

## Modelagem matemática na educação básica

### *Mathematical modelling in basic education*

Janaina Proença Cândido<sup>1</sup>

Sirley Leite Freitas<sup>2</sup>

Claudemir Miranda Barbosa<sup>3</sup>

#### RESUMO

*O presente artigo tem por finalidade fazer uma breve apresentação sobre a utilização da modelagem matemática na educação básica, apresentando o conceito, as etapas e sua importância no ensino-aprendizagem e foi produzido por meio de pesquisa bibliográfica em livros e periódicos selecionados a partir da temática modelagem matemática. Com a pesquisa foi possível perceber que a construção de modelos despertar a criatividade dos educandos, além de cativá-los nas aulas de matemática, proporcionando, assim, um melhor ambiente de aprendizagem.*

**Palavras-chave:** *Modelagem matemática; educação matemática; educação básica.*

#### ABSTRACT

*The present article has as a purpose to make a short presentation about the use of mathematical modelling in basic education, presenting the concept, its steps, and its importance in teaching-learning, and it was produced by means of a bibliographical research in selected books and periodicals on the topic of mathematical modelling. With the research it was possible to realize that the construction of models awakened a curiosity in the pupils, besides captivating them in classes of Mathematics, thus providing a better learning environment.*

**Key-words:** *Mathematical modeling; mathematical education; basic education.*

---

1. Graduanda no curso de Licenciatura em Matemática do IFRO - Campus Cacoal. E-mail: Cndido.janaina74@gmail.com

2. Docente no IFRO - Campus Cacoal. E-mail: Sirley.freitas@ifro.edu.br

3. Docente no IFRO - Campus Cacoal. E-mail: Claudemir.barbosa@ifro.edu.br

## Introdução

O ensino da matemática na educação básica atualmente ainda é ministrado em muitas escolas na forma de aula expositiva tradicional, na qual o professor passa o conteúdo que julga importante no quadro, para que o aluno transcreva para seu caderno e realize exercícios repetitivos de aplicação, que são apenas reproduções do modelo que o professor apresentou (D'AMBROSIO, 1989). Observa-se então que a matemática como disciplina curricular tem, na maioria dos casos, um caráter mecânico em que o aluno memoriza fórmulas e algoritmos, para usá-los de forma a ter um bom rendimento nas provas e atividades a fim de obter notas altas em seu boletim.

Ao analisarmos documentos oficiais da educação brasileira, tal como os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN de matemática (BRASIL, 1998); observamos que um dos objetivos do ensino dessa disciplina é de ter a aplicação prática do conteúdo ensinado em sala para:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais explicitam o papel da Matemática no ensino fundamental pela proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. Destacam a importância de o aluno desenvolver atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, de cultivar a autoestima, de respeitar o trabalho dos colegas e de perseverar na busca de soluções. Adotam como critérios para seleção dos conteúdos sua relevância social e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno, em cada ciclo (BRASIL, 1998, p.15).

Portanto, o papel do professor é demonstrar aos seus alunos a utilização da matemática em seu dia a dia, destacando a relevância dos conteúdos para compreender o mundo em que vive. Por essa razão surgiu a necessidade de novas formas de ensino, sendo estas capazes de instigar o aluno ao saber matemático, conciliando teoria e prática. Nesse sentido destaca-se as tendências em Educação Matemática que estão no centro de discussões e produções teóricas e práticas na atualidade, estas são: a etnomatemática, a modelagem, a resolução de problemas, e a tecnologia na Educação Matemática.

Assim, decidimos pesquisar por meio de estudo bibliográfico, no qual foram selecionados livros e periódicos relacionados a modelagem matemática como um método para o ensino na educação básica para podermos compreender e enfatizar a modelagem matemática abordando como trabalhá-la em sala de aula, qual sua importância no ensino-aprendizagem e definir quais são suas etapas.

## **Modelagem matemática**

Ao relacionar a modelagem com o ambiente escolar encontramos algumas perspectivas que orientam seu estudo, trabalho e pesquisa; os autores da literatura nacional e internacional a denominam como metodologia, ambiente de aprendizagem e também como “educar matematicamente”. Segundo Barbosa (2003, p.240, apud GOLIN, 2011, p.28) “a modelagem pode ser vista como um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos são convidados a investigar, por meio da Matemática, situações procedentes de outras áreas.” Já para Meyer et al. (2013) a modelagem encaixa em uma percepção de educar matematicamente.

A modelagem é um processo de criação de modelos em que estão definidas as estratégias de ação do indivíduo sobre a realidade, mais especificamente sobre *sua realidade*, carregada de interpretações e subjetividades próprias de cada modelador. [...] A modelagem matemática é simplesmente uma estratégia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais (BASSANEZI, 2015, p.15, grifo do autor).

