



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO
MARIZ CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS - CCEA CURSO DE
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

KARINA MARTINS DE SOUZA

**A CONSTRUÇÃO DE ALGUNS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NO 3º ANO DO ENSINO
MÉDIO**

**PATOS
2017**

KARINA MARTINS DE SOUZA

**A CONSTRUÇÃO DE ALGUNS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NO 3º ANO DO ENSINO
MÉDIO**

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

Área de concentração: Educação
Matemática.

Orientador: Prof. Esp. Júlio Pereira da
Silva.

**PATOS
2017**

S729c Souza, Karina Martins de.
A construção de sólidos geométricos com materiais manipuláveis [manuscrito] / Karina Martins de Souza. - 2017
29 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2017.

"Orientação : Prof. Esp. Júlio Pereira da Silva, Coordenação do Curso de Matemática - CCEA."

1. Geometria. 2. Materiais Manipuláveis. 3. Sólidos Geométricos.

21. ed. CDD 516

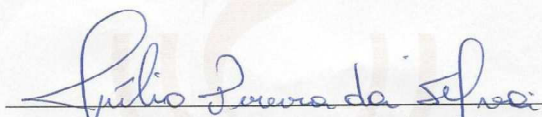
Karina Martins de Souza

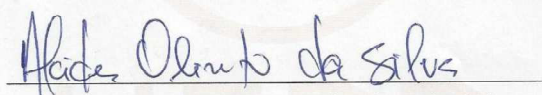
A CONSTRUÇÃO DE ALGUNS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NO 3.º ANODO ENSINO MÉDIO

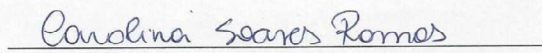
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Aprovado em 26 de Outubro de 2017

BANCA EXAMINADORA


Prof. Esp. Júlio Pereira da Silva (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dr. Alcides Olinto da Silva (Examinador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Ma. Carolina Soares Ramos (Examinadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela benção, por ter me dado a oportunidade de ser graduada e por ter me dado força de vontade para continuar nas noites de insônia e cansaço.

Ao professor Júlio Pereira da Silva pelas leituras e correções sugeridas ao longo da orientação.

Ao meu pai Gilvan Henrique de Souza, a minha mãe Maria Lúcia Martins de Souza, por me darem motivação e me ajudarem durante todo o curso.

Ao meu Namorado, Jadeilson Lima, pelo companheirismo, compreensão e paciência nos dias ausentes.

Aos professores do Curso de licenciatura plena em Matemática da UEPB, em especial, Alcides Olinto e Carolina Soares, que aceitaram participar da minha banca. E a minha querida professora, Tatiana Rocha, que se tornou uma fonte de inspiração para a minha conclusão de curso.

Aos meus colegas de classes da UEPB e amigos, em especial, Maria Izabel, Annykelly Silva, e Máisa Ferreira, pela amizade, ajuda e apoio durante todo o curso.

Muito obrigada!

“Não há ramo da Matemática, por mais abstrato que seja, que não possa um dia vir a ser aplicado aos fenômenos do mundo real.” Lobachevsky

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 ASPECTOS TEÓRICOS	10
2.1 Ensinar e aprender Geometria: algumas considerações	10
2.2 Sobre o uso de materiais concretos nas aulas de Geometria	12
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS	14
3.1 Pesquisa qualitativa do tipo pedagógica	14
3.2 Campo da pesquisa	15
3.3 Sujeitos da pesquisa	16
4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	16
4.1 Sondagem	17
<i>4.1.1 Respostas oferecidas ao teste de sondagem</i>	18
4.2 Construção de alguns sólidos geométricos	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	26
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS SUJEITOS DA PESQUISA ...	28

A CONSTRUÇÃO DE ALGUNS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NO 3.º ANO DO ENSINO MÉDIO

Karina Martins de Souza¹
UEPB

RESUMO

Esta produção científica mostra resultados de uma pesquisa de campo realizada em uma turma do 3ª ano do Ensino Médio, cujo momento de operacionalização foram as aulas de Geometria. Seu objetivo é investigar o uso de materiais manipuláveis para construção de alguns sólidos geométricos por 11 alunos de uma escola estadual da cidade de Maturéia, Paraíba. A pesquisa se caracteriza como qualitativa do tipo pedagógica (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008). O trabalho de campo ocorreu em três momentos: aplicação de um teste de sondagem; construção de alguns sólidos geométricos; e discussão sobre as construções realizadas mediante algumas perguntas que culminou em um ambiente dialógico. O estudo busca apoio teórico a partir de autores como Lorenzato (2006; 1995), Pavanello (1993), Abrantes (2006), os quais discutem sobre os processos de ensino e aprendizagem de Geometria. Apresenta algumas considerações sobre o uso de materiais manipulativos nas aulas de Geometria na visão de alguns pesquisadores que acreditam nesse recurso quando este é usado de forma intencional, com vista a alcançar o aprendizado dos discentes. Concluímos que a construção de alguns sólidos geométricos por meio de materiais manipulativos facilitou a compreensão dos conceitos geométricos explorados. Evidenciamos também que os alunos, ao trabalhar com recursos dessa natureza, se envolvem, participam ativamente e aprovam aulas que atribuam significados ao que fazem em sala.

Palavras-Chave: Geometria. Materiais Manipuláveis. Sólidos Geométricos.

