

Laboratório de Projetos II - Prática 8

Grupo: Gabriel Hoelzle, Matheus Araújo,
Nikolas Fantoni, Vinícius Felicíssimo, Warley Abreu

24 de Maio de 2019

1 Análise da Malha

A opção *Refine mesh* aumenta a quantidade de pontos a serem discretizados na análise da condução de calor proposta pelo exercício, diminuindo o tamanho das malhas (consequentemente aumentando a quantidade de malhas que cabem no objeto em análise) e, com isso, a precisão do resultado aumenta. Como *tradeoff*, temos o tempo de simulação que aumenta significativamente. Já que a natureza do problema proposto é simples, um computador pessoal moderno demorou poucos segundos para resolver as malhas após utilizar a opção *Refine mesh* três vezes. Porém, para problemas de dimensões maiores e mais complexos, o responsável pela simulação computacional deve escolher um nível de refinamento das malhas coerente com a capacidade computacional disponível para aquele teste.

2 Condições de contorno

Com os parâmetros iniciais, a distribuição da temperatura é gradual no eixo vertical e uniforme no eixo horizontal. Ao alterar a temperatura das bordas laterais e inferior para o valor fixo de $297K$, obteve-se uma distribuição curva de temperatura, em que as bordas fixas fazem com que a área em altas temperaturas diminua bastante em relação à original. A figura 1 mostra a comparação dos dois gráficos lado a lado.

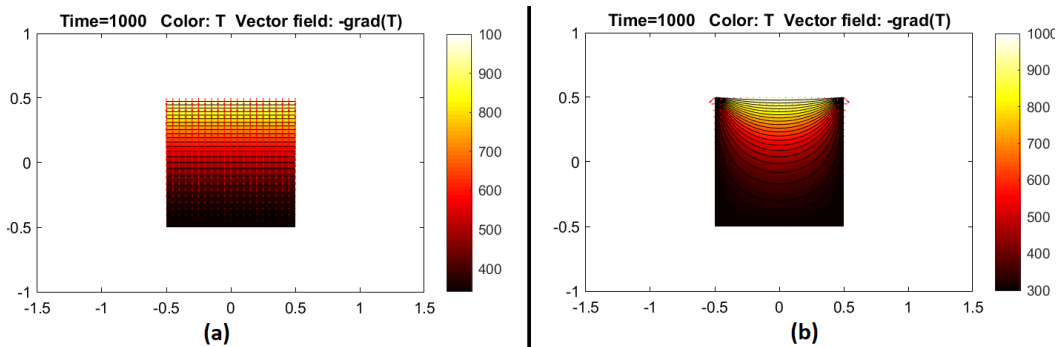


Figura 1: Comparação da distribuição de temperaturas com os parâmetros originais (a) e alterados (b).

3 Parâmetro condutividade térmica

A condutividade térmica define o quão bem materiais podem conduzir calor. Este parâmetro explica o motivo de ao colocar uma colher de metal e madeira em uma panela sob o fogo aceso e, após alguns minutos, medir a temperatura de ambas, a colher de metal estar mais quente que a de madeira: o metal possui condutividade térmica alta, logo o calor é conduzido mais rapidamente. A quantificação da condutividade térmica se dá pela potência de calor transmitido em um comprimento L dividido pela área da seção transversal em que o calor é transmitido e pela variação da temperatura ao realizar essa transmissão de energia térmica.

4 Simulação incluindo um material cerâmico - Mulita

(1) A temperatura abaixo da cerâmica é mantida a uma temperatura baixa se comparada à temperatura do exercício original apresentado.

(2) Pode-se dizer que o módulo do fluxo de calor pode ser diminuído se inserirmos um material diferente do original no caminho das linhas de fluxo. Isto explica o porquê de alguns materiais com duas pontas opostas metálicas, ao aquecer uma das pontas, ainda é possível encostar na outra ponta metálica caso haja um outro material entre as duas pontas.

(3) A condutividade térmica da cerâmica é muito baixa, característica responsável pelo isolamento térmico da parte inferior da placa de cobre e da superior. Logo, a cerâmica pode ser considerada uma isolante térmica nesta aplicação.

5 Simulação geometria complexa

Para uma visualização adequada, foram feitas duas capturas do processo de transmissão de calor na geometria complexa apresentada. Na figura 2 (a) tem-se uma imagem do começo do processo, enquanto em (b) pode-se observar o final do processo.

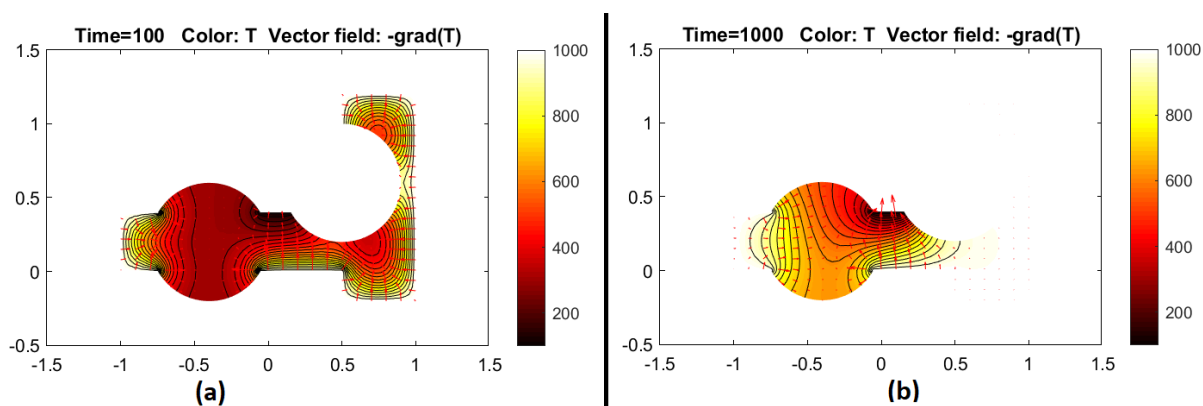


Figura 2: Comparação da distribuição de temperaturas na figura complexa em um instante próximo ao inicial (a) e um instante avançado (b).