



## **A MODELAGEM MATEMÁTICA NA MELHORIA DO ENSINO**

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

(1) *Universidade Estadual da Paraíba, [heliohlacerda@gmail.com](mailto:heliohlacerda@gmail.com)* – (2) *Universidade Estadual da Paraíba, [claudiahc Coutinho@gmail.com](mailto:claudiahc Coutinho@gmail.com)* – (3) *Universidade Estadual da Paraíba, [davis\\_matias@uepb.edu.br](mailto:davis_matias@uepb.edu.br)*

Orientador: Prof. Dr. Davis - *Universidade Estadual da Paraíba*  
[davis\\_matias@uepb.edu.br](mailto:davis_matias@uepb.edu.br)

### **1. INTRODUÇÃO**

Nossa proposta é fazer uma reflexão bem como trazer uma pequena discussão sobre a forma como os conteúdos matemáticos são abordados pelo professor em sala de aula. Pois apesar de sua grande relevância para as mais diversas áreas do conhecimento, a Matemática é uma das disciplinas que mais causam medo e aversão aos estudantes, além de um grande número de reprovações, em especial no ensino médio. Um dos grandes desafios para o professor de Matemática é despertar no estudante o interesse e a vontade de aprender tal disciplina que muitas vezes é vista apenas como uma coleção de formulas e regras. Estes altos índices de reprovações e baixo desempenho dos alunos em Matemática é uma realidade não apenas do Brasil, mas também de muitos outros países, e isto, segundo a especialista argentina Patricia Sadovsky, (doutora em didática da Matemática pela Universidade de Buenos Aires) em entrevista a revista Nova Escola, se deve à abordagem pouco sólida e mecânica realizada pela escola. Falta uma prática reflexiva e uma formação continuada para que docentes possam aprofundar os aspectos mais importantes, aqueles que permitem apreciar os conhecimentos prévios dos alunos (SADOVSKY, 2007).



A pesquisadora defende que é necessário acrescer a participação dos estudantes na construção do conhecimento, em especial nas séries iniciais, segundo ela, as crianças não suportam mais regras e técnicas que para elas não fazem sentido. Diante destas circunstâncias, acreditamos que o contato do licenciando em Matemática com a Modelagem Matemática seja fundamental, no sentido de sua preparação como futuro professor. Este contato pode se concretizar em diversas disciplinas, uma vez que poucas licenciaturas dispõem de uma disciplina específica de Modelagem Matemática. Nessa perspectiva, buscamos mostrar através da modelagem que a matemática está além desta coleção de regras, explicitando através de um exemplo representativo, como a Modelagem Matemática pode contribuir para o aprimoramento do ensino da Matemática, trabalhando com a exploração dos objetos ou fenômenos do mundo físico através da utilização de modelos concretos, a fim de que aumentem as possibilidades de acesso ao saber científico. Acreditamos que este tipo de abordagem pode suscitar também a curiosidade do aluno para que este utilize a Matemática para a vida, 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)

Confiamos que trabalhar a Modelagem Matemática pode ser uma alternativa para o ensino e a aprendizagem da Matemática. A modelagem pode ser empregada tanto no ensino fundamental como no ensino médio, uma vez que a partir de conceitos gerais, pode-se mostrar a importância da Matemática para o conhecimento e compreensão da realidade onde se vive. Por outro lado, uma forma de verificar se a Modelagem Matemática é eficiente no processo de aprendizagem é estabelecer um paralelo entre o ensino tradicional e o ensino através da



Modelagem Matemática, abordando aspectos como a didática adotada, pelo professor, a criatividade, o interesse, motivação e entusiasmo parte dos alunos, em estudar os conteúdos abordados.

Além do mais a Modelagem Matemática nos permite ainda, enveredar por caminhos de investigação e pesquisa, em um processo criativo que se desenvolve essencialmente nas seguintes etapas: Experimentação que é a obtenção dos dados empíricos para a compreensão do problema; Abstração, em tal etapa, selecionam-se as variáveis principais do problema; Resolução, que é a montagem do modelo matemático através da substituição da linguagem natural para a linguagem Matemática; Validação, nesta etapa há a comparação da solução obtida com os dados reais e a partir daí podem surgir mais duas etapas que são: A Modificação, caso o grau de aproximação entre os dados da solução e do modelo real não seja aceitável, e por fim a Aplicação do modelo construído. Como afirma Bassanezi, “a modelagem eficiente permite fazer previsões, tomar decisões, explicitar e entender; enfim, participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças.” (BASSANEZI, 1988, p, 7). Neste trabalho, para dar ênfase a nossa proposta, procuramos abordar um problema de ficção policial com o intuito de despertar o interesse do estudante em investigar o problema proposto. Contudo ressaltamos que tais estudos são realizados no trabalho da Polícia Forense.

