

GEOMETRIA E MEDIDAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: COMO DIVERSIFICAR E ARTICULAR?

José Luiz Magalhães de Freitas
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
joseluizufms2@gmail.com

Iraci Cazzolato Arnaldi
Secretaria Municipal de Educação – SEMED - Campo Grande - MS
iracicazzolato@gmail.com

Resumo:

O objetivo principal deste minicurso é discutir possibilidades de abordagens de conteúdos básicos de geometria e medidas no ensino fundamental, por meio de atividades envolvendo poliedros e polígonos. Pretendemos abordar tanto aspectos teóricos quanto práticos, por meio de questionamentos, experimentações, verificações e justificativas, entre outras formas de produzir e validar conhecimentos envolvendo geometria e medidas. Por meio de atividades selecionadas procuraremos mesclar a exploração de materiais concretos com questões sobre o sistema métrico decimal, bem como sobre figuras geométricas tridimensionais, bidimensionais e unidimensionais, discutindo conceitos e propriedades tanto sobre espaço e forma quanto de grandezas e medidas. Espera-se que o minicurso contribua com as reflexões sobre possibilidades de abordagens que promovam a diversidade de contextos, linguagens, recursos e situações-problema envolvendo conteúdos de espaço e forma, bem como de grandezas e medidas.

Palavras chave: Geometria; Medidas; Articulações; Anos Iniciais; Ensino Fundamental.

1. Introdução

O objetivo principal deste minicurso é refletir sobre a introdução ao estudo de conteúdos básicos de geometria e medidas nos anos iniciais do ensino fundamental, por meio de atividades envolvendo poliedros e polígonos. Pretendemos abordar tanto aspectos teóricos quanto práticos, por meio de questionamentos, experimentações, verificações e justificativas, entre outras formas de produzir e validar conhecimentos geométricos na educação básica. Dessa forma, procuraremos mesclar a exploração de atividades sobre conteúdos geométricos da educação básica com a discussão sobre conceitos teóricos relacionados ao tema.

Assim, partindo da manipulação de materiais concretos, confeccionados com cartolina, madeira, varetas, bem como material dourado, tangram, instrumentos de medidas, entre outros, propomos questões e atividades para introdução ao estudo de noções básicas relativas a figuras geométricas tridimensionais, bidimensionais e unidimensionais, (poliedros, polígonos, arestas, vértices, diagonais e outros conceitos). Em seguida, fazemos a apresentação de algumas definições e propriedades. Acreditamos que no processo de construção de conhecimentos geométricos haverá sempre avanços e retomadas, em diferentes níveis e contextos, com idas e voltas entre teoria e prática; abstrato e concreto; particular e geral; empírico e formal.

Dessa forma, apresentamos a seguir algumas atividades, com o objetivo de contribuir com esse processo de investigações, análises, discussões e sistematizações de conteúdos geométricos na educação básica.

2. Atividades

2.1 Identificação de elementos dos poliedros e classificação

Vamos iniciar com a exploração de um conjunto de materiais concretos com formatos de poliedros (prismas, pirâmides, poliedros regulares e outros), construídos com cartolina, madeira e também *esqueletos* feitos de canudos ou varetas. Inicialmente, esses sólidos deverão ser manuseados pelos participantes visando que observem semelhanças e diferenças entre eles e busquem identificar alguns, bem como elaborar uma classificação inicial por meio da análise de elementos ou propriedades comuns. Após a exploração inicial desses sólidos, algumas noções geométricas básicas inerentes a eles deverão ser introduzidas.

Assim, levando em consideração que grande parte dos alunos tem pouco conhecimento dos conceitos básicos de geometria, sugerimos retomar o manuseio do conjunto de poliedros, buscando aprofundar o conhecimento de conceitos básicos, com questões do tipo:

- a) Dentre eles qual possui a maior quantidade de vértices?
- b) Há algum poliedro que possui todas as faces triangulares?
- c) Há poliedros que possuem todas as faces iguais?

