



**Seminário de  
Projetos de Ensino**  
Diretoria de Planejamento e Projetos Educacionais - DPROJ  
14 e 15 de setembro de 2017

**TEMA:** *Os programas institucionais do ensino de graduação como propulsores de uma nova cultura acadêmica.*

**Unifesspa – 14 e 15 de setembro de 2017**

## **MONITORIA EM MÉTODOS MATEMÁTICOS: ESTUDOS DE CASO E SUAS APLICAÇÕES**

Julliana Maisy<sup>1</sup> - Unifesspa

Thais Garcia<sup>2</sup> - Unifesspa

Ricardo Melo<sup>3</sup> - Unifesspa

Evaldiney Ribeiro Monteiro (Coordenador do Projeto)<sup>4</sup> - Unifesspa

### **Matemática Aplicada/Engenharias**

#### **1. INTRODUÇÃO**

O ensino de Matemática Aplicada as engenharias requerem um conhecimento em Cálculo Diferencial e Integral, bem como de Métodos de Soluções de Equações, tais metodologias são de fundamental importância na solução de um determinado problema específico em engenharia, ao fazer esta relação o aluno eleva seu nível intelectual de domínio do abstrato com as aplicações da vida cotidiana e profissional. Diferentes autores abordam o assunto usando diferentes estratégias didáticas, uma das referências importantes encontrados na literatura é a de ARFKEN (2007). No contexto metodológico e aplicações em fenômenos da natureza, destaca-se a bibliografia de TOSUN (2002), neste, vários métodos e diversidade dos problemas solucionados são de fundamental importância didática.

#### **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Após ser ministrado determinado conteúdo teórico e respectivas dúvidas apresentadas pelos discentes, busca-se nas referências bibliográficas disponíveis problemas de aplicação associados aos cursos de graduação ministrados, em seguida são solucionados com auxílio computacional usando um Software de auxílio didático, depois disso são plotados gráficos teóricos e comparados com dados experimentais. Na sequência exemplifica-se uma atividade com um problema descrito em INCROPERA (2003), este problema foi aplicado como requisito avaliativo ao final do curso sobre as equações de diferenças parciais, como mostra a figura 01.

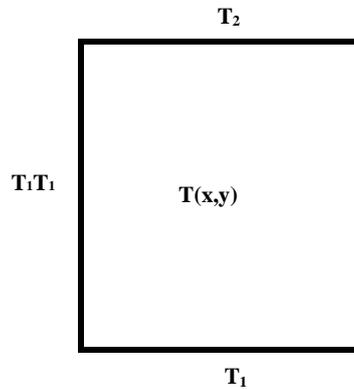
Figura 01: Esquema físico de um problema de transferência de calor bidimensional permanente



**Seminário de  
Projetos de Ensino**  
Diretoria de Planejamento e Projetos Educacionais - DPROJ  
14 e 15 de setembro de 2017

**TEMA:** *Os programas institucionais do ensino de graduação como propulsores de uma nova cultura acadêmica.*

**Unifesspa – 14 e 15 de setembro de 2017**



<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia de Minas, FEMMA/IGE/Unifesspa.

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia de Minas, FEMMA/IGE/Unifesspa.

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia de Minas, FEMMA/IGE/Unifesspa

Mestre em ciências: Modelagem e simulação de processos pela UFPA. Professor Assistente da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FEMMA/IGE/Unifesspa). Coordenador do Curso de Engenharia Química. E-mail: evaldiney@unifesspa.edu.br.



**TEMA:** *Os programas institucionais do ensino de graduação como propulsores de uma nova cultura acadêmica.*

Unifesspa – 14 e 15 de setembro de 2017

As equações que representam este problema especificamente são descritas por equações a seguir

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = 0, \quad 0 < x < L, \quad 0 < y < H \quad (1)$$

$$T(x, 0) = T_1, \quad T(x, H) = T_2, \quad 0 \leq x \leq L \quad (1.a,b)$$

$$T(0, y) = T_1, \quad T(L, y) = T_1, \quad 0 \leq y \leq H \quad (1.c,d)$$

Em que a solução analítica na referência citada é.

$$\theta(x, y) = \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} + 1}{n} \sin\left(n\pi \frac{x}{L}\right) \frac{\sinh\left(n\pi \frac{y}{L}\right)}{\sinh\left(n\pi \frac{H}{L}\right)}, \quad 0 \leq x \leq L, \quad 0 \leq y \leq H \quad (2)$$

O campo de temperatura em sua forma adimensional é descrito abaixo.

$$\theta(x, y) = \frac{T(x, y) - T_1}{T_2 - T_1} \quad (3)$$

Um dos resultados importantes em termos de engenharia, são as temperaturas médias ao longo de toda a placa, e estas podem ser calculadas pelas fórmulas nas formas dimensionais ou adimensionais, como segue.

$$\bar{\theta}(y) = \frac{1}{L} \int_0^L \theta(x, y) dx \quad \bar{T}(y) = \frac{1}{L} \int_0^L T(x, y) dx \quad (4, 5)$$

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 2.a e 2.b mostram as temperaturas médias adimensional e dimensional respectivamente, mostrando que os resultados para temperaturas médias tendem para as condições de contorno do problema, e um aquecimento ao longo do domínio do problema.



