

# MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

**Coordenadora: Lourdes Maria Werle de Almeida, Dra**

**Participantes: Adriana Helena Borsoi**

**Dirceu dos Santos Brito**

**Michele Regiane Dias**

**Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática**

**Universidade Estadual de Londrina – UEL**

**Depto de Matemática**

**Elaine Cristina Ferruzzi**

**CEFET- Cornélio Procópio**

**lourdes@uel.br**

## 1- INTRODUÇÃO

A matemática com sua estrutura, está presente nos mais diversos aspectos da evolução da humanidade. A possibilidade de extrair a parte essencial de uma situação e formalizá-la em um contexto abstrato através da matemática, faz com que esta seja percebida como suporte para interpretar e estudar situações nas mais diversas áreas.

No entanto, embora o uso da matemática em muitas situações reais seja quase um consenso entre os matemáticos, ainda há muitas lacunas no que se refere ao ensino e aprendizagem da matemática escolar.

A análise da forma como a escola vem trabalhando os conteúdos escolares tem sido abordada por pesquisadores de diferentes áreas. A possibilidade de romper com o isolamento que se observa na escola em relação ao mundo que a rodeia é uma expectativa cada vez mais almejada.

Neste contexto, a matemática ainda representa uma disciplina problemática para muitos alunos nos diferentes níveis de ensino. O insucesso de muitos alunos é frequentemente atribuído a numerosos fatores entre os quais se destacam os métodos pedagógicos inadequados que reduzem a motivação dos alunos e em pouco contribuem para a aprendizagem.

Visando proporcionar melhorias no processo de ensino e aprendizagem da matemática, as investigações têm se desenvolvido à luz de diferentes tendências.

Já é bastante aceita pelos educadores a idéia de que a aprendizagem da matemática baseada em exercícios rotineiros, privilegiando cálculos e memorizações isoladas, além de não responder às exigências colocadas ao ensino do mundo atual, não contribui para uma melhor compreensão do que é a matemática nem constitui um pré-requisito para a sua aprendizagem. Os conhecimentos a adquirir ganham maior relevância a medida em que são integrados a conjuntos mais amplos e significativos de competências que, além, de proporcionarem o desenvolvimento de hábitos de pensamento e atitudes positivas face aos conteúdos matemáticos, contribuem para uma melhor compreensão do mundo.

Segundo D'Ambrósio (2002), o ciclo de aquisição do conhecimento é deflagrado a partir de fatos da realidade. Deste modo, a construção do conhecimento matemático pode ser mais eficiente se emergir de fenômenos que têm origem na realidade. Assim, a exploração, no ensino, de situações da vida real em que a matemática se aplica, torna a matemática mais dinâmica e interessante e proporciona maior eficiência no processo de ensino e aprendizagem.

Uma das tendências que viabiliza a interação da matemática com a realidade é a modelagem matemática.

Segundo Bassanezi (2002), a modelagem aplicada ao ensino pode ser um caminho para despertar maior interesse, ampliar o conhecimento do aluno e auxiliar na estruturação de sua maneira de pensar e agir.

Nesta perspectiva, a modelagem concebida como um processo matemático que envolve a formulação de hipóteses e simplificações adequadas na criação de modelos matemáticos para descrever fenômenos reais, pode ser vista como uma alternativa para inserir aplicações da matemática no currículo escolar sem, no entanto, alterar as formalidades inerentes ao ensino.

Este grupo de trabalho tem por objetivo aprofundar esta discussão. O que se pretende é apresentar algumas situações e alguns exemplos, onde por meio de atividades de

modelagem matemática na sala de aula é possível oportunizar um ambiente de aprendizagem onde os alunos de diferentes níveis de ensino podem indagar e ou investigar, por meio da matemática, situações relacionadas à diferentes áreas da realidade. Deste modo, cada um dos membros proponentes do grupo apresenta um trabalho conforme descrevemos a seguir.

## **2- AS ATIVIDADES**

### **2.1- Modelagem matemática no ensino de matemática**

Inicialmente apresentamos algumas considerações sobre modelagem matemática nas perspectivas da Educação Matemática. Neste contexto, conceitos de modelo matemático e modelagem matemática são discutidos. a utilização da modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem é então situada no cenário nacional e internacional. A forma de organização de atividades de modelagem matemática para a sala de aula é também abordada nesta fala.

### **2.2 A modelagem matemática no ensino tecnológico**

O discurso que enfatiza a necessidade de reestruturações nos métodos de ensino da Matemática é hoje unanimidade entre educadores da área. A educação tecnológica se insere neste contexto de inovações visando formar profissionais capazes de formular e resolver problemas, modelar situações e analisar de forma crítica os resultados obtidos.

Neste trabalho apresentamos uma atividade desenvolvida com alunos do 1<sup>o</sup> ano do curso Superior de Tecnologia em Eletrotécnica na disciplina de Circuitos e Medidas. O trabalho representa uma interação entre modelagem e investigação matemáticas. Utilizando equipamentos como chuveiro, ferro de passar roupa e secador de cabelos, os estudantes coletaram dados e determinaram um modelo matemático que descreve o comportamento da corrente elétrica que flui em um circuito em relação à tensão aplicada e ao resistor do equipamento (Lei de OHM). A investigação matemática, conduzida pela professora durante a dedução do modelo, permitiu que os alunos descobrissem conceitos e relações importantes e os fez explicitar matematicamente suas argumentações perante a professora e colegas.

Resultados obtidos denotam que a aprendizagem dos conteúdos de Cálculo envolvidos foi bastante significativa para os alunos e que a interação entre modelagem matemática e investigação em sala de aula contribui para esta aprendizagem.

