VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática
ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013
Minicurso

DISCUTINDO CONCEITOS GEOMÉTRICOS POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Cintia Melo dos Santos[1]

Edinalva da Cruz Teixeira Sakai[2]

Tatiani Garcia Neves[3]

Tiaki Cintia Togura Faoro[4]

Resumo: O presente minicurso tem por objetivo explorar e discutir alguns conceitos geométricos por meio de resoluções de problemas, com intuito de refletir sobre práticas de ensino no que se refere à geometria. Para isso, utilizaremos uma sequência de situações problemas nas quais serão discutidos conceitos, propriedades e definições, bem como, possibilidades de abordagem na educação básica e, a relevância dos materiais concretos para o processo de ensino e aprendizagem. Todas as atividades abordadas no minicurso são propostas como possibilidade de atender o professor em sala de aula.

Palavras Chaves: Ensino de Geometria. Educação Básica. Materiais Concretos.

A geometria se apresenta na humanidade circundada por objetos, elementos da natureza, nas construções, inserida no cotidiano da sociedade, viabilizando explorações em contextos variados. Segundo as Orientações Curriculares Nacionais (2006, p. 75) o ensino de Geometria possibilita "aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do quotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas". Assim, a Geometria desencadeia no aluno habilidades que lhe permite compreender, descrever e representar o mundo em sua volta.

Para tanto, o ensino dos conteúdos geométricos apresenta-se como um desafio para o professor em sala de aula, pois acreditamos que tais conteúdos devem ser articulados com a

[1] Mestranda do curso de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul- UFMS. E-mail: cintiamelos@hotmail.com.
[2] Mestranda do curso de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul- UFMS. E-mail: edisakai@hotmail.com.
[3] Mestranda do curso de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul- UFMS. E-mail: gntatiani@yahoo.com.br
[4] Mestranda do curso de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul- UFMS. E-mail: tiakitogura@gmail.com

dimensão teórica, experimental e a materialidade dos recursos didáticos, para que o aluno possa descobrir, conjecturar e abstrair generalizações.

Nesse sentido concordamos com Pais (2006, p. 93) ao afirmar que:

> A aprendizagem da geometria recebe influências de três aspectos que devem ser considerados na condução da prática educativa: intuição, experiência e teoria. O significado do saber escolar pode ser ampliado através das articulações entre esses aspectos mediados pela linguagem, pelo uso de objetos materiais e por desenhos, visando à formação de imagens mentais associadas aos conceitos.

Nesse contexto, o professor ao trabalhar em sala deve propor situações em que a materialidade do objeto faça com que o aluno compreenda os conceitos geométricos, não apenas com relação ao objeto manipulável, mas conforme afirma Pais (2006, p. 95) “A representação toma sentido, quando os conceitos encontram-se relativamente estabilizados no plano da cognição”. Para tanto, a manipulação de materiais concretos devem estar articulados com a teoria e a experimentação.

Desse modo, ao trabalhar com os conteúdos geométricos, o desenho de natureza concreta é um dos recursos mais utilizados para delinear os conceitos, e simultaneamente “oposta às características do conceito” (PAIS, 2006, p. 96), pois, dificilmente ao desenharmos no quadro negro, mesmo utilizando os instrumentos de medidas, conseguimos obter um quadrado de acordo com as suas definições.

Nesse sentido as imagens mentais associadas aos conceitos geométricos são de suma importância ao ensinar geometria, no qual são trabalhadas as subjetividades e abstrações. O trabalho com o material concreto e desenhos contribui para formar e expandir excelentes imagens mentais que contribuem para o conhecimento do aluno.

É necessário que o professor observe o aluno ao trabalhar com a materialidade do objeto matemático, pois nem sempre a “decodificação das informações contidas no desenho acontece como se espera” (Ibidem, p. 97). Nesse sentido, concordamos com Bittar e Freitas (2005, p. 29) ao afirmarem que: “Alertamos que nenhum material, por mais rico e sofisticado que seja, dispensará o trabalho do professor no processo de construção de conhecimentos”, o trabalho em sala de aula com o material concreto deve permitir a construção dos conceitos abstratos, de conhecimentos que exigem abstrações e generalidades. Logo, as imagens mentais são imediatas e apresentam subjetividade, enquanto os materiais concretos e desenhos são os recursos associados para a constituição do conhecimento geométrico.

Assim, a proposta do minicurso é de explorar e discutir alguns conceitos geométricos por meio de resoluções de problemas, com intuito de refletir sobre práticas de ensino no que se refere à geometria. Para isso, utilizaremos uma sequência de situações problemas nas quais serão discutidos conceitos, propriedades e definições, bem como, possibilidades de abordagem na educação básica e, a relevância dos materiais concretos para o processo de ensino e aprendizagem, perpassando o processo de intuição, experiência e teoria.

Desse modo, concordamos com Rego e Vieira (2012, p. 6):

> Há fortes indicações de que insistir no ensino de Geometria por meio da aula expositiva, utilizando a linguagem formal, sem envolver o aluno em atividades práticas, não permite que a maioria destes desenvolva conhecimentos que respondam às demandas de saberes matemáticos atuais – sejam formativas ou funcionais.

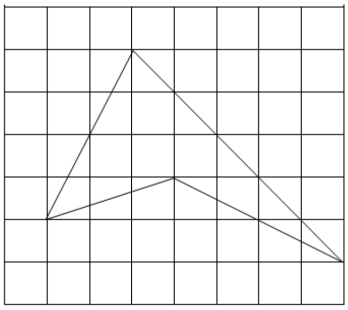
Assim, observamos que a proposta das atividades que apresentaremos na oficina coaduna com os ideais teóricos aqui mencionados. Dessa forma, segue abaixo algumas das atividades a serem exploradas no decorrer da oficina bem como, as possibilidades de ensino em sala de aula:

Atividade 1)

Objetivo: Nesta atividade pretende-se retomar estudos de propriedades das figuras planas, envolvendo cálculo de áreas, ângulos, teorema de Pitágoras, decomposição de figuras, operações (adição, subtração, divisão e multiplicação), radiciação entre outros. Será enfatizada a exploração de outras possibilidades de calcular áreas de figuras planas planificadas na malha quadriculada.

Material: Papel quadriculado, lápis e borracha.

Figura 1 – Esboço da atividade 1



Fonte: Material produzido pelas ministrantes do minicurso

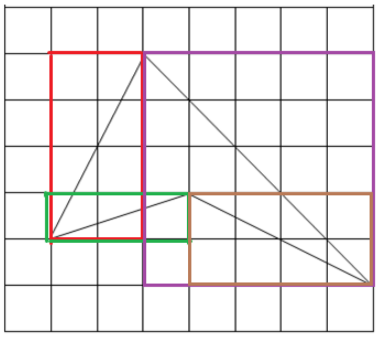
Resolução comentada:

Para iniciar esta atividade devemos observar a figura disposta na malha quadriculada, no sentido de encontrar formas geométricas que possibilite determinar a área. Uma das maneiras de resolver é encontrar as formas retangulares (dispostas em vermelho, marrom, verde e roxo). Observamos que a diagonal divide um retângulo em dois triângulos congruentes (áreas iguais), facilitando o encontro de sua área. Tomando como o comprimento ou a largura de cada quadrinho como sendo uma unidade. Neste sentido, podemos encontrar a área destas figuras por meio da diferença de áreas. Observe a resolução da figura:

1º passo - encontre a área total da malha quadriculada;

2º passo - decomponha e encontre os retângulos (dispostos na figura com cores distintas);

