

A GEOMETRIA ESPACIAL TRABALHADA A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Janayna Estandeslau da Silva¹
Universidade Estadual da Paraíba
janayna.estandeslau@gmail.com

José Juraci Fernandes dos Santos²
Universidade Estadual da Paraíba
juracizab@hotmail.com

Raquel Priscila Ibiapino³
Universidade Estadual da Paraíba
raquel.ssu@gmail.com

RESUMO

O ensino de Geometria é um tema muito discutido por vários pesquisadores especialistas neste assunto, entre eles, Lorenzato (1995) e D'AMBROSIO (1995). Desde o ensino básico os alunos apresentam inúmeras dificuldades ao estudarem a Geometria Espacial, e ao chegarem à Universidade os alunos de Graduação dos primeiros semestres continuam apresentando deficiências na aprendizagem dos conceitos e aplicações. Neste sentido, procura-se estreitar os laços entre universidade e escola, buscando refletir acerca do ensino de geometria, discutindo resultados obtidos durante o trabalho com alunos da Licenciatura em Matemática. Este trabalho tem o objetivo de desenvolver habilidades e conceitos sobre figuras planas, apresentando uma alternativa metodológica para o ensino da Geometria Espacial, através da construção de sólidos geométricos, para que os alunos possam ter uma visão ampla das figuras geométricas e de como estudar a geometria envolvendo problemas do nosso cotidiano. Este trabalho foi realizado na Universidade Estadual da Paraíba, Campus – Monteiro, com 30 alunos do primeiro período de Licenciatura em Matemática. Trata-se de uma pesquisa-ação, com abordagem qualitativa e exploratória, constituída pela relevância do ensino destes conceitos e pela importância da aprendizagem das formas e representações espaciais e, sobretudo, do desenvolvimento da criatividade, raciocínio e do espírito colaborativo. Foram identificados pontos positivos, como: potenciais criativos dos alunos empenham em resolver as atividades, absorção do conteúdo, já como pontos negativos, dificuldade em aprender a Matemática e sobre esta a geometria e os sólidos que a compõem. Desta forma, os iniciantes de Licenciatura em Matemática tem a oportunidade de vivenciar o contexto escolar de maneira mais participativa, podendo assim realizar análises colaborativas e reflexões importantes, que poderão servir de pilar para amenizar as dificuldades dos discentes com relação a assuntos básicos e para a formação dos futuros professores de matemática.

Palavras-chave: Sólidos Geométricos, Geometria Espacial, Representações espaciais, criatividade.

INTRODUÇÃO

¹ Discente do curso de Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Membro Bolsista do Subprojeto Matemática do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (CAPES / PIBID / UEPB). Monteiro, Paraíba, Brasil.

² Discente do curso de Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Membro Bolsista do Subprojeto Matemática do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (CAPES / PIBID / UEPB). Monteiro, Paraíba, Brasil.

³ Professora substituta da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) Campus VI, Monteiro, Paraíba. Especialista em Desenvolvimento e Meio Ambiente (IFPB). Graduada em Licenciatura Plena em Matemática (UEPB).

Desde as séries iniciais os professores geralmente trabalham com figuras e objetos planos, um dos exemplos é o trabalho com os blocos lógicos. As figuras mais conhecidas e geralmente trabalhadas em sala de aula são: o quadrado, o círculo e o triângulo, no entanto, esses são conceitos abstratos para o aluno. É sabível que a escola secundária muito pouco tem feito para o melhoramento da aprendizagem, se tornando assim, ainda mais difícil desenvolver a criatividade dos alunos no ensino superior.

Os livros didáticos muitas vezes tratam a Geometria Espacial, apenas apresentando as diferentes formas geométricas aos alunos e mostrando seus nomes e características, como se fosse um dicionário de definições e esparsas propriedades geométricas, apresentadas como “fatos dados”, mas a Geometria Espacial é muito mais que isso, ela possibilita a representação ou visualização de partes do mundo real, além de ser possível o uso deste conhecimento geométrico para leitura, compreensão e ação sobre a realidade.

