

MODELAGEM MATEMÁTICA E PEDAGOGIA DE PROJETOS

Ana Paula dos Santos Malheiros¹

1-Professora da Escola Superior de Tecnologia e Educação - Associação de Escolas Reunidas (ASSER) de Rio Claro – SP e pesquisadora do GPIMEM – Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (<http://www.rc.unesp.br/igce/pgem/gpimem.html>), UNESP, Rio Claro, SP.
malheiros.anapaula@gmail.com

Resumo - Esse texto apresenta algumas convergências entre a Modelagem Matemática, entendida como uma abordagem pedagógica na qual os alunos, com auxílio do professor, escolhem um tema de seu interesse e utilizam a Matemática para investigá-lo ou resolvê-lo, e a Pedagogia de Projetos, no contexto da Educação Matemática. Para tanto, são apresentadas determinadas características que permeiam a Pedagogia de Projetos para então relacioná-las com a Modelagem Matemática, com intuito de descrever elementos dos projetos de Modelagem.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática, Pedagogia de Projetos, Educação Matemática.

MATHEMATICAL MODELING AND PROJECT WORK

Abstract- This text presented some convergences between Mathematical Modeling, understand like a pedagogical approach in which students, with the help of the teacher, choose a topic of interest and use mathematics to investigate it or resolve it and the Project Work in Mathematical Education context. Thus, certain characteristics that permeate Project Work are present and then relate them to Mathematical Modeling, in order to describe the elements of modeling projects.

KeyWord: Mathematical Modeling, Project Work, Mathematical Education.

1. INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática possui diversas concepções e estudos, tanto na Matemática Aplicada quanto na Educação Matemática. Bassanezzi (2002, p. 16), descreve-a como “a arte de transformar problemas da realidade em problema matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Para alguns, a Modelagem Matemática é um processo de obtenção de um modelo, os quais são utilizados desde o início do desenvolvimento da Matemática (GAZZETA, 1989). Sobre esse fato, Davis e Hersh citam que (1985, p.106), “a teoria de Newton para o movimento planetário foi um dos primeiros modelos modernos”.

Na Educação Matemática, em particular, o que diferencia as concepções acerca da Modelagem Matemática, basicamente, é a ênfase na escolha do problema a ser

investigado, que pode partir do professor, pode ser um acordo entre professor e alunos ou então os estudantes podem escolher o assunto que pretendem investigar. Em Malheiros (2004), dentre outros, é possível encontrar uma revisão de literatura sobre tais questões.

Alguns autores como Malheiros (2008), Borba, Malheiros e Zulatto. (2007), Jacobini (2004), consideram a Modelagem Matemática semelhante à Pedagogia de Projetos no contexto da Educação Matemática. Assim, neste texto trago algumas características da Pedagogia de Projetos, para apresentar as convergências existentes entre ela e a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática.

2. PEDAGOGIA DE PROJETOS

Para Machado (2000) projeto é algo que nos empurra para o novo, que aponta rumos,

embora sempre carregue um aspecto conservador, ou seja, os valores que queremos levar ao nos projetarmos. Antunes (2001) define projeto como “uma pesquisa ou investigação, mas desenvolvida em *profundidade* sobre um tema ou um tópico que se acredita interessante conhecer” (p.15, grifo do autor). Para ele, a chave do sucesso de um projeto é que este representa um esforço investigativo voltado para encontrar respostas sobre um tema que foi levantado pelos alunos ou por professores e alunos. Há ainda projetos elaborados partindo de temas eleitos pela comunidade escolar como um todo, que inclui alunos, professores, coordenação, direção e às vezes, pais de alunos. Neste esforço há interação entre o grupo e os objetivos de um projeto não se esgotam apenas em buscar respostas corretas e abrangentes para um determinado problema, mas sim compreender o tópico estudado.

A Pedagogia de Projetos é utilizada, segundo Knoll (1987), desde o século XVI, embora tenha sido esclarecida a partir da publicação do *The Project Method* por Willian Kilpatrick, que se baseou na teoria da experiência de John Dewey para elaborá-lo.

