

Influência da aplicação de fluido de corte sob pressão e da classe de metal duro no torneamento interno do aço ABNT 8620



Palavras-chave: torneamento interno, fluido de corte, alta pressão, sub-classe de ferramenta.

Aluno: Germano Sonhez Simon Filho
germano_simon@hotmail.com

Orientador: Prof. Dr. Anselmo Eduardo Diniz
anselmo@fem.unicamp.br



Introdução

O torneamento interno é um processo de usinagem de grande importância devido à diversidade de aplicações na fabricação de peças de revolução, principalmente as que demandam acabamento interno. Apresenta suas particularidades, como tendência a altos níveis de vibrações e limitada atuação do fluido de corte, que podem acarretar em dificuldades na escolha da ferramenta e dos parâmetros de usinagem, aumento excessivo da temperatura de corte e falta de lubrificação.

Justificativas

Neste projeto variou-se a ferramenta de metal duro entre uma subclasse mais dura e uma mais tenaz. A subclasse mais tenaz tem maior resistência às altas frequências de choques entre a pastilha e o material da peça, ou seja, apresenta uma maior resistência à formação de trincas e conseqüente quebra da ferramenta por avaria. Entretanto, apresenta uma menor resistência ao desgaste abrasivo comparada a subclasse mais dura. Desse modo, analisou-se a melhor ferramenta para o processo de acabamento do aço ABNT 8620, um aço de grande aplicabilidade na indústria atual, principalmente área automobilística.

Procedimento Experimental

Em todos os ensaios foi utilizado um porta-ferramentas de 25 mm de diâmetro. As pastilhas de metal duro apresentavam a mesma geometria e todas recobertas com tripla camada, carbonitreto de titânio (TiCN), óxido de alumínio (Al_2O_3) e nitreto de titânio (TiN). Na Figura 1 é possível observar a geometria da ferramenta.

