



ENSINANDO ÁREAS POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Márcia Jussara Hepp Rehfeldt¹

Ieda Maria Giongo²

Elise Candida Dente³

Vanessa Brandão de Vargas⁴

Modelagem Matemática

Resumo: Esta oficina tem por objetivo possibilitar aos participantes vivenciar uma prática de Modelagem Matemática, na perspectiva de metodologia de ensino da Matemática. O tema abordado está relacionado ao estudo de áreas. Para tal, os inscritos serão desafiados a resolver uma situação-problema, em grupos, sendo esta proposta pelas oficinairas, como propõe Barbosa (2001). Alguns materiais para solucionar o problema serão fornecidos aos participantes à medida que estes forem requeridos pelos participantes. Já a coleta de dados para solucioná-lo ficará ao encargo dos participantes que serão desafiados a tornarem-se pesquisadores. O papel das professoras/oficineiras, no decorrer da prática, será o de mediadoras dos processos de ensino e de aprendizagem, como sugerem Almeida, Silva e Vertuan (2013) e Burak (1992). Ao final da oficina, os resultados obtidos serão compartilhados com os demais grupos e problematizados, como sugerem Biembengut e Hein (2003), Almeida, Silva e Vertuan (2013) e Bassanezi (2002, 2015). Espera-se que os participantes, após vivenciar uma prática nesta perspectiva, possam explorar junto as suas turmas, diferentes formas de desenvolver o ensino da Matemática, com o intuito de tornar as aulas mais atrativas, práticas e interessantes, promovendo, assim, mudanças nas formas de ensinar a Matemática. Espera-se, ainda, que os participantes também passem a considerar os alunos sujeitos dos processos de ensino e de aprendizagem e não apenas como objetos, como apregoa Demo (2011).

Palavras Chaves: Modelagem Matemática. Ensino Fundamental. Cálculo de áreas.

INTRODUÇÃO

A Matemática, quando ensinada na Escola Básica somente de forma teórica, em geral, tem provocado pouco interesse para o aluno. Além disso, aulas tradicionais, nas quais se prima pelo uso de quadro e giz, também dificultam, habitualmente, aos discentes, o estabelecimento de relações entre os conteúdos abordados e o cotidiano. Sendo assim, é mister introduzir diferentes metodologias de ensino da Matemática, nas quais o aluno é considerado um sujeito e não objeto do processo de ensino, como propõe Demo (2011). Para o autor, a passagem de objeto para sujeito significa

¹ Graduada em Matemática e doutora em Informática na Educação. Centro Universitário UNIVATES. mreinfeld@univates.br.

² Graduada em matemática e doutora em Educação. Centro Universitário UNIVATES

³ Graduada em Ciências Exatas e Mestre em Ensino de Ciências Exatas. Centro Universitário UNIVATES

⁴ Graduada em Matemática.

formação de competência. Assim, o aluno torna-se “parceiro de trabalho” do professor (DEMO, 2011, p. 14).

Outro aspecto relevante é tornar a sala de aula um ambiente de pesquisa, de produção própria, de autoria – de escrita e pesquisa - tanto do aluno quanto do professor. Neste cenário, pressupõe-se, também, trabalhar em grupo, de forma cooperativa, no sentido de operar com o outro. Segundo Piaget (1973, p. 105-106), [...] cooperar na ação é operar em comum, isto é, ajustar por meio de novas operações. Desta forma, os alunos aprenderão a respeitar diferentes posições, tornando-se sujeitos em uma comunidade cidadã, com formação de valores.

Em adição ao que já foi dito, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) também está expressa a necessidade de mudanças no ensino, partindo de atividades que motivam os alunos a estudar. Desta forma, propõe-se a formação de um cidadão crítico, capaz de se inserir efetivamente no mercado de trabalho. Está expresso no documento que

A integração dos diferentes conhecimentos pode criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade (BRASIL, 1999, p. 36).

Levando tais pressupostos em consideração, entende-se que a Modelagem Matemática pode ser uma metodologia diferente das tradicionalmente usadas nas aulas de Matemática, que pode favorecer a formação de um aluno cooperativo e capaz de pesquisar. Por meio dela, os alunos podem ser promovidos a sujeitos dos processos de ensino e de aprendizagem como apregoam Biembengut (2014a) e Demo (2011).

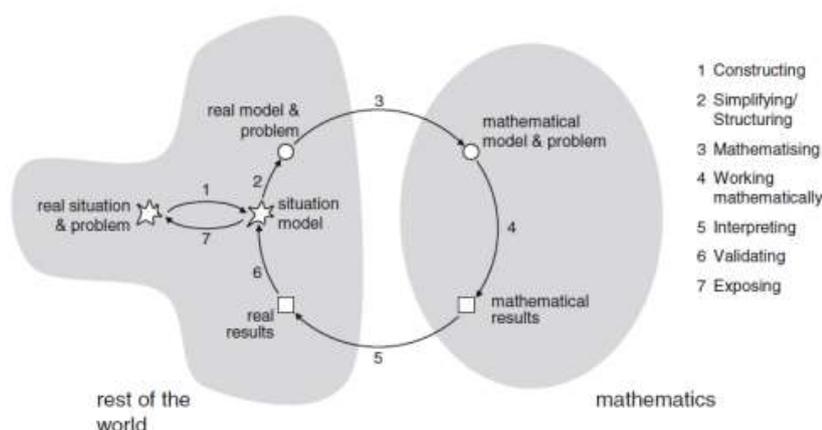
Neste cenário, este minicurso proposto tem por objetivo possibilitar aos participantes vivenciar uma prática de Modelagem Matemática, na perspectiva de metodologia de ensino da Matemática, de acordo com Biembengu (2014a, 2014b), Bassanezi (2002, 2015), Burak (1992), Almeida, Silva e Vertuan (2013) e Borromeu Ferri e Blum (2010). E para introduzir a temática, descreve-se uma exígua fundamentação teórica acerca do que as professoras/oficineiras entendem por Modelagem Matemática, à luz de alguns autores da área em questão anteriormente já mencionados.

ALGUNS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS NORTEADORES DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Para Almeida, Silva e Vertuan (2013, p. 12), a Modelagem Matemática “pode ser descrita em termos de uma situação-problema inicial, de uma situação final desejada e de um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a final”. Dito de outra forma, Bassanezi (2002, p. 16) menciona que a Modelagem Matemática é a “arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Já na perspectiva de Barbosa (2001, p. 31), a modelagem propicia “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. Para Burak (1992, p. 62), a modelagem constituiu-se em “um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões”. Ainda de acordo com Biembengut e Hein (2003, p. 12), “a Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo” e este poderá ser representado de diferentes formas, por meio de tabelas, gráficos, desenhos, fórmulas, equações, entre outras (BIEMBENGUT, 2014b; ALMEIDA, SILVA E VERTUAN, 2013).

Nesta oficina, a Modelagem Matemática será entendida como uma estratégia de ensino da Matemática, uma vez que segundo Bassanezi (2015, p. 12), ela “propicia a oportunidade de exercer a criatividade não somente em relação às aplicações das habilidades matemáticas, mas, principalmente, na formulação de problemas originais uma etapa tão estimulante quanto a da resolução”. Os passos que serão seguidos estão expressos no ciclo representado na Figura 1 a seguir.

Figura 1 – Ciclo da Modelagem Matemática contemplando as diferentes fases.



Fonte: Borromeu Ferri, Blum (2010, p. 426).

Sintetizando a Figura 1, o passo inicial para a obtenção da resposta é simplificação, estruturação e construção de um modelo referente à situação-problema. Neste caso, é necessário estabelecer associações entre a situação investigada e a matemática. Depois da idealização, busca-se uma solução matemática, que poderá ser por meio de fórmulas já existentes – equações, por exemplo - ou outras expressas, até encontrar os resultados que são matemáticos. No final, estes resultados são comparados à situação real e interpretados, sendo validados ou não. Nota-se que há um ciclo, o que sugere que o processo pode ser retomado, caso a resposta obtida não seja satisfatória.

À luz dos referenciais anteriormente mencionados e usando como referência o ciclo da modelagem, a seguir descreve-se a prática que se pretende desenvolver com os participantes da oficina intitulada “Ensinando áreas por meio da Modelagem Matemática”.

A PRÁTICA A SER DESENVOLVIDA

Inicialmente, os participantes da oficina serão divididos em grupos de 4 a 5 integrantes. Em seguida, será exibido um calçado do tipo *scarpin* número 38 e os participantes serão desafiados a descobrir quantos centímetros quadrados de couro foram usados na fabricação deste sapato, incluindo o salto e excluindo a sola.

O calçado que será apresentado pelasicineiras será um similar ao que está ilustrado na Figura 2 a seguir:

Figura 2 – Imagem do calçado que será apresentado aos participantes da oficina



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2017.

Como mediadoras do processo, o papel dos professores será instigar os participantes com relação à forma do calçado e algumas perguntas serão realizadas:

- a) Qual o conceito de área?
- b) Você conhece uma figura geométrica plana similar ao calçado para poder calcular a área?
- c) É possível calcular a área somente por meio de fórmulas ou modelos matemáticos?
- d) Poderíamos repartir o calçado em diferentes partes para poder calcular a área?
- e) Como o calçado é produzido? Você já observou o processo de produção?
- f) Seria possível tirar o “molde” do calçado? De que maneira?