### **2.3- O uso das tecnologias informáticas na atividades de modelagem matemática**

Abordamos a importância do uso das tecnologias informáticas na Modelagem Matemática sob a perspectiva da Educação Matemática. Diversos trabalhos encontrados na literatura justificam a utilização de recursos computacionais no processo de ensino e aprendizagem. Os argumentos destes trabalhos estão, em geral, voltados a mostrar que estes recursos servem como ferramentas que ajudam a tratar a matemática envolvida; proporcionam maior precisão e rapidez nos cálculos; facilitam o exame dos efeitos de variação de parâmetros e permitem fazer simulações.

A integração entre Modelagem Matemática e tecnologias informáticas estabelece um ambiente de investigação interessante, como buscado na Educação Matemática. A fim de colocar algumas possibilidades, características de um ambiente como o citado, apresentaremos um trabalho de Modelagem Matemática onde poderemos ilustrar a importância das ferramentas computacionais e sua contribuição no processo de ensino e aprendizagem.

### **2.4- As Atividades de Modelagem Matemática e o Currículo Escolar**

A educação matemática tradicional se enquadra no paradigma do exercício. Nesse paradigma, as atividades de ensino aprendizagem caracterizam-se pela apresentação de idéias e técnicas matemáticas pelo professor e resolução de exercícios pelos alunos. O paradigma do exercício se diferencia do cenário para investigação, no qual os alunos são convidados a se envolverem em processos de exploração e argumentação justificada.

Segundo Skovsmose (2000), em ambos os paradigmas citados, é possível classificar as atividades de ensino aprendizagem de acordo com o grau de referência que fazem à realidade. Têm-se atividades que fazem referência somente à matemática, atividades que se referem à uma semi-realidade e atividades que se referem à realidade propriamente dita.

As atividades de modelagem matemática se enquadram no paradigma da investigação com forte referência à realidade. Além disso, Skovsmose (1990) distingue três diferentes tipos de conhecimentos relacionados ao processo de modelagem matemática: o conhecimento matemático em si, o conhecimento tecnológico e o conhecimento reflexivo. Desse modo, a incorporação de atividades de modelagem matemática ao currículo escolar pode ser justificada pelo argumento da competência crítica (*materacia*) que, segundo o mesmo autor, é a competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática. Uma forma de incorporar atividades de modelagem no currículo escolar é apresentada neste trabalho.

## **2.5- Uma aplicação de modelagem matemática para o Ensino Médio**

Neste trabalho descrevemos um estudo de Modelagem Matemática cujo tema são as formigas, mais especificamente, formigas do gênero *atta sexdens rubropilosas*, conhecidas como saúvas limão. A força das formigas está na quantidade, que pode trazer grandes benefícios mas, por outro lado, pode causar prejuízos imensos. Daí a necessidade de nossa conscientização ecológica, evitando desequilíbrios ambientais. O nosso objetivo é estudar o crescimento de um formigueiro desta espécie.

Primeiramente realizamos uma pesquisa bibliográfica e conversamos com especialistas no assunto (entomologistas) da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER e da Universidade de São Paulo – USP.

A partir das informações obtidas, observamos que um dado muito importante para analisar o crescimento do formigueiro, composto por milhares de operárias e uma rainha, é a postura média da rainha. Para desenvolver um modelo matemático que nos permita obter esta informação usamos dados tais como a longevidade média das operárias e da rainha, a duração do ciclo evolutivo, a população aproximada de um formigueiro adulto, entre outros. A hipótese, sugerida na bibliografia, sobre a morte de operárias é de que “a morte de formigas é proporcional à quantidade existente em cada instante” A partir destes dados obtivemos um modelo que nos fornece a postura média diária da rainha e nos permite determinar o número de operárias no formigueiro em cada instante.

Os principais conteúdos matemáticos usados neste processo de modelagem são funções exponenciais e progressões geométricas.

Trabalhos deste tipo podem ser desenvolvidos por professores e alunos, tornando o ensino da matemática mais atrativo e podem proporcionar maior sucesso no processo de aprendizagem.

## **3- As discussões com o grande grupo**

As discussões com os participantes do grupo de trabalho, que podem ser geradas a partir dos trabalhos apresentados, estão voltadas à possibilidade de professores e alunos interessados em modelagem matemática conhecerem mais sobre o assunto e relatarem experiências anteriores. Além disso, o que se pretende também é proporcionar uma interação maior entre aqueles que trabalham com modelagem matemática na sala de aula ou, que pretendem fazê-lo.

## **4- Considerações finais**

Levando em consideração que a natureza das atividades realizadas pelos alunos na sala de aula constitui um dos fatores que podem influenciar de forma decisiva o desenvolvimento da aprendizagem da matemática, a inclusão de atividades de modelagem nas aulas tem se colocado como um caminho que traz respostas a alguns desafios que nos colocam, como educadores, a possibilidade de proporcionar uma aprendizagem mais significativa ao longo da escolaridade.

Deste modo, o que se vislumbra, é sugerir uma inovação nas práticas convencionais das aulas de matemática por meio de atividades de modelagem matemática.

#### **5- Referências bibliográficas**

BASSANEZI, R C (2002) *Ensino – Aprendizagem com Modelagem Matemática*. Editora Contexto, SP.

D'AMBRÓSIO, U. (2002) A Matemática nas Escolas. *Educação Matemática em Revista*, Ano 9, n 11 A, pp 29-33.

SKOVSMOSE, O. (2000) Cenários de Investigação. *Bolema*, Rio Claro, SP, n14, pp 66-91.

SKOVSMOSE, O. (1990) Reflective knowledge: Its relation to the mathematical modelling process, *In. J. Math. Educ. Sci. Technol*, Vol 21, N 5, pp 765-779.