

Método das diferenças finitas aplicado na descrição do resfriamento de um componente metálico durante o tratamento térmico

Bianca Rodrigues de Castro¹, Juliane Donadel¹, Lisiane Trevisan^{1*}
*Orientador

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) -
Campus Farroupilha. Farroupilha, RS

O tratamento térmico de recozimento de um material, caracteriza-se pelo resfriamento do aço no interior de um forno, com lentas taxas que podem iniciar em temperaturas de austenitização passando pelo ponto eutetóide (do diagrama Ferro-Carbono) até a temperatura ambiente. O controle dessa taxa de resfriamento e o conhecimento da composição química do aço, contribuem para prever qual microestrutura que será obtida após o resfriamento até a temperatura ambiente. Devido à importância do conhecimento do processo de resfriamento de componentes metálicos, a verificação de valores de temperatura é fundamental, pois permitem a determinação de parâmetros de resfriamento em inúmeros processos industriais. Com o conhecimento sobre as curvas de resfriamento é possível a adequação de parâmetros utilizados e conseqüentemente a otimização de propriedades dos componentes produzido e suas características frente aos esforços mecânicos. O objetivo deste trabalho é implementar o Método das Diferenças Finitas (MDF) para a solução de equações diferenciais parciais em coordenadas polares, sendo que anteriormente foi desenvolvido o mesmo método para as coordenadas cartesianas. Com isso é possível a aplicação do MDF ao processo de resfriamento de componentes metálicos para o monitoramento das curvas de resfriamento, e comparar a influência da geometria na resolução do método. O método é aplicado a sistemas de regime transitórios pela Equação Geral de Condução do Calor, essa considera não apenas dimensões espaciais como também a dimensão temporal. Com isso é realizado uma simulação numérica virtuais em C++ e confeccionados gráficos de distribuição de temperatura no software Matlab, para compara-los com os dados experimentais obtidos através da instrumentação de lingotes de diferentes tipos de aço, com termopares tipo K. A comparação é feita entre os valores de temperatura em três nós distintos entre a simulação e a peça física, nos quais foram fixados os termopares durante o experimental, a placa de aquisição armazena os valores medidos para uso posterior. Observou-se que as propriedades físicas dos materiais, incluídas na resolução do método, influenciam diretamente na fidelidade dos resultados quando comparados com os valores experimentais. Espera-se que a diferença nas simulações realizadas com uso de coordenadas polares possa gerar menor erro entre os valores de temperatura simulados e experimentais para peças tratadas com geometrias utilizada pela indústria metal-mecânica. Posteriormente, serão realizados ensaios com amostras metálicas com diferentes materiais metálicos escolhidos conforme uso industrial.

Palavras-chave: Curvas de resfriamento. Simulação numérica. Método de Diferenças Finitas.