1 INTRODUÇÃO²

A Geometria é uma área do conhecimento muito importante para qualquer indivíduo. Aprender seus conceitos de forma significativa implica uma contribuição para o desenvolvimento do pensamento geométrico e formação cidadã do sujeito

¹ Aluna de Graduação em Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual da Paraíba – Campus VII.
Email: kmssouza95@gmail.com

² Essa introdução foi produzida em primeira pessoa do singular, pois as justificativas que levaram para realização da pesquisas estão diretamente relacionadas com as experiências pessoais e profissionais da pesquisadora.

aprendiz, uma vez que podemos encontrá-la nas diversas áreas do conhecimento e atividades humanas.

Muitos alunos acreditam que a aprendizagem de Geometria diz respeito ao cálculo de figuras; o que restringe, consideravelmente, a complexidade dessa área do conhecimento. Esse fato, talvez seja consequência, de um ensino mecânico de Geometria atrelado ao fato de que houve um tempo em que a Geometria ficou esquecida do currículo escolar, conforme apresenta Pavanello (1993).

Tendo em vista minha experiência em sala de aula como aluna e, recentemente como professora do Ensino Fundamental e Médio, pude perceber que a Geometria estava sendo apresentada ao aluno de uma forma muito abstrata, deixando de lado sua contextualização com o cotidiano, escondendo assim sua beleza e importância para o desenvolvimento cognitivo do discente. Percebi ainda que o aprendizado dos conceitos geométricos acontecia de forma mecânica, no qual os alunos acreditavam que era apenas no ambiente de sala de aula que a Geometria estava presente.

Então, surgiu o desejo de trabalhar Geometria em minha pesquisa, pois enquanto aluna da Educação Básica não estudei os conhecimentos geométricos, fato que aumentou o desafio ao cursar Licenciatura em Matemática.

Por meio das metodologias de ensino que estudei durante a licenciatura em Matemática entendi que era possível trabalhar conceitos geométricos além do quadro e giz. O uso de materiais manipulativos, por exemplo, quando usados de forma reflexiva e com objetivos pedagógicos podem ajudar na compreensão de conceitos que se apresentam como difíceis.

Desta forma, elaboramos a seguinte questão problema: Qual a contribuição dos materiais manipulativos para construção de alguns sólidos geométricos por alunos do 3.º ano do Ensino Médio? A partir dessa problemática, surgiu um objetivo geral e dois específicos. O objetivo geral é investigar o uso de materiais manipulativos para construção de alguns sólidos geométricos por alunos do 3.º ano do Ensino Médio.

Como objetivos específicos, delimitamos: i) Identificar como os alunos concebem a aprendizagem de conceitos geométricos por meio de materiais manipulativos; ii) Explicitar os desafios ao trabalhar com materiais manipuláveis nas aulas de Geometria.

Desta maneira, o artigo em questão está dividido em quatro seções: a primeira diz respeito aos aspectos teóricos do trabalho, na qual são feitas algumas considerações sobre o ensino de Geometria, e as potencialidades do uso de materiais manipulativos nas aulas de Geometria. Na segunda seção, estão os aspectos metodológicos: abordagem do tipo de pesquisa realizado, sujeitos da pesquisa e o instrumento de coleta de dados. Na terceira seção, apresentamos a análise e discussão dos dados coletados no teste de sondagem e construções realizadas. Na última seção estão as considerações finais do trabalho, na qual estão explicitas as ponderações da investigação feita e suas contribuições para formação acadêmica.

2 ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 Ensinar e aprender Geometria: algumas considerações

A Geometria é um conhecimento construído pela humanidade de modo a atender seus interesses e necessidades, e é de suma importância na vida dos homens, ajudando a compreender, interpretar e apreciar o meio que se vive. Está diretamente ligada à realidade, uma vez que é o estudo do espaço das formas, das grandezas e medidas que constrói essa realidade. Estudá-la facilita a relação entre a Matemática e o mundo real.

Os conhecimentos geométricos são conteúdos que fazem parte do currículo da Educação Básica desde a Educação Infantil, pois como todo e qualquer componente curricular ela é importante para o desenvolvimento do cidadão, até porque, conforme Lorenzato (1995) está por toda parte, desde antes de Cristo, mas é preciso conseguir enxergá-la, concebê-la em sua amplitude, em suas múltiplas dimensões as quais vão além de conteúdos desconexos.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente (BRASIL, 1998, p. 51).

A Geometria é uma área de conhecimento que permite um estudo investigativo no qual os alunos podem se interessar mais quando o trabalho é realizado a partir do que conhecem e do contexto em que estão inseridos, uma vez que a Geometria é presente em todos os espaços. Conforme Fainguelernt (1995) há uma grande importância do ensino da Geometria, porque “ativa as estruturas mentais na passagem de dados concretos e experimentais para os processos de abstração e generalização” (FAINGUELERNT, 1995, p.4).

Desta forma, entende-se que é nas aulas de Geometria que os alunos precisam explorar, investigar, problematizar situações geométricas, porque é preciso desenvolver o pensamento geométrico nos alunos. São nesses momentos, nas aulas de Geometria, que os alunos começam a atribuir significado ao que está aprendendo. Segundo Abrantes (2006)

Na geometria, há um imenso campo para a escolha de tarefas de natureza exploratória e investigativa, que podem ser desenvolvidas na sala de aula, sem necessidade de um grande número de pré-requisitos e evitando, sem grande dificuldade, uma visão da matemática centrada na execução de algoritmos e em “receitas” para resolver exercícios-tipo (ABRANTES, 2006, p. 4).

A aula de Geometria numa perspectiva investigativa se opõe à concepção de que os conhecimentos geométricos nas quais se aplica em fórmulas de figuras bidimensionais ou tridimensionais sem entender, de fato, características inerentes a qualquer objeto geométrico.