**TEMA: Os programas institucionais do ensino de graduação como propulsores de uma nova cultura acadêmica.**

Unifesspa – 14 e 15 de setembro de 2017

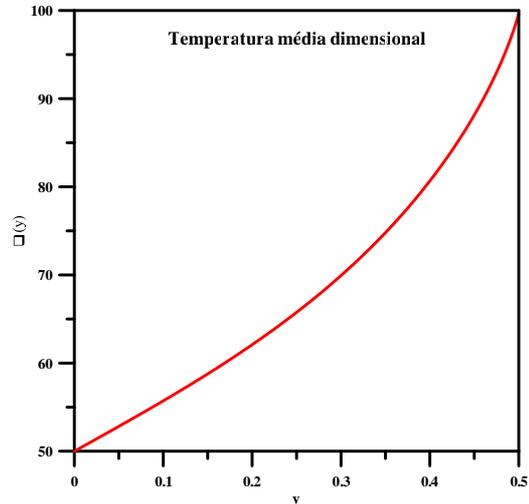
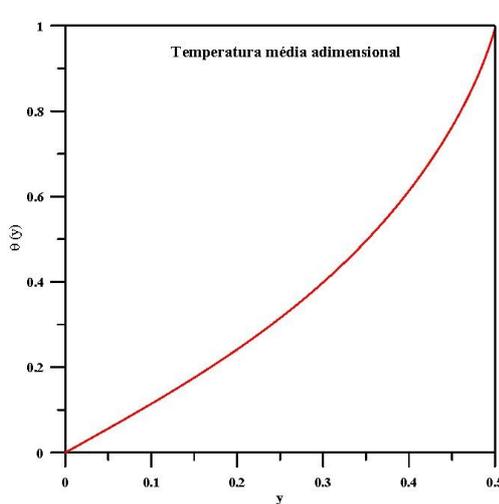


Figura 2.a: Temperatura média adimensional      Figura 2.b - Temperatura média dimensional

Nas Figuras 3.a e 3.b, apresenta-se o perfil de temperatura ao longo da placa para diferentes posições na variável “y”, obtendo-se o perfil parabólico acentuando para o pico máximo de temperatura a medida que a posição aumenta.

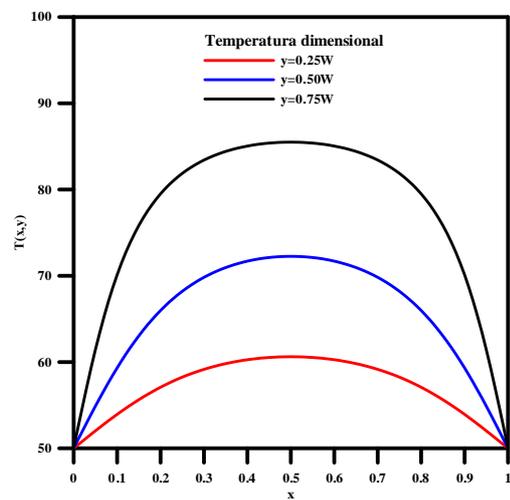
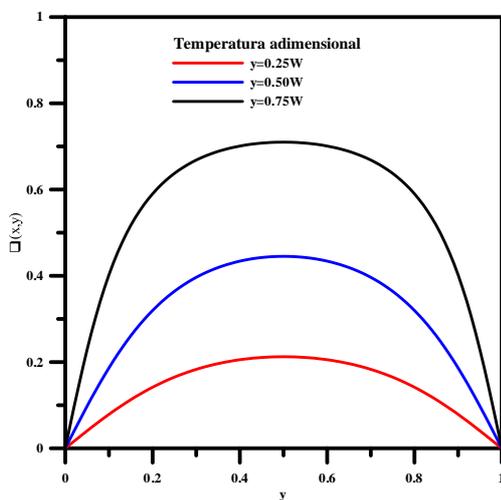


Figura 3.a: Temperatura adimensional

Figura 3.b – Temperatura dimensional

Finalmente as Figuras 4.a e 4.b, mostram as isolinhas de temperatura, onde pode-se visualizar as posições mais quentes da placa, ou seja um maior aquecimento próximo do maior contorno.