É importante destacar a necessidade de se ter a Geometria na escola, que é justificada por Lorenzato (1995), pelo seguinte argumento:

Sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar a Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano.

Sendo a Geometria, em especial a Geometria Espacial, um dos assuntos que os alunos de graduação em Matemática, dos primeiros semestres, possuem uma enorme dificuldade em entender os conceitos e aplicações que envolvem os conteúdos matemáticos, trazidos desde o ensino básico, é importante a utilização de objetos que tenham relação com as formas geométricas mais usuais como, por exemplo: cone de lã, casquinha de sorvete e chapéu de palhaço, que se assemelham ao cone; latas de azeite e latas de cera, semelhantes ao cilindro; embalagens e enfeites que lembram o formato das pirâmides.

Também pode se utilizar a planificação dos sólidos geométricos, que é uma atividade importante que pode ser feita, por exemplo, construindo alguns sólidos geométricos, como: o cilindro, o cone e a pirâmide. É indispensável que os graduandos explorem situações que envolvam os conceitos e fórmulas geométricas dos prismas e poliedros como atributo dos objetos e, para tal podem ser utilizados vários materiais, entre eles, o geoplano, a borracha de dinheiro, o Tangram, a massa de modelar e argila.

Mas é importante ressaltar a necessidade de que o aluno seja capaz de:

Elevar os conhecimentos a respeito dos objetivos geométricos planos e da esfera; desenvolver a intuição geométrica e seu uso na resolução de problemas; aumentar o raciocínio matemático através do exercício de indução e dedução de conceitos geométricos; visualizar os objetos planos e espaciais; fundamentar e examinar a evolução histórica dos conceitos de geometria espacial; conceituar e definir as principais noções de geometria espacial (D'AMBROSIO, 2009, p. 17).

Conforme expressa Brito (2005), um dos papéis principais da Educação Matemática “é a investigação de fenômenos ocorridos nas salas de aula de Matemática, para promover reflexões e discussões acerca de superações dentro do contexto de ensino e aprendizagem de matemática”.

Devido à existência de grandes dificuldades no ensino-aprendizagem da Geometria Espacial desde o ensino básico até o ensino superior, no que diz respeito à interpretação dos exercícios e conceitos propostos, surge à necessidade de um projeto de ensino e aprendizagem em matemática que venha mitigar estas dificuldades. Além de que fazer uso de materiais concretos e manuseáveis, particularmente utilizar a criatividade, pode facilitar o aprendizado da matemática, superando a sensação de inutilidade e falta de sentido dos conceitos, principalmente nos conteúdos relacionados à geometria.

Assim, esta pesquisa tem a finalidade de desenvolver uma metodologia alternativa para o ensino da Geometria Espacial, através da construção de sólidos geométricos, procurando fornecer ferramentas e subsídios para o aumento da motivação dos alunos e obtenção de experiências efetivas aliando teoria e prática.

METODOLOGIA

Esta experiência foi realizada com 30 alunos do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campus Monteiro, no período 2015.1, onde os mesmos estavam em seus primeiros contatos com a Universidade. Ocorreu durante todo o bimestre letivo, e os alunos foram divididos em seis equipes de cinco integrantes, onde cada equipe se responsabilizou pela execução de uma atividade, sob orientação do professor e supervisão de dois alunos do curso de Licenciatura em Matemática.

Trata-se da construção de sólidos geométricos, em que as equipes construíram peças que foram utilizadas nas aulas de geometria espacial, utilizando madeira ou materiais similares, com formato e principais características (perímetros, áreas e volumes) definidas pelo professor, de acordo com as necessidades para as futuras aulas. Os sólidos construídos foram os seguintes: uma caixa em forma de paralelepípedo; um triângulo equilátero, um quadrado; um hexágono

regular; três prismas, sendo um triangular, um quadrangular e um hexagonal; três pirâmides, sendo uma triangular, uma quadrangular e uma hexagonal.