De acordo com Machado (2000; 2006), a idéia de projeto é constituída de quatro elementos, a saber: meta, referência ao futuro, abertura para o novo e ações realizadas pelo projetista (individual ou coletivamente). Boutinet (2002), além de corroborar Machado (2000; 2006), apresenta algumas outras premissas, não mencionadas por ele, para a Pedagogia de Projetos, como a unicidade da elaboração e da realização de um projeto e a singularidade de um projeto, que tem como objetivo apresentar algo original.

A Pedagogia de Projetos tem como um de seus principais objetivos fazer com que o aluno se torne ator no processo de ensino e aprendizagem e, para que isso ocorra, a negociação pedagógica deve ser considerada por docentes e discentes. Para que os alunos desenvolvam projetos é importante que eles tenham interesse no tema a ser explorado, senão, o projeto é do professor ou da escola e não dos alunos. Essas questões, como as mencionadas anteriormente, vão ao encontro das apresentadas por Dewey (1959; 1965; 1978), relacionadas principalmente as teorias da experiência e do interesse.

Na Pedagogia de Projetos, a não valorização excessiva dos fins a serem atingidos é fundamental. Nessa abordagem pedagógica, o processo é tão importante ou mais que o produto final. Ainda é possível destacar aspectos como a não obtenção de um único resultado, sinergia com as Tecnologias de

Informação e Comunicação (TIC), relação com diversas áreas do conhecimento, relação entre teoria e prática, podendo gerar maior significado e aprendizagem, dentre outros, que estão descritos em Malheiros (2008).

3. PROJETOS DE MODELAGEM

Uma das visões de Modelagem Matemática que converge para a Pedagogia de Projetos é aquela que permite que os estudantes escolham assuntos de seus interesses para pesquisá-los, utilizando a Matemática para investigá-los ou resolvê-los, sendo o professor o orientador durante todo o processo. Quando há convergências entre a Modelagem Matemática, na perspectiva supracitada, e a Pedagogia de Projetos, pode-se dizer que os estudantes elaboram projetos de Modelagem (MALHEIROS, 2008).

Quando um estudante, ou grupo deles, escolhe um tema para pesquisar, além do interesse (DEWEY, 1959; 1965; 1978) subentendido, eles têm um objetivo, uma meta a ser alcançada (MACHADO, 2006) e, na maioria das vezes, há predições e referências ao futuro (MACHADO, 2000; 2006;). Esses elementos estão presentes na Pedagogia de Projetos e podem estar na Modelagem Matemática também. Além disso, acredita-se que existe a vontade da descoberta, de saber mais sobre aquilo que está sendo investigado. Neste sentido, assim como na Pedagogia de Projetos, também não existem certezas na Modelagem Matemática.

A singularidade (BOUTINET, 2002), destacada na Pedagogia de Projetos, está presente ao se projetar em Modelagem Matemática, visto que, por mais que os estudantes possam escolher um mesmo tema para investigar, os projetos não serão iguais, pois cada um tem seus métodos e metas, considerando seus interesses, objetivos e experiências. A divisão do trabalho, destacada por Boutinet (2002) quando menciona a unicidade na elaboração de projetos, é um ponto que depende também do professor, que deve estar atento para coibir ações que indiquem que tal fato ocorra. Porém, se os estudantes estiverem envolvidos e possuírem interesse no assunto, dificilmente não participarão de maneira ativa ao longo do desenvolvimento de um projeto de Modelagem. Um aspecto destacado por Machado (2000; 2006) e Boutinet (2002) recorre à escolha do tema para o desenvolvimento de projetos, na medida em que afirmam que as ações devem ser executadas por aquele que idealiza o projeto. Tecendo um paralelo com a Modelagem Matemática, ao se determinar um

tema para que o aluno investigue, está se projetando por ele. Isso não é uma crítica àqueles professores que praticam atividades de Modelagem Matemática partindo de temas que eles elegem, mas, neste contexto, parece existir um afastamento entre Modelagem Matemática e Pedagogia de Projetos. Entretanto, Hernández e Ventura (1998, p. 67) deixam claro que “em cada nível ou etapa da escolaridade, essa escolha adota características diferentes”, ou seja, dependendo da idade dos estudantes e do contexto da sala de aula, o processo de escolha dos temas possui características próprias.