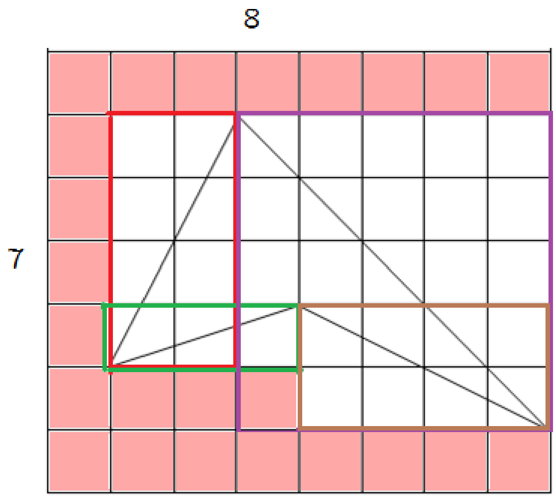
Figura 2 – Resolução da atividade 1 (decomposição em retângulos)



Fonte: Material produzido pelas ministrantes do minicurso

3º passo – calcule a área de cada retângulo (base x altura) e depois divida por dois, assim teremos a área de cada triangulo retângulo;

Figura 3- Resolução da Atividade 1 (área dos retângulos dividido por dois)



Fonte: Material produzido pelas ministrantes do minicurso

4º passo – subtraiam da área total as áreas dos triângulos;

Assim,

$$56 - \frac{(4 \times 2)}{2} - \frac{(4 \times 2)}{2} - \frac{(3 \times 1)}{2} - \frac{(5 \times 5)}{2} - 24 = 10$$

5º passo – a área deseja foi encontrada por meio da diferença de áreas, ou seja, retiramos da área total as áreas que não fazem parte da área que desejamos encontrar.

Atividade 2)[5]

Objetivo: Compreensão das relações entre diferentes quadriláteros; análise das propriedades de quadriláteros.

Material: Papel sulfite, cola, tesoura, régua e lápis. **Procedimentos:** Cortar algumas tiras de papel com aproximadamente 30 cm de comprimento e 4 cm de largura. Depois de recortadas, colar as tiras formando cada uma um anel comum de papel, como na figura a seguir:

Questões a serem investigadas:

1. Colar dois anéis iguais ao primeiro, um perpendicular ao outro. O que acontece se cortarmos ao meio os dois anéis colados?
2. Como deveriam ser colados os anéis para que o resultado fosse um losango (não um quadrado)? Os dois anéis iniciais devem ser de mesmo tamanho?

[5] Atividade adaptada do livro Laboratório de ensino de Geometria, Rogéria G. do Rêgo, Rômulo M. do Rêgo, Kleber M. Vieira.

3. Como devem ser os anéis iniciais para que o resultado seja um retângulo (não quadrado)? Os anéis devem ser colados perpendiculares um ao outro, ou não?
4. Como devem ser os anéis, e como colá-los, para que o resultado seja um paralelogramo (não retângulo)

Resolução comentada:

Com o objetivo de compreender as relações entre diferentes quadriláteros e analisar as propriedades dos mesmos, inicia-se esta atividade recortando o papel sulfite em tiras. Após recortar as tiras de papéis, com o meio marcado, passa-se à confecção dos anéis.

Assim, para este primeiro momento tem-se a seguinte orientação: Colar dois anéis iguais ao primeiro, um perpendicular ao outro. Neste momento, pode-se levantar os seguintes questionamentos: O que se entende por perpendicularismo? Quais as noções de retas concorrentes e ângulo reto? De quê maneira devemos colar os anéis, de modo que, fiquem perpendicular um ao outro? O que acontece se cortarmos ao meio os dois anéis colados?

A proposta neste primeiro momento é que ao cortarem os dois anéis ao meio, a colagem tome forme de um quadrado, abrindo-se então, um espaço para discussão e reflexão sobre as propriedades desta figura, com os seguintes questionamentos: Todo quadrado é um retângulo? Todo quadrado é um losango? Todo retângulo é um quadrado?