Portanto seja qual for a perspectiva adotada, a modelagem matemática tem grande importância ao ser utilizada, já que com ela os docentes terão mais facilidade de conciliar teoria e prática, levando seus alunos a aplicar a matemática na vida cotidiana.

## **Utilização na sala de aula e sua importância no ensino-aprendizagem**

Os professores de matemática atuantes na educação básica têm como desafio, além de lecionar com qualidade, tornar essa disciplina

algo imprescindível na vida dos seus alunos. Transmitindo a eles que “a matemática não deve ser considerada importante simplesmente por alguma definição arbitrária ou porque mais tarde ela poderá ser aplicada. Sua importância deve residir no fato de poder ser tão agradável quanto interessante” (BASSANEZI, 2002, p.16). Partindo desse pressuposto, o educador deve planejar suas aulas de forma a envolver o aluno, fazendo com que ele participe e concilie os conteúdos curriculares com os problemas cotidianos. Por isso a importância da utilização da modelagem matemática em sala de aula.

O uso da modelagem no processo de ensino-aprendizagem 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 o da resolução (BASSANEZI, 2015, p.12).

Induzir os alunos à formularem os problemas far-se-á com que eles agucem seu instinto matemático, sua curiosidade e também busquem estratégias para as resoluções e mesmo para a montagem do modelo. Logo eles estarão totalmente envolvidos com o conteúdo juntamente com o professor.

Apesar dos pontos favoráveis à utilização da modelagem matemática, há também obstáculos que surgem, para Bassanezi (2002, p. 38) estes são divididos em três tipos:

a) Obstáculos instrucionais - Os cursos regulares possuem um programa que deve ser desenvolvido completamente. A modelagem pode ser um processo muito demorado não dando tempo para cumprir o programa todo. Por outro lado, alguns professores têm dúvida se as aplicações e conexões em outras áreas fazem parte do ensino da Matemática, salientando que tais componentes tendem a distorcer a estética, a beleza e a universalidade da Matemática. [...].

b) Obstáculos para estudantes – O uso da Modelagem foge da rotina do ensino tradicional e os estudantes, não estão acostumados ao processo, podem se perder e se tornar apáticos nas aulas. Os alunos estão acostumados a ver o professor como transmissor de conhecimentos e quando são colocados no centro do processo de ensino-aprendizagem, sendo responsáveis pelos resultados obtidos e pela dinâmica do processo, a aula passa a caminhar em ritmo mais lento. [...].

c) Obstáculos para os professores – Muitos professores não se sentem habilitados a desenvolver modelagem em seus cursos, por falta de conhecimento do processo ou por medo de se encontrar em situações embaraçosas quanto as aplicações de matemática em áreas que desconhecem. Acreditam que perderão muito tempo para preparar as aulas e também não terão tempo para cumprir todo o programa do curso.

Desta forma, consiste ao professor e aos alunos se esforçarem para romperem esses obstáculos e obterem um resultado satisfatório na implementação da modelagem. Assim, nas palavras de Meyer e outros (2013, p. 53) “a escola ensina aos alunos que quem não fala não erra, mas se esqueceu de ensinar que quem não tenta não progride”.

### **Etapas de uma modelagem**

O passo inicial para a modelagem é a escolha do tema, se fará um levantamento das possíveis situações que abrange o mesmo. É importantíssimo que a escolha seja feita pelos alunos, orientados pelo professor, já que assim vão se sentir corresponsáveis pelo processo. Bassanezi (2002; 2015) enfatiza que para a escolha de um tema, a regra é bastante simples: não tenha medo e opte por algo que você gostaria de entender melhor.

Dado que o tema foi escolhido, o próximo passo é a coleta de informações que ocorre por meio de entrevistas, pesquisas bibliográficas e também por experiências planejadas pelos próprios educandos. Esses dados devem ser tabelados para uma melhor organização. Após a obtenção e organização dos dados se fará a formulação dos modelos, buscando alocar os conteúdos de forma a obter leis de formação para o mesmo, podendo gerar modificações no decorrer do estudo.

Num ambiente de estudo do ensino básico, um modelo simples, mesmo que não reproduza perfeitamente os dados experimentais, pode ser bastante eficiente no contexto educacional. Um modelo matemático é bom quando satisfaz algum objetivo e quando o usuário o considera como tal (BASSANEZI, 2015, p. 22).

Com o modelo pronto, há outros passos a serem seguidos, os quais são: validação, convergência e estabilidade, cálculo do valor assintótico e estudo das variações. Esses não entrarão em discussão nesse artigo.

## O instinto matemático das abelhas

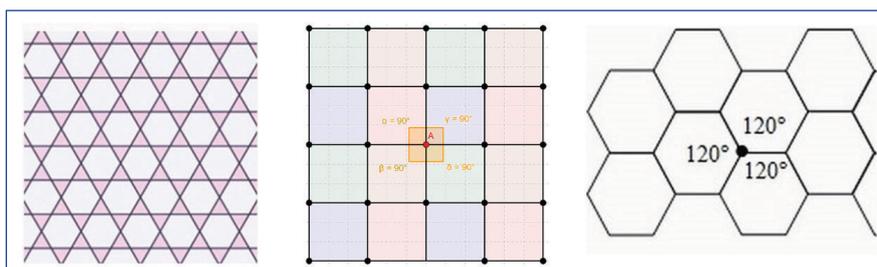
Segundo Thompson (1945, p.10, apud MARTINS, 2009, p.10) “Os problemas envolvendo formas na natureza estão na primeira instância dos problemas matemáticos.” Um exemplo disso são as abelhas que sempre foram alvo de estudo dos matemáticos devido aos mecanismos de sua engenharia e comunicação, fazendo assim com que a modelagem matemática esteja muito presente.

O formato dos alvéolos do favo de mel vem sendo estudado desde Pappus de Alexandria no século IV, que demonstrou os formatos que poderiam ser utilizados para as abelhas construírem o favo de mel e encontrou que o prisma de base hexagonal é a forma geométrica que mais economiza cera na sua construção.

Após escolher esse tema (abelhas) e reunir dados sobre a arquitetura dos favos de mel, pode-se construir os modelos. Utilizando-se a geometria veremos que:

Existem somente 3 tipos de polígonos regulares que poder ser postos lado a lado (ladrilhados) para cobrir um plano: triângulos equiláteros, quadrados e hexágonos regulares. (Um polígono regular é uma figura plana cujos lados são segmentos de reta, todos com o mesmo comprimento e cujos os ângulos são todos iguais.) Qualquer outro polígono deixará buracos (DEVLIN, 2009, p.76).

**Figura 1 – Tipos de ladrilhamentos**



Fonte: Portal do professor (CAETANO, 2010).

Em 1943 o húngaro L. Fejes Tóth provou que dentre todos os polígonos, os hexágonos eram realmente os que permitiam guardar maior

quantidade de mel com menor gasto de cera, e o teorema de Hales mostra que a estrutura que as abelhas utilizam é a mais eficiente. Observamos então que todo esse estudo sobre a engenharia das abelhas foi feito por meio da modelagem matemática, dando resultados satisfatórios em relação aos conhecimentos matemáticos.

Um outro ponto que chamou atenção dos matemáticos foi a comunicação das abelhas, de modo que as responsáveis por procurar alimento utilizam uma “dança” para apontarem onde estão localizados os víveres. Esse rito que a abelha realiza indica exatamente a distância e a direção exata do alimento. Para estudá-las produziram um modelo utilizando a função linear por partes destacando a relação entre a duração da dança e a distância até o mantimento.

### Considerações finais

Com este estudo foi possível apontar a importância da utilização da modelagem matemática na educação básica, para que haja uma diferenciação nas aulas de matemática, tornando-as mais atrativas para o aluno. Porém há a necessidade de envolvê-lo de forma delicada para que eles não fiquem acanhados em participar, já que estão habituados com as aulas tradicionais.

O professor que ousar em utilizar a modelagem em sala estará realizando a interdisciplinaridade, ou seja, estará unindo outras disciplinas a sua para a produção de conhecimento. Com isso o educando perceberá que a matemática não são apenas números explícitos como nos livros, mas sim é tudo que está a sua volta.

Recebido em: 03/08/2017

Aprovado em: 04/11/2017

### Referências

BASSANEZZI, R. C. **Modelagem matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

\_\_\_\_\_. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental.** – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAETANO, Paulo Antonio Silvani. Ladrilhamento do plano: ângulos internos e ladrilhos de três em três - Desafio do Ladrilhamento - Matemática na Prática. **Portal do professor.** 2010. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=21085>>. Acesso em: 21 nov. 2016.
- D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19. Disponível em: <[http://www.academia.edu/1082177/Como\\_ensinar\\_matem%C3%A1tica\\_hoje](http://www.academia.edu/1082177/Como_ensinar_matem%C3%A1tica_hoje)>. Acesso em: 31 out. 2016.
- DEVLIN, K. J. **O instinto matemático.** [Tradução Michelle Dysman]. Rio de Janeiro: Record, 2009.
- GOLIN, A. C. P. **Modelagem matemática no ensino fundamental.** Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/37104/000819637.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 24 out. 2016.
- MARTINS, D. M. **A geometria das abelhas.** Disponível em: <[http://www.mat.ufmg.br/~espec/monografiasPdf/Monografia\\_Dominique.pdf](http://www.mat.ufmg.br/~espec/monografiasPdf/Monografia_Dominique.pdf)>. Acesso em: 21 nov. 2016.
- MEYER, J. F. C. A. et al. **Modelagem em educação matemática.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.