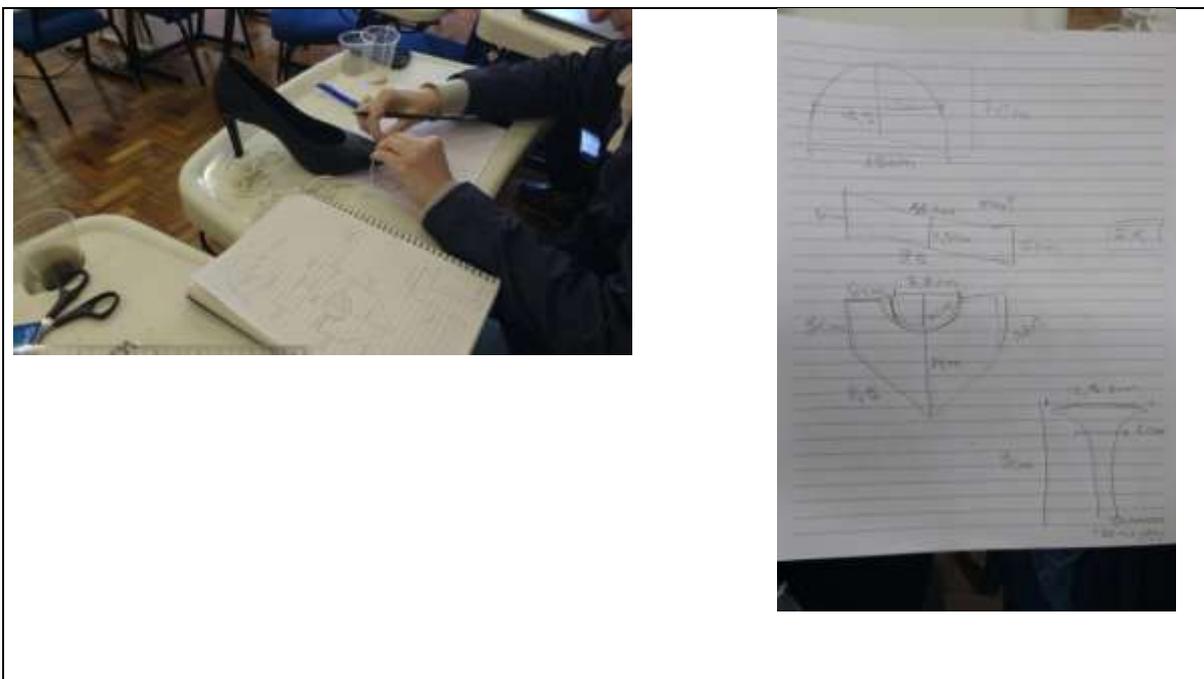
Ao final das atividades, cada grupo deverá comprovar se sua resposta está próxima a real. Este fato é entendido na Modelagem Matemática, de acordo com vários autores (BORROMEU FERRI, BLUM, 2010, BASSANEZI, 2002, 2015) como o processo de validação do modelo matemático, já descrito anteriormente.

Objetivando que os participantes possam efetuar os cálculos de área, serão fornecidos, à medida que eles solicitarem, folhas milimetradas, régua, tesouras, papel alumínio, fios, papel *contact*, entre outros materiais de uso geral.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que os participantes proponham algumas ideias tais como: a) identificar os elementos do sapato, “tirar” as medidas e desenhar um “molde”, mas sem proporcionalidade das peças, como ilustra a Figura 3.