## **2. METODOLOGIA**

Procuraremos abordar o problema anteriormente mencionado de forma a estimular no estudante o pensamento crítico e criativo. Para isso procuraremos investigar o problema em questão fazendo a obtenção dados experimentais ou empíricos que possam ajudar na compreensão do problema. Em seguida faremos a seleção das variáveis essenciais para a formulação do modelo matemático substituindo a linguagem “natural” pela linguagem



matemática e conjecturando hipóteses razoáveis sobre o sistema.

**Enunciado do problema:**

Um indivíduo é encontrado morto em seu escritório pela secretária que liga imediatamente para a polícia. Quando a polícia chega, duas horas depois da chamada, examina o cadáver. Uma hora depois o detetive prende a secretária, por quê?

Um corpo que não possui nenhuma fonte de calor quando deixado em um meio ambiente na temperatura  $T$ , sua temperatura tende àquela do meio que o cerca, digamos  $T_a$ . Por isso, se a temperatura ambiente é maior do que a temperatura do corpo, então este aquecerá, caso contrário se resfriará, daí quanto maior for o valor  $|T - T_a|$ , mais rápida será a variação de temperatura. A Lei de resfriamento enunciada por Isaac Newton, diz que a taxa de variação da temperatura de um corpo nas condições à cima citadas, é proporcional à diferença entre sua temperatura e a do meio ambiente. Daí, fazendo uso das equações diferenciais, em termos matemáticos temos:

$$\frac{dT}{dt} = \delta(T - T_a)$$

Em que  $\delta$  é uma constante de proporcionalidade  $\delta > 0$ , observamos que  $T = T_a$  é uma solução da equação, o que significa que quando a temperatura do corpo for igual à temperatura do ambiente, então ela não varia.

Observamos ainda que temos uma equação de variável separável cuja solução geral é dada por:

$$T(t) = ke^{-\delta t} + T_a \text{ (em que } k \text{ é um numero real)}$$

Assim usando  $T(0) = T_a$ , obtemos  $k = T - T_a$ , portanto:



$$T(t) = (T - T_a)e^{-\delta t} + T_a$$

### Dados da questão:

A temperatura ambiente do escritório era  $20^{\circ}\text{C}$ . Quando a polícia chegou, mediu a temperatura do defunto, achando aproximadamente  $21,55^{\circ}\text{C}$ ; uma hora depois mediu novamente obtendo  $20,39^{\circ}\text{C}$ . Supondo que a temperatura normal de uma pessoa viva seja constante e igual a  $36,5^{\circ}\text{C}$ , temos:

$$T(0) = 36,5 \quad T(t^*) = 21,55$$

Onde  $t^*$  é o tempo decorrido desde o instante da morte e  $T(t^* + 1) = 20,39^{\circ}\text{C}$  é a temperatura da vítima uma hora depois que a polícia chegou. Então substituindo estes valores na equação de resfriamento temos:

$$T(t) = (36,5 - 20)e^{-\delta t} + 20$$

Após utilizarmos os dados iniciais temos:

$$\delta = 1,36 \text{ e } t^* = 1,7389$$

Portanto podemos concluir que o assassinato ocorreu “aproximadamente” 1 hora, 44 minutos e 20 segundos antes da polícia chegar; logo, quando a secretária telefonou, seu chefe ainda estava vivo.

### 3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

Através da modelagem podemos viajar por caminhos de investigação, interpretação e pesquisa o que nos permite cogitar possibilidades a partir da modificação dos dados. Neste trabalho em especial, abordamos a Modelagem Matemática com o intuito de despertar também no licenciando em Matemática uma visão diferenciada da modelagem, uma vez que



estes não estão apenas na condição de “alunos”, mas também de futuros professores construindo sua profissão a partir das vivências agora realizadas. Ressaltamos com isso importância da presença da Modelagem Matemática nas disciplinas teóricas e práticas da Licenciatura em Matemática e refletimos sobre a forma como as atividades vêm sendo desenvolvidas em sala de aula, com vistas à atuação e formação dos futuros profissionais.

#### 4. CONCLUSÃO

Por meio deste trabalho procuramos fazer uma reflexão sobre alguns aspectos teóricos e práticos da Modelagem Matemática. Também uma abordagem com relação às práticas que são realizadas por um grande número de professores e que, mediante a reflexão, surge à preocupação com a formação de profissionais aptos a criarem ambientes de aprendizagem atrativos e diferenciados. Com base em estudos realizados por pesquisadores da área, podemos afirmar que a inserção da Modelagem Matemática em disciplinas teóricas de Matemática e em disciplinas práticas favorece a aplicação de tal metodologia na prática do futuro professor.

#### 5. REFERÊNCIAS

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.

SADOVSKY, Patricia. **Falta fundamentação didática no ensino da Matemática**. Disponível em: < <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/fundamentacao-didatica-ensino-matematica-428262.shtml>> Acesso em: 23 de junho de 2015. 17:15:23.