Outro aspecto que não pode ser esquecido é da contribuição da Geometria para formação cidadã dos indivíduos. Conforme Lorenzato (1995), ela “possibilita uma interpretação mais completa do mundo, uma comunicação mais abrangente de ideias e uma visão mais equilibrada da Matemática” (LORENZATO, 1995, p. 3).

Diante tudo isso, entende-se que o ensino de Geometria vai muito mais além de aprender as formas matemáticas, obrigando os alunos apenas a decorar as fórmulas e aplicarem nos exercícios, tornando um método repetitivo e dificultando a sua aprendizagem, prendendo o aluno, impedindo que ele desenvolva seu raciocínio lógico e também dedutivo. Ensinar Geometria é muito mais do que mostrar nomes de formas geométricas e suas características.

Para que os alunos desenvolvam seu pensamento é necessário que eles entrem no jogo dedutivo buscando entender que a Geometria está ligada ao nosso cotidiano nas mais diversas áreas.

O professor tem que ir muito mais além, na maneira de ensinar, percebendo que o livro didático e o quadro não são os únicos meios ou instrumentos de ensino, tendo que buscar outras formas de apresentar o ensino da Geometria e instigar seus alunos a se apropriarem do conhecimento da mesma.

Além disso, não é difícil encontrar aplicações práticas para os conceitos abordados, às quais podem ser extraídas não só de áreas como a engenharia e a arquitetura, conceitos elementares de geometria estão presentes em todo o tipo de objeto de nosso cotidiano: de uma caixa de pasta de dentes a uma placa de trânsito como também na geografia, cartografia e arte, por exemplo, obtendo ainda mais o interesse do aluno ao praticar essas atividades, uma vez que elas são partes da atividade humana.

2.2 Sobre o uso de materiais concretos nas aulas de Geometria

É consensual entre os pesquisadores da Educação Matemática o uso de materiais concretos nas aulas de Matemática. Os materiais concretos, quando usado com fins pedagógicos, apresentam-se como recursos potencialidades em sala de aula. Mendes et al. (2011). Afinal,

O trabalho com material concreto pretende provocar o interesse dos professores, dos alunos oferecendo-lhes ideias para que possam desenvolver as aulas num ambiente propício para a construção do conhecimento de Matemática a partir de situações concretas, estimulando-os à descoberta (MENDES et al. 2011, p. 08).

Diante disso quando se fala em material concreto podemos pensar em diferentes produtos, elaborados e confeccionados a partir do reaproveitamento de materiais em metal, plástico, espuma, tecidos, linhas, madeiras, dentre outros que possibilitam o aprendizado e o enriquecimento dos conhecimentos dos educando na geometria com base em objetos no mundo físico. Na concepção de Lorenzato (2006) material didático é instrumento capaz de auxiliar o professor no ensino e os alunos na sua aprendizagem e aquisição do conhecimento.

Com objetivos definidos, o trabalho com material concreto precisa ocorrer de forma direcionada, pois esses recursos contribuem para compreensão de conteúdos que podem parecer abstratos. Esses quando são visíveis pode ocorrer uma aprendizagem significativa, pois, “substituímos o fazer pelo ver e também substituí as atividades mecânicas e repetitivas” (SCOLARO, 2008, p. 7). Nessa perspectiva o aluno torna-se responsável por sua aprendizagem, o professor como mediador, ambos interagem para construir e se apropriarem do conhecimento.

Lorenzato (2006) ressalta que

Os materiais devem visar mais diretamente à ampliação de conceitos, à descoberta de propriedades, à percepção da necessidade do emprego de termos ou símbolos, à compreensão de algoritmos, enfim, aos objetivos matemáticos. (LORENZATO, 2006, p. 9).

Os materiais manipuláveis possuem diferentes funções, que começa na Educação Infantil com exploração de atividades que contribuíam para construção da ideia de número, trabalho com contagem, apropriação do sistema de numeração decimal, pensamento lógico matemático, coordenação motora das crianças, noção de quantidade, construção figuras (em qualquer nível de ensino) entre outras. No Ensino Fundamental o material concreto contribui para apreensão das quatro operações fundamentais, compreensão da Geometria bem como melhorar as interações que ocorrem no interior da sala de aula. No Ensino Médio os materiais manipuláveis continuam apresentando seu potencial, uma vez que é possível explorar conceitos do Ensino Médio com tais recursos, principalmente em aulas de Geometria.

Levar materiais concretos ou manipuláveis seja qualquer recurso que auxiliem os processos de ensino e aprendizagem pode ser um início da desconstrução de que a Matemática é uma disciplina difícil, de que não é possível aprendê-la, além de mostrar sugestões de respostas para perguntas que aparecem constantemente em nossas escolas, a exemplo: “Eu não consigo aprender Matemática”, “Matemática é coisa apenas para inteligentes”.

Enfim, o uso de materiais manipuláveis “podem tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e compreensíveis, uma vez que permitem a aproximação da teoria matemática da constatação na prática, por meio da ação manipulativa” (RODRIGUES, 2012, p. 10). É na ação manipulativa, é no fazer, no sentir, na experimentação, na comprovação, na desconstrução de conceitos equivocados que se aprende Matemática.

Portanto, como salienta Lorenzato (2006) ao afirmar que não adianta levar materiais manipulativos sem intencionalidades pedagógicas, sem o seu devido preparo, sem saber manuseá-los; é preciso estudar sobre qual material levar, quando usar e com qual objetivo se leva um material concreto.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Pesquisa qualitativa do tipo pedagógica

Essa pesquisa se caracteriza como pesquisa qualitativa do tipo pedagógica. A pesquisa qualitativa busca compreender de forma qualitativa o fenômeno estudado pelo pesquisador. Sua ênfase não está na quantidade, mas nos aspectos qualitativo.

A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria (SILVEIRA e CORDÓVA, 2009, p. 31).

A pesquisa qualitativa em Educação Matemática, por exemplo, vem crescendo uma vez que os métodos de pesquisa qualitativa têm permitido entender melhor a causa de tanto fracasso dessa disciplina que ainda é odiada por muitos.

É por meio de uma pesquisa qualitativa nas aulas de Matemática que pode encontrar respostas para perguntas do tipo: Por que os alunos não gostam de Geometria? Por que essa disciplina ainda é temida por muitos? Apenas um pesquisador qualitativo que debruça sobre fenômenos assim, uma vez que os dados coletados passam a ser analisados de forma profunda com vistas a melhorar o trabalho do professor, quando o ambiente de investigação é a sala de aula.

Ao investigar o ambiente de sala de aula, esse tipo de investigação se caracteriza como pesquisa pedagógica, pois Conforme Lankshear e Knobel (2008, p.13) à pesquisa pedagógica “está confinada à investigação direta ou imediata das salas de aula”. As pesquisas pedagógicas ajudam a trazer informações as quais mostrem a realidade no interior da escola,

com vista a contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, bem como fortalecer o trabalho docente, uma vez que o professor é próprio pesquisador.

3.2 Campo da pesquisa

A pesquisa ocorreu em uma escola que oferece a Educação no Ensino Médio na sala do 3º ano, no turno da noite, localizada em na cidade de Maturéia, na Paraíba. A escolha da escola se deu porque o pesquisador leciona durante o ano de 2017 na instituição. O vínculo com a escola possibilitou o acesso a ela, bem como a concretização da pesquisa.

Trata-se de uma instituição de ensino que há mais de 20 anos contribui com um ensino de qualidade no município. O horário de funcionamento da escola abrange os três horários: manhã, tarde e noite. Pode ser observado que a escola apresenta quatro salas de aula, uma sala de laboratório de informática, uma secretaria, uma sala de professores e três banheiros, uma cozinha, e uma pequena área para esportes.

A instituição é dirigida por uma diretora e uma diretora adjunta. No total, são 14 professores para 276 alunos que frequentam a escola, dos quais 95 são do turno da manhã; 117 do turno da tarde e 64 do turno da noite. Esses dados foram oferecidos pela diretora adjunta da escola no ano de 2017.

3.3 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da nossa pesquisa são alunos do 3º ano do Ensino Médio. A turma continha apenas 16 alunos matriculados, dentre eles quatro alunos desistiram, e apenas dozes desses são frequentes. Dentre eles, cinco são do sexo masculino, e 7 do sexo feminino, cuja faixa etária está entre 16 e 30 anos.

A escolha da turma do 3º ano se deu pelo fato de o conteúdo ser explorado apenas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa tenta resgatar a ideia de Geometria e instigá-los a estudar a mesma, podendo assim concluir o Ensino Médio com um saber geométrico satisfatório, além do nosso objetivo de investigar/trabalhar sólidos geométricos.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Nesta seção, encontram-se os dados coletados durante a operacionalização da pesquisa: Primeiro, consta-se a análise do perfil do conhecimento geométrico da turma, com os resultados do teste de sondagem (Apêndice A), realizadas com alguns os para conseguir responder ao objetivo geral desta pesquisa; segundo, a socialização do processo de resolução das questões aplicadas no teste de sondagem; terceiro, a montagem de sólidos geométricos planos, com canudos recicláveis e massa de modelar; e, por último, a descrição do processo de construção dos sólidos geométricos e suas definições, abordadas neste trabalho (Apêndice B).

4.1 Sondagem

No primeiro contato com a escola, apresentamo-nos enquanto pesquisadores/estudantes do curso de Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba, Campus de Patos, e que queríamos realizar uma pesquisa nas aulas de Geometria, com sólidos geométricos.

Para isso, pedimos a colaboração de todos respondessem quatro questões, as quais tinham o objetivo de coletar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os sólidos geométricos. Ninguém se recusou a resolver as questões Dissemos que a participação deles era importante para que o trabalho se concretizasse.

O vínculo que o pesquisador possuía com a escola foi essencial para dar início à pesquisa, pois a turma sentiu-se à vontade para responder as perguntas e realizar o trabalho. Em sala de aula, sentimo-nos seguros, devido já ter o conhecimento dos sujeitos e já ter experiência no Ensino Médio. A experiência e o conhecimento da turma ajudou-nos a termos tranquilidade nesse momento inicial.

Vale lembrar que as questões objetivavam: saber o conhecimento prévio de geometria em geral, o saber sobre sólidos geométricos e como os alunos associam isso ao seu cotidiano, para assim termos uma melhor aplicação da pesquisa.

Com relação à Geometria, foram duas: o apreço ou não pela Geometria e o entendimento do aluno por sua definição. Com relação aos sólidos geométricos elaboramos mais duas sobre o entendimento do aluno por sua definição e como eles relacionavam-os com seu cotidiano. Foi feita a leitura e dissemos que os alunos respondessem da maneira que achassem mais conveniente a cada um, sem necessariamente se preocupar em apresentar respostas corretas.

