



BIC - UCS



POLIMILL - OTEC

Efeito do tratamento por arraste em fresas de metal-duro na usinagem de alumínio

Autor: Gianluca Debastiani Gonçalves, Orientador: Rodrigo Panosso Zeilmann

INTRODUÇÃO / OBJETIVO

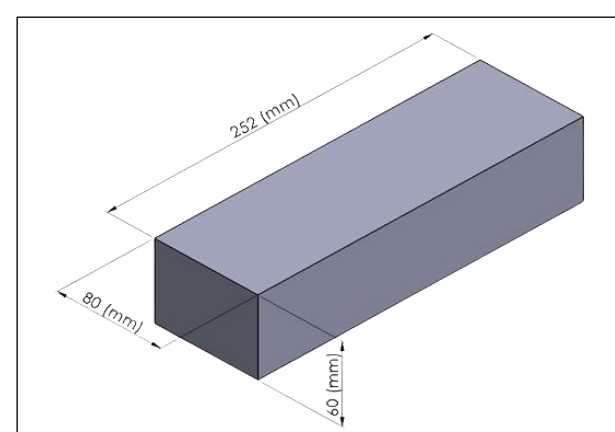
O tratamento por arraste (Figura 1) aprimora a microgeometria do gume de corte, influenciando diretamente o desgaste da ferramenta, a formação de cavaco e o acabamento da peça. Este trabalho avalia seus efeitos em fresas de metal-duro aplicadas à usinagem de ligas de alumínio.



Figura 1 – Representação tratamento por arraste.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas fresas de topo de metal duro com diâmetro de 6 mm em três condições de preparação: padrão (sem tratamento), tratada com a mídia HSC 1/300 e tratada com H 4/400. A usinagem foi realizada na liga AlMg4.5Mn (Figura 2), por fresamento a seco, utilizando os parâmetros apresentados na Tabela 1.



DIN AlMg4.5Mn (Al 5083)
Dureza 74-78 HB

Elemento	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Outros
[%]	0.40	0.40	0.10	1.00	4.90	1.2

Figura 2 – Corpo de prova e sua composição química.

Material	Diâmetro [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm/dente]	a_p [mm]	a_e [mm]
AlMg4.5Mn	6	1131	0.01	0.2	0.4

Tabela 1 – Parâmetros de corte.

A rugosidade foi medida com o rugosímetro Mitutoyo SJ-301, ponta de diamante de 5 μm e resolução de 0,01 μm , na direção do avanço. O desgaste de flanco foi monitorado por microscopia óptica com ScopePhoto, adotando $VB_{\text{máx}} = 0,06$ mm como limite para o alumínio AlMg4.5Mn. A geometria do gume foi analisada por MEV e pelo sistema 3D Alicona Edge Master. A morfologia dos cavacos foi avaliada por microscopia óptica após coleta durante a usinagem.

RESULTADOS

As ferramentas com gume tratado apresentaram desempenho superior no fresamento da liga de alumínio AlMg4.5Mn, principalmente no desgaste de flanco, com comportamento consistente nos ensaios. Segundo o Gráfico 1, a ferramenta padrão atingiu o limite $VB_{\text{máx}} = 0,06$ mm após 125 metros de usinagem. As ferramentas tratadas alcançaram 484 metros (HSC 1/300) e 514 metros (H 4/400), representando aumento de vida útil de 397% e-

414%, respectivamente, em relação à ferramenta sem tratamento. Os resultados confirmam que a preparação do gume influenciou diretamente a durabilidade no fresamento do alumínio.