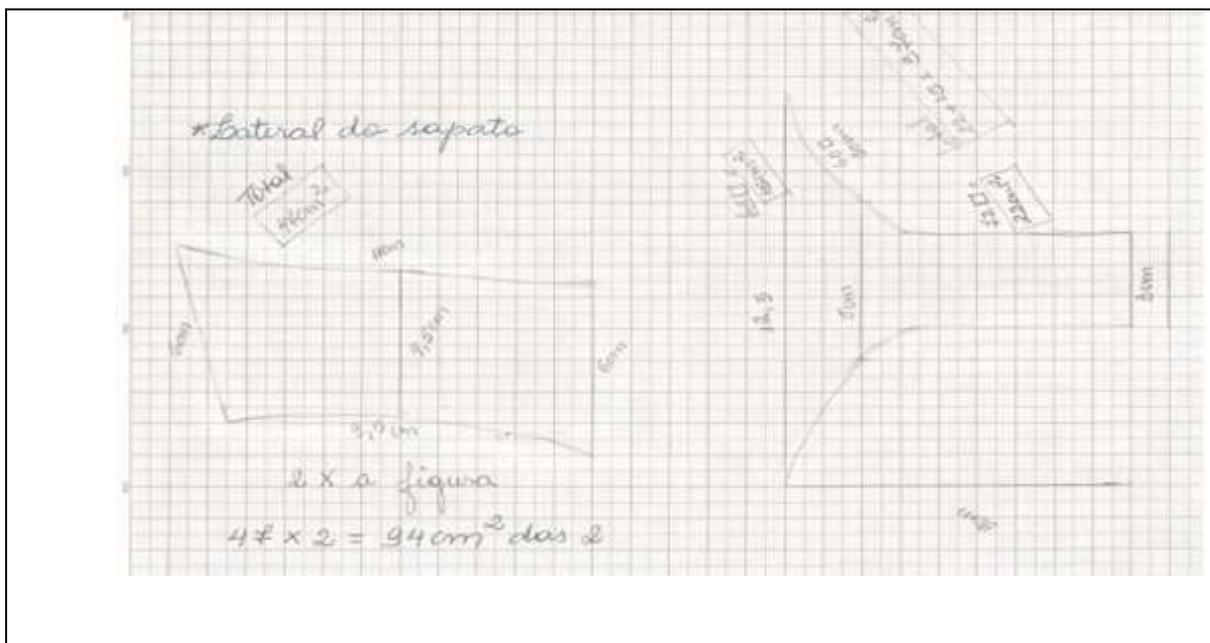
Figura 3: Primeiro momento – aferição de algumas medidas do sapato e o molde



Fonte: Arquivo pessoal das professoras, 2016.

b) Num segundo momento, os alunos poderão iniciar os cálculos transpondo as peças de forma proporcional para o papel milimetrado, conforme ilustrado na Figura 4. O intuito poderá ser contar a quantidade de quadrados de 1 cm^2 que cobrem este sapato.

Figura 4: Partes do sapato desenhadas em escala



Fonte: Arquivo pessoal das professoras, 2017

Para Biembengut (2014b), um modelo matemático pode ser um conjunto de representações, entre elas, uma imagem, um desenho, um projeto, um esquema, um gráfico ou uma lei matemática. Ela ainda afirma que “nenhum modelo ou forma de representar é casual ou rudimentar. É, antes, a expressão das percepções da realidade, do desejo da aplicação, da representação” (BIEMBENGUT, 2014b, p. 201). Desta forma, os participantes poderão contar todos os quadrinhos e calcular, de forma aproximada, a área de couro que reveste o sapato.

c) Num terceiro momento, os alunos poderão cobrir o sapato com diferentes tipos de papel, já iniciando a validação do modelo matemático encontrado, como mostra a Figura 5.

Figura 5: Processo de validação do modelo matemático



Fonte: Fonte: Arquivo pessoal das professoras, 2016.

d) O último momento (Figura 6) poderá ser o de uso do papel *contact* com verso quadriculado em que cada quadrado representa 1 cm^2 . Desta forma é possível verificar a área total do sapato.

Figura 6: Partes do papel *contact* que representam a área do sapato.



Fonte: Fonte: Arquivo pessoal das professoras, 2016.

Espera-se que o valor da área total do calçado seja de, aproximadamente, $330,9 \text{ cm}^2$.

No que tange aos resultados envolvendo os participantes, almeja-se que estes, após vivenciar uma prática, possam explorar junto as suas turmas, diferentes formas de desenvolver a Matemática, entre elas a Modelagem Matemática. Desta forma, entende-se que as aulas podem ser tornar mais atrativas, práticas e interessantes, promovendo, assim, mudanças nas formas de ensinar a Matemática. Ainda, espera-se que os participantes também passem a considerar os seus alunos sujeitos dos processos de ensino e de aprendizagem e não apenas como objetos, como apregoam Demo (2011) e Biembengut (2014a). Desta forma, professor e alunos passam a ser corresponsáveis pela aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. 1ª ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2013.

BARBOSA, Joney C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema*, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia.** São Paulo: Contexto, 2002.

_____. **Modelagem Matemática: teoria e prática.** São Paulo: Contexto, 2015.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino.** São Paulo: Contexto, 2003.

BIEMBENGUT, Maria S. **Modelagem matemática no ensino fundamental.** Blumenau: Edifurd, 2014a.

BIEMBENGUT, Maria Salett. Modelagem Matemática & Resolução de Problemas, Projetos e Etnomatemática: Pontos Confluentes. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.2, p. 197-219, 2014b.

BORROMEO FERRI, Rita; BLUM; Werner. Insights into Teachers' Unconscious Behaviour in Modeling Contexts. In: LESH, R.; GALBRAITH, P.; HAINES, C. R.; HURFORD, A. (Org.). **Modeling Students' Mathematical Modeling Competences.** New York: U.S.A., Springer, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC, 1999.

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem.** Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.
PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento.** São Paulo: Vozes, 1973.