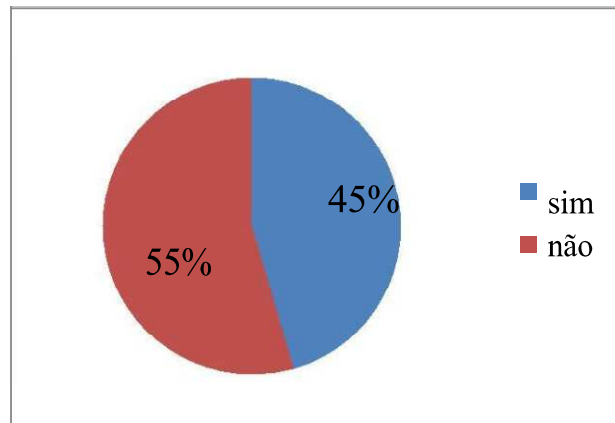
A questão 1 foi escolhida, pois trabalhava com o interesse do aluno perante o conteúdo, onde ele poderia se explicar dando sugestões para sua melhoria ou mostrar sugestões positivas do conteúdo. A questão 2, que trabalha com a ideia de Geometria, onde cada um iria conceituá-la a sua maneira. A situação buscava um conhecimento prévio do aluno, na qual ele iria pensar um pouco e com suas palavras definir Geometria. A terceira questão, já buscando a ideia de sólidos geométricos, tenta resgatar o aprendizado das séries anteriores. A questão 4, ainda sobre sólidos geométricos, tenta fazer com que o aluno relacione/associe sólidos geométricos com seu cotidiano, seu dia a dia, fazendo com que eles percebam que a Geometria está contida em tudo, mostrando assim a sua importância.

Durante o processo de resolução, os alunos resolveram as questões silenciosamente. Porém, percebeu-se que eles estavam com dificuldades para responder as perguntas, que a princípio pareciam simples, alguns tiraram dúvidas com seus colegas, mas eles decidiram não fazer perguntas ao pesquisador; resolveram-nas da forma que acharam melhor.

4.1.1 Respostas oferecidas ao teste de sondagem

A partir de agora, são analisadas e descritas as respostas dos alunos às questões (Apêndice A). Para manter o sigilo e a integridade moral dos sujeitos, utilizaremos, doravante, as siglas Aluno 1 até Aluno 11, que corresponde ao número total de sujeitos participantes da pesquisa, vale lembrar que um aluno estava ausente no dia da aplicação do teste.

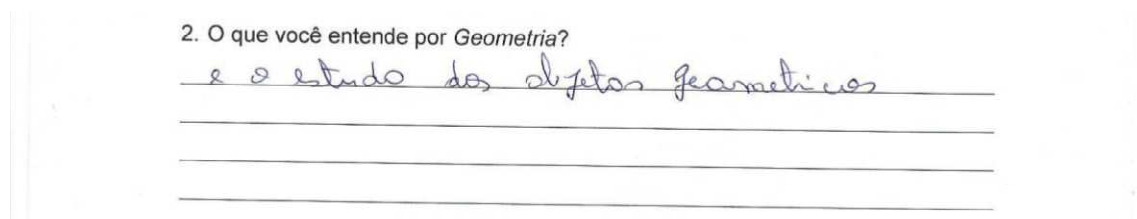
A primeira pergunta nos mostra a quantidade de alunos que não gostam de Geometria, mais da metade. O gráfico 1 traz o resultado.

Gráfico 1 – Você gosta de Geometria?

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Dos alunos que gostam justificaram afirmando dizendo que é porque a Geometria mostra as formas geométricas e onde podemos utilizá-la. Um aluno explicou que “gosta de tudo relacionado à matemática” (Aluno 8). Dois alunos que marcaram “não”, explicaram apenas que não sabiam o que era Geometria. Os demais sentiram dificuldades de aprender a Geometria e as Figuras geométricas, por isso não gostavam das aulas de Geometria.

A segunda pergunta foi sobre o entendimento dos alunos em relação à Geometria. Dois desses alunos disseram não entender nada. Os demais, nove alunos, associaram a Geometria com objetos e figuras geométricas. Alguns até mesmo citaram: retângulo, triângulo e o quadrado. Eles também associaram a geometria com lados, ângulos, medida de comprimento e área. A questão nos mostra que apesar da maioria saber e relacionar alguns assuntos da disciplina, eles não sabiam definir o conceito da mesma. Houve alunos que definiram Geometria como,

FIGURA 1 – Resolução da questão 2 da sondagem pelo aluno 10

Fonte: Acervo do pesquisador (2017).

FIGURA 2 – Resolução da questão 2 da sondagem, pelo aluno 7

2. O que você entende por Geometria?

Figuras geométricas: Retângulo, triângulo,
Quadrado etc.

Fonte: Acervo do pesquisador (2017).

Quando perguntamos, na questão 3, o que os alunos entendiam por sólido geométrico, quatro alunos responderam que não sabia o que significava. Um aluno não respondeu nada, e o restante definiu como sendo figuras geométricas, alguns utilizaram o cone, a esfera e o cilindro como exemplos.

FIGURA 3 – Resolução da questão 3 da sondagem pelo aluno 11

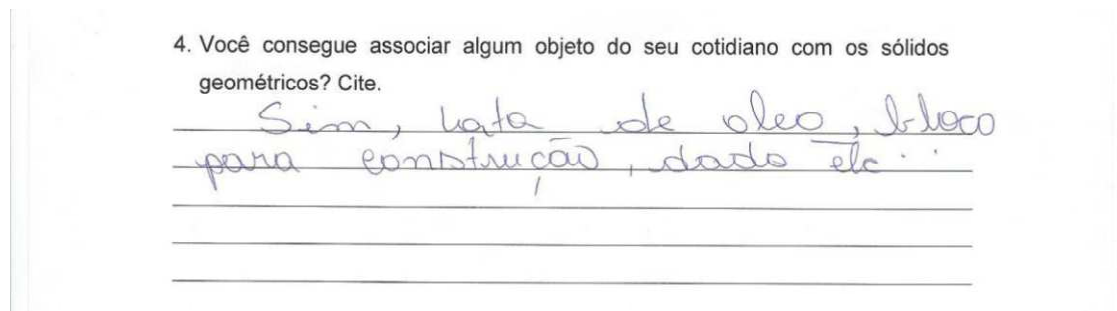
3. Explique com suas palavras o que é um sólido geométrico?

as figuras como cone
esfera

Fonte: Acervo do pesquisador (2017).

