



## ANÁLISE NUMÉRICA COM CARACTERIZAÇÃO DO FLUXO DE CALOR UTILIZANDO TÉCNICAS DE PROBLEMAS INVERSOS EM FERRAMENTAS DE CORTE DE TORNEAMENTO.

Modalidade: Pesquisa | Área do conhecimento: Transferência de calor | Grande Área: Engenharia Mecânica

Tarcísio Luiz Nicheli Matias<sup>1</sup>, Julio Cesar Costa Campos<sup>2</sup>, Alexandre Martins Reis<sup>3</sup>, Amarísio da Silva Araújo<sup>4</sup>, Rogério Fernandes Brito<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduando Engenharia Mecânica – UFV – [tarcisio.matias@ufv.br](mailto:tarcisio.matias@ufv.br), <sup>2</sup> Coordenador do projeto e docente UFV - [julio.campos@ufv.br](mailto:julio.campos@ufv.br), <sup>3</sup> Docente UFV- [amreis@ufv.br](mailto:amreis@ufv.br), <sup>4</sup> Docente UFV- [amarisio@ufv.br](mailto:amarisio@ufv.br), <sup>5</sup> Docente UNIFEI - [rogbrito@unifei.edu.br](mailto:rogbrito@unifei.edu.br)

### Introdução

O processo de torneamento é de extrema importância para confecção de diversas peças de uso cotidiano da indústria. Durante esse processo, uma grande quantidade de energia mecânica é transformada em energia térmica, através do atrito que ocorre quando há o contato da ferramenta de corte com a peça que está sendo fabricada. Assim, torna-se necessário a quantificação dos componentes térmicos envolvidos no processo. Como a medição no local de interesse é extremamente difícil e sensível, são utilizadas técnicas de aproximação para estimar os parâmetros procurados, através de parâmetros de saída conhecidos. Essas técnicas são chamadas de técnicas inversas e os problemas.

### Objetivos

O objetivo desta pesquisa é simular o fenômeno do aquecimento, em regime transiente, com auxílio da técnica de problema inverso em um conjunto ferramenta e porta-ferramenta.

### Material e Métodos

Para a realização da técnica inversa, foi cedido ao presente relatório os dados dos experimentos realizados por Carvalho(2006). Em posse desses dados e com o auxílio do software ANSYS® Academic Research, versão 16.1, pode-se utilizar a técnica inversa da função especificada iterativa, baseando-se no algoritmo criado por Silva(2018). Com isso, foi obtido o fluxo de calor estimado na ferramenta e, por consequência, o campo de temperatura. Por fim, foi realizada uma comparação com o Método Levenberg-Marquardt..

### Resultados e Discussão

Os resultados apresentados na figura 1 e 2 são referentes ao fluxo de calor e o campo de temperatura. Além disso, é feita uma comparação com os dados experimentais.

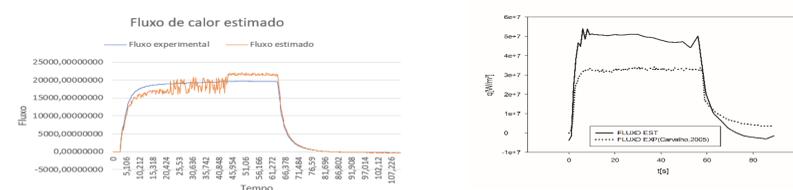


Figura 12 – (a) Fluxo de calor estimado via Função Especificada Iterativa-  
(b) Fluxo de calor estimado via Método de Levenberg-Marquardt.

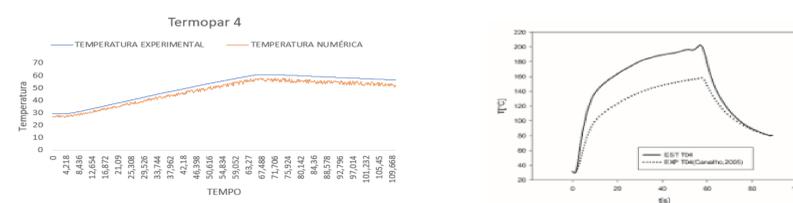


Figura 1 – (a) Campo de temperatura obtido pelo Método Função Iterativa-  
(b) Campo de temperatura determinado via Método de Levenberg-Marquardt.

Os resultados obtidos para o fluxo tiveram erro máximo de 12% e fez com que se gerasse um campo de temperatura muito fidedigno ao identificado experimentalmente, tendo um erro de 10,13%. Também é possível notar que, comparando as curvas com o as do Levenberg-Marquardt., pode-se perceber que o Método da função especificada teve maior ruído.

### Conclusões

Conclui-se que o método da função especificada, por apresentar erros menores que 12% e um gasto computacional baixo é eficiente para se estimar o fluxo de calor na interface cavaco-ferramenta em um processo de torneamento.

### Bibliografia

- CARVALHO, S. R.; LIMA e SILVA, S. M. M.; MACHADO, A. R.; GUIMARÃES, G., 2006, “Temperature Determination at the Chip-Tool Interface Using an Inverse Thermal Model Considering the Tool and Tool Holder”, Journal of Materials Processing Technology, Vol. 179, pp. 97-104.
- SILVA, R. G. D. Análise de Técnicas Lineares e não-Lineares para Solução de Problemas Inversos em Condução de Calor Tridimensional. 2018. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2018.

### Apoio Financeiro



### Agradecimentos

