

DESEMPENHO DO GRAFITE COMO LUBRIFICANTE SÓLIDO NO TORNEAMENTO DA LIGA TI-6AL-4V

Ricardo R. Moura – ricardoribeirimoura@gmail.com; Márcio B. Da Silva – mbacci@mecanica.ufu.br

RESUMO

Devido às pobres propriedades térmicas do titânio, a ferramenta de corte sofre desgastes elevados, desta forma, este trabalho relata um estudo envolvendo a utilização de lubrificantes sólidos durante a usinagem da liga Ti-6Al-4V no processo de torneamento com a utilização da técnica de mínima quantidade de lubrificante (MQL). Para efeito de comparação foram realizados testes a seco, com lubrificante (MQL e jorro) e solução contendo lubrificantes sólidos (grafite 325 e grafite 625). O parâmetro analisado foi a vida da ferramenta de corte. Os resultados mostram que a utilização dos lubrificantes sólidos permite o aumento da vida da ferramenta, o grafite 625 obteve o melhor desempenho, sendo até 29% melhor que o jorro convencional.

INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas associados a usinagem das ligas de titânio é a elevada temperatura gerada durante a usinagem, diversas formas de aplicação e diferentes tipos de fluidos de corte são utilizados. Entre os meios auxiliares, os principais métodos utilizados são os de aplicação com fluido em abundância (jorro) e o de Mínima Quantidade de Lubrificante (MQL). A presente pesquisa se concentra na usinagem com lubrificação sólida, contribuindo para uma usinagem sustentável de materiais avançados de engenharia. Além disso, esta pesquisa passa a ser uma alternativa à tradicionais técnicas de usinagem. Com os resultados obtidos será possível analisar a viabilidade da utilização dos lubrificantes sólidos na usinagem de uma liga de baixa usinabilidade como a Ti-6Al-4V.

METODOLOGIA

O corpo de prova de Titânio ASTM F136 grau 5, conhecido como liga Ti-6Al-4V, barra cilíndrica com dimensão de Ø200 x 300 mm. Foi utilizado fluido de corte sintético Super Fluido 3 (Quimatic®) aplicado utilizando um sistema de Mínima Quantidade de Fluido (MQL) e o fluido de corte solúvel sintético de base vegetal ME-3 (Quimatic®) aplicado pelo sistema de jorro da própria máquina-ferramenta. As ferramentas utilizadas são de metal-duro da classe S15, revestidas com TiAlN (PVD). Os testes foram realizados a seco, com jorro e com MQL (apenas com fluido de corte e com solução contendo fluido de corte e lubrificantes sólidos). Na usinagem com jorro a vazão utilizada foi de 4,2 l/min com concentração de 15%. As soluções utilizadas continham fluido de corte e lubrificante sólido na proporção de 20% em peso.

Foram utilizados o grafite malha 625 (GR625, granulometria máxima de 20 µm) e o grafite malha 325 (GR325, 40 µm). O sistema de Mínima Quantidade de Lubrificante (MQL) utilizado foi o Accu-Lube®, com pressão de 3 bar e vazão de 4 ml/min.

Os testes foram realizados com velocidade de corte de 130 e 150 m/min, avanço de 0,20 mm/rot e profundidade de corte de 1,00 mm.

RESULTADOS

Os resultados experimentais obtidos com ambas as velocidades de corte (130 e 150 m/min) são significativamente afetados pelas condições de lubri-refrigeração utilizadas em cada teste. A Figura (1) apresenta os valores de tempo de usinagem (vida da ferramenta) para a velocidade de corte de 130 m/min e 150 m/min.