- d) Qual poliedro possui todas as faces quadradas?
- e) Em quais poliedros todas as faces são retangulares?
- f) Quais poliedros têm todas as faces laterais triangulares?
- g) Em quais poliedros todas as faces laterais são paralelogramos?
- h) Identifique os poliedros que possuem todas as faces iguais.
- i) Há poliedros que possuem duas faces iguais e situadas em planos paralelos e todas as faces laterais são paralelogramos? Como se chama essa classe de poliedros?
- j) Em quais deles é possível apoiar uma das faces sobre uma superfície plana de tal forma que um único vértice fique fora dessa superfície e as demais faces (laterais) sejam todas triangulares? Qual é o nome de um poliedro desse tipo?
- k) Em quais desses sólidos o nome dele vai depender do polígono da base?
- l) Coloque num diagrama os poliedros correspondentes a cada uma das respectivas classes (prismas, pirâmides, poliedros regulares e outros). Os cubos e os paralelepípedos estariam incluídos em qual dessas classes?

2.2 Determinação da quantidade de vértices, faces e arestas

Pegue um poliedro qualquer no conjunto de sólidos construídos. Identifique esse sólido e em seguida identifique o número de faces, de vértices (encontro de pelo menos três arestas) e de arestas (parte comum de duas faces). Em seguida, construa uma tabela com quatro colunas, onde a primeira coluna corresponde ao tipo de poliedro (tetraedro, cubo, prisma pentagonal, octaedro regular, pirâmide quadrangular, prisma triangular), a 2^a, 3^a e 4^a colunas correspondem respectivamente aos vértices, faces e arestas dos poliedros da primeira coluna. Após o preenchimento da tabela responda às questões abaixo:

- a) Que relação é possível observar entre as quantidades dos elementos de cada coluna dessa tabela?
- b) Qual coluna corresponde a figuras unidimensionais? Quais são bidimensionais? E quais são tridimensionais?
- c) Faça uma análise de relações entre o sistema métrico decimal e as medidas de figuras de diferentes dimensões.

2.3 Identificação e classificação de polígonos

Para o desenvolvimento desta atividade, sugerimos o uso do *mecano* (material constituído de ripinhas articuladas). Com base em definições de polígonos, classifique cada uma das afirmações abaixo em verdadeira ou falsa:

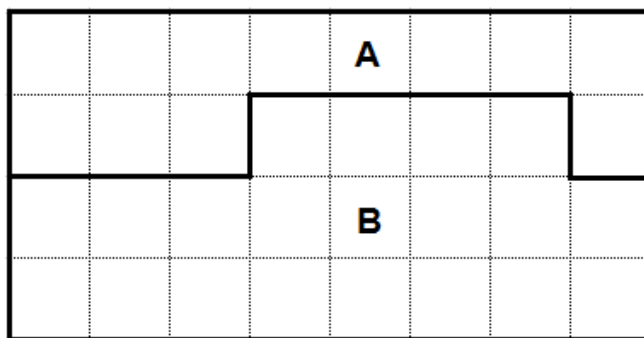
- () Todo quadrado é um retângulo.
- () Todo losango é um quadrado.
- () Um paralelogramo que tem lados congruentes é um losango.
- () Os retângulos que são losangos são quadrados.
- () Os lados opostos de um paralelogramo são paralelos.
- () Existem paralelogramos que são trapézios.
- () Os lados consecutivos de um quadrado são perpendiculares.
- () Existem polígonos que possuem todos os ângulos iguais e que não são equiláteros.

2.4 Áreas de superfícies planas

No Sistema Métrico Decimal, uma unidade padrão de medida é o metro quadrado que corresponde à área da região quadrada de um metro de lado e abrevia-se por m^2 . Da mesma forma, são definidos o km^2 , o hm^2 , o dam^2 , o dm^2 , o cm^2 e o mm^2 .

Pode-se utilizar tanto medidas maiores que o metro quadrado, como menores. O importante é que a unidade que utilizemos seja adequada para dar uma ideia do tamanho do todo. Dessa forma, não faz sentido medir a superfície de um terreno em cm^2 , nem tampouco a de uma folha de papel sulfite em hectares.