**TEMA:** *Os programas institucionais do ensino de graduação como propulsores de uma nova cultura acadêmica.*

Unifesspa – 14 e 15 de setembro de 2017

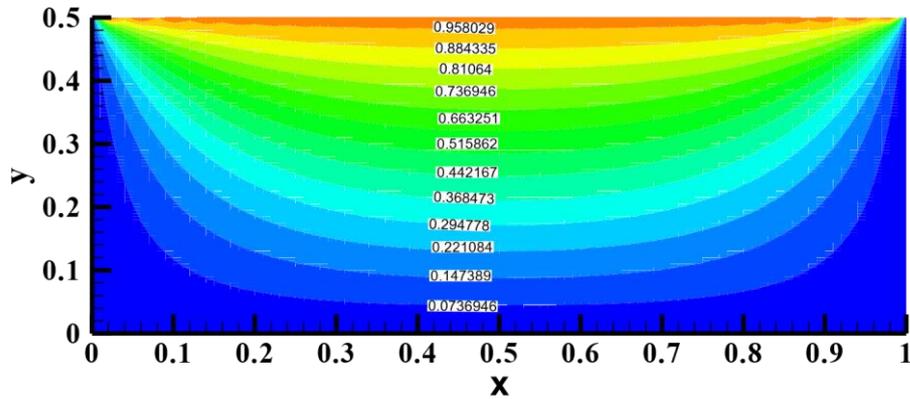


Figura 4.a: Isolinhas de Temperatura adimensional

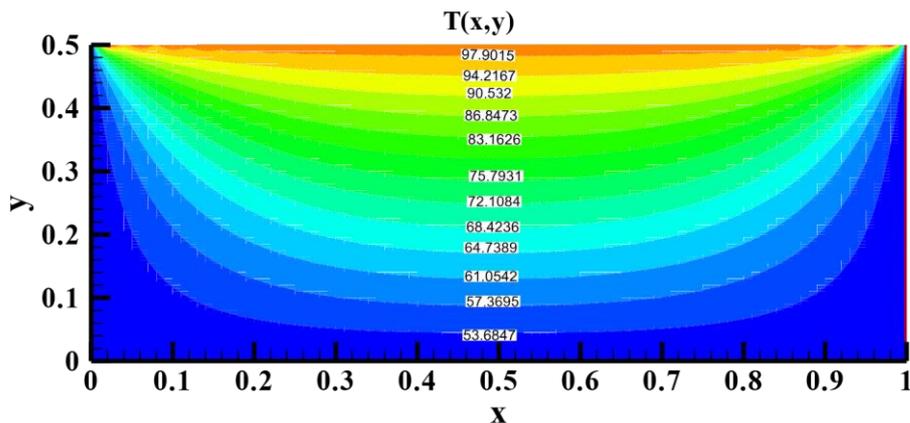


Figura 4.b: Isolinhas de Temperatura dimensional

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um tratamento metodológico de ensino/aprendizagem via visualização de determinado problema é adotado na disciplina teórica sobre métodos matemáticos, avançando na ideia do uso de ferramentas computacionais como auxílio didático. Um problema teste é proposto como requisito avaliativo na disciplina para que os discentes possam ter base da aplicação de determinado conhecimento na vida cotidiana, principalmente no que se refere aos cursos de engenharia. Uma das vantagens dessa metodologia é que os alunos podem fazer em seu tempo livre a atividade com auxílio de monitores da disciplina, usando ferramentas computacionais para obter da solução de equações baseado na teoria vista em sala de aula. A melhoria do nível do aluno é observada à medida que a atividade é desenvolvida, e com isso o índice de reprovação diminui, pois, o acompanhamento de monitor auxilia na transmissão de determinadas informações relevantes para que este desenvolva a atividade. Como trabalhos futuros, pretende-se adotar esta metodologia em disciplinas de caráter profissionalizante, juntando a teoria e prática experimental.

#### 5. REFERÊNCIAS

ARFKEN, G. B. & WEBER, H. J. **Física Matemática: Métodos Matemáticos para Engenharia e Física**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.



**Seminário de  
Projetos de Ensino**  
Diretoria de Planejamento e Projetos Educacionais - DPROJ  
14 e 15 de setembro de 2017

**TEMA:** *Os programas institucionais do ensino de graduação como propulsores de uma nova cultura acadêmica.*

**Unifesspa – 14 e 15 de setembro de 2017**

INCROPERA, F. P. & DEWITT, D. V. **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa.** 5 Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

TOSUN, I. **Modelling in Transport Phenomena:** A conceptual Approach. 1 Ed. Amsterdam: Elsevier Science B. V., 2002.