A seguir se encontra a divisão das equipes com suas respectivas funções, que ficou da seguinte forma:

Equipe 1 (E1): Responsável pela confecção do projeto de cada peça – Essa equipe ficou responsável pela confecção do projeto de cada peça, contendo as suas principais características, como: perímetro, área e volume.

Equipe 2 (E2): Construção das referidas peças – Essa equipe foi responsável pela construção das peças, recortando as chapas de madeira e pregando-as ou colando-as, segundo os critérios definidos pelo grupo E1.

Equipe 3 (E3): Desenvolvimento dos cálculos matemáticos dos sólidos sobre cada uma das peças construídas – Essa equipe ficou responsável pela confecção dos cálculos matemáticos das peças e dos projetos, confrontando os resultados finais, a fim de detectar erros e distorções entre peça e projeto, além de serem responsáveis pela ministração de uma aula à turma sobre cada uma das peças construídas, imediatamente após o término da construção das mesmas.

Equipe 4 (E4): Suporte logístico para a construção das peças – Equipe responsável pelo suporte logístico para que todas as etapas funcionassem a contento, ficando sob o seu encargo conseguir os materiais, guardá-los, organizá-los e definir estratégias para minimização de custos e maximização de resultados.

Equipe 5 (E5): Acabamento, decoração e detalhamento das peças – Foram os responsáveis pela finalização de cada peça, colorindo-a, pintando-a ou dando outro acabamento que considerarem conveniente. Neste momento, foram destacados todos os elementos matemáticos presentes em cada uma das peças.

Equipe 6 (E6): Cobertura "jornalística" de todo o trabalho – Equipe responsável pela divulgação e confecção de informativos, de periodicidade semanal para a turma, em forma de jornais, cartazes, murais ou outras formas convenientes, além da entrega de um relatório final da execução de todo o trabalho.

Após a construção de todas as peças (Figura 1 e Figura 2) foram realizadas aulas expositivas envolvendo o assunto, em que se relacionou a teoria com a prática, permitindo o desenvolvimento no aluno da sua capacidade de interpretação e resolução dos exercícios matemáticos de geometria espacial, além de alertá-los sobre a importância da interpretação correta.

Figura 1 – Peças em madeira



Fonte: Própria, 2015.

Figura 02 – Peças em MDF



Fonte: Própria, 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Nogueira (2005), atualmente percebe-se que a geometria apresenta muitos problemas em seu ensino e em sua aprendizagem, principalmente no Ensino Médio, o qual é sustentado pela memorização de fórmulas algébricas, reconhecimento de sólidos geométricos e ainda aplicações, muitas vezes padronizadas e sem significado algum para quem está aprendendo.

Os alunos participaram das atividades propostas (Figura 3), sendo importante destacar que os mesmos demonstraram interesse em construir os sólidos geométricos, assim como analisaram o que poderiam explorar dessas peças, bem como discutiram o modo como usariam as fórmulas e o material que estavam dispondo. Inicialmente, sentiram bastante dificuldade em reconhecer os sólidos, confundindo os sólidos entre pirâmides e prismas. No momento de resolução de exercícios, alguns alunos trocaram o valor da medida da aresta com o número de arestas que o sólido possui, mas, logo após a construção dos sólidos geométricos, descobriram a finalidade de se trabalhar com esses objetos.

Figura 3 – Alunos participando das atividades



Fonte: Própria, 2015

Assim, nesta turma (Figura 4), objeto de estudo, tiveram muitos pontos positivos como também pontos negativos. Pode ser destacado como pontos positivos, o potencial criativo dos alunos, o empenho em resolver as atividades e também a absorção do assunto proposto. Já como pontos negativos, podem ser citados a dificuldade em aprender a Matemática e sobre este a geometria e os sólidos que o compõe. Pois, de fato, trabalhar a Matemática na sala de aula, com materiais que possam facilitar a aprendizagem dos alunos, torna a aula mais produtiva e criativa, além de chamar a atenção dos alunos e despertar um olhar encantador para a matemática. Assim, a Educação Matemática voltada para o ensino de Geometria fazendo uso de materiais didáticos e manipuláveis se torna mais vantajosa, criando novos horizontes para a Matemática.

