

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: RELATO DE UMA ATIVIDADE COM O USO DE CANUDOS E BARBANTE.

Maria Lucivânia Souza dos Santos
UFPE - Centro Acadêmico do Agreste
lucivanciasousa1@gmail.com

Camila Sibelle Marques da Silva
UFPE - Centro Acadêmico do Agreste
camila.sibelle@gmail.com

José Dilson Beserra Cavalcanti
UFPE - Centro Acadêmico do Agreste
dilsoncavalcanti@gmail.com

Valdir Bezerra dos Santos Júnior
UFPE - Centro Acadêmico do Agreste
valdir.bezerra@gmail.com

Resumo:

Grande parte dos alunos, independente do ano em que se encontre na escola, pode apresentar dificuldades na compreensão e visualização de figuras geométricas. Nesse caso, cabe ao professor buscar meios que permitam superar essas dificuldades. Contudo, essa atribuição chama a atenção para o seguinte questionamento: E quando o professor também encontra dificuldades nesses aspectos, o que fazer? O presente trabalho traz um relato de experiência de uma atividade proposta aos alunos do curso de Matemática - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - Campus Agreste no decorrer da disciplina de Matemática III¹. Baseando-se em relatos e diálogos informais, constatamos que um número considerável dos licenciandos do nosso campus já está em sala de aula e sente dificuldades referentes ao ensino da Geometria. Diante disso, propomos uma atividade voltada para as aulas de Geometria Espacial na Educação Básica com a finalidade de trabalhar os Sólidos Geométricos e suas respectivas propriedades.

Palavras-chave: Geometria; sólidos geométricos; propriedades; visualização.

1. Introdução

Constantes são as reformas que o ensino da Matemática tem passado ao longo dos anos e a Geometria continua sendo mantida como conteúdo indispensável nos currículos escolares. Mesmo assim, algumas pesquisas tem apontado certo abandono no ensino da

¹ Disciplina ministrada pelo Professor José Dilson Beserra Cavalcanti - UFPE/CAA/NFD.

mesma (PAVANELLO, 1989; PAVANELLO, 1993; LORENZATO, 1995). Um dos possíveis fatores, apontado por Lorenzato (1995), seria a falta de conhecimento suficiente dos professores de Matemática sobre Geometria. É importante ressaltar que mesmo nos cursos de formação inicial de professores de Matemática, os alunos apresentam dificuldades em visualizar os conceitos matemáticos a partir de representações geométricas como destaca Pavanello (2004):

Mesmo nos cursos superiores de matemática constata-se que os alunos apresentam muita dificuldade em compreender os processos de demonstração ou são incapazes de usá-los ou mesmo de utilizar qualquer tipo de representação geométrica para a visualização de conceitos matemáticos. (p. 3)

D'Ambrósio (2005, p. 23) reflete sobre o papel do formador de professores que ensinam matemática no sentido de "estimulá-los a desenvolver seu conhecimento matemático de maneira mais completa e complexa". Assim, o autor aponta para a questão do conhecimento matemático que os professores que ensinam matemática devem ter. A Geometria, certamente, é um conhecimento matemático indispensável ao professor de Matemática da educação básica, pois através dela é possível levar o aluno a construir representações e relações entre a Matemática e o mundo real e desenvolver habilidades relevantes na solução de problemas.

Os PCN+ (BRASIL, 2002) enfatizam isso ao apontar que a utilização de formas geométricas como forma de representação ou visualização de partes do mundo real é importante tanto para a compreensão quanto para a construção de modelos para resolução de questões da Matemática, bem como de outras disciplinas. Nessa perspectiva, tais documentos curriculares ainda sugerem que, como parte integrante desse tema, o aluno poderá desenvolver habilidades tais como visualização, desenho e argumentação lógica.

Embora tais indicações sejam reconhecidas como importantes e pertinentes, isso não garante a imediata melhoria do ensino da Geometria. Nesse sentido, grande parte dos alunos sente dificuldades na visualização de figuras geométricas e nem sempre estes professores encontram meios para facilitar o ensino das propriedades geométricas dos sólidos de forma a tornar esse ensino mais atrativo e motivador. Em outras palavras, o professor e seus conhecimentos matemáticos e pedagógicos sobre a Geometria assumem papel crucial em qualquer reflexão que envolva o ensino e a aprendizagem desse campo de conhecimento.

Na prática escolar são vários os recursos que podem ser utilizados pelos professores para o ensino da geometria, entre eles podemos citar: o uso de régua e compasso na construção, utilização de objetos do cotidiano para identificar características presentes naquele tipo de figura geométrica, entre outros. No ensino da Geometria Espacial, poderiam ser utilizados materiais concretos para a construção de estruturas que representam "esqueletos" de sólidos geométricos construídos por meio de suas arestas e vértices.