Na quarta e última questão, a maioria dos alunos conseguiram associar objetos do seu cotidiano com os sólidos geométricos, os entes citados foram: dado, caderno, mesa, cone, paralelepípedo, bola etc.

FIGURA 4 – Resolução da questão 4 do teste de sondagem pelo aluno 9



Fonte: Acervo do pesquisador (2017).

Essa questão revelou algo interessante: na questão de número três a quantidade de alunos que souberam exemplificar os sólidos geométricos ultrapassou da quantidade de alunos que definiram os mesmos. Assumindo a necessidade de conhecer ao menos o básico da disciplina para utilizá-la no cotidiano.

Numa análise geral, é possível concluir que o discente, em sua maioria, apresentou conhecimentos prévios, merecendo um trabalho mais sistemático e rigoroso, para que esse conhecimento constatado por nós, a priori, transformem-se em conhecimento científico.

Ainda concluímos que embora sejam alunos do 3.º ano do Ensino Médio, os conhecimentos de Geometria apresentados pelos alunos são precisam ser fortalecidos e aprofundados a fim de que haja um aumento significativo dos conteúdos dessa disciplina.

4.2 Construção de alguns sólidos geométricos

A partir as reposta do teste de sondagem resolvemos elaborar algumas atividades que contribuem para uma melhor apreensão dos conceitos dos sólidos geométricos.

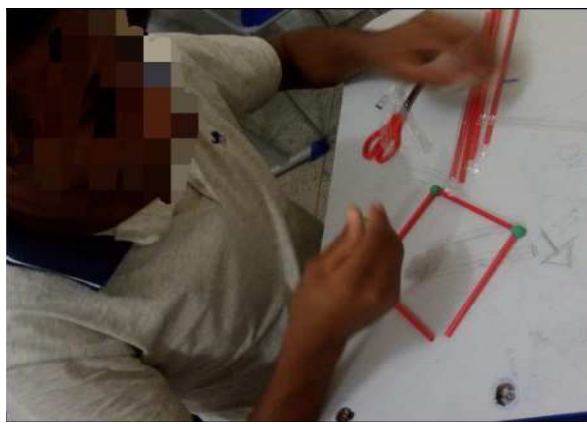
No momento da pesquisa, ocorreram as atividades da intervenção. Explicamos aos alunos a definição de Geometria tendo visto o teste de sondagem, boa parte da turma relacionou com figuras geométricas e medida, mas não sabiam ao certo a definição.

Tendo explicado a definição da palavra e dessa parte da Matemática, explicamos também a definição de sólidos geométricos, especificamente poliedros regulares, e suas definições básicas: faces, vértices e arestas, em uma aula explicativa e dialogada.

Especificando apenas os cinco poliedros regulares, que são: tetraedro, cubo ou hexaedro, octaedro, dodecaedro e o icosaedro.

Em seguida, foram construídos alguns sólidos, cubo, tetraedro e octaedro. Para isso, entregamos aos alunos os seguintes materiais concretos: canudos, massa modelar, fita adesiva, e palito de dente. Pedimos então para que eles escolhessem o material e construíssem apenas um dos cinco poliedros regulares, baseados na explicação que lhes foi dada.

FIGURA 5 - Aluno 7 construindo poliedro regular



Fonte: Acervo do pesquisador (2017).

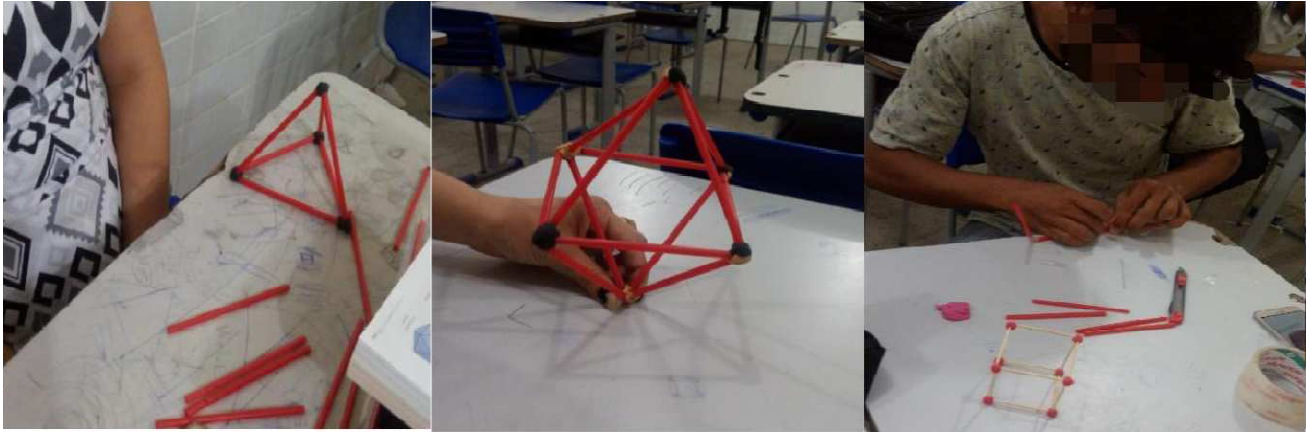
Com o propósito de instigar o aluno a estudar a disciplina e contribuir para o seu aprendizado, engajando-os nesta metodologia de ensino. Socializando com o professor, o aluno também pôde basear-se avaliar as figuras a partir de outras construções, para isso fizemos o uso do livro didático “Praticando Matemática, Andrini e Vasconcellos”(2015).

