

**CONSTRUIR SÓLIDOS GEOMÉTRICOS:
SERIA MESMO UMA TAREFA SIMPLES?**

Raquel Mendes Pinto
raquelmendes1993@gmail.com

Amanda Larissa de Almeida
amandalaah95@gmail.com

Eliane Matesco Cristóvão
limatesco@unifei.edu.br

Resumo:

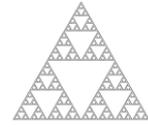
Neste relato apresentamos uma experiência vivenciada por duas bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), cujo subprojeto é coordenado pela terceira autora. A experiência aconteceu no contexto das aulas sobre Geometria Espacial, ministrada pelas bolsistas, sob a supervisão do professor, a alunos do segundo ano do ensino médio. Ao estudar sólidos geométricos e sua forma planificada, foi proposto que os alunos construíssem prismas, pirâmides, cilindros e cones, a partir de medidas (altura e lado/raio da base) pré-determinadas, colocando-os diante do desafio de pensar na forma plana e nos elementos de cada um. A proposta foi embasada na preocupação de que os alunos visualizassem e reconhecessem as propriedades/características dos sólidos, encontrando relações entre as medidas de seus elementos. Este processo da construção da forma planificada e tridimensional dos sólidos mostrou a possibilidade de mobilizar outros conceitos da matemática, envolvendo desafios inesperados até mesmo para as bolsistas e o professor, como por exemplo, na construção do cone em que foi necessária uma investigação por parte das bolsistas para compreender os conceitos e relações matemáticas envolvidas.

Palavras-chave: Construção de Sólidos Geométricos; Pibid; Ensino de Matemática.

Introdução

No âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), o subprojeto da Matemática da Universidade Federal de Itajubá (Unifei) atua de modo que os professores supervisores e licenciandos trabalhem em conjunto, planejando aulas e/ou atividades que busquem melhorar o ensino e a aprendizagem dos alunos em Matemática, além de propor espaços para a reflexão sobre a prática e os desafios da sala de aula.

Neste relato apresentamos uma das experiências que são fruto dessa parceria entre duas bolsistas, Raquel e Amanda, e o professor supervisor Emerson Leandro da Cruz, que



leciona na Escola Estadual Major João Pereira, localizada na cidade de Itajubá, Minas Gerais.

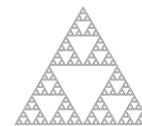
Para abordar os elementos e características de sólidos geométricos como prismas, pirâmides, cone e cilindro, bem como sua forma planificada, as bolsistas autoras e o professor supervisor planejaram um conjunto de aulas pautadas em uma proposta diferenciada. A proposta desafiava os alunos de uma turma de segundo ano do Ensino Médio a construir cada um dos sólidos a partir de medidas, de aresta ou raio da base, previamente determinadas. Esperava-se que os alunos visualizassem e reconhecessem as propriedades/características dos sólidos, encontrando relações entre as medidas de seus elementos. A proposta levou os alunos a mobilizar conceitos anteriormente estudados para estabelecer relações entre as medidas da base e da altura, além de relações entre altura e geratriz, entre outras.

Apresentaremos a proposta descrevendo com mais detalhes o processo de construção do cone, sólido cuja construção trouxe o maior desafio.

Construindo sólidos geométricos

Em aulas anteriores, havia sido feita uma revisão sobre o conceito de área, abordando também a dedução das fórmulas para o cálculo da área de alguns polígonos como triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, losango e trapézio. Além disso, havia sido trabalhada a construção de polígonos regulares por meio de régua e compasso, visando garantir a regularidade dos polígonos.

Poucos alunos sabiam manusear o compasso, então essa tarefa aparentemente simples já foi um desafio para eles. Como esta atividade foi iniciada com uma abordagem mais investigativa, propondo que os alunos construíssem livremente esses polígonos, após muitas tentativas frustradas de garantir a regularidade, foi possível notar, em muitos, a satisfação de aprender a utilizar a régua e o compasso e construir os polígonos cuja regularidade podia ser garantida e constatada por eles. A abordagem das construções geométricas objetivava permitir que os alunos explorassem pavimentações com polígonos regulares como proposta seguinte ao conteúdo.