Nas observações da experiência percebemos que muitos, senão todos, não tinham conhecimento do que seria um os sólidos geométricos e no percorrer da aula estavam totalmente familiarizados com as nomenclaturas matemáticas que se apresentavam. Durante todo o período letivo o material foi apresentado, quando possível, o que deu maior significado ao que os alunos produziram.

Figura 4 – Alunos participando das atividades



Fonte: Própria, 2015.

Buscando atingir os objetivos definidos neste trabalho, serão apresentadas algumas propostas didáticas desenvolvidas na turma observada, pois desta forma acredita-se que se possa atingir uma discussão, procurando estreitar os laços entre a Universidade e a escola. Uma das questões que nos chama a atenção é a forma como o professor fala a respeito das figuras geométricas, apenas nomeando-as para que os graduandos se envolvam nas atividades e adquiram a aprendizagem da Matemática.

A atividade possibilitou a compreensão dos saberes para a docência, objetivando que os futuros professores ministrem suas aulas de Geometria de maneira que privilegie boas situações de aprendizagem, permitindo que os seus alunos criem com seus próprios conhecimentos, sendo importante considerar o desejo das crianças em continuar brincando e aprendendo, mediadas pelo professor, onde o trabalho deve prosseguir desafiando-as, além de promover um olhar diferenciado sobre as figuras e formas.

Conforme afirma Piaget (1971), p. 74.

A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe. Os fenômenos humanos são biológicos em suas raízes, sociais em seus fins e mentais em seus meios.

Logo, com base nas teorias pedagógicas de Piaget (1971) pressupõe-se que a educação não é a repetição de autores passados, mas a formação de mentes que sejam capazes de ter um senso crítico e também interpretativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Geometria pode ser bem explorada e significativa quando relacionada inicialmente a estudos do espaço, sendo que a exploração do espaço geométrico e suas relações topológicas dependem de diversas oportunidades de acesso a experiências diversificadas de movimento e de ações que permitiram o aluno interpretar e compreender os objetos do mundo físico, classificando-os e organizando-os de acordo com suas propriedades.

É muito prazeroso estudar Geometria, em especial, a Geometria espacial, acredita-se e defende-se que essa temática merece destaque nas programações curriculares das escolas e Universidades, mas existe um longo caminho a ser percorrido, necessitando de estudos complementares, onde muitas descobertas ainda estão por vir, que poderão contribuir com o ensino de Geometria de qualidade no âmbito educacional.

Por meio da análise desses sólidos geométricos buscamos compreender como é proposto o ensino de volume dos sólidos geométricos no Ensino Médio e por sequência nas séries iniciais do ensino superior. Com o estudo refinado destes sólidos podemos encontrar prováveis causas de erros e dificuldades que os alunos possam apresentar durante o processo de construção do conhecimento relativo à Geometria Espacial.

REFERÊNCIAS

BRITO M. R. F. **Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa**. 2. ed. Florianópolis: Insular, 2005.

D'AMBROSIO, B. Prefácio In. LOPES, C. E; NACARATO, A. M. **Educação Matemática, Leitura e Escrita: armadilhas, utopias e realidades**. 1 ed. Campinas: Mercado de Letras, 2009. p. 9-17.

LORENZATO, S. **Por que não Ensinar Geometria?** A Educação Matemática em Revista, Ano III, n. 4, 1º semestre. Blumenau: SBEM, 1995.

NOGUEIRA, C. F. A. **Contadores e Contadores**. *Revista Ao Pé da Letra*. Paraíba, n. 07: 39-50, 2005. Disponível em: < www.revistaaopedaletra.net/volumes/vol207/Candice_Firmino_Nogueira.pdf>. Acesso em: 25 out. 2015.

PIAGET, Jean. **A Formação do Símbolo na Criança**. Imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Trad. Alvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.