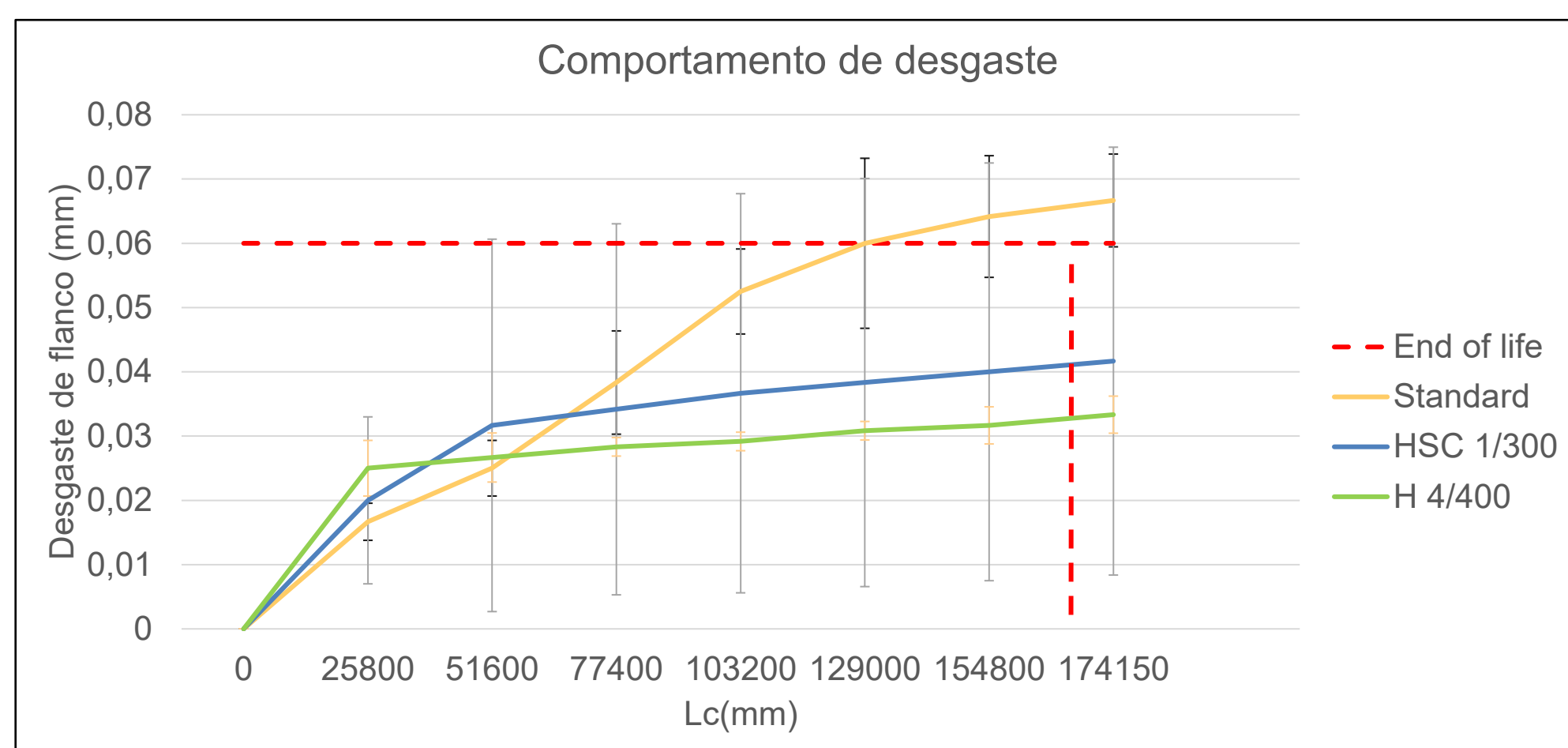


Gráfico 1 – Comportamento de desgaste das ferramentas.

A figura 3 apresenta o estado das ferramentas ao final dos testes, evidenciando menor adesão de alumínio e desgaste mais homogêneo nas ferramentas tratadas.

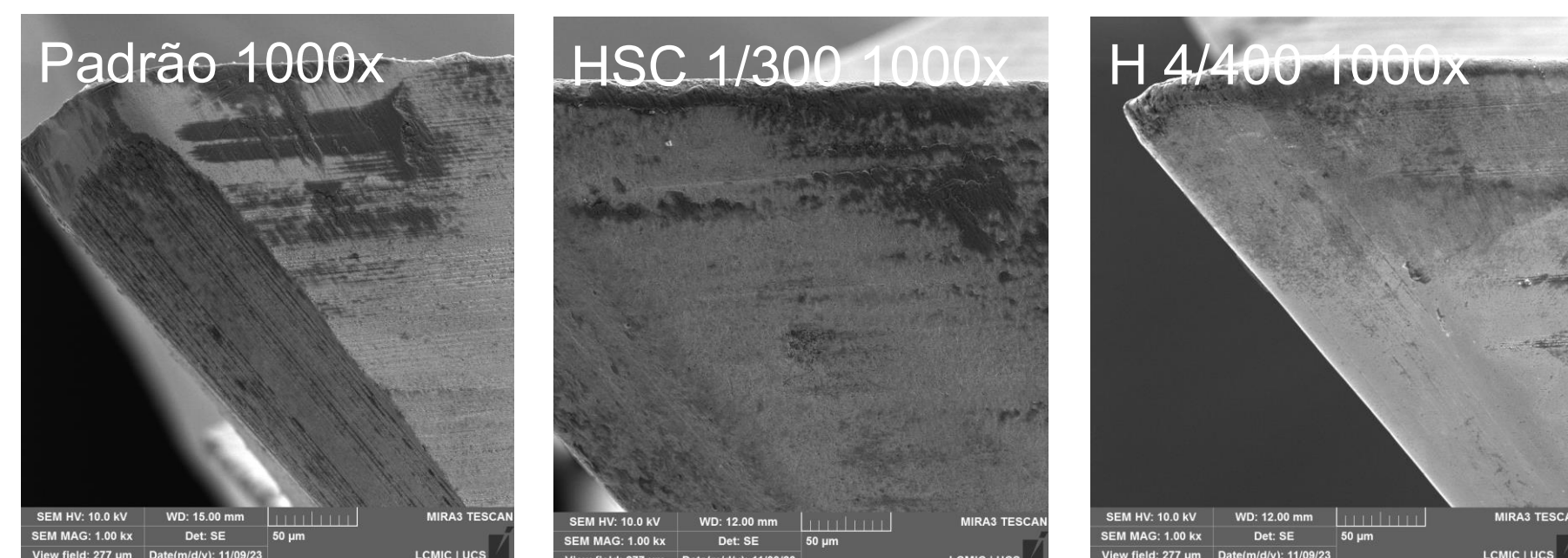


Figura 3 – Flanco das ferramentas: padrão, HSC 1/300 e H 4/400.

As superfícies usinadas com ferramentas tratadas apresentaram textura mais regular e menos marcas de avanço. A preparação do gume também favoreceu a formação de cavacos mais contínuos e estáveis, indicando corte mais limpo e eficiente na usinagem do alumínio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento por arraste se mostrou uma solução eficiente para melhorar o desempenho de fresas de metal duro na usinagem de ligas de alumínio. As ferramentas tratadas apresentaram menor desgaste, maior vida útil, menor adesão e melhor acabamento superficial. Os resultados confirmam que a preparação do gume impacta diretamente na durabilidade das ferramentas e na eficiência do processo, representando uma alternativa viável para otimizar a usinagem de alumínio.

REFERÊNCIAS

Machining Group – GUS. **Tool wear and surface quality with polished carbide tools** – Project Otec – 2021.

KLOCKE, Fritz. **Manufacturing Processes 1: Cutting**. Springer, Berlim 2011.

rpzeilma@ucs.br, ggoncalves@ucs.br