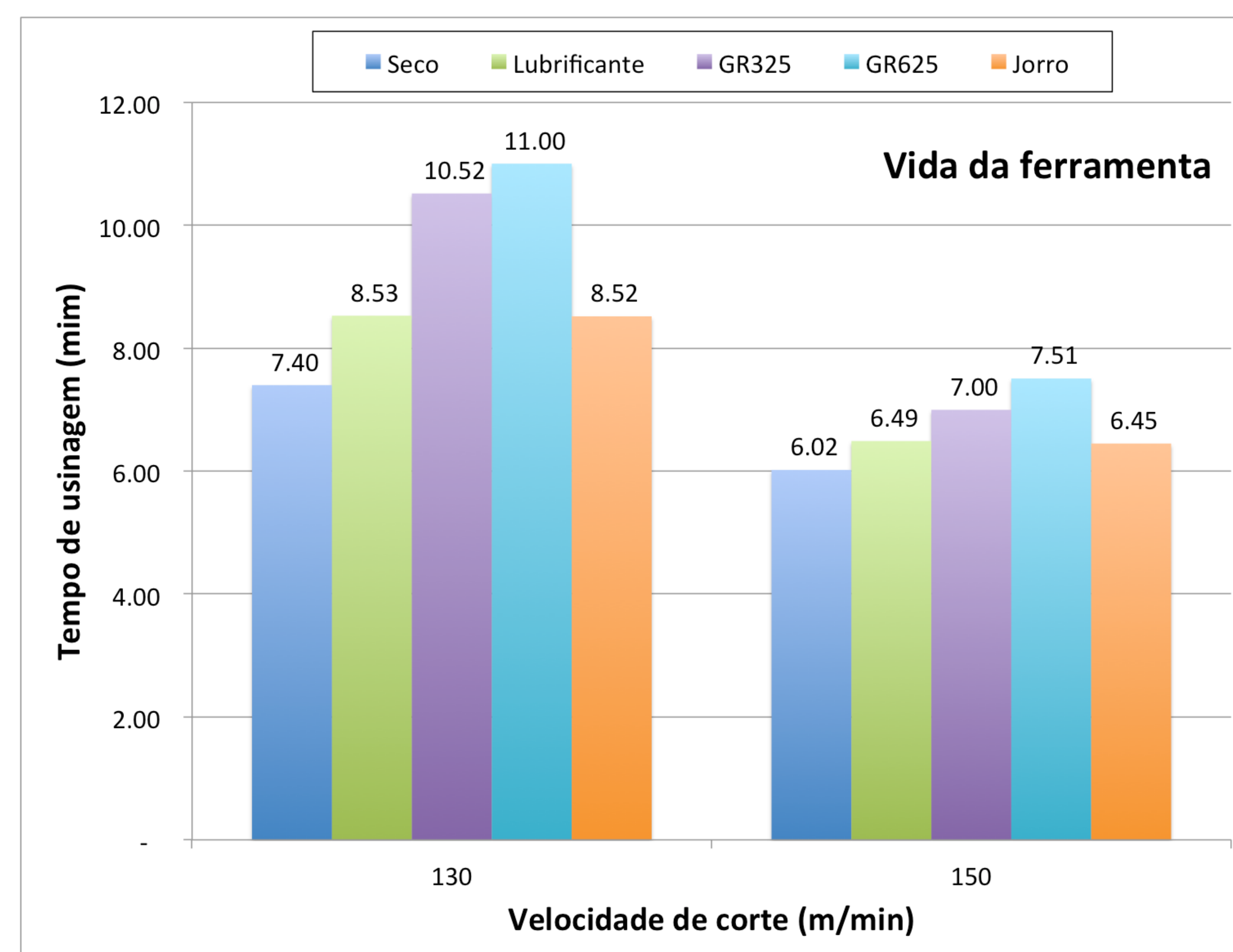


Figura 1 – Testes de vida.

CONCLUSÕES

- ✓ A utilização dos lubrificantes sólidos mostrou-se eficiente no aumento da vida da ferramenta, proporcionando maior tempo de usinagem;
- ✓ Na comparação entre os dois tipos de grafite utilizados, os melhores resultados foram obtidos com o GR625 que possui menor granulometria;
- ✓ O grafite não possui um histórico clínico patogênico, ou seja, é um lubrificante relativamente livres de perigos inerentes ao uso para o operador, combinado com o uso da técnica MQL contribui para uma usinagem sustentável de materiais avançados de engenharia;

AGRADECIMENTOS

À CAPES, à FAPEMIG e ao CNPq pelo suporte financeiro.

Realização



Apoio

