



## INFLUÊNCIA DO ACABAMENTO POR ARRASTE NA TEMPERATURA DE FRESAS DE METAL DURO

Gianluca Debastiani Gonçalves  
Rodrigo Panosso Zeilmann  
POLIMILL - OTEC



BIC/UCS

### INTRODUÇÃO / OBJETIVO

No contexto da usinagem, o controle preciso da temperatura é essencial para garantir a qualidade das peças. Altas temperaturas durante o processo podem causar distorções e afetar a eficiência. Este estudo investiga o impacto do acabamento por arraste na temperatura das fresas de metal duro, comparando as ferramentas H 4/400, HSC 1/300 e a ferramenta padrão.

### MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo utilizou um sistema de medição de temperatura com termopares tipo K posicionados diretamente nas ferramentas de fresamento, permitindo a coleta contínua de dados durante o processo.

Imagem 1 - Sistema de medição de temperatura (SCHMITT; ADAMATTI; 2022).

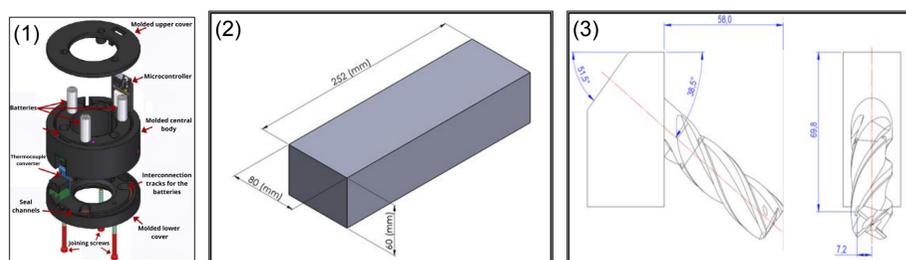
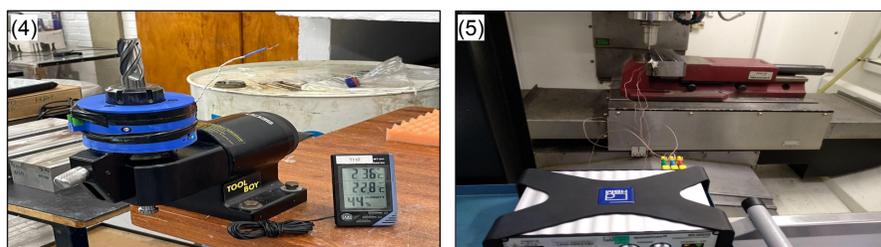


Imagem 2, 3 - Peça 40CrMnMo7 e Ferramenta 6 mm, respectivamente.

Foram analisadas as temperaturas das ferramentas H 4/400, HSC 1/300 e da ferramenta padrão, investigando valores como pico mínimo, pico máximo, média e desvio padrão ao longo do tempo de operação. As medições foram realizadas com termopares inseridos na peça, com cada ferramenta testada em seis repetições e um intervalo de 4 mm entre as medições.

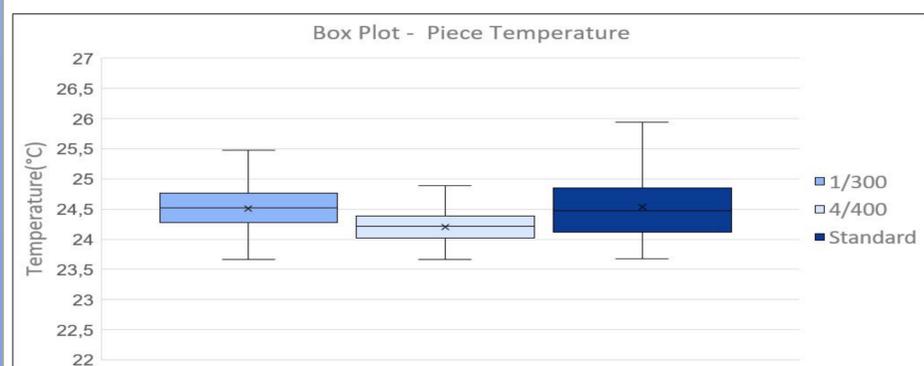
Imagem 4, 5 - Medição de temperatura na ferramenta e na peça



### RESULTADOS

A análise da temperatura da peça durante o processo de usinagem do 40CrMnMo7 revela melhorias significativas com ferramentas polidas (HSC 1/300 e H 4/400) em comparação com ferramentas padrão.