Entre os materiais concretos que poderiam ser utilizados para as construções geométricas de sólidos destacamos canudos e barbante. Os canudos de plástico poderiam ser unidos por meio de um fio de barbante, varetas finas de madeira e elásticos; massa de modelar, etc. Em nossa experiência optamos por utilizar canudos plásticos de refrigerante, em três cores (ou diâmetros) diferentes e um carretel de barbante para a construção desses "esqueletos".

O presente trabalho relata uma atividade aplicada no ensino superior com a finalidade de trabalhar os Sólidos Geométricos e suas respectivas propriedades. Consideramos a atividade como uma contribuição significativa na formação inicial do professor de Matemática e na prática dos licenciandos que já estão em sala de aula, pois acreditamos que esta pode propiciar momentos de reflexão e aprofundamento sobre o ensino de Matemática. Além disso, pode ser proposta para estudantes desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio, adequando aos seus respectivos contextos e objetivos do professor, como sugere a Base Curricular Comum do Estado de Pernambuco sobre o ensino de Geometria nas três etapas de ensino da educação básica:

Se, na primeira etapa do Ensino Fundamental, a ênfase aparece no aspecto global das figuras, nos anos finais as atividades propostas pelo professor devem levar o aluno à percepção de que as figuras geométricas são caracterizadas por suas propriedades. Dessa forma, na etapa posterior, o Ensino Médio, o aluno deverá ter condições para aprofundar essas propriedades e desenvolver o pensamento dedutivo. (PERNAMBUCO, 2008, p. 101)

No Ensino Superior trata-se de uma aula sugestiva e dinâmica onde os futuros professores podem, inclusive, criar novas versões para a atividade, adaptando às diferentes realidades. Na elaboração da atividade tivemos como norte o artigo "Varetas, canudos, arestas e... sólidos geométricos" de Kaleff (1995), no qual as autoras mostram como esses "esqueletos" podem ser construídos.

2. O ensino de Geometria

O abandono da Geometria pode ser considerado um problema histórico no ensino tendo despertado a preocupação de pesquisadores e professores em todo o mundo. No Brasil, este fato tornou-se mais evidente após a promulgação da lei 5692/71, que concedia liberdade às escolas quanto à escolha dos programas das diversas disciplinas. Deste modo, alguns professores excluíram a Geometria de seus programas, enquanto outros reservavam o final do ano para ensiná-la, o que, quase sempre pela falta de tempo, acabava não acontecendo.

Com o advento dos PCN de Matemática, busca-se enfrentar esse problema enfatizando a importância dos conceitos geométricos para a formação dos educandos:

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. (BRASIL, 2000, p.55)

Nessa direção, Perez (1991) afirma que há pouco ensino de Geometria nos níveis fundamental e médio e falta metodologia apropriada ao professor para que esse ensino se realize. Lorenzato (1995) apresenta resultados de sua pesquisa que estão de acordo com muitos dos dados encontrados por Perez (ibid.) e enfatiza que os professores não ensinam Geometria porque não possuem conhecimento suficiente e porque ela se encontra no final dos livros didáticos adotados fazendo com que o professor se apoie na falta de tempo para não ensiná-la. Pavanello (2004) destaca em suas pesquisas que muitos professores afirmam não conseguir abordar a Geometria por falta de tempo. O fato de deixarem, em geral, a abordagem desse conteúdo para o último semestre leva a autora a crer que a falta de tempo estava sendo usada como pretexto para não abordar o conteúdo.

O abandono não se deve ao desenvolvimento da matemática e nem a conclusão de que sua contribuição para a formação do aluno não é importante, muito pelo contrário. No campo da Educação Matemática, reconhece-se que a Geometria tem relações importantes com diferentes áreas e que tem contribuição valiosa para a construção do conhecimento matemático.

Para Lorenzato (1995, p. 5), a Geometria exige do aluno uma maneira própria de pensar e afirma que "ser um bom conhecedor de Aritmética ou de Álgebra não é suficiente

para resolver problemas de Geometria", apontando estes como um dos maiores méritos próprios da Geometria.

Dessa forma, entendemos que o professor não deve deixar a Geometria de lado em suas aulas, mas sim contribuir com o seu ensino de forma a propiciar ao aluno o desenvolvimento de habilidades que o leve à compreensão e representação do mundo em que vive através dos conhecimentos de natureza geométrica.

3. Descrição da experiência

Na experiência relatada propomos uma aula colorida e divertida através da construção de "esqueletos" de alguns sólidos com canudos de refrigerante e barbante. Os licenciandos puderam analisar os vértices, arestas, faces e diagonais de alguns sólidos.