No segundo momento desta atividade, são propostas as seguintes questões: Como deveriam ser colados os anéis para que o resultado fosse um losango (não um quadrado)? Os dois anéis iniciais devem ser de mesmo tamanho? A intenção aqui, é levar o participante a refletir sobre as propriedades dos losangos. Qual ou quais a(s) condição(ões) necessária (s) para que uma figura seja um losango? Em seguida passamos a colagem dos anéis. Neste momento o participante terá que refletir sobre como deveria ser colado os anéis já que no exemplo anterior, colando perpendicularmente se obteve um quadrado, e agora como fazer para que a figura, a partir desta nova colagem, se torne um losango não quadrado? Neste momento, espera-se que seja percebida a necessidade de uma ‘inclinação’ na colagem, para que os ângulos da nova figura sejam ângulos agudos e não ângulos retos. Assim após a obtenção da figura losango, abrem-se novamente as discussões com os seguintes questionamentos: Todo quadrado é um losango? Um paralelogramo que tem lados congruentes pode ser chamado de losango? Os retângulos que são losangos são quadrados?

No terceiro momento, o objetivo é proporcionar a discussão sobre as propriedades dos retângulos. Pode-se neste momento abordar as questões sobre paralelismo, perpendicularismo e ângulo reto. Desse modo, propõem-se os seguintes questionamentos: Como devem ser os anéis iniciais para que o resultado seja um retângulo (não quadrado)? Os anéis devem ser colados perpendiculares um ao outro, ou não? A partir das discussões, espera-se que o participante observe que para a construção dessa figura, os anéis necessariamente precisam ser de medidas diferentes, dois a dois, e ainda que a colagem deva ser perpendicular um ao outro, para que se tenha, finalmente, a figura de um retângulo não quadrado.

O quarto momento dessa atividade propõe a construção de um paralelogramo. Para tanto, expõem-se os seguintes questionamentos: Como devem ser os anéis, e como colá-los, para que o resultado seja um paralelogramo (não retângulo)? A partir das experiências anteriores, da construção do quadrado, do losango, do retângulo e das discussões sobre as propriedades dos paralelogramos, espera-se que o participante compreenda que para a construção de um paralelogramo a partir das tiras de papéis, é necessário que as tiras sejam de tamanhos diferentes, dois a dois, e que a colagem dos anéis não pode ser perpendicular um ao outro, e sim, colado com uma 'inclinação' para que o ângulo seja agudo. Após a construção do paralelogramo, propõe-se a discussão a partir dos questionamentos: Um paralelogramo é sempre um retângulo? Os lados opostos de um paralelogramo são paralelos?

Ao final, com todas as figuras confeccionadas, retoma-se a discussão abrindo novos questionamentos, como por exemplo: Os lados opostos de um quadrado são perpendiculares? Existem paralelogramos que são trapézios? Os lados consecutivos de um quadrado são perpendiculares? Existem polígonos equiláteros que não possuem todos os ângulos iguais? Existem polígonos que possuem todos os ângulos iguais e que não são equiláteros?

Esta atividade possibilita a construção, de modo intuitivo, dos quadriláteros: quadrado, retângulo, losango e paralelogramo. A partir desta construção é possível abordar as propriedades dessas figuras, como por exemplo: tamanho dos lados, ângulos internos, diagonais. Também é possível levantar discussões sobre as noções de paralelismo e perpendicularismo entre retas.

REFERÊNCIAS

BANCO DE DADOS. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP.** Disponível em: http://www.obmep.org.br/banco.htm Acesso em: 13/05/2013

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**, 2006. 135 p.

BITTAR, M. e FREITAS, J. L. M. **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental** – 2ª edição. Campo Grande-MS: Editora da UFMS, 2005.

IMENES, L. M. **Problemas Curiosos.** São Paulo: Scipione, 1999.

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

LORENZATO S. Por que não ensinar geometria? **A Educação Matemática em Revista** – ano III - nº 4 - Publicação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 1995.

PAIS, L. C. **Ensinar e aprender matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

RÊGO, R. G.; RÊGO R. M.; VIEIRA, K. M. **Laboratório de Ensino de Geometria.** Campinas, SP: Autores Associados, 2012.