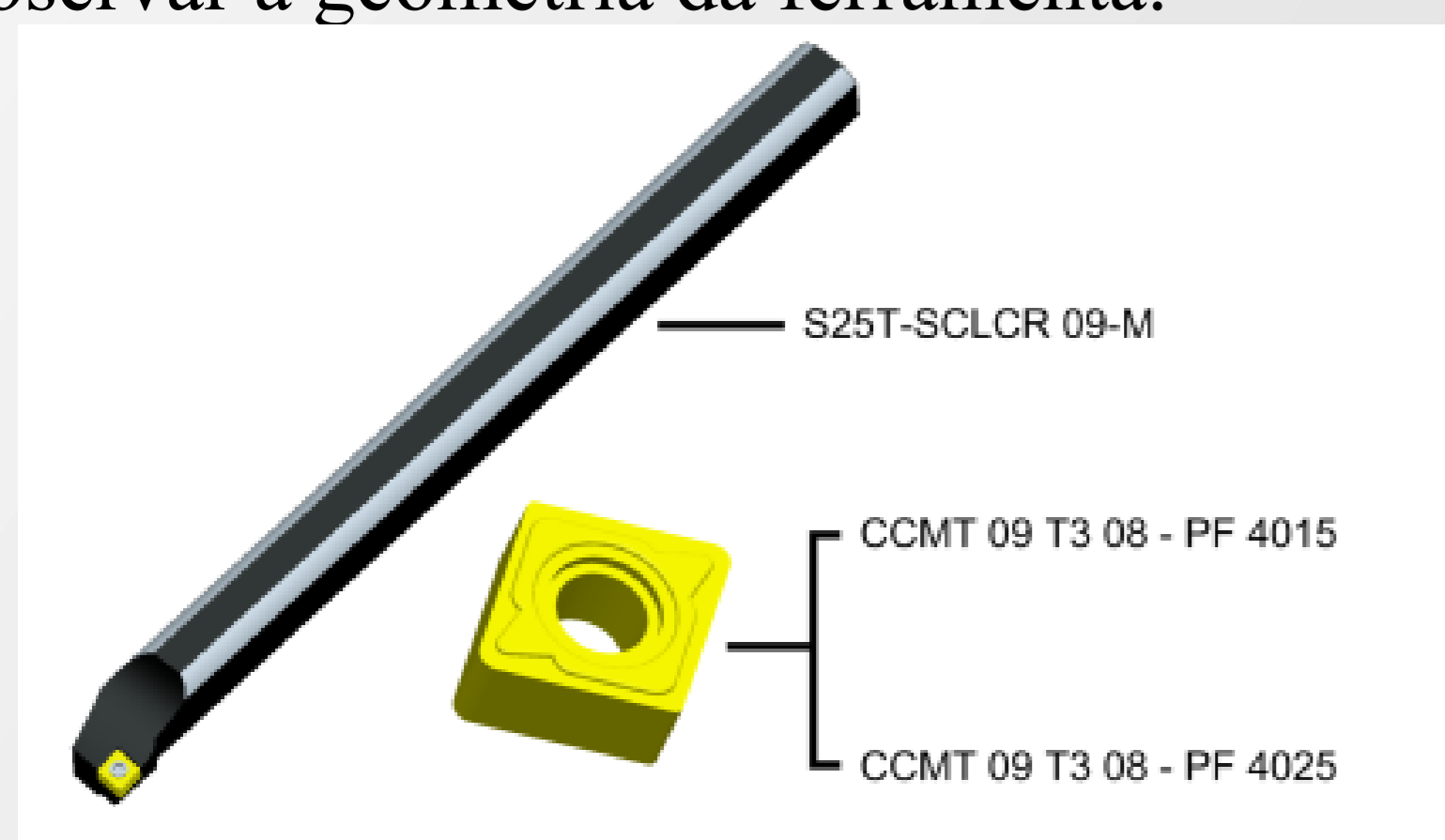


Figura 1 – Geometria da ferramenta utilizada nos ensaios.

As variáveis dos ensaios foram a aplicação de fluido de corte (convencional e alta pressão) e a classe de ferramenta de metal duro (P15 e P25), enquanto que os indicadores utilizados para analisar a influência das variáveis foram a vida da ferramenta e a rugosidade média das superfícies usinadas.

Os parâmetros de usinagem utilizados foram:

- Velocidade de Corte (v_c): 450 m/min
- Profundidade de Usinagem (a_p): 1 mm
- Avanço (f): 0.15 mm/revolução

Conclusões

§ A aplicação de fluido de corte sob alta pressão trouxe melhorias significativas ao processo, possibilitou maior poder de refrigeração e aumentou a capacidade de eliminação do cavaco da região de corte. O tempo de vida da ferramenta aumentou muito, chegando a 100% para as duas ferramentas utilizadas no projeto. O desgaste de entalhe foi reduzido nas ferramentas de metal duro sub-classe P15 e diminuiu-se o desgaste de flanco para as duas ferramentas, o que resultou em vidas maiores.

Resultados

Ocorreu uma grande variação na vida da ferramenta, conforme pode ser observado na Figura 2.

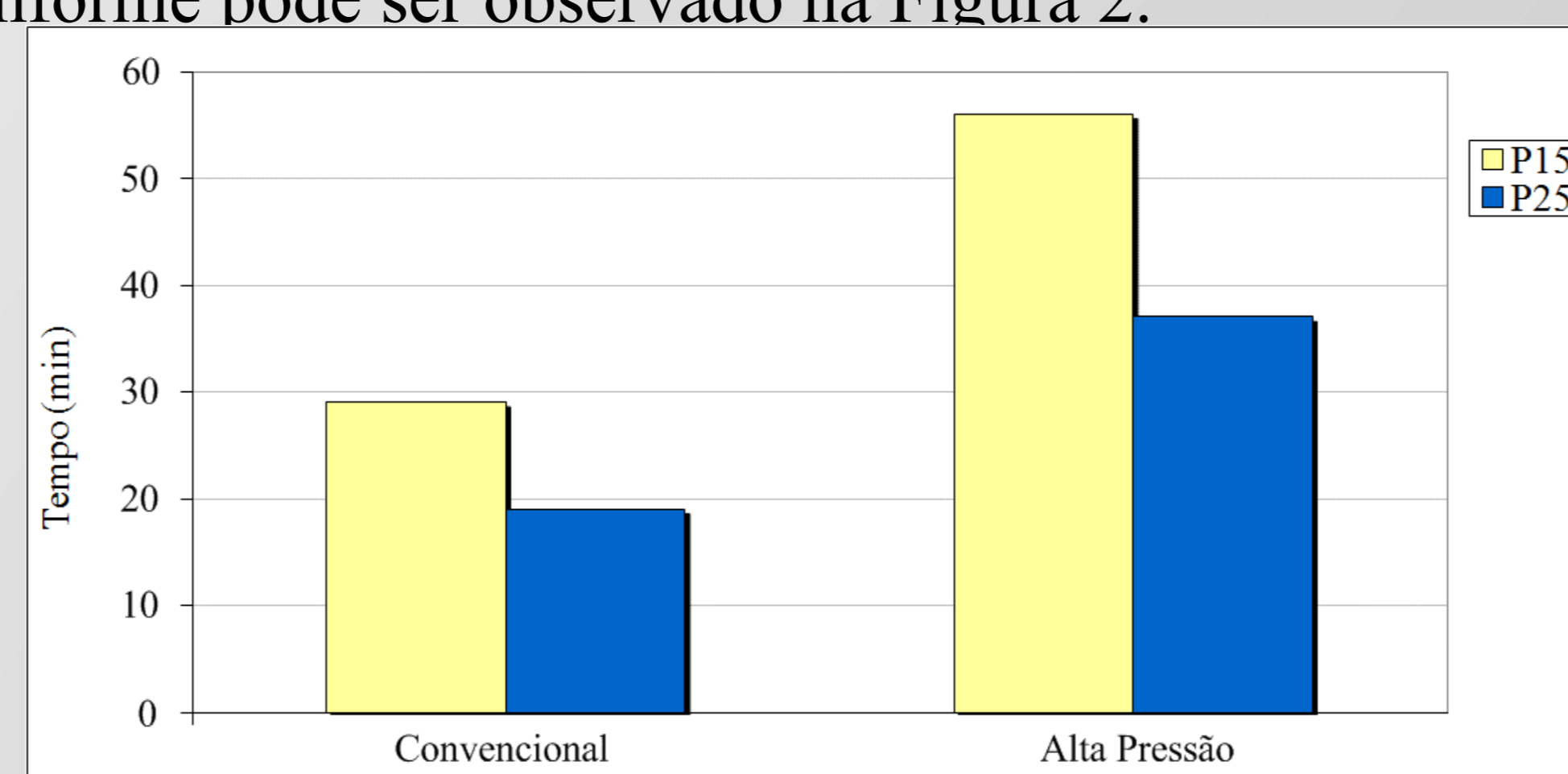


Figura 2 – Vida das ferramentas nos ensaios.

O desgaste da ferramenta P15 com aplicação de fluido de corte convencional resultou em desgaste abrasivo e formação de entalhe, que foi responsável pelo fim de vida da ferramenta. Na Figura 3, é possível observar uma imagem da ferramenta.

