



### Software **TRANSCAL 1.1:**

- método de volumes finitos;
- equação de conservação da energia, bidimensional, em regime permanente ou transiente, com ou sem geração de energia;
- permite resolver problemas de condução de calor;
- as unidades dos parâmetros seguem o Sistema Internacional (SI);
- apresenta 4 tutoriais próprios; e
- apresenta AJUDA para esclarecer significado dos parâmetros e como usar os recursos disponíveis no software.

Site para download (grátis) do software:

<http://www.sinmec.ufsc.br/site/software.php?id=2>

---

**CASO 1:**  $\frac{d^2T}{dx^2} = 0$

*Condução de calor unidimensional permanente em parede plana sem geração de calor*

#### **Definição da geometria:**

- Meio, Geometria, Cartesiana, Próximo
- Dimensões: largura = 0,1 altura = 0,1
- Volumes nas direções: I = 10 J = 10
- Finalizar

#### **Definição das propriedades do meio:**

- Meio, Propriedades Físicas, >>
- dois cliques sobre o “cobre”
- aplicar em tudo, fechar

#### **Definição das condições de contorno:**

- Condições, Contorno
- Leste, Adicionar
- Tipo “Temperatura”, T Personalizar,
- Tipo Constante, k = 30, OK, OK
- Oeste, Adicionar
- Tipo “Temperatura”, T Personalizar,
- Tipo Constante, k = 20, OK, OK, Fechar

#### **Definição das condições iniciais:**

- Condições, Iniciais
- Temperatura Inicial = 20, OK

#### **Definição dos parâmetros da simulação:**

- Simulação, Parâmetros
- Tempo: Avanço no Tempo (s) = 20
- Tempo: Número de Avanços no Tempo = 1000
- Tempo: Tolerância = 1E-10
- Solver: Número de Iterações = 10000
- Solver: Tolerância = 1E-5
- OK

#### **Execução da simulação:**

- Simulação, Iniciar, Iniciar
- Aguardar o fim dos cálculos
- Note que devem ter sido feitos 238 avanços no tempo
- Fechar

#### **Visualização de isorregiões:**

- Automático após a simulação, ou
- Visualizar, Temperatura
- Para ver a escala: clique no ícone “i”, “campos”

#### **Visualização de isotermas:**

- Visualizar, Isotermas

#### **Visualização de vetores de fluxo de calor:**

- Visualizar, Vetores de Fluxo de Calor
- Clique no botão “Auto ajuste”
- Altere o tamanho dos vetores na escala ao lado, se quiser

#### **Visualização de gráficos:**

- Visualizar, Gráficos Dinâmicos
- Os gráficos serão de vetores de fluxo ou de temperatura dependendo da opção que estiver acionada em Visualizar

#### **Visualização dos resultados numéricos:**

- Simulação, Resultados
- Temperatura no centro de cada volume de controle
- Taxa de transferência de calor (watt) em cada face dos volumes de controle, no sentido oeste-leste, ou esquerda-direita, e no sentido sul-norte, ou inferior-superior
- Também é apresentada a soma da taxa de transferência de calor (watt) em cada linha vertical e horizontal.

Observação: na listagem dos resultados numéricos o parâmetro “fluxo” refere-se à taxa de transferência de calor (watt).

#### **Questões para você analisar:**

1. Por que as isotermas/isorregiões são verticais?
2. Por que a magnitude dos vetores fluxo de calor é constante na vertical e na horizontal?
3. Por que os vetores fluxo de calor apontam da direita para a esquerda?
4. Por que o perfil de temperaturas na horizontal é linear?
5. Compare o valor numérico da temperatura no centro de cada volume de controle com a solução analítica para o mesmo problema.
6. Compare o valor numérico da taxa de transferência de calor na face de cada volume de controle com a solução analítica. Repita a comparação para o valor total em cada linha vertical.

### **CASO 2**

Em relação ao Caso 1 altere apenas o seguinte, mas confirme todos os dados novamente:

#### **Definição da geometria:**

- Dimensões: largura = 1 altura = 1

#### **Definição dos parâmetros da simulação:**

- Tempo: Número de Avanços no Tempo = 2000

A simulação deverá ser concluída em 1047 avanços no tempo.

### **CASO 3**

Em relação ao Caso 1 altere apenas o seguinte, mas confirme todos os dados novamente:

#### **Definição da geometria:**

- Dimensões: largura = 1 altura = 1
- Volumes nas direções: I = 3 J = 3

A simulação deverá ser concluída em 938 avanços no tempo.

**Verifique se as suas respostas às questões do Caso 1 se mantêm para os casos 2 e 3.**