



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MODELAGEM MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

(1) José Hélio Henrique de Lacerda; (2) Maria Claudia Coutinho Henrique; (3) Davis Matias Oliveira.

(1) *Universidade Estadual da Paraíba, heliohlacerda@gmail.com* – (2) *Universidade Estadual da Paraíba, claudiahcoutinho@gmail.com* – (3) *Universidade Estadual da Paraíba, davis_matias@uepb.edu.br*

*Orientador: Prof. Dr. Davis - Universidade Estadual da Paraíba
davis_matias@uepb.edu.br*

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo trazer uma pequena discussão sobre a formação do professor de Matemática e as grandes dificuldades e “rejeição” que muitos estudantes têm em relação a esta disciplina. Segundo estudiosos da área, apesar destas dificuldades virem se apresentando de longas datas, ainda é um dos grandes desafios para o professor de Matemática tornar esta matéria mais atraente para os estudantes, em especial nos últimos anos devido aos grandes avanços tecnológicos e a facilidade de acesso a estas tecnologias, muitas das atividades do nosso cotidiano passaram a realizadas com o uso máquinas e com isso muitos conceitos matemáticos tornaram-se implícitos, tendo em vista que programas de computação podem realizar, em frações de segundos, cálculos que manualmente um o ser humano levaria horas para resolver. Daí, este fato aliado à prática de muitos professores que persistem em trabalhar a Matemática da forma “tradicional”, ou seja, apenas com o uso de algoritmos e formulas prontas; seja por falta de recursos, pela não valorização profissional ou porque não teve uma boa formação. A realidade é que as práticas pedagógicas são fortes contribuintes para o “interesse” ou “desinteresse” dos estudantes pela Matemática. Diante destas circunstâncias, confiamos que uma alternativa para melhoria do ensino e aprendizagem



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

da Matemática é o professor procurar maneiras de usar as tecnologias como ferramentas que estimulem e facilitem a compreensão dos estudantes. Por outro lado, estudos revelam que a contextualização na aplicação dos conteúdos, isto é, trabalhar a Matemática aplicada ao cotidiano dos alunos, pode ser um fator relevante para a aprendizagem. Neste sentido, acreditamos que a Modelagem Matemática é uma metodologia interessante a ser aplicada em sala de aula, e que pode ser usada tanto no ensino médio quanto no ensino fundamental, visto que o papel fundamental da Educação Matemática na formação do estudante é contribuir para que este se torne um cidadão autônomo, crítico e que saiba usar a Matemática em situações práticas do dia a dia, pois:

A Educação Matemática em especial não se destina a formar matemáticos, mas sim pessoas que possuam uma cultura matemática que lhes permita aplicar a matemática nas suas actividades e na sua vida diária. [...] O professor deve saber propor a execução de projetos de trabalho que utilizem conceitos matemáticos, ou saber “agarrar” as ideias que os alunos proponham. (MATOS; SERRAZINA, 1996, p. 23)

A Modelagem Matemática tem como objetivo interpretar e compreender os mais diversos fenômenos em várias áreas como, Arte, Arquitetura, Física, Química, Engenharia, Biologia e diversas outras. Trata-se da aplicação de conceitos matemáticos na descrição de sistemas reais. Além disso, a Modelagem Matemática desenvolve-se num processo construtivo que nos permite enveredar por caminhos de investigação e pesquisa, que se desenvolve fundamentalmente a partir do experimento, ou seja, a aquisição dos elementos empíricos para a compreensão do problema, logo em seguida vem à abstração, em que, selecionam-se as variáveis principais do problema, depois vem a montagem do modelo matemático, isto é, substitui-se a linguagem “cômuda” por uma linguagem Matemática e finalmente a validação e aplicação do modelo ou modificação, caso o grau de aproximações não seja satisfatório, comparando a solução obtida com os dados reais, pois como afirma Bassanezi, “a modelagem eficiente permite fazer previsões, tomar decisões, explicitar e



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

entender; enfim, participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças.”
(BASSANEZI, 1988. p.7).

A busca por novas metodologias de ensino da Matemática deve ser constante. Contudo, é necessário que os cursos de licenciaturas ofereçam disciplinas que preparem o professor em formação para trabalhar novas metodologias. No caso da Modelagem Matemática, por exemplo, acreditamos ser de extrema relevância que o licenciando tenha contato com este método de ensino, tendo em vista que será mais fácil utilizar aquilo que se aprendeu na prática do que algo que apenas se ouviu falar. Em muitos casos, professores de Matemática precisam modificar a concepção da Modelagem Matemática que eles têm, influenciados pela forma com a qual aprenderam ou não, para que possa fazer uso e aplicação da Matemática na modelagem ou resolução de problemas do cotidiano. A modelagem permite perceber a Matemática inserida nas mais diversas áreas do conhecimento humano e essa presença mostra também o seu caráter interdisciplinar o pode ser o ponto de partida nas atividades pedagógicas.