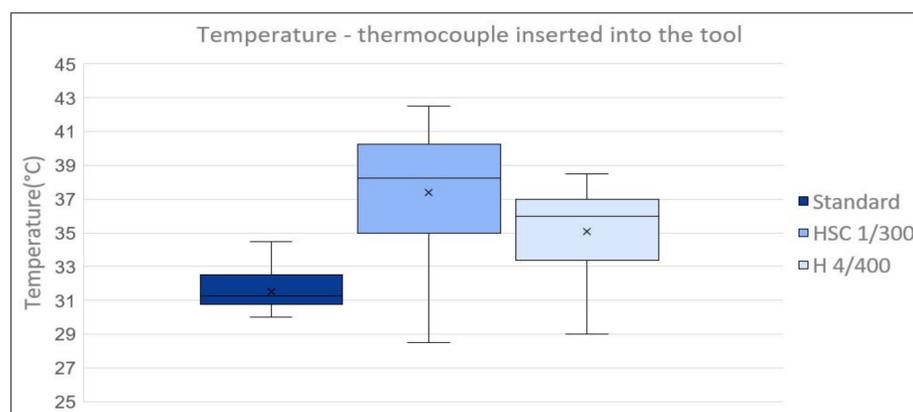
Gráfico 1 - Comportamento da temperatura na peça



Especificamente, as ferramentas polidas demonstraram uma redução de 28% e 26% na variação de temperatura, sugerindo melhores capacidades de dissipação de calor. Isso está alinhado com pesquisas anteriores que indicam que ferramentas tratadas com acabamento por arraste contribuem para temperaturas de operação mais baixas (Zeilmann e Bordin, 2014).

No entanto, embora as ferramentas polidas geralmente apresentem temperaturas médias mais baixas, foram observadas variações inesperadas durante os testes, possivelmente devido ao acúmulo de calor na aresta de corte onde está localizado o termopar.

Gráfico 2 – Comportamento da temperatura na ferramenta



Isso sugere a necessidade de investigações adicionais para otimizar o processo de usinagem, garantindo um desempenho consistente e melhorado. Estudos futuros podem focar em variáveis como velocidade de corte, tipo de ferramenta e condições de resfriamento. Além disso, a análise de diferentes materiais e suas respostas ao tratamento pode oferecer insights valiosos.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da análise de temperatura das ferramentas polidas (HSC 1/300 e H 4/400) mostram temperaturas mais baixas em comparação com a ferramenta padrão, o que é positivo para a peça. No entanto, as variações inesperadas de temperatura observadas nas ferramentas polidas indicam a necessidade de investigação mais aprofundada para otimizar o processo de usinagem em relação à ferramenta. É crucial continuar com a pesquisa para compreender e resolver essas variações, visando melhorar consistentemente o desempenho durante a usinagem. Explorar diferentes parâmetros de usinagem e tratamentos de superfície pode fornecer insights adicionais para estabilizar as temperaturas operacionais e garantir a eficiência do processo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LEONIDAS, E.; AYVAR-SOBERANIS, S.; Laalej, H.; Fitzpatrick, S.; Willmott, J.R. **A Comparative Review of Thermocouple and Infrared Radiation Temperature Measurement Methods during the Machining of Metals**. Sensors 2022, 22, 4693. <https://doi.org/10.3390/s22134693>
- MORAES N. T. **Machine learning para predição de rugosidades e desgaste de fresas com diferentes polimentos por arraste**. 2023. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, 2023.
- SCHMITT, Efrain; ADAMATTI, Rafael Silvestre. **Medição de temperatura em alta rotação (High speed temperature measurement)**. 2022. Academic work for the internship course (Graduation) - Universidade de Caxias do Sul, 2022.
- ZEILMANN, R. P.; BORDIN, F. M. **Effect of the cutting edge preparation on the surface integrity after dry drilling**. Procedia CIRP. 13. 103–107, 2014.

APOIO