Devido ao reduzido número de alunos optamos por dividir a turma em duplas para a realização da atividade e se tratando de um curso de licenciatura, onde temos um tempo mais limitado, foi necessário executar a atividade em duas aulas apenas. Em seguida propomos uma discussão sobre a mesma focando as facilidades, dificuldades e aprendizados.

Abaixo descrevemos as atividades mais detalhadamente.

Nas figuras que seguem, indicaremos por \rightarrow o sentido em que a linha deve ser inserida num canudo vazio e indicaremos por \Rightarrow o sentido em que ela deve ser inserida num canudo já ocupado por algum pedaço de linha. O passo a passo da atividade baseia-se no trabalho de Kallef (1995).

Atividade 1 - Construção de um tetraedro regular: O material utilizado na construção é um metro de barbante e seis pedaços de canudo de refrigerante de mesmo comprimento. As etapas de sua construção estão representadas na Figura 1.

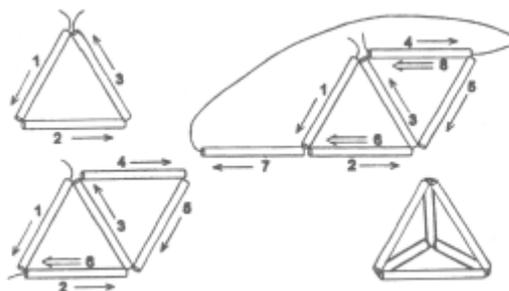


Figura 1. Construção de um tetraedro regular.

Atividade 2 - Construção de um octaedro regular: Para essa atividade, são necessários dois metros de barbante e doze pedaços de canudo de mesmo comprimento. Com os pedaços de canudos e o fio de barbante, construa quatro triângulos e os una, dois a dois, conforme apresentado na Figura 2.

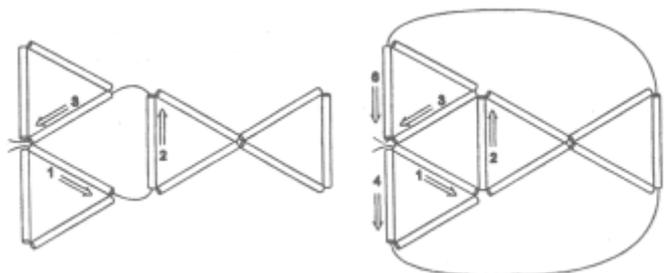


Figura 2. Construção de um octaedro regular.

Atividade 3 - Construção de um icosaedro regular: Para essa construção, utilizamos três metros de barbante e trinta pedaços de canudo de mesmo comprimento. Devem-se construir quatro triângulos, seguindo o esquema da figura 3 e os unir obtendo uma pirâmide regular de base pentagonal, como a desenhada na figura. Repetindo essa construção, obtemos mais uma pirâmide. Unimos cada uma das pirâmides através dos vértices das bases, por meio de pedaços de canudos, de tal forma que em cada vértice se encontrem cinco canudos.

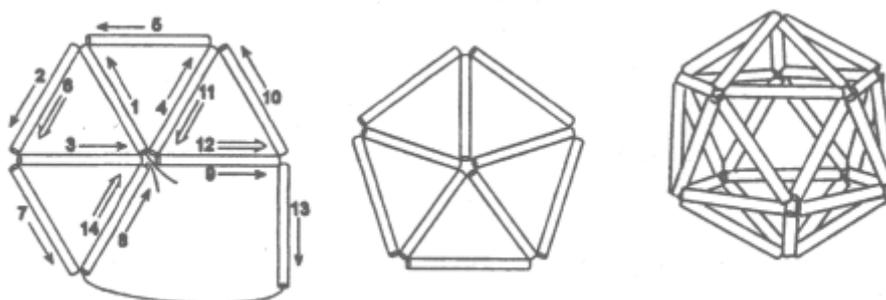


Figura 3. Construção de um icosaedro regular.

Atividade 4 - Construção de um cubo e de suas diagonais: Utilizamos nesta atividade doze pedaços de canudo da mesma cor e medindo 8 cm, seis canudos de outra cor ou de diâmetro menor do que o anterior, e mais um canudo de cor diferente das demais. Com pedaços de canudo da mesma cor construa um cubo de 8 cm de aresta. Observe a Figura 4.

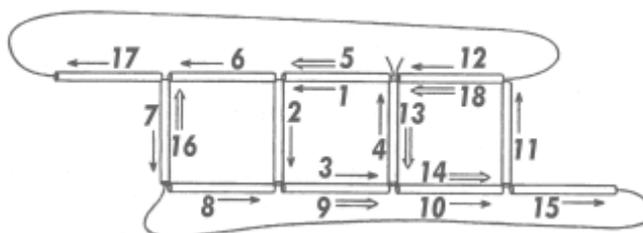


Figura 4. Construção de um cubo e de suas diagonais.