- a) O que é um centímetro quadrado (cm^2)? O que é um metro quadrado (m^2)? Quantos decímetros quadrados (dm^2) cabem num metro quadrado (m^2)? Quantos metros quadrados (m^2) cabem num hectare (ha)?
- b) Um terreno foi dividido em duas partes A e B conforme indica a figura abaixo.



As figuras A e B possuem a mesma área? Elas possuem o mesmo perímetro?

- a) As figuras (1) e (2) abaixo são retangulares. A figura (2) foi obtida justapondo dois retângulos recortados da figura (1) por meio de um corte paralelo a dois de seus lados e que passa pelos pontos médios dos outros dois, conforme figuras abaixo.

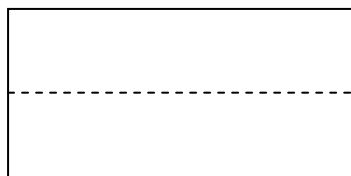


Figura 1

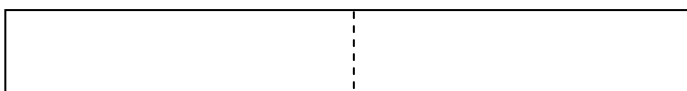


Figura 2

Com base nas informações acima, responda:

- a) As figuras (1) e (2) possuem a mesma área? Justifique sua resposta.
b) As figuras (1) e (2) possuem o mesmo perímetro? Justifique sua resposta.
c) Considere o *geoplano* ou uma malha quadriculada.

Construa um triângulo qualquer no geoplano e calcule sua área. É possível calcular a área de qualquer polígono do geoplano sem a necessidade de usar fórmulas? Essa maneira de calcular áreas poderia ser utilizada nos anos iniciais do ensino fundamental para validar fórmulas?

- d) Admitindo que no *tangram* a peça correspondente ao quadrado mede 1 cm de lado. Qual é a área de cada uma das sete peças desse tangram?

Construa um retângulo, com peças do tangram, que tenha área igual 2 cm^2

Construa um paralelogramo, com peças do tangram, que tenha área 6 cm^2

Construa um trapézio, com peças do tangram, que tenha área igual a 4 cm^2 .

2.5 Volumes

Podemos definir *volume* como sendo a quantidade do espaço ocupada por um sólido.

Para medir o volume de um sólido é necessário compará-lo com um outro sólido que tem como medida uma unidade de volume. No sistema métrico decimal, usa-se o metro cúbico (m^3), bem como seus múltiplos e submúltiplos, como unidades de volume.

Para medir o volume da parte interna de um dado recipiente, também chamada de *capacidade*, usa-se tanto as unidades de volume, como também o litro, mais utilizado no caso dele ser preenchido com algum líquido. É importante deixar claro que volume e capacidade são grandezas de mesma natureza, apenas o contexto é que pode variar.

Como poderíamos, por exemplo, descobrir quantos litros de água cabe numa caixa cúbica de um metro de aresta?

Podemos construir uma caixa de papelão ou com outro material (sem tampa) e um recipiente com capacidade de um litro (pode ser uma garrafa, um vidro ou outro material qualquer) caso na parte interna dessa caixa coubesse essa quantidade de areia, líquido ou outro elemento material.

Para se descobrir experimentalmente a relação que existe entre um litro e um decímetro cúbico basta despejar o litro de areia (ou de água) dentro de uma caixa de forma cúbica cuja aresta mede 1 dm e observar o que acontece.

Essa caixa poderia ser preenchida com cubinhos de um centímetro de aresta, cujo volume é um centímetro cúbico (cm^3), também abreviado por cc. Para iniciar o estudo dessas medidas poderia ser utilizado o *material dourado* (conjunto de cubinhos de aresta medindo 1 cm, de barras medindo $10\text{cm} \times 1\text{cm} \times 1\text{cm}$, de placas $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 1\text{cm}$ e do cubo de 10 cm de aresta). Desse modo, a identificação de relações entre essas unidades de medida poderia ser iniciada com questões como as apresentadas a seguir.

- a) Qual a relação que existe entre um centímetro cúbico e um mililitro (1 mL)?
- b) Qual a capacidade (em litros) de uma caixa cúbica de um metro de aresta?
- c) Você acha que 1 litro de água pesa¹ 1 kg? E um litro de mel também pesa 1 kg?
- d) Quantas gotas de água são necessárias para completar um centímetro cúbico?
- e) Num copo d'água usual cabem aproximadamente quantos centímetros cúbicos? E num copinho de café?

Com base nessas questões podemos construir a seguinte tabela de conversão:

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litro} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL} = 1000 \text{ mm}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ litros} = 1000000 \text{ cm}^3$$

Para aprofundar os conhecimentos sobre medidas de volume e capacidade, propomos as seguintes questões:

- f) De uma caixa d'água de forma cúbica, medindo um metro de aresta, completamente cheia, retira-se um litro d'água. Quantos litros de água sobraram nessa caixa? De quanto baixou o nível da água?

¹ Estamos utilizando a linguagem usual, embora saibamos que o peso de um corpo é uma grandeza vetorial associada à força da gravidade, exercida pela Terra sobre o corpo e, portando, uma grandeza de natureza diferente de sua massa, que é a quantidade de matéria desse corpo.

- g) Quando se ouve na TV a notícia de que choveu 50 mm durante um determinado dia, como poderíamos explicar para alguém que não entendeu a informação, qual foi a quantidade de chuva nesse dia?

3. Considerações finais

No fechamento do minicurso pretendemos discutir, com os participantes, alguns limites e possibilidades dos materiais concretos, bem como da exploração de outros recursos didáticos, como a história da matemática, o uso de tecnologias da informação e a exploração de diferentes contextos sociais e algumas dificuldades em promover articulações na abordagem dos conteúdos geométricos.

Concordamos com Chevallard, Bosch e Gascon (2001), quando afirmam que “Em vez de limitar a educação à interação entre o ensino e a aprendizagem, propomos considerá-la de maneira mais ampla, como um projeto de estudo cujos principais protagonistas são os alunos.”

Neste sentido, um aspecto que consideramos de grande importância para os estudos são os questionamentos apresentados aos alunos. A nosso ver eles podem tanto auxiliar na identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, mas também para provocar conflitos cognitivos, tanto em nível individual quanto sócio-cognitivos, no interior dos grupos. Segundo Bachelard (2003): “O que funda um espírito científico é a crença de que todo conhecimento é resposta a uma questão. Portanto, se a questão não for formulada, torna-se impossível obter qualquer conhecimento. Nada ocorre por si mesmo. Nada é dado, evidente ou gratuito. Tudo é construído.”

4. Referências

- BACHELLARD, G. (1938). *A formação do espírito científico*. RJ: Contraponto, 2003.
- BITTAR, M. e FREITAS, J. L. M. *Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental* – 2ª Ed.. Campo Grande-MS: Editora da UFMS, 2005.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental, *Parâmetros Curriculares Nacionais, Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental, *Parâmetros Curriculares Nacionais, Matemática*. Brasília: MEC /SEF, 1998.

BRASIL, *Programa Gestão da Aprendizagem Escolar – Gestar I. Matemática*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília 2007. Disponível no site: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/buscarMateriais.html?busca=gestar+I+matem%C3%A1tica&categoria=&x=20&y=3>, acesso em 23/03/2013.

BRASIL, *Programa Gestão da Aprendizagem Escolar – Gestar II. Matemática*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília 2008. Disponível no site: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13053&Itemid=652, acesso em 23/03/2013.

CHEVALLARD, Y. *Estudar Matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FREITAS, J.L.M. *Espaço e Forma – Módulo II* – Material apostilado para curso de formação de professores da rede estadual do ensino fundamental de 5^a. à 8^a. séries. Campo Grande – MS, 2003.

LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. (org.). *Aprendendo e ensinando geometria*. São Paulo: Editora Atual, 1994.

LORENZATO A. *Por que não ensinar geometria?* A Educação Matemática em Revista - ano III - n^o 4 - Publicação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 1995.