Foi explicado para que os alunos construíssem seus sólidos individualmente, porém poderiam solicitar ajuda do professor e de seus colegas. Todos estavam empolgados e envolvidos no processo de construção. A participação da turma foi se intensificando. O envolvimento da maioria e a vontade de aprender fizeram esse momento muito produtivo, no qual o processo de construção dos sólidos geométricos estava tornando prazeroso.

Percebemos as reações ao longo do processo: no primeiro momento, observamos que os discentes escolheram o tetraedro, o cubo e o octaedro, os mesmos afirmaram que a escolha foi feita por parecerem ser mais fácil de construir. Pode-se notar que boa parte da turma sentiu dificuldade de construir seus sólidos, porém estavam empolgados e solicitaram ajuda do professor para iniciar.

Percebemos também, um grupo de três alunos que construíram seus sólidos sem nenhuma dificuldade e, após terminarem, os mesmos foram ajudar os seus colegas. Durante esse momento, nós os ajudamos, mediando à sessão. Quando verificamos, todos tinham finalizado seus sólidos geométricos.

FIGURA 6 – Construção final dos sólidos geométricos feitos pelos alunos: tetraedro, octaedro e cubo.



Fonte: Acervo do pesquisador (2017).

Após o término das construções dos sólidos geométricos, com o intuito de aprofundarmos a investigação das construções fizemos cinco perguntas, tais quais:

1. Qual o nome da figura que você construiu?
2. Quantos palitos você utilizou?
3. Qual o número de vértices que seu sólido possui?
4. Quantas arestas que sua figura possui?
5. Quantas faces sua figura possui?

Os alunos não sentiram dificuldades de responder nenhuma das questões anteriores, todos responderam de forma correta e perceberam que o número de palitos/canudos usados era equivalente ao número de arestas.

Após o término das construções dos sólidos e apresentações das mesmas, os alunos se sentiram mais confiantes, em relação ao aprendizado. Alguns deles perguntaram “Quando teremos outra aula dessa?”, “Quando vamos construir mais sólidos?”. Alguns deles, no final da aula, pediram matérias pra construir o dodecaedro e o icosaedro em casa, pois agora sabiam a quantidade necessária de palitos, e se sentiam mais confiantes na construção dos mesmos.

Durante as interrogações houve momento de discussão no qual os alunos ficaram á vontade para responder a cada pergunta, o diálogo entre todos foi importante para as interações e aprendizado. Por fim, agradecemos a todos pela colaboração e dissemos que aulas continuaram acontecendo de forma dinâmica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo adentrou à sala de aula do 3º ano do Ensino Médio, mais especificamente nas aulas de Geometria. Nossa intenção, a princípio, era resgatar os conhecimentos prévios com quatro questões relacionadas à Geometria e, por consequência, construir sólidos geométricos.

Assim, a pesquisa foi realizada, operacionalizada por meio do caminho metodológico: teste de sondagem, que envolviam quatro perguntas, as quais exploravam a ideia de Geometria e sólidos geométricos, isto é, identificar os conhecimentos prévios que os sujeitos da pesquisa possuíam quanto aos temas em pauta; retorno à sala de aula da pesquisa para a explicação, definição e construção de alguns sólidos geométricos, seguidos de apresentações com as quais o pesquisador avaliou o aprendizado adquirido com a pesquisa, por meio de algumas perguntas dialogadas e discutidas com todos os sujeitos.

O teste de sondagem mostrou os conhecimentos prévios dos alunos quanto ao que entendiam por Geometria e sólidos geométricos, embora nenhum aluno soube definir cada termo, mas apresentou exemplo de cada um, houve alunos que não conseguiram associar a ideia da definição de sólidos com objetos do cotidiano. Vale ressaltar que os conhecimentos prévios apresentados pelos sujeitos da pesquisa contribuíram para realizarmos a construção de alguns sólidos geométricos a fim de colocá-los como sujeitos ativos no seu aprendizado.

Sendo assim, a nossa investigação focou na explicação e definição, explorando/trabalhando o assunto com materiais concretos, o que nos ofereceu encontrar respostas para o objetivo geral que foi investigar o uso de materiais manipulativos para construção de alguns sólidos geométricos por alunos do 3.º ano do Ensino Médio. Por ser realizarmos um trabalho de construções em Geometria, evidenciamos que o uso de materiais manipuláveis foi indispensável nessas construções, o que contribuiu para colocar o aluno como sujeito responsável por sua aprendizagem e apropriação do conhecimento. Verificamos também que qualquer material manipulativo quando usado de forma pedagógica e intencional proporciona novo olhar sobre o objeto de investigação, nesse caso, os alunos passaram a perceber os sólidos geométricos construídos por eles mesmos de outra forma. Eles começaram a encontrar significado no que estavam aprendendo.

