partir dos materiais mostrou-se necessária, conforme aponta Lorenzato (2009). Com a base pronta, ficava melhor de construir o restante do sólido. Na construção do cubo os alunos não apresentaram dificuldade. Provavelmente pelo fato de que todos os palitos a serem utilizados na montagem possuíam medidas iguais.

Na construção das pirâmides, optamos por orientar os alunos a construir primeiramente as bases das mesmas. A partir da construção da base da pirâmide, os passos seguintes ficaram mais fáceis de serem realizados. De uma maneira geral, os alunos não apresentaram dificuldades na construção das pirâmides.

Foi possível perceber que a atividade motivou a turma. Os alunos demonstraram satisfação em conseguir construir o sólido. Ficaram alegres e ansiosos para mostrar a professora e também fotografar o que haviam acabado de construir. Conforme discutido por Rêgo e Rêgo (2013), a utilização do material permitiu o desenvolvimento de atividades mais atrativas e motivadoras, despertando a curiosidade dos alunos e o gosto pela descoberta.

Essa atividade se mostrou uma oportunidade interessante para estimular o reconhecimento, classificação e comparações entre polígonos, o estudo dos lados, vértices e ângulos dos poliedros, assim como a representação desses objetos no plano e no espaço tridimensional, conforme prevê a BNCC (2018).

Durante a atividade, os alunos relataram que a massinha de modelar dava um pouco de dificuldade de construir o sólido pelo fato de ficar soltando do palito, e justificam a demorar em concluir a construção por esse motivo.

Quando todos os grupos terminaram de realizar as construções dos sólidos, pedimos para eles levassem todo o material produzido para uma sala de livros que tem na escola onde está localizado um armário no qual armazenamos, temporariamente, esses materiais.

Na volta para a sala de aula, questionamos os alunos sobre o que eles acharam da aula de construção de sólidos geométricos, Os alunos responderam de

forma positiva ao questionamento feito. Finalizamos esse momento com uma síntese do que havia sido estudado.

4.3 Relatório da Atividade 2 aplicada em sala de aula

No dia 03 de agosto de 2023 em uma quinta-feira à tarde, na turma de 6º ano A da Escola Maria do Socorro Aragão Liberal, aplicamos a atividade *Mistério Escondido Geométrico*, que trabalha justamente as figuras planas e os sólidos geométricos. A atividade é composta por um material contendo 20 cartas, nas quais existem 10 cantos com quatro perguntas cada (dicas) que são chamadas de mistério 1, 2, 3 e 4, além disso, há mais 10 cartas com as figuras e os sólidos geométricos que são as respostas das cartas enumeradas. As cartas foram colocadas no quadro viradas para o quadrado, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Atividade *Mistério Escondido Geométrico*



Fonte: Autoria própria

Na sequência, enumeramos as cartas das perguntas de 1 a 10 no quadro e separamos a turma em dois grupos. A turma estava disposta em quatro fileiras. Optamos por dividir em 2 (dois) grupões, isto é, as duas fileiras da direita compunham o grupo 1 e as duas fileiras da esquerda formavam o grupo 2. Após isso, realizamos um sorteio no par ou ímpar e escolhemos um aluno de cada grupo para poder iniciar a atividade.

A atividade começa pela escolha de um número por cada grupo. Em seguida é feita a leitura da carta com as dicas. Para cada grupo, foram dadas duas chances de resposta. Caso o grupo não acertasse, a mesma pergunta era feita para o outro

grupo. Caso a resposta dada pelo primeiro grupo estivesse correta, marca-se um ponto que era registrado com uma figura de um cubo mágico.

Nos casos em que os grupos acertavam a resposta, imediatamente procurávamos a figura/sólido que representava a resposta correta e mostrávamos para a turma.

Essa atividade trabalhou os elementos das figuras planas, dos sólidos geométricos, a concentração com as dicas para saber de qual figura se trata, se era poliedro, corpo redondo ou polígono. A nomenclatura e classificação das figuras planas e dos sólidos geométricos também foram explorados, conforme orienta a BNCC (2018).