Pesquisas mostram que na medida em que se estimula a curiosidade dos estudantes a compreenderem o ambiente em que vivem, a formalizar ou descrever de diferentes formas, acontecimentos ou informações apreendidas, há um avanço gradual em suas habilidades de entender e de responder as atividades propostas. Mas para que isso seja estimulado no aluno, é necessário que o professor tenha a capacidade de levantar e utilizar ideias que incorporem aos conteúdos matemáticos, elementos que pertencem ao ambiente sociocultural dos estudantes nas atividades em sala de aula. Neste sentido percebemos que um maior aprofundamento no estudo da Modelagem Matemática na formação dos professores pode contribuir para que ele possa utiliza-la como um instrumento importante na busca de incentivar e conscientizar os estudantes de que a Matemática não é só uma coleção de regras, formulas e métodos (que alias é assim que muitos a veem), mas um assunto vibrante com o qual podemos enveredar por diversas áreas.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Para dar força a nossa proposta de trazer esta pequena discussão sobre a importância da Modelagem Matemática na formação e na atuação do professor, apresentaremos e modelaremos um problema no qual abordaremos conteúdos do ensino superior (da formação do professor) como Equações Diferenciais e também assuntos do ensino básico, como funções exponenciais e logarítmicas. Nosso intuito é bordar a aplicação dos conceitos matemáticos dos dois níveis (superior e básico) na descrição de sistemas reais. Como muitos fenômenos, em geral, se apresentam demasiadamente complexos se os considerarmos em todos os seus detalhes, trabalhamos com as variáveis essenciais destes, o que poderá nos levar a soluções bem próximas daquelas observadas na realidade. Frequentemente ao modelar um experimento ou fenômeno qualquer, obtemos equações que envolvem variações das quantidades presentes consideradas essenciais. Assim, as leis que regem tais fenômenos são traduzidas por equações de taxas de variações daí o uso das Equações Diferenciais.

Nesta abordagem procuramos explicitar a aplicação da Modelagem Matemática frente a um problema relacionado ao meio ambiente, observando que muitas nações em desenvolvimento, por falta de recursos ou negligência na fiscalização por parte dos órgãos governamentais, crescem de forma desorganizada poluindo rios e lagos. Trataremos aqui um problema de despoluição de lagos.

METODOLOGIA

Procuraremos nos acerrar do problema anteriormente mencionado fazendo a obtenção dos dados experimentais ou empíricos que possam ajudar na compreensão do problema. Na modelagem do nosso problema nos restringiremos às formas de despoluição de lagos e lagoas já que no caso dos rios, quando a poluição ainda não causou estragos extremos eles ainda podem se “auto recuperar”. Já no caso dos lagos o processo de despoluição é mais lento, podendo ser efetivado caso ainda reversível. Tal mecanismo de limpeza consiste em substituir



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

sua água gradativamente. Considere um lago (poluído) próximo de uma cidade e que o governo resolva despoluí-lo. Faremos aqui algumas hipóteses simplificadoras:

- 1- Existe um fluxo de água que entra no lago proveniente dos esgotos das casas e indústrias vizinhas, assim como, existe um canal de escoamento da água com a mesma vazão que entra, sendo $r(l/s)$ (r litros por segundo).
- 2- Quando a água entra no lago se mistura rapidamente e de maneira homogênea, havendo uma distribuição uniforme dos poluentes.
- 3- O volume da lagoa é constante (a quantidade de chuva se equilibra com a água que se evapora) e é igual a v litros.
- 4- Os poluentes são retirados do lago somente através do fluxo de saída.

Considere que sejam colocados filtros especiais cessando totalmente a poluição do lago, ou seja, a água que entra agora é limpa. Seja P_0 a quantidade inicial de detritos poluentes no lago no instante em que cessou a poluição, $t = 0$; onde $P = P(t)$ é a quantidade de poluente dissolvida na água no tempo t . Como o volume de água do lago é constante as vazões também, então, é razoável supor que a variação da quantidade de poluentes por unidade de tempo seja proporcional à quantidade total existente no lago em cada instante.

Então temos:

$$\frac{dP}{dt} = -\frac{rP}{V}, \text{ onde } r > 0 \text{ é a vazão de cada canal, identificando as variáveis que são}$$

responsáveis pela mudança no sistema, temos uma equação diferencial de primeira ordem. Sujeita à condição $P(0) = P_0$, isto é, quando $t = 0$ temos um número P_0 de poluentes. Então, após uma inspeção verificamos que a equação pode ser resolvida pelo método “separação de variáveis”, daí usando as condições iniciais recaímos na aplicação das propriedades de funções exponenciais e logarítmicas, evidenciando assim a importância desses conteúdos básicos da matemática. Ao fim de tais procedimentos, chegamos à conclusão que:



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

$$P(t) = P_0 e^{-\frac{rt}{v}}$$

Nesse caso, a quantidade de poluentes diminui rapidamente no início e depois diminui lentamente; notamos ainda que quando t cresce, $P(t)$ tende a zero.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Através desse trabalho, procuramos explicitar que a modelagem serve não apenas para resolução de problemas próprios da matemática, visto que a matemática está inserida em várias outras ciências. Buscamos ainda observar que a contextualização no ensino da matemática pode facilitar a aprendizagem e proporcionar a interdisciplinaridade já que podemos abordar problemas de outras áreas do conhecimento. Esse tipo de abordagem pode suscitar também a curiosidade do aluno para que este utilize a matemática para a vida.

Espera-se na exposição desse problema incitar o aluno a procurar vinculações entre os dados fornecidos e o que é requerido, instigando-o a pensar em situações análogas a fim de que possam conjecturar táticas de resolução, determinando prioridades e se necessário verificações integrantes para resolver tais problemas.

CONCLUSÃO

Acreditamos que é de extrema importância que o professor durante a sua formação tenha a oportunidade de estudar de forma aprofundada diversas metodologias de ensino, para que este tenha segurança e saiba como utilizá-las da melhor forma possível no processo de aprendizagem do aluno, em especial a Modelagem Matemática que constitui um conjunto de ferramentas que possibilita interdisciplinaridade, a contextualização a resolução de problemas do cotidiano, despertando o senso crítico, investigativo e a autonomia dos estudantes.

REFERÊNCIAS



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

BASSANEZI, Rodney Carlos. FERREIRA JR, Wilson Castro. **Equações diferenciais com aplicações**. São Paulo, Harbra, 1988.

MATOS, José Manoel. SERRAZINA, Maria de Lurdes. **Didática da Matemática**. Lisboa. Universidade Aberta, 1996.