



Áreas sem uso de fórmulas: uma alternativa com materiais manipuláveis

Ensino Médio

Gilson Bispo de Jesus. UFRB. gilbjs@gmail.com;
Filipe Jesus Dos Santos. UFRB. filipejsantos@aluno.ufrb.edu.br;
Rebeca Mata Prazeres. UFRB. rebecamatta@aluno.ufrb.edu.br;
Thainá Cardoso Assis de Jesus. UFRB. cardosothaina482@gmail.com.

RESUMO

A ideia deste minicurso surgiu a partir de discussões e atividades realizadas no Projeto Materiais Manipuláveis no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. Temos como objetivo apresentar atividades, mediadas por materiais manipuláveis, que abordam a área de figuras das quais se desconhece a fórmula (figuras estranhas). As atividades têm foco na construção do conhecimento pelo próprio sujeito e fazem referência a Teoria das Situações Didáticas. Essa teoria foi usada para conceber e servirá de base para aplicar as atividades do minicurso. Assim, esperamos que os participantes, ao vivenciarem esse minicurso, possam trabalhar com uma abordagem alternativa para o ensino de matemática que favoreça aos estudantes uma aprendizagem com mais significado.

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem. Materiais Manipuláveis. Áreas.

A PROPOSTA

Motivados por muitas das perguntas que estudantes fazem a respeito da aplicação da matemática, pensamos que, em geral, na Educação Básica o trabalho com áreas se remete ao cálculo da sua medida em figuras compostas ou decompostas a partir de fórmulas conhecidas para o cálculo da medida da área. Ficando os questionamentos: e quando não é possível realizar essa composição ou decomposição? o que fazer? Existe outra possibilidade?

A partir dessas reflexões, objetivamos com este minicurso apresentar uma alternativa prática de como encontrar o valor da medida da área de figuras da qual não se conhece a fórmula, e que não podem ser calculadas por processo de composição, decomposição ou reconfiguração de figuras cuja área é conhecida, chamaremos essas figuras de irregulares ou estranhas.

Pontuamos que alguns conhecimentos prévios a respeito de: área de retângulo, área de quadrado e proporcionalidade entre grandezas (regra de três simples) são necessários para o sucesso no desenvolvimento das atividades.

Para o desenvolvimento do minicurso, temos como público-alvo alunos da graduação em Licenciatura em Matemática, professores da Educação Básica e participantes interessados com a temática proposta.

Para desenvolver as atividades que compõem a sequência didática disponibilizaremos os seguintes materiais para cada equipe: 1 régua de 30 cm; 1 calculadora simples; 1 balança de cozinha (uma única balança); 3 modelos de retângulo com medidas $10\text{cm} \times 9\text{cm}$, $18\text{cm} \times 10\text{cm}$ e $6\text{cm} \times 10\text{cm}$ (exemplo na Figura 01); 1 modelo de quadrado com medidas $12\text{cm} \times 12\text{cm}$ (exemplo na Figura 02); Modelos de figuras estranhas (exemplo na Figura 03).

FIGURA 01 - MODELOS RETANGULARES FEITOS DE MDF



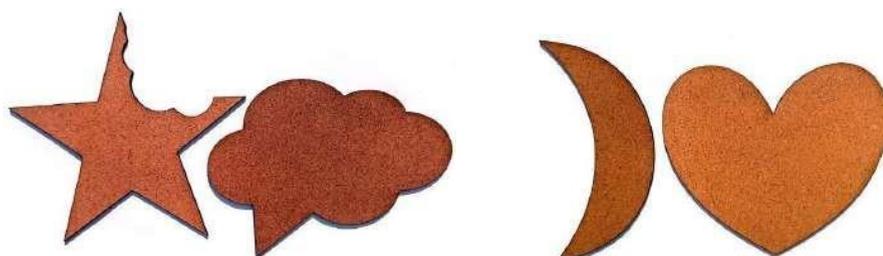
Fonte: Jesus (2022, p. 70).

FIGURA 02 - MODELO DE QUADRADO FEITO DE MDF



Fonte: Jesus (2022, p. 72).

FIGURA 03 - MODELOS DE FIGURAS ESTRANHAS



Fonte: Jesus (2022, p. 73-74).

Cabe destacar que os modelos foram construídos com o mesmo material (poderiam ser material reciclado como papelão, contudo o mesmo tipo de papelão), caso contrário terá interferência negativa nos resultados esperados. Em verdade, estamos trabalhando com modelos espaciais, e por não terem espessuras diferentes e serem constituídos com materiais idênticos não interferem no cálculo da área. A Figura 04 é um exemplo de modelos construídos com o material reciclado de papelão (prensados com cola).

FIGURA 04 - MODELOS DE PAPELÃO



Fonte: Acervo dos autores.