Dessa forma, identificamos que os sujeitos da pesquisas, alunos do 3.º ano do Ensino Médio, aprovaram e gostaram de trabalhar com materiais manipulativos, uma vez que trouxe significado ao que estavam fazendo. No momento da construção todos tentavam se envolver da melhor forma possível, pois era momento de aprender com prazer. Diante das construções realizadas pelos discentes podemos perceber a euforia dos mesmos, querendo aprender a montar, aprender os conceitos e vimos um resultado prazeroso, onde o aluno a partir dos materiais concretos, não sentiu dificuldade de responder as questões que fizemos no final de cada construção. A própria ação manipulativa (construção) ajudou a respondê-la de forma espontânea.

Assim, os desafios também surgiram ao trabalhar com material manipulativo: conscientizar os alunos de que é possível aprender usando material manipulativo; e resgatar ou ensinar outros conteúdos da Geometria, pois pra essa pesquisa foi necessário.

Vale ressaltar que a utilização do uso de materiais manipuláveis como recurso em sala de aula tem potencial, uma vez que desperta a curiosidade, o gosto, a capacidade de investigar, de construir, de pensar e agir, possibilitando que o aluno tenha diferentes experiências e construa sua aprendizagem. É com esse pensamento que o professor deve se preparar para a jornada de aula, buscando sempre inovar na sua metodologia de ensino tornando o processo de ensino e aprendizagem em Geometria, prazeroso. Assim, entendemos que é necessário continuar o trabalho com materiais manipuláveis nas salas de aula de Matemática, explorando as ideias, opiniões e o ponto de vista relacionado a cada discente, bem como trabalhar com seu raciocínio Geométrico.

Enquanto sujeitos em formação, nós, pesquisadores, cremos que, ao refazer um planejamento que explore os conceitos em pauta, teremos cuidado para levar em consideração o que a pesquisa revelou, assim como pensar sempre no público alvo ao qual, as atividades forem direcionadas. Afirmamos, portanto, os materiais manipulativos são recursos importantes, principalmente na construção de figuras geométricas

Por fim, a investigação acarretou sugestões de outros temas para investigação: Os professores do Ensino Fundamental e Médio sabem como trabalhar com materiais manipuláveis nas aulas de Geometria? Como os professores da Educação Básica concebem o aprendizado de Geometria usando materiais manipuláveis? O uso dos mesmos materiais para contemplar outros assuntos como, por exemplo, área, perímetro, etc.

ABSTRACT

This scientific production shows the results of a field research carried out in a class of the 3rd grade of High School, whose moment of operationalization were the Geometry classes. Its objective is to investigate the use of manipulative materials to construct some geometric solids by 11 students of the already mentioned series of a state school of the city of Maturéia, Paraíba. The research is characterized as a qualitative research of the pedagogical type (LANKSHEAR and KNOBEL, 2008). The field work occurred in three moments: the application of a probing test; construction of some geometric solids; and discussion about the constructions carried out through some questions that culminated in a dialogical environment. The study seeks theoretical support from authors such as Lorenzato (2006, 1995), Pavanello (1993), Abrantes (2006), who discuss the processes of teaching and learning Geometry. It presents some considerations about the use of manipulative materials in the Geometry classes in the view of some researchers who believe in this resource when it is used intentionally, in order to achieve the learning of the students. We conclude that the construction of some geometric solids through manipulative materials facilitated the understanding of the explored geometric concepts. We also show that students, when working with resources of this nature, get involved, participate actively and approve classes that assign meanings to what they do in the classroom.

Keywords: Geometry. Manipulable Materials. Geometric solids.

REFERÊNCIAS

ANDRINI, A; VASCONCELLOS, M. **Praticando Matemática**. (coleção praticando matemática; v.7). 4 ed. Editora do Brasil: São Paulo, 2015. p. 165-172.

BRASIL, Ministerio da Educação, Secretaria de Educação Media e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais (PCN)**. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

FAINGUELERNT, **O Ensino de Geometria** no 1º e 2º Graus: In Educação Matemática em revista – SBEM 4, 1995, p. 45 – 52.

LANKSHEAR, C; KNOBEL, M. **Pesquisa Pedagógica: do projeto à implementação**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, Blumenau, n. 4, p. 3-13, jan./jun. 1995.

MENDES, Iran Abreu; SANTOS, Antonio dos; PIRES, Maria Auxiliadora L. M. **Práticas Matemáticas em atividades didáticas: para os anos iniciais**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do Ensino da Geometria no Brasil: Causas e Conseqüências**. In: Zetetiké, n.I, p. 07-17, Unicamp, mar.1993.

RODRIGUES, Fredy Coelho; GAZIRE, Eliane Scheid. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. Reflections on use of material in school teaching of mathematics manipulable. **Revemat: revista eletrônica de educação matemática**, [s.l.], v. 7, n. 2, p. 187-196, 13 jul. 2017. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n2p187>.

SCOLARO; Maria Angela. **O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1666-8.pdf>. Acesso em 23 Set. 2017.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa Científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (orgs). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em :
<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf> Acesso em: 02 Out. 2017

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS SUJEITOS DA PESQUISA

**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS
APLICADAS – CCEA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC
ORIENTADOR: JÚLIO PEREIRA DA SILVA
ORIENTANDO: KARINA MARTINS DE SOUZA**

Responda aos questionamentos abaixo!

1. Você gosta de Geometria? ()

Sim () Não

Se você marcou sim, explique! Se marcou não, explique e diga o que precisaria acontecer pra você gostar!

2. O que você entende por Geometria?

3. Explique com suas palavras o que é um sólido geométrico?

4. Você consegue associar algum objeto do seu cotidiano com os sólidos geométricos? Cite.

Agradecemos suas contribuições!