Em seguida, com pedaços de canudo de cor diferente da usada para representar as arestas do cubo, construa uma diagonal em cada face, de modo que em cada vértice que determina a diagonal cheguem mais duas diagonais. Observe a Figura 5.

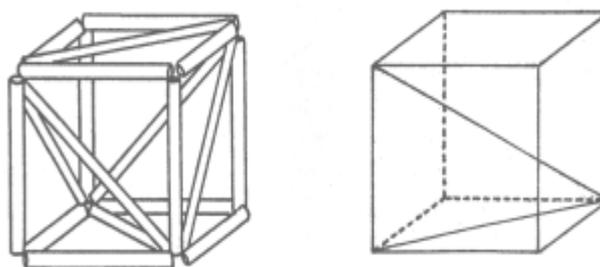


Figura 5. O cubo e de suas diagonais.

Esta atividade pode ser usada para construir apenas os sólidos de Platão, em uma aula, por exemplo, e em momentos anteriores e dependendo da série o professor vai incorporando novos sólidos às construções para tornar o trabalho mais significativo.

4. Considerações Finais

Através de relatos dos alunos participantes da experiência pudemos perceber que eles enxergaram novas possibilidades para o ensino da Geometria. Do ponto de vista motivacional, podemos dizer que eles se entregaram à atividade e construíram todas as propostas, tiveram dificuldades apenas na construção do icosaedro regular. É interessante ressaltar alguns alunos² trouxeram novas ideias como relatamos abaixo:

"__ Poderíamos também usar palitos de churrasco e massinha de modelar." (Ana).

² Os nomes são fictícios.

"__ Mas, se for no 6º ano, por exemplo, é melhor usar canudos mesmo, pois eles podem se machucar com os palitos de churrasco." (Alice).

"__E se construíssemos sólidos gigantes para fazer uma exposição que toda a escola pudesse ver, podíamos trabalhar com duas ou até três turmas, uma gincana, talvez." (José).

No momento final, onde propomos uma discussão sobre a atividade, todos os alunos contribuíram com algum comentário deixando clara a satisfação advinda da participação na atividade, além disso, grande parte dos alunos relatou que vai utilizar a atividade em suas aulas de Geometria e buscar novas formas de trabalhar este conteúdo.

Em relação às dificuldades que podem ser encontradas pelo professor de Matemática, não apenas nas aulas de Geometria, mas também em outras, e que foram relatadas pelos licenciandos do nosso *campus* consideramos que, no caso dos licenciandos, cabe à formação inicial tentar suprir essas dificuldades mostrando novas formas de se trabalhar os conteúdos, dando subsídio teórico e incentivando os alunos a pesquisarem e participarem ativamente dos grupos de estudo, de pesquisa e de extensão oferecidos pela Universidade e que têm a função de ajudá-los a construir uma sólida formação. Embora, seja necessário que professores e licenciandos entendam que a prática docente é uma construção, ou seja, não se adquire tudo “pronto e acabado” na licenciatura, é preciso pesquisar, atualizar seus conhecimentos e buscar novas formas de ensino com a finalidade de melhorar a sua prática.

Assim, podemos afirmar que a experiência relatada nos proporcionou aprendizados significativos em relação à formação inicial do professor de Matemática e trouxe uma contribuição relevante para os licenciandos que já estão em sala de aula, pois proporcionou um momento de reflexão, aprofundamento e discussão sobre o ensino de Matemática, em especial de Geometria.

5. Referências

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Conteúdo e metodologia na formação de professores. In: FIORENTINI, DÁRIO; NACARATO, A. M. (org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**. São Paulo: Musa Editora; Campinas, SP, 2005, p. 20-32.

KALEFF, Ana Maria; REI, Dulce Monteiro. Varetas, Canudos, Arestas e... Sólidos Geométricos. **Revista do Professor de Matemática - RPM**, nº 28, página 122, 1995. Artigo das professoras.

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

PAVANELLO, Regina Maria. **Por que Ensinar /Aprender Geometria?** Trabalho apresentado no VII Encontro Paulista de Educação Matemática, São Paulo, 2004.

_____, Regina Maria. O Abandono do Ensino da Geometria no Brasil. **Zetetiké**, n. 01, UNICAMP, Campinas, 1993.

_____, Regina Maria. **O abandono do ensino da Geometria: uma visão histórica**. São Paulo, 1989, 196.

PEREZ, G. **Pressupostos e reflexões teóricas e metodológicas da pesquisa participante no ensino da Geometria para as camadas populares**. Campinas, 1991. Doutorado - Faculdade de Educação - UNICAMP.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco: matemática** / Secretaria de Educação. - Recife: SE. 2008. 134p.