Contudo, do ponto de vista da formação pessoal do professor e futuro professor é fundamental que ele entenda o argumento que está por trás de toda essa discussão (volume versus área), ou seja, uma discussão a respeito da densidade do material utilizado nas figuras. Em verdade trabalhamos com sólidos e estamos falando da medida do seu volume. Podemos tratar todas as figuras envolvidas como modelos “prismáticos” (de base retangular, base quadrada, base estranha) todos com a mesma altura, assim o que vai fazer variar a medida do volume é a medida da área da base de cada forma “prismática”.

A densidade do material usado é invariante, pois utilizamos sempre o mesmo material. Assim, existe uma proporcionalidade direta entre as medidas do volume e da massa, e por considerarmos figuras “prismáticas” de mesma altura essa proporcionalidade se estende para a área da base. Nota-se que caso fossem usados modelos de figuras de diferentes materiais as densidades não seriam iguais, o que traria um resultado negativo para a atividade.



As situações matemáticas que serão apresentadas no minicurso se constituem em atividades de natureza exploratória e investigativa, é por meio da interação ao manusear os materiais manipuláveis disponíveis, que os participantes terão a possibilidade de construir conceitos vislumbrando um recurso para a aprendizagem de matemática com mais significado, o saber não é “transmitido” ao aprendiz, mas sim construído juntamente com ele.

Nesse sentido, a Teoria das Situações Didáticas (TSD) fornece um embasamento teórico que deve ser levado em conta ao se preparar e apresentar atividades sobre conteúdos matemáticos. Fizemos uso dessa teoria na concepção das atividades e a aplicaremos durante o minicurso.

Para analisar o processo de aprendizagem, a TSD o decompõe em quatro fases diferentes: *ação*, *formulação*, *validação* e *institucionalização*, sendo que as três primeiras caracterizam a situação adidática, na qual a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, porém foi planejada para dar condições a ele de se apropriar do novo saber que se deseja ensinar. Após a fase adidática é necessário fazer a institucionalização do conteúdo em questão, tornando o saber construído oficial, de modo a ser utilizado na resolução de futuros problemas matemáticos (JESUS; DIAS, 2009).

Assim, os participantes trabalharão em equipes de forma a vivenciarem a situação adidática e depois trocarão informações, farão exposição de soluções e os formadores (ministrantes do minicurso) ficarão responsáveis por gerenciar a institucionalização.

Cabe destacar que a utilização de recursos materiais manipuláveis pode tornar as atividades de matemática mais atraentes e motivadoras, dessa forma contribuindo para uma melhor aprendizagem dos alunos. Nessa perspectiva, o professor tem um papel muito importante, tendo que ser cauteloso quando utilizar esses materiais, pois o objetivo não está nos materiais, mas sim nas atividades e no modo como esses materiais serão explorados.

A esse respeito, Lorenzato (2006) afirma que o professor deve saber utilizar corretamente os materiais didáticos, pois estes exigem conhecimentos específicos de quem os utiliza. Não se pode deixar que o material se torne apenas um brinquedo para o aluno. É o que aponta Turrioni (2004 apud JANUARIO, 2008, p. 6) ao defender que se o material



manipulável for utilizado de modo coerente em sala de aula, com uma finalidade, este pode tornar-se um grande aliado do professor, auxiliando no ensino e favorecendo uma aprendizagem com mais significado. Dessa forma, favorecendo com que o aluno consiga observar e analisar, desenvolvendo assim um raciocínio lógico, crítico e científico.

ATIVIDADES

ATIVIDADE 01: Para esta atividade você recebeu modelos retangulares, quadrangulares e de figuras “estranhas”, construídos com o mesmo material. Além disso, você usará uma balança, uma calculadora e uma régua.

- a) Você já sabe calcular a medida da área de um retângulo. Calcule a medida da área dos modelos de retângulo que recebeu. Qual a medida da massa de cada um desses modelos? Existe alguma relação entre a medida da massa e a medida da área?

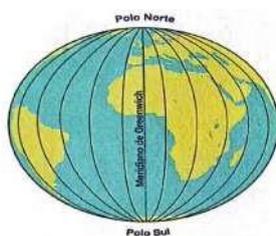
	MEDIDA DA ÁREA	MEDIDA DA MASSA
RETÂNGULO 1		
RETÂNGULO 2		
RETÂNGULO 3		

- b) Digamos que você não saiba como calcular a medida da área do quadrado. Com as medidas que você descobriu no item anterior como faria para descobrir o valor da medida da área desse quadrado? Calcule a medida da área do quadrado usando a fórmula e verifique se foi o mesmo valor.
- c) Você sabe que não existem fórmulas para calcular a medida das áreas das figuras estranhas que você recebeu. Como você poderia proceder para calcular o valor da medida da área dessas figuras? Determine o valor da medida da área de cada figura estranha.
- d) Que conclusão você pode tirar?