Sendo assim, quando a escolha do tema parte dos alunos ou quando há negociação entre eles e o professor em busca de um denominador comum, pode-se dizer que há características da Pedagogia de Projetos, ou seja, que os estudantes estão projetando, no contexto da Modelagem Matemática, pois uma das principais características da Pedagogia de Projetos é o aluno ser o ator de todo processo e isso ocorre também nessa concepção de Modelagem Matemática

Ao se elaborar um projeto no contexto da Modelagem Matemática, muitas vezes, não se obtém modelos muito “eficientes” para descrever determinado fenômeno, por mais que exista colaboração entre professor e aluno. É isso vai ao encontro de uma das características da Pedagogia de Projetos: a não valorização excessiva dos fins a serem atingidos. Este fato, na Modelagem Matemática, pode ocorrer por várias razões, como, por exemplo, pela desconsideração de variáveis (por desconhecimento ou porque estas dificultariam bastante a obtenção de um modelo devido à falta de conhecimento para lidar com elas, entre outros motivos) de um dado problema. E isso não significa que o projeto de Modelagem é ruim, ou que o que os estudantes desenvolveram não é Modelagem Matemática, já que um dos objetivos, ao elaborar esses projetos, é fazer com que os estudantes percebam relações entre e na Matemática e outras áreas do conhecimento, presentes em assuntos do cotidiano (BORBA, MALHEIROS, ZULATTO, 2007).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto apresentei, de maneira sucinta, algumas convergências entre a Modelagem Matemática e a Pedagogia de Projetos, no contexto da Educação Matemática, com base em um estudo realizado ao longo da elaboração de uma pesquisa em nível de doutorado (MALHEIROS, 2008).

Neste sentido, destaquei alguns elementos presentes na Pedagogia de Projetos e relacionei-os com aspectos da Modelagem Matemática, mostrando uma interseção entre as duas abordagens pedagógicas, onde se encontram os projetos de Modelagem. É possível trabalhar apenas com projetos em Educação Matemática e também existem aqueles que utilizam atividades de Modelagem Matemática em suas aulas.

A Modelagem Matemática pressupõe diálogo, interação, colaboração, negociação, interesse, trabalho em grupo sem divisões de tarefas, dentre outras características, assim como a Pedagogia de Projetos. Quando a opção é elaborar projetos de Modelagem, características dessas duas tendências em Educação Matemática devem ser levadas em consideração.

5. REFERÊNCIAS

- ANTUNES, C. **Um método para o ensino fundamental**: o projeto. Petrópolis (RJ): Editora Vozes, 2001.
- BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. Editora Contexto: São Paulo, 2002.
- BORBA, M.C.; MALHEIROS, A.P.S.; ZULATTO, R.B.A. **Educação a Distância online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- BOUTINET, J.P. **Antropologia do Projeto**. Porto Alegre (RS): Artmed, 2002.
- DAVIS, P.J.; HERSH, R. **A Experiência Matemática**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1985.
- DEWEY, J. **Vida e Educação**. São Paulo: Melhoramentos; [Rio de Janeiro]: Fundação Nacional de Material Escolar. Tradução de TEIXEIRA, A. 1978.
- _____. **Experience & Education**. The Kappa Delta Pi Lecture Series: New York, 1965.
- _____. **Democracia e Educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.
- GAZZETTA, M., **A Modelagem como estratégia de ensino da Matemática em cursos de aperfeiçoamento de professores**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP). Rio Claro - SP, 1989.
- HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalhos**: o conhecimento é um caleidoscópio. Porto Alegre (RS): Editora Artes Médicas (Artmed), 1998.
- JACOBINI, O.R. **A Modelagem Matemática como Instrumento de Ação Política na Sala de Aula**. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e

Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro - SP, 2004.

MALHEIROS, A.P.S. **Educação Matemática online**: a elaboração de projetos de Modelagem Matemática. 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro - SP, 2008.

_____. **A Produção Matemática dos Alunos em Ambiente de Modelagem Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro - SP, 2004.

MACHADO, N.J. A vida, o jogo, o projeto. In: ARANTES, V.A. (org.) **Jogo e projeto**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2006.

_____. **Educação**: Projetos e Valores. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.