Depois de terminadas as perguntas e da verificação da quantidade de pontos obtida por cada grupo, fizemos perguntas orais no sentido de investigar se os alunos conseguiam diferenciar, com mais clareza e compreensão, os tipos de polígonos e sólidos geométricos a partir da identificação de seus elementos estruturantes. As repostas dadas pelos alunos foram bastante satisfatórias. Nesse sentido, percebemos que o trabalho com a manipulação dos materiais, tanto na atividade anterior, quanto na descrita aqui, possibilitaram uma maior compreensão dos alunos dos conceitos matemáticos estudados, corroborando o que diversos autores afirmam sobre as potencialidades dos materiais didáticos manipuláveis (LORENZATO 2009; REGO; REGO, 2013; TURRIONI, 2004).

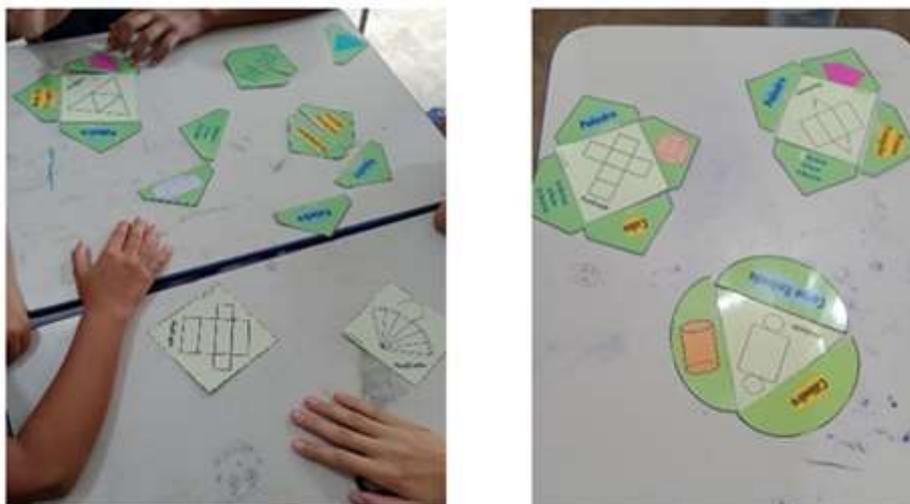
4.4 Relatório da Atividade 3 aplicada em sala de aula

No dia 03 de agosto de 2023 foi realizada uma terceira atividade, a do *Losango Geométrico*. Essa atividade explora a planificação dos sólidos geométricos, a classificação em poliedro ou corpos redondos, o nome do sólido, a imagem ou desenho que representa o sólido e os elementos dos sólidos como vértices, arestas e faces.

Após serem formados grupos com quatro alunos cada, disponibilizamos um saquinho plástico com 3 ou 4 tipos de sólidos e suas planificações. Os grupos deveriam montar corretamente através da imagem da planificação do sólido. As

partes que continham o nome de sólido, a classificação, a imagem e os elementos deveriam resolver um quebra-cabeça, conforme a Figura 5 a seguir:

Figura 5 - Atividade *Losango Geométrico*



Fonte: Autoria própria

Nessa atividade, os alunos tiveram procurar e organizar as peças corretamente solucionando o quebra-cabeça.

Observamos que atividade foi realizada pelos alunos de forma muito rápida e sem maiores dificuldades, embora alguns poucos alunos ainda trocassem o nome dos sólidos, particularmente os maiores, que continham um número maior de faces. Depois que todos terminaram, juntamos todas as peças e fizemos novamente perguntas orais, como por exemplo: Vocês sentiram dificuldade em montar o quebra-cabeça? A atividade ajudou na compreensão do conteúdo que estudamos? Vocês acharam melhor estudar o conteúdo utilizando esses materiais? No geral, a turma respondeu de forma muito positiva, justificando que gostaram da atividade e que haviam compreendido melhor o conteúdo.

A resposta positiva dos alunos diante das atividades propostas corroboram o que Lorenzato (2009) e Rêgo e Rêgo (2013) discutem sobre as possibilidades e potencialidades no trabalho com materiais didáticos nas aulas de matemática, isto é, um recurso capaz de auxiliar na compreensão da matemática, desenvolver no aluno a criatividade e autonomia e tornar as aulas mais atraentes e motivadoras

4.5 Discussão do questionário aplicado aos alunos

Após a realização das três atividades práticas, aplicamos um questionário (Apêndice B) contendo questões acerca dos conteúdos trabalhados, assim como questões abertas com o objetivo de saber quais foram as impressões dos alunos sobre a forma como tais atividades foram desenvolvidas em sala de aula. A seguir apresentamos os principais resultados obtidos a partir das respostas obtidas:

Quanto a primeira pergunta, que questionava os alunos sobre a classificação dos sólidos em poliedros ou corpos redondos, 20 acertaram as figuras e suas classificações, enquanto que 2 alunos erraram ao identificar as figuras quanto as classificações solicitadas.

Avaliando a compreensão do aluno quanto ao formato de uma caixa, pode-se verificar que 19 acertaram e 3 erraram a classificação da forma da caixa ilustrada ao longo do questionário. Vale destacar que alguns alunos desenvolvem de forma positiva a visualização das figuras geométricas, um ponto positivo no desenvolvimento quando a classificação da figura apresentada.

Na terceira questão, os alunos foram interrogados sobre a visualização de uma figura (planeta terra) e o tipo de sólido geométrico que apresentava similaridade com a figura posta. Verificou-se que 21 alunos acertaram e apenas 1 aluno errou. Uma compreensão visual das formas geométricas pode ser algo de suma importância para os alunos, dando aos mesmos uma melhor fundamentação quanto as figuras estudadas.

Com base nas respostas obtidas na quarta questão, identificamos que 13 alunos acertaram a quantidade de faces observadas junto a figura apresentada, enquanto que 9 alunos responderam de forma incorreta. Algo que expressa a dificuldade, ainda presente nos alunos, na visualização de objetos tridimensionais sem auxílio de materiais manipuláveis. Aqui cabe observar que o uso do MD proporciona uma compreensão mais concreta da forma espacial, porém, à medida que essa compreensão está consolidada no aluno, o uso do MD torna-se opcional ou até disponível. As respostas obtidas nessa questão sugerem que a compreensão dos alunos acerca das propriedades do sólido mostrado na figura ainda não está totalmente consolidada.

Na quinta questão apresentada, os alunos são interrogados sobre a nomenclatura/classificação de um poliedro representado na figura. Verificamos que 21 alunos acertaram e apenas 1 errou. Esse resultado sugere que os alunos conseguiram compreender qual tipo de sólido representado na figura.

A sexta questão solicitava aos alunos marcassem as figuras que representam um cone. Todos os alunos acertaram essa questão. As respostas sugerem que os mesmos adquiriram um conhecimento visual e teórico sobre a estrutura de um cone.

A sétima questão explorou a identificação das faces, vértices e arestas das figuras apresentadas. Observamos que 20 alunos acertaram a questão e apenas 2 erraram. As respostas obtidas sugerem uma boa compreensão dos alunos quanto aos componentes das figuras geométricas representadas. Esse fato representa um aspecto importante na compreensão e consolidação dos conhecimentos geométricos sobre esses elementos (faces, vértices e arestas)

Na oitava questão, os alunos deveriam classificar as figuras em poliedros, pirâmides ou corpos redondos. Verificamos que 18 alunos acertaram e 4 erraram, atestando que alguns alunos ainda têm dificuldade na identificação dos sólidos geométricos, conforme resultado obtido também na quarta questão.