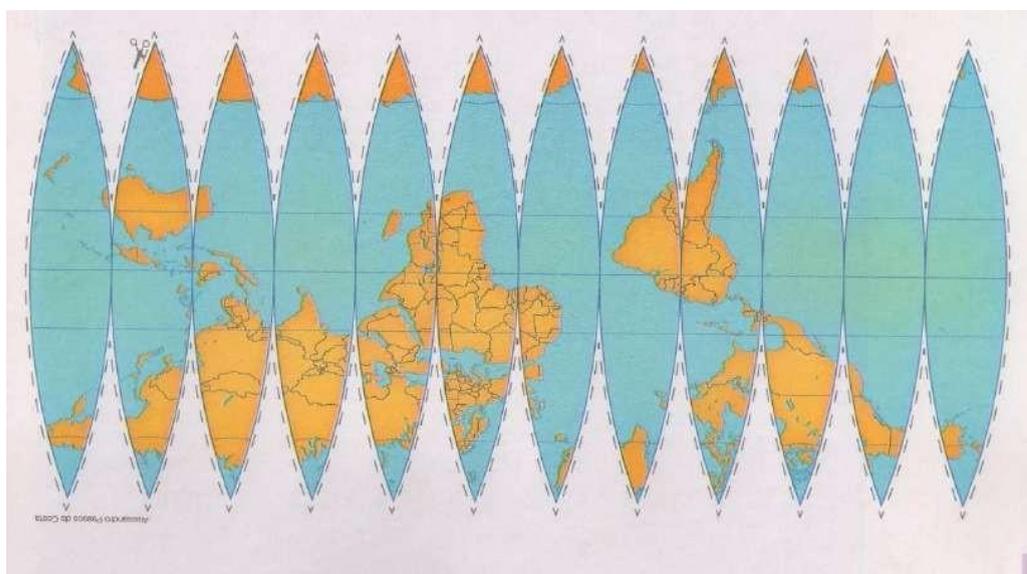
ATIVIDADE 02¹: Para esta atividade você recebeu um modelo de uma esfera de 3,75 cm de raio, duas imagens de moldes de “mapas”, tesoura, três modelos feitos de MDF de partes do molde do “mapa”, balança e cola branca.

¹ Essa atividade faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Áreas de Superfícies de Corpos Redondos Mediadas por Materiais Manipuláveis (JESUS, 2022).

Nas aulas de Geografia é comum discutir a respeito do fuso horário. O sistema de fuso horário utilizado mundialmente consiste em dividir o planeta Terra (suposto esférico) por meio de meridianos, determinando 24 partes de mesma área, denominadas fusos. Tomando-se como referência o Meridiano de *Greenwich*, a cada fuso a leste adiciona-se 1h, a oeste subtrai-se 1h. As imagens que você recebeu são compostas de 12 partes de mesma área.



- Em uma aula de Geografia o professor solicitou que os alunos produzissem um globo terrestre a partir do molde de “mapa” igual ao que você recebeu. Recorte e tente produzir o globo terrestre solicitado por esse professor.
- Caso quiséssemos pintar toda a superfície de uma esfera, qual seria o procedimento para sabermos a quantidade de tinta? Explique.
- Considerando que com 10 ml de tinta consegue-se pintar 1 cm^2 , qual a quantidade de tinta necessária para pintar o modelo de esfera que você recebeu?
- Vamos generalizar uma forma de calcular medidas de área de superfície esférica para qualquer esfera.





ATIVIDADE 03: Uma reflexão a respeito das escalas utilizadas em mapas e suas relações com os aspectos relativos às discussões sobre áreas que foram fomentadas no minicurso será realizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que as atividades que serão desenvolvidas nesse minicurso podem se configurar como recursos para o ensino e aprendizagem de área na Educação Básica, pois ao se envolver nas atividades propostas, o aluno pode construir conhecimentos relativos à área. Além disso, com base nos autores citados, pontuamos um ensino que busque uma aprendizagem que deve favorecer a construção do conhecimento por parte do sujeito. É o que esperamos que as atividades que serão trabalhadas neste minicurso possam desenvolver.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao coordenador do Projeto Materiais Manipuláveis no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática, professor doutor Gilson Bispo de Jesus, que contribuiu com a elaboração dessa proposta de minicurso.

REFERÊNCIAS

JANUARIO, Gilberto. Materiais Manipuláveis: uma experiência com alunos da Educação de Jovens e Adultos. In: Primeiro Encontro Alagoano de Educação Matemática. **Anais... I EALEM: Didática da Matemática: uma questão de paradigma.** Arapiraca: SBEM – SBEM-AL, 2008.

JESUS, Gilson Bispo; DIAS, Mônica Maria de Jesus. O grupo EMFOCO e a Didática Francesa. In: DINIZ, L. N.; BORBA, M. C. (Org.). **Grupo Emfoco: diferentes olhares, múltiplos focos e autoformação continuada de educadores matemáticos.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

JESUS, Breno. **Áreas de Superfícies de Corpos Redondos Mediadas por Materiais Manipuláveis.** 2022. 102 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso – Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Amargosa, 2022.

LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis.** In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.