

PROJETOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA E SISTEMAS LINEARES: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Walter Sérvulo Araújo Rangel, Frederico da Silva Reis
Universidade Federal de Ouro Preto.
wsarangel@yahoo.com.br; fredsilvareis@yahoo.com.br

Brasil

Resumo. O trabalho investigou as contribuições da elaboração de Projetos de Modelagem Matemática para a formação de Professores de Matemática, a partir do desenvolvimento de projetos envolvendo Sistemas Lineares. A pesquisa de campo foi realizada com alunos de Licenciatura em Matemática. As considerações finais apontam que o desenvolvimento de projetos contribui para formar um professor crítico e reflexivo, ao proporcionar o desafio de realizar a junção entre a teoria matemática com a prática da sala de aula e também contribui para transformar a sala de aula num ambiente propício à geração e construção coletiva de conhecimentos.

Palavras chave: projetos modelagem matemática, sistemas, educação

Abstract. The study investigated the contributions of the development of Mathematical Modeling Projects for the formation of Teachers of Mathematics, from the development of projects involving Linear Systems. The field research was conducted with students in Mathematics. The conclusions point to the development of projects contributes to form a critical and reflective teacher, by providing the challenge of making the junction between the mathematical theory with practice in the classroom and also helps to transform the classroom in an environment conducive to generation and collective construction of knowledge.

Key words: mathematical modeling projects, systems, education

Introducción

Um pouco sobre Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem da Matemática é uma realidade que tem crescido a cada ano no Brasil, desde a década de 1970, com os primeiros trabalhos orientados pelo Professor Aristides Camargos Barreto, da PUC – Rio de Janeiro. A sua inserção e discussão na Educação Matemática vêm colaborando para um repensar do ensino da Matemática purista e para um ensino direcionado à sua aplicação. Inicialmente, a proposta de Barreto “implicava apresentar uma situação problema capaz de motivar os estudantes a aprender a teoria matemática; ensinar a teoria e então retornar à situação problema para matematizá-la (modelar) e respondê-la” (Biembengut, 2009, p. 11).

Ao pesquisarmos a palavra “modelar” num dicionário da língua portuguesa, podemos encontrar significados como “fazer o modelo ou o molde de uma peça”. Entretanto, no ensino, estamos tratando do processo da elaboração e criação do modelo matemático relacionado à representação de um objeto ou fato concreto da realidade, de acordo com Bassanezi (2009).

A Modelagem Matemática, enquanto processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de um modelo, é uma metodologia cujo propósito é estudar uma situação-problema da

realidade, conduzindo o pesquisador a abstrair e generalizá-la, possibilitando fazer estudos dessa situação. Como resultado dessa generalização, obtém-se uma representação escrita em códigos e símbolos matemáticos caracterizando assim o modelo matemático.

Nas perspectivas de alguns pesquisadores e educadores matemáticos, encontramos algumas concepções diferenciadas de Modelagem Matemática. Julgamos importante conhecer algumas dessas concepções. Aqui, destacamos duas delas aplicadas ao ensino e aprendizagem de Matemática. Uma primeira concepção apresenta a Modelagem Matemática como um processo metodológico caracterizado por reconhecer a situação-problema, matematizá-la e, a seguir, obter um modelo matemático e validá-lo (Bassanezi, 2009; Biembengut e Hein, 2009); uma segunda concepção concebe a Modelagem como um ambiente de aprendizagem e destaca o processo de modelagem como mais importante do que o próprio modelo obtido, tendo seus pressupostos fundamentados nos aspectos filosóficos e epistemológicos da Modelagem Matemática (Burak, 1987; Barbosa, 2001).

Nesse contexto, citamos alguns pesquisadores que têm investigado sobre Modelagem Matemática e, conseqüentemente, têm trazidos colaborações efetivas a esse campo de pesquisa da Educação Matemática. Para Bassanezi (2009, p. 24), a “Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências”. Bassanezi (2009, p. 16) entende por processo, as fases de elaboração do modelo matemático que delinea a sua concepção: “A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Para Biembengut e Hein (2009, p. 12-13), “Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo [...] sendo uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias”.

Na visão de Biembengut e Hein, a elaboração do modelo matemático depende do conhecimento matemático que o modelador possui. Assim, de acordo com os pesquisadores, o conhecimento matemático está diretamente ligado a elaboração “sofisticada” do modelo. Contudo, o valor do modelo nos meios educacionais não está restrito à sofisticação matemática utilizada, mas na criatividade e a abstração para interpretar o contexto onde será aplicada a Modelagem.

Burak (1987, p. 21) defende que a Modelagem Matemática “constitui-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 predições e a tomar decisões”.

Já Barbosa (2001, p. 31) entende a Modelagem Matemática como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”.

Ainda para Barbosa (2001, p. 32), “indagar significa assumir um incômodo com algo, procurar enunciá-lo e buscar uma compreensão ou explicação” e a investigação “trata-se da busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas”.

Assim, entenderemos a Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino e aprendizagem, na perspectiva de Reis (2008), permitindo que os alunos investiguem e transformem problemas da realidade ou situações-problema em expressões matemáticas (por meio de modelos matemáticos), motivando-os a buscar respostas, exploradas através de uma linguagem matemática simbólica e conduzindo-os a interpretar os dados obtidos usando a linguagem usual.

A pesquisa

Dentro dessa perspectiva, elaboramos a seguinte questão de investigação, norteadora de nossa pesquisa: Como o desenvolvimento de Projetos de Modelagem Matemática que abordam / exploram Sistemas Lineares pode contribuir para a formação de professores em cursos de Licenciatura em Matemática?

A pesquisa foi realizada numa abordagem metodológica qualitativa, a partir do desenvolvimento de três Projetos de Modelagem Matemática. A pesquisa documental se limitou à análise de livros didáticos de Álgebra Linear utilizados em cursos de Licenciatura em Matemática de algumas universidades. A pesquisa de campo foi realizada tendo como participantes, quinze alunos do 3º período de Licenciatura em Matemática da Faculdade Pereira de Freitas, em Ipatinga – MG, no 2º semestre letivo de 2010. Os dados foram coletados a partir dos registros do diário de campo elaborados e pela observação do desenvolvimento dos Projetos de Modelagem Matemática pelos grupos, além da aplicação de três questionários.

Os Projetos de Modelagem Matemática desenvolvidos eram relacionados a diversos temas do dia a dia que abordam / exploram Sistemas Lineares. Os temas abordados nesses projetos foram:

Tema 1) Nutrição Balanceada: Alimentação diária equilibrada;

Tema 2) Condicionamento Físico: Academias de ginástica;

Tema 3) Circuitos Elétricos: Correntes e redes elétricas.

A descrição completa do desenvolvimento dos projetos, bem como a uma análise dos diversos aspectos observados podem ser encontradas em Rangel (2011).

Considerações finais

A partir de nossa pesquisa, podemos apontar algumas categorias de contribuições do desenvolvimento de Projetos de Modelagem Matemática que abordam / exploram Sistemas Lineares para a formação de professores em cursos de Licenciatura em Matemática:

- ❖ *A contribuição para a formação de um Professor de Matemática que valoriza a realização de pesquisas em sua formação inicial bem como o desenvolvimento de atividades em grupo: Segundo os participantes, o desenvolvimento em grupo dos Projetos de Modelagem proporcionou a interação dos seus integrantes com as atividades de pesquisas, além proporcionar experiências de elaboração e apresentação de projetos, criando um ambiente educacional que contribui para que os futuros professores possam compreender o fenômeno educativo na sua multiplicidade;*
- ❖ *A contribuição para a formação de um Professor de Matemática que busca despertar o interesse em seus alunos e se preocupa com a questão da aprendizagem matemática: Os participantes destacaram como o interesse é relevante à aprendizagem, baseando-se na experiência proporcionada pelos projetos, de se trazer temas do cotidiano, propostos pelos alunos, contribuindo assim para uma “desmistificação do Monstro da Matemática”. A partir do desenvolvimento dos projetos, os participantes puderam refletir sobre o papel que o aluno deve exercer na construção de seus conhecimentos, sendo norteado pelos seus interesses e mediado pela participação do professor;*
- ❖ *A contribuição para a formação de um Professor de Matemática com outra visão sobre a importância e perspectivas de utilização das aplicações da Matemática em seus processos de ensino e aprendizagem: A partir do desenvolvimento dos projetos, os participantes puderam refletir sobre vários conteúdos matemáticos que podem e devem ser relacionados ao cotidiano do aluno tornando, assim, o ensino e a aprendizagem mais significativos. A partir do desenvolvimento dos projetos, eles destacaram o aspecto da “experiência adquirida”, desde a etapa da escolha do tema até a apresentação do projeto para a classe, o que contribuiu para sua formação inicial, já que tiveram a oportunidade de vivenciar, na prática formativa, a elaboração e implementação de uma atividade de Modelagem Matemática;*
- ❖ *A contribuição para a formação de um Professor de Matemática que procura elucidar para seus alunos a importância de se estudar Matemática e se esforça para que estes o façam de*

forma prazerosa: Segundo os participantes, muitas indagações dos alunos acerca da importância / utilidade do estudo da Matemática podem ser respondidas com a prática de projetos, pois as aplicações matemáticas abordadas com Projetos de Modelagem Matemática podem desenvolver a habilidade para resolver problemas encontrados em situações reais vivenciadas pelos próprios alunos, mas aparentemente desvinculadas de um contexto matemático. A partir do desenvolvimento dos projetos, os participantes, professores em formação, manifestaram a sua preocupação, quando em exercício da profissão docente, com o envolvimento dos alunos nas atividades em sala de aula para que se tenha um ambiente de aprendizagem prazeroso, tanto para os alunos ao serem convidados a indagar e pesquisar, quanto para o professor, mediador desse ambiente.

Por fim, destacamos de uma forma geral, a contribuição para a formação de um Professor de Matemática com competências teórica e prática, de forma coerente entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor.

Acreditamos, portanto, que o trabalho com Projetos de Modelagem Matemática contribui tanto para a o desenvolvimento de uma competência teórica, na medida em que relaciona / ressignifica o objeto matemático à luz de suas aplicações, quanto para o desenvolvimento de uma competência prática no futuro Professor de Matemática, possibilitando-lhe vislumbrar seu exercício profissional num ambiente escolar, de uma forma consistente e realista.

Referências bibliográficas

- Barbosa, J. C. (2001). *Modelagem Matemática: Concepções e experiências de futuros professores*. Tese de Doutorado em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, Brasil.
- Bassanezi, R. C. (2009). *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática*. São Paulo: Contexto.
- Biembengut, M. S. (2009). 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. *Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* 2(2), 7-32.
- Biembengut, M. S.; Hein, N. (2009). *Modelagem Matemática no ensino*. São Paulo: Contexto.
- Burak, D. (1987). *Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa para o ensino de Matemática na 5ª série*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, Brasil.
- Rangel, W. S. A. (2011). *Projetos de Modelagem Matemática e Sistemas Lineares: Contribuições para a formação de Professores de Matemática*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, Brasil.

Reis, F. S. (2008). *A Modelagem Matemática na Educação Matemática: Algumas considerações e perspectivas*. In: Encontro Regional de Educação Matemática, I, Anais (pp. 1-6). Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática.