

Tensão aplicada em um capacitor: uma aplicação de Modelagem Matemática no ensino tecnológico

Elaine Cristina Ferruzzi
CEFET/PR- CP

Lourdes Maria Werle de Almeida Dra
Universidade Estadual de Londrina- UEL

Mirian Buss Gonçalves Dra
Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC
elaineferruzzi@cp.cefetpr.br

1-Introdução

A necessidade de reestruturações nos métodos de ensino da matemática é uma questão abordada hoje por muitos educadores da área. As mudanças sugeridas, estão relacionadas não somente com os conteúdos a serem ensinados, mas principalmente, com os métodos usados nos processos de ensino e aprendizagem.

O avanço tecnológico requer cada vez mais o domínio de habilidades matemáticas voltadas ao exercício da cidadania. Estas mudanças conduzem a novos contornos educacionais. A educação tecnológica se insere neste contexto de inovações. O desenvolvimento de capacidades rotineiras é atualmente pouco relevante. Pelo contrário, o que se almeja é a formação de profissionais capazes de formular e resolver problemas, modelar situações e analisar de forma crítica os resultados obtidos. Isto faz com que a matemática extrapole seus próprios limites disciplinares, buscando realizar conexões com a realidade.

As relações da matemática com a realidade podem ser estabelecidas por meio de atividades de modelagem matemática. A modelagem matemática pode ser vista, segundo Berry e Houston (1995), como todo o processo de abordagem de um problema não matemático cuja solução envolve a construção de um modelo matemático.

Neste sentido, trabalhar com modelagem na sala de aula aprimora no aluno o processo investigativo pois ele tem oportunidade de reunir dados, formular questões, tratar informações e avaliar diferentes estratégias de resolução, comparar resultados e desenvolver a sua capacidade de argumentação diante da solução escolhida. Por outro lado, as atividades de modelagem em sala de aula oportunizam a interação dos estudantes por meio de trabalhos em equipes. Esta interação é, segundo Moysés (1997), reconhecidamente importante na construção do conhecimento matemático.

Neste trabalho apresentamos uma atividade de Modelagem Matemática desenvolvida por um grupo de alunos do primeiro período do Curso Superior de Tecnologia em Eletrotécnica na disciplina de Circuitos e Medidas a qual é ministrada por dois professores, sendo um da área de Eletricidade e outro da área de Cálculo. Esta atividade faz parte do trabalho de dissertação de mestrado que estamos desenvolvendo cujo objetivo consiste em propor a modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. Este encaminhamento foi dado a esta disciplina visando proporcionar aos alunos uma aprendizagem mais significativa do conteúdo e associá-lo de forma mais efetiva à sua atividade profissional.

2-Metodologia

O estudo foi desenvolvido no âmbito da disciplina de Circuitos e Medidas do primeiro período cuja turma era composta por 20 alunos. Esta disciplina é de grande importância para os alunos tendo em vista que contempla conceitos fundamentais para o futuro profissional da área.

Segundo Almeida (2002), o trabalho de modelagem deve ser introduzido de forma gradativa com os alunos. Assim, inicialmente foi apresentada uma modelagem já desenvolvida. A seguir foi realizada uma atividade, orientada pelos professores, onde o tema escolhido foi o mesmo para todos os grupos da classe. E finalmente os alunos desenvolveram trabalhos diferenciados nos grupos, onde os problemas eram definidos pelos próprios alunos e a preocupação principal da professora de Cálculo era que cada grupo encontrasse o caminho mais

adequado para resolver o seu problema. As intervenções da professora eram no sentido de levantar questões pertinentes para que a atividade do grupo avançasse.

Durante o desenvolvimento das atividades de modelagem, que culminaram com a apresentação dos trabalhos para a classe toda, foram registradas, pela professora, observações sistemáticas das resoluções dos alunos.

Como complemento da observação e dos registros, os alunos responderam questionários e a professora realizou entrevistas. As informações assim obtidas serviram para conhecer melhor alguns pontos de vista dos alunos sobre os conteúdos matemáticos envolvidos nos trabalhos e sobre o processo de modelagem matemática.

Apresentamos aqui parte de um trabalho de um dos grupos cujo tema investigado diz respeito à energia armazenada em um capacitor.

O grupo escolheu este assunto levando em consideração a importância deste conceito já constada durante as aulas específicas de eletrotécnica.

A partir de sua escolha, os alunos obtiveram informações importantes relativas ao funcionamento de um capacitor. Observaram então, que o capacitor é um componente importante dos circuitos elétricos. É utilizado em motores monofásicos para auxiliar na partida. Nos rádios tem a função de filtrar a corrente retificada fornecida pela fonte de alimentação do aparelho e ruídos de outras frequências. Considerando a situação ideal, os capacitores não dissipam energia mas eles a armazenam e devolvem ao circuito mais tarde. Para que um capacitor se torne carregado, é necessário aplicar uma tensão entre suas placas. A tensão e a corrente de carga tem comportamentos opostos. No início da carga, a corrente é máxima e a tensão do capacitor é nula. À medida que essa tensão aumenta, a corrente diminui. Quando o capacitor atinge o valor máximo da tensão, a corrente é nula. Esta carga é suficiente para cancelar completamente a tensão da fonte e o fluxo de corrente é interrompido.

Não caberia no âmbito deste estudo a apresentação de todas as informações recolhidas pelos alunos nem sequer a discussão de todas as questões relativas ao problema.

Diante disto, tratamos aqui do objetivo inicial dos alunos que é compreender o comportamento da tensão aplicada em um capacitor. Assim é possível prever o comportamento da corrente e determinar a energia armazenada no capacitor. Portanto, é necessário encontrar um modelo matemático que represente o comportamento da tensão do capacitor em relação ao tempo.

Com este objetivo, utilizando um capacitor de $20 \mu F$, ligado em série com uma fonte de tensão, os alunos determinaram os valores expressos na Tabela 1, onde $U(t)$ é a tensão aplicada no capacitor medida em Volts (V) e t é o tempo medido em milissegundos (ms).

Tabela 1 -Tensão encontrada em função do tempo

tempo em ms	tensão em V	tempo em ms	tensão em V
t	U	t	U
0	0,00	1,2	0,00
0,1	0,22	1,4	0,39
0,2	0,39	1,48	0,45
0,28	0,45	1,6	0,39
0,4	0,39	1,8	0,00
0,6	0,00	2	-0,39
0,88	-0,45	2,1	-0,45
1	-0,39	2,2	-0,39
1,1	-0,22	2,4	0,00

Representando graficamente os dados da Tabela 1 é possível observar que a tendência dos dados descreve o comportamento de uma função Senoidal, como mostra a Figura.1.

Observando a tendência dos dados podemos concluir que trata-se de uma função periódica cujo período é 1,2. Assim temos a função $U(t) = \text{sen} \frac{2\pi}{1,2} t$. Também temos que:

$\text{sen} \frac{2\pi}{1,2} t$ tem um máximo no ponto (0.3 , 0.45) o que corresponde aos dados.

Além disso, podemos observar que a curva de tendência conduz a uma função que varia de $-0,45$ até $0,45$, ou seja a amplitude da função é $0,9$.

Logo trata-se de $U(t) = 0,45 \text{ sen } \frac{2\pi}{1,2} t$.

Deste modo podemos estabelecer que a relação entre a tensão e o tempo neste capacitor é expressa pelo modelo matemático $U(t) = 0,45 \text{ sen } \frac{2\pi}{1,2} t$, apresentado na Figura 2.

A comparação entre os dados observados e os dados estimados pelo modelo, realizada pelos alunos, permite concluir que o modelo é bastante satisfatório para descrever o problema em estudo.

Considerações finais

Os alunos mostraram-se muito entusiasmados com a possibilidade de estarem participando ativamente da solução do problema proposto. Através das observações registradas pela professora, foi constatada grande participação dos alunos no decorrer dos trabalhos e, os mesmos desenvolveram muito sua autonomia e autoconfiança. A interação estimulada pelo trabalho em grupo trouxe benefícios para o processo de aprendizagem da Matemática envolvida. Nas apresentações orais dos trabalhos notou-se uma satisfação muito grande dos alunos em virtude de terem participado efetivamente da construção do modelo além de demonstrarem que dominavam os conteúdos matemáticos envolvidos nestes modelos.

Em alguns momentos foi necessária a intervenção da professora com o objetivo de esclarecer algumas dificuldades dos alunos.

Através do questionário e da entrevista realizada pela professora, pode-se constatar a satisfação dos alunos em estarem participando deste processo. Verifica-se o entusiasmo e satisfação nas palavras de alguns alunos: “É muito bom quando você se esforça para alguma coisa e dá resultado.” - “Muitos aparelhos da minha área eu não conhecia até então e passei a conhecer e compreendê-lo” - “Houve uma participação em *massa*” (sobre o diálogo entre os alunos) - “Nas aulas foram aplicadas atividades que considero extremamente importante para o desenvolvimento acadêmico e profissional” - “Particularmente confesso que estou compreendendo mais a matéria devido ao método utilizado”(aluno repetente em ano anterior).

Entendendo que o tecnólogo deverá ser um profissional com capacidade para perceber, compreender, criar, adaptar, organizar e produzir, acreditamos que o uso de Modelagem Matemática em sala de aula, contribui para que esta formação seja efetiva.

O trabalho com Modelagem Matemática em sala de aula, não trouxe benefícios somente em termos dos conteúdos matemáticos desenvolvidos, mas também na formação geral dos estudantes, contribuindo efetivamente em sua formação do profissional.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, Lourdes M.W (2002) Introdução à Modelagem Matemática, **Notações de aula**, mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Uel, Londrina, PR
 BERRY, J.; HOUSTON, K. (1995). *Mathematical Modelling*. London, Edward Arnold.
 MOYSÉS, Lúcia. (1997) Aplicações de Vygotsky à educação matemática. Papirus Editora. Campinas. S.P.

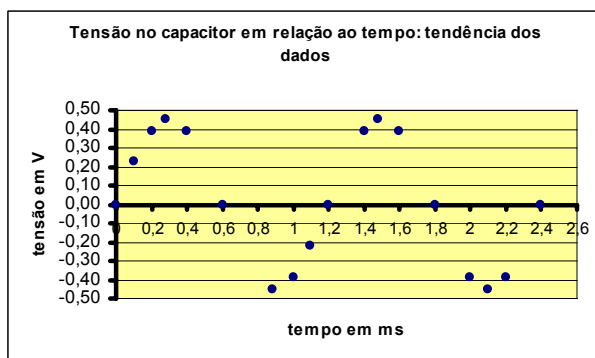


Figura 1- Tendência dos dados

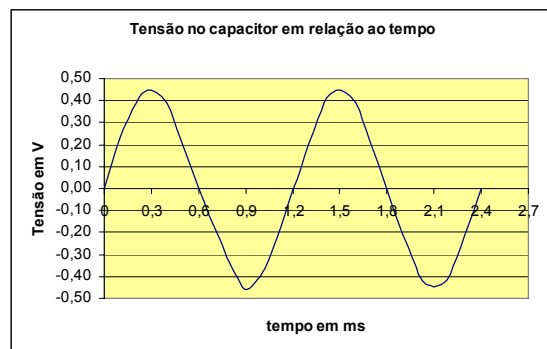


Figura 2 – Função da tensão em relação ao tempo