As questões 9, 10 e 11 do questionário procuraram investigar quais foram as impressões dos alunos acerca das atividades mediadas pelo uso de materiais didáticos manipuláveis, assim como, quais seriam as dificuldades sentidas por eles na realização das tarefas. De maneira geral, os alunos destacaram que haviam gostado das atividades e que as mesmas foram importantes para uma melhor compreensão dos conteúdos estudados. Vale ressaltar que alguns alunos relataram que tiveram dificuldades quanto ao processo de identificação de algumas figuras ou componentes geométricos. Esse fato sugere a necessidade de uma maior reflexão em torno desses aspectos a fim de possibilitar a implementação de melhorias na proposta que foi realizada, considerando abordagens futuras da mesma.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa descrita nesse trabalho teve como objetivo geral identificar potencialidades na utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino de sólidos geométricos em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. Nosso interesse por essa temática decorre de uma atividade envolvendo o estudo de sólidos geométricos ocorrida no ano de 2017, na qual percebemos as dificuldades dos alunos na visualização e diferenciação dos objetos matemáticos estudados.

Dito isso, a questão que norteou o nosso estudo foi a seguinte: Que contribuições o uso de materiais didáticos manipuláveis podem gerar no ensino de sólidos geométricos no 6º ano do Ensino Fundamental?

Na busca por respostas para essa questão desenvolvemos, junto aos alunos, três atividades envolvendo a manipulação de materiais didáticos e a construção de sólidos geométricos. Partindo da manipulação dos materiais em sala de aula e com a orientação da professora, os alunos realizaram tarefas de classificação e nomenclatura de polígonos, estudo sobre vértices, arestas e faces em objetos tridimensionais, classificação e nomenclatura de poliedros, diferenciação entre figuras planas e espaciais, planificação, pirâmides e corpos redondos.

O uso de materiais didáticos se apresentou como um importante recurso na busca pela compreensão desses conteúdos, já que o manuseio possibilitou aos alunos melhor visualização e exploração dos objetos, o uso da criatividade e busca por mais autonomia na realização das tarefas, conforme discutido por Lorenzato (2009) e Rêgo e Rêgo (2013). O trabalho com grupos também foi um importante recurso utilizado, já que incentivou a colaboração entre os pares, a sensação de pertencimento e a competitividade.

Acreditamos que experiência realizada na turma em questão foi bastante positiva, o que ficou demonstrado pela análise geral do questionário aplicado após a realização da mesma. Entretanto a análise pontual das respostas obtidas em algumas questões demonstrou que alguns alunos ainda sentiam dificuldade com a classificação, nomenclatura e diferenciação entre figuras planas e objetos espaciais. Esse fato sugere que é preciso aprofundar a proposta desenvolvida, buscando seu melhoramento.

Embora a experiência tenha sido interessante, houve limitações. Uma das limitações principais da pesquisa refere-se ao fato de que a escola onde a experiência foi desenvolvida está funcionando em um local temporário, já que o prédio original está passando por uma reforma. Esse fato fez com que ajustássemos a proposta considerando o espaço físico do novo prédio, o qual não possui a mesma qualidade estrutural do anterior.

Outra dificuldade encontrada no decorrer da pesquisa foi a de conciliar as aulas dos professores da Escola Maria do Socorro Aragão para viabilizar a aplicação das atividades. Além disso, o tempo para realizá-las deveria estar bem alinhado com o tempo da aula. Porém, a partir de um planejamento inicial da pesquisadora, tudo ocorreu de forma tranquila e dentro dos horários disponíveis.

Portanto, com base na realização desse estudo, concluímos que os materiais manipuláveis fizeram uma grande diferença na aprendizagem dos conteúdos considerados, auxiliando na compreensão dos conceitos matemáticos. Mediante a análise do questionário aplicado após a construção dos sólidos, foi possível perceber que os alunos que não participaram da construção tiveram mais dificuldade em responder as questões, errando mais questões do que aqueles que participaram das aulas anteriores.

Construir materiais manipuláveis que utilizam figuras planas e sólidos geométricos para compreender a diferença que existe entre eles pode ser uma alternativa eficaz no que se refere a aprendizagem desses conteúdos. Trabalhar com os alunos o material concreto para a construção de sólidos geométricos, a partir de suas respectivas planificações, possibilitam uma melhor visualização e compreensão dos mesmos. Além de tornar as aulas de matemática mais atrativas e motivadoras, contribuindo para o desenvolvimento de atitudes mais positivas em relação à matemática por parte dos alunos.

Por fim, queremos ressaltar que essa experiência se mostrou bastante importante para nossa formação acadêmica, permitindo uma análise mais profunda sobre a utilização de materiais didáticos no trabalho a geometria, além de colaborar com a nossa forma de trabalhar com as turmas do 6º ano, as quais enfrentam várias dificuldades diante da mudança do Ensino Fundamental Anos Iniciais para o Ensino Fundamental Anos Finais.

Para pesquisas futuras sugerimos que a experiência seja realizada com turmas variadas, considerando os demais anos do Ensino Fundamental e seus respectivos conteúdos geométricos. Também pode ser realizada uma ampliação das atividades propostas, explorando, por exemplo, o estudo de áreas e volume dos sólidos geométricos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Lei de Diretrizes Bases da Educação Nacional. **Lei nº 9394 de 1996**. Presidência da República, Brasília, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- CIABOTTI, V., & JÚNIOR, A. P. de O. (1). O Ensino de Geometria no 9º Ano do Ensino Fundamental a Partir de atividades Desenvolvidas por Professor Supervisor do PIDID Matemática. **Educação Matemática Em Revista**, N 36, p. 46 – 53, Agosto 2012
- FIORENTINI, D. LORENZATO, S. **Investigação em Educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. **Coleção formação de professores**, 2010.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. RAE – Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.
- GONÇALVES, Elivelton Henrique; FIOREZI, Fabiana. As implicações metodológicas para a formação docente da abordagem de Tecnologias Digitais em um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 22, n. 1, p. 558-583, 2020.
- LOBO, J. S.; BAYER, A. O ensino de geometria no ensino fundamental. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 6, n. 1, p. 19-26, jan./jun. 2004.
- LORENZATO, Sergio (Ed.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Autores Associados, 2009.
- LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. São Paulo, ano III, nº 4, p. 3–13, 1º semestre 1995.
- MEDEIROS, Ana Carla. **Laboratório de Ensino de Matemática como Recurso Pedagógico: considerações de professores de Matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação) - Instituto Federal de Educação, Patos, 2020.
- MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde**. 8th Edition, Hucitec, Sao Paulo, Rio de Janeiro, 2004.
- RÊGO, R.G.; RÊGO, R.M. **Matematicava**. 4. ed. Campinas: SP: Autores Associados, 2013.
- SANTOS, Rejane Costa dos; GUALANDI, Jorge Henrique. Laboratório de ensino de matemática: o uso de materiais manipuláveis na formação continuada dos

professores. **XII ENEM–Encontro Nacional de Educação Matemática**, p. 1-12, 2016.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores**. 2004, p. 175. Dissertação de Mestrado. Unesp, Rio Claro.

APÊNDICE A – PLANO DE AULA

Conteúdo: Sólidos Geométricos

Objetivos:

- Distinguir figuras e sólidos geométricos, explorando e reconhecendo suas características;
- Reconhecer vértices, arestas e faces;
- Reconhecer que os sólidos geométricos são formados pela composição de figuras planas;
- Desenvolver habilidades visuais, verbais, lógicas de desenho de percepção e de representação dessas figuras.

Competências e Habilidades:

EFM05MA16: Associar figuras espaciais à suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.

Estratégias:

Construção dos sólidos geométricos (cubo, paralelepípedo, pirâmide de base triangular e pirâmide de base quadrada) utilizando palitos, bolinhas de isopor e massinha de modelar.

Material:

Palitos de churrasco, palitos de unha, massinha de modelar e bolinhas de isopor.

Procedimentos:

Antes de começar a construção os alunos irão colar uma imagem mostrando a face, aresta e vértices no caderno.

Para construção do material, os alunos irão construir os sólidos geométricos durante a aula de matemática.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS ALUNOS



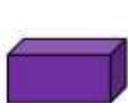
**Universidade Estadual da Paraíba
Campus VI Poeta Pinto de Monteiro
Centro de Ciências Humanas e Exatas – CCHE
Departamento de Matemática
Curso de Graduação em Matemática**

QUESTIONÁRIO INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS DA PESQUISA

A dificuldade dos alunos do 6° ano do ensino fundamental II em diferenciar figuras planas, dos sólidos geométricos

Nome do Aluno: _____

- 1- Marque com um **P** os sólidos classificados como poliedros e com **CR** os corpos redondos.



()



()



()



()



()



()



()

- 2- A caixa abaixo tem o formato de um:



() cubo () cone () cilindro () paralelepípedo ..

- 3- O planeta Terra lembra qual figura espacial abaixo? Marque a resposta correta.



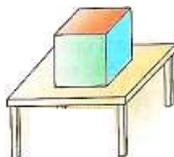
() pirâmide () esfera () cone () cilindro

- 4- Quantas faces da figura espacial você está enxergando?



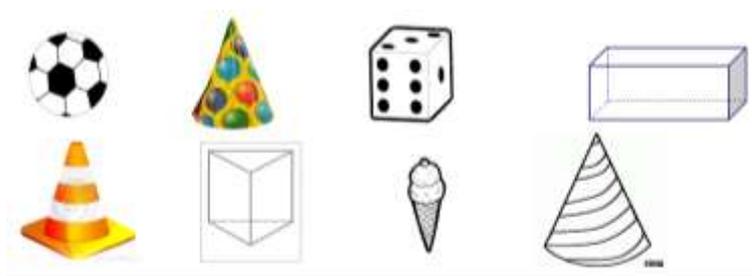
() 2 () 4 () 3 () 5

5- Qual é o poliedro que está em cima da mesa?

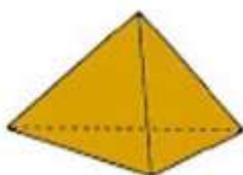


() cone () paralelepípedo () cubo () cilindro

6- Circule os objetos que lembram um cone.



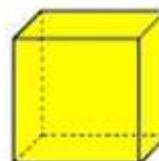
7- Escreva o nome de cada sólido geométrico indicado o número de faces, vértices e arestas de cada um deles.



Faces

Vértices

Arestas



Faces

Vértices

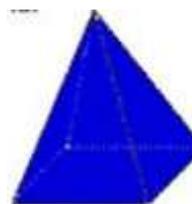
Arestas



Faces

Vértices

Arestas



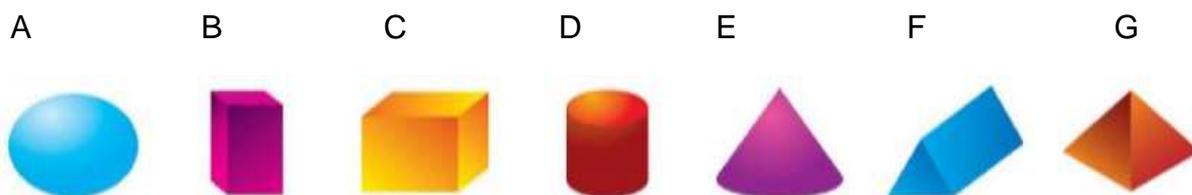
Faces

Vértices

Arestas

8- Observe os sólidos geométricos a seguir representados. Indique com a respectiva letra todos os sólidos que são :

9-



- a) Poliedros _____
b) Pirâmides _____
c) Corpos redondos _____

9 – O que você achou da atividade de construção dos sólidos feita em sala de aula?

10 – A atividade ajudou você a compreender o conteúdo?

11 – Você sentiu alguma dificuldade? Qual?

APÊNDICE C – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE