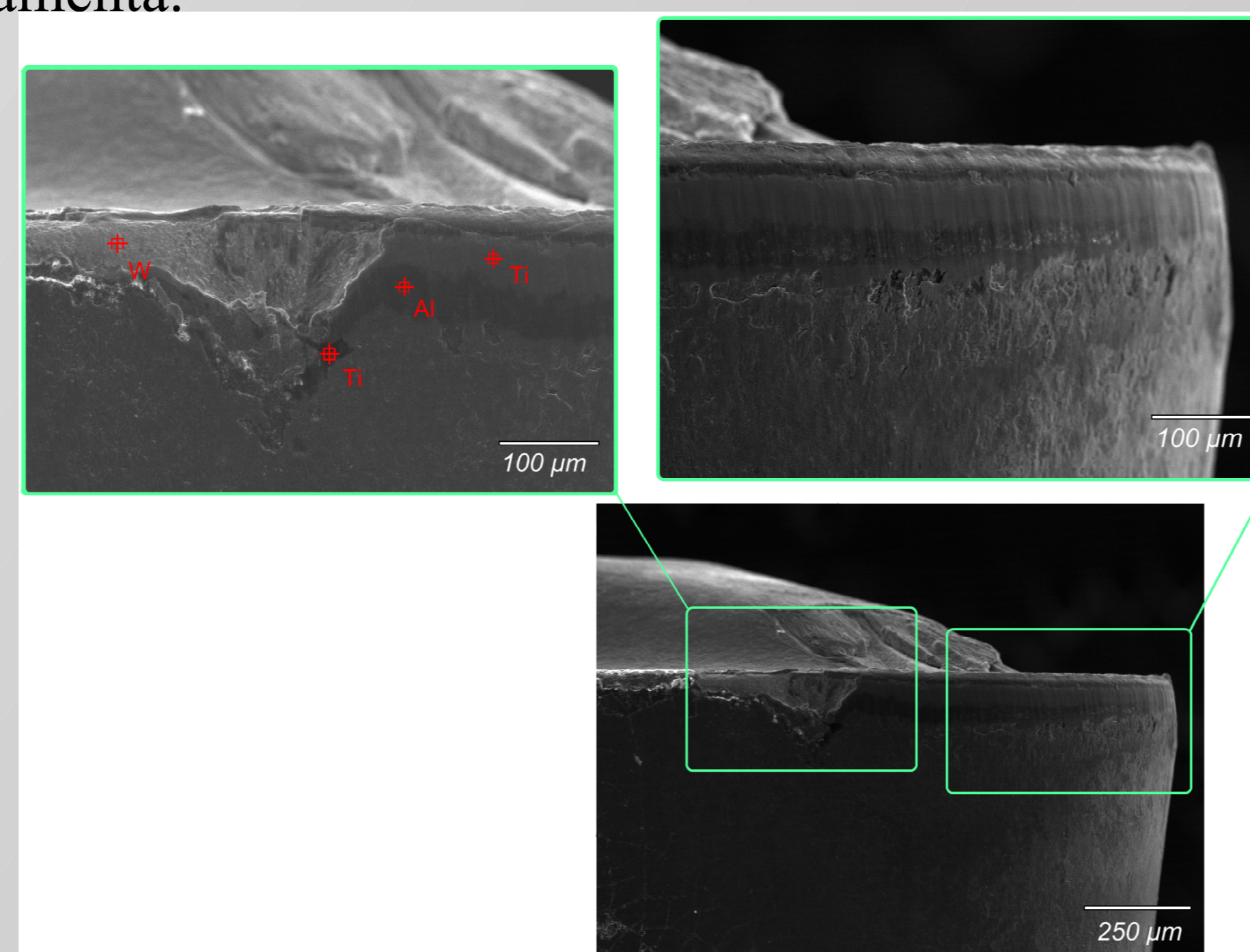


Figura 3 – Imagem da superfície de folga (Microscópio Eletrônico de Varredura)

Nas ferramentas P25 com aplicação de fluido de corte convencional, não ocorreu a formação de entalhe, entretanto, o desgaste abrasivo foi mais acentuado, com indícios de abrasão e *attrition*, o que resultou em uma vida menor da ferramenta.

Com a aplicação de fluido com alta pressão, a formação de entalhe da ferramenta P15 foi nula e as taxas de desgaste abrasivo foram reduzidas, o que resultou em uma vida maior da ferramenta. Na figura 4 é possível uma imagem dessa ferramenta. A aplicação de fluido de corte sob alta pressão também diminuiu o desgaste abrasivo das ferramentas P25, resultando em uma vida maior.