Os conhecimentos adquiridos nessas duas fases, construções geométricas e pavimentações, seriam mobilizados posteriormente no estudo da geometria espacial, tendo em vista que a ideia era iniciar esta abordagem a partir de planificações dos sólidos a serem estudados. Entretanto, na reunião entre bolsistas e professor, estabelecida para decidir como poderiam propor a construção dos sólidos, inicialmente surgiu a ideia de oferecer a planificação pronta para que os alunos construíssem os sólidos correspondentes e percebessem suas características. Cientes de que essa proposta, apesar de acelerar o processo, não faria com que os alunos mobilizassem muitos conhecimentos já construídos, outra possibilidade pensada foi propor que eles utilizassem seus conhecimentos sobre construções geométricas para, a partir da forma planificada construída por eles, proceder a construção destes sólidos.

Ainda descontentes com a ideia de apresentar os modelos prontos para que os alunos construíssem as planificações, e motivados a saírem da zona de conforto das metodologias tradicionais apresentadas na maioria dos livros didáticos, bolsistas e supervisor decidiram propor aos alunos um desafio maior. Foi solicitado que eles formassem grupos e construíssem os sólidos a partir de medidas de base e altura previamente determinadas. Assim, além do desafio de construir com régua e compasso a planificação dos sólidos que seriam montados, era necessário, ainda, que os alunos investigassem quais deveriam ser as medidas dessa planificação para que o sólido gerado atendesse às dimensões solicitadas.

O intuito da atividade era propiciar momentos que levassem os alunos a pensar sobre o que estavam fazendo/construindo e a mobilizar conceitos de Matemática anteriormente aprendidos. Como a proposta demandaria muito tempo de investigação e construção, foram constituídos grupos, para que as construções dos sólidos fossem divididas entre as equipes. Esta divisão permitiu que o tempo de construção fosse adequado, pois não seriam feitas todas as construções pelos mesmos grupos, além de dinamizar o momento de socialização destas construções, já que cada grupo possuía um desafio diferente.

Grupo 1

- Construir um prisma quadrangular com 4 cm de aresta da base e 10 cm de altura.



- Construir uma pirâmide de base pentagonal com 5 cm de aresta da base e 10 cm de altura.

Grupo 2

- Construir um prisma pentagonal com 8 cm de aresta da base e 4 cm de altura.
- Construir uma pirâmide de base hexagonal com 5 cm de aresta da base e 4 cm de altura.

Grupo 3

- Construir um prisma triangular com 5 cm de aresta da base e 10 cm de altura.
- Construir um prisma de base hexagonal com 7 cm de aresta da base e 4 cm de altura.

Grupo 4

- Construir um cone com 3 cm de raio da base e 10 cm de altura.
- Construir um cilindro com 10 cm de raio da base e 4 cm de altura.

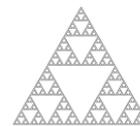
Grupo 5

- Construir um cilindro com 4 cm de raio e 10 cm de altura.
- Construir um cone de 5 cm raio e 4 cm de altura.

As medidas foram diferenciadas propositalmente, para que os alunos percebessem que um sólido é determinado por suas características, e não por suas medidas. Além disso, um mesmo grupo construiu dois tipos de sólidos, oportunizando uma discussão sobre como duas equipes diferentes pensaram na mesma forma planificada do sólido.

As construções exigiram várias tentativas e discussões entre os membros de cada grupo. Para auxiliar neste processo, eles puderam buscar informações em livros e/ou internet. As bolsistas também disponibilizaram sólidos construídos em acrílico, disponíveis no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) da universidade, facilitando a visualização das características pelos alunos.

O fato das medidas serem previamente determinadas levou os alunos a mobilizarem conceitos e relações associadas ao triângulo retângulo, pois era preciso relacionar altura dos sólidos, geratriz dos polígonos laterais e aresta/raio da base, bem como outras relações que se fizeram necessárias.



As duas equipes que deveriam construir o cone não conseguiam estabelecer relações entre a medida do raio da base e a área do setor circular correspondente. Ao tentarem auxiliar os alunos, as bolsistas perceberam que não estava dando certo o que haviam imaginado para construir o cone. **Como poderia uma tarefa, aparentemente simples, causar tanta dificuldade? Talvez não fosse tão simples, tanto que exigiu mais investigação, inclusive das bolsistas!**

A construção do cone

Após várias tentativas e muita investigação, as bolsistas conseguiram perceber que para construir um cone de altura h e raio do círculo da base r , é necessário saber a medida do raio do setor circular que formará a lateral do cone, que é a chamada geratriz g , conforme a planificação representada na Figura 1 a seguir.

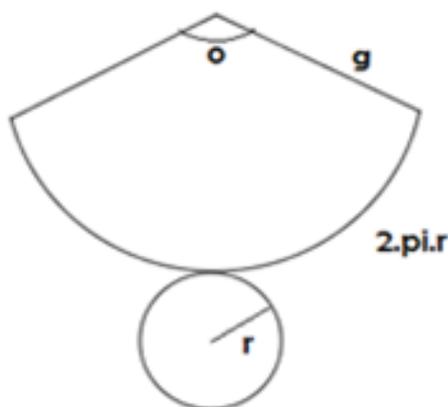


Figura 1: Forma planificada de um cone.

Fonte: Elaborado pelas autoras

A partir dessa informação, foi possível perceber que é possível estabelecer uma relação entre as medidas da geratriz, raio da base e altura do cone como ilustra a figura abaixo.

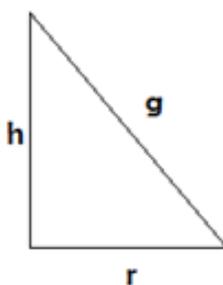


Figura 2: Relação entre as medidas.

Fonte: Elaborado pelas autoras

Desta forma, podemos escrever g em função de r e h com base no Teorema de Pitágoras:

$$r^2 + h^2 = g^2 \quad (1)$$

E assim, encontrar a geratriz, g , sabendo a medida de r e h . Em ambas as atividades estas medidas foram dadas. Ainda seria necessário encontrar o ângulo que determina a área exata do setor circular que irá formar a lateral, o que seria possível a partir da seguinte relação:

$$2 \cdot \pi \cdot r = o \cdot g \quad (2)$$

Em outras palavras, significa encontrar um ângulo tal que seu produto com a geratriz do círculo resulte em um arco igual ao comprimento do círculo da base. E assim, pela equação 2, isolando o , encontramos o ângulo procurado e, então, obtemos a planificação de um cone de altura h e raio r . Caso alguma medida não seja racional ou até mesmo um número natural, podemos arredondar para o próximo número inteiro.

O momento das construções se deu durante as aulas e fora dela. No entanto, após as construções, as equipes as apresentaram para a classe explicando como foi feita, com exceção do cone que por ter exigido pesquisa e investigação, foi apresentado em um outro momento.

Algumas considerações finais

A proposta aqui apresentada supera o trabalho mecânico geralmente desenvolvido na escola. A segunda autora recorda que aprendeu a construir sólidos geométricos no ensino médio apenas a partir da montagem de planificações prontas, oferecidas pelo professor. Ela e seus colegas deveriam recortar, dobrar e colar nos lugares indicados e



pronto. Deste modo, “aprender” a construir sólidos geométricos se torna uma tarefa simples, porém priva os alunos de explorar e compreender o que estão fazendo e o porquê o fazem.

Ao propor a construção dos sólidos a partir de medidas previamente determinadas, ou seja, a partir de problemas para os quais os alunos não possuíam modelos prévios de solução, a intenção foi incentivar os alunos a explorar e investigar como seria cada planificação, de modo que eles pensassem sobre o que estavam fazendo. Apesar das dificuldades encontradas, tanto pelos alunos quanto pelas bolsistas, esta tarefa configurou-se como uma rica oportunidade de aprendizagens para todos. As bolsistas se sentiram desafiadas a descobrir como fazer para auxiliar os alunos e os alunos se envolveram com a proposta e puderam ver que aprender matemática é buscar soluções e não apenas aplicar fórmulas prontas.

Esta experiência também mostrou uma nova visão sobre como ensinar construções de sólidos geométricos. Percebeu-se que os alunos, enquanto constroem os sólidos, aprendem sobre suas características, sobre as relações entre os elementos e sobre a diferença entre geratriz e altura. Ao mesmo tempo, revisitam outros conceitos da matemática como teorema de Pitágoras, área do setor circular, área de polígonos e também mobilizam outros saberes já adquiridos, como construção de polígonos regulares, que foi fundamental na construção dos polígonos da base. Esse movimento permite que os alunos percebam a inter-relação entre os conceitos da própria matemática, pouco explorada no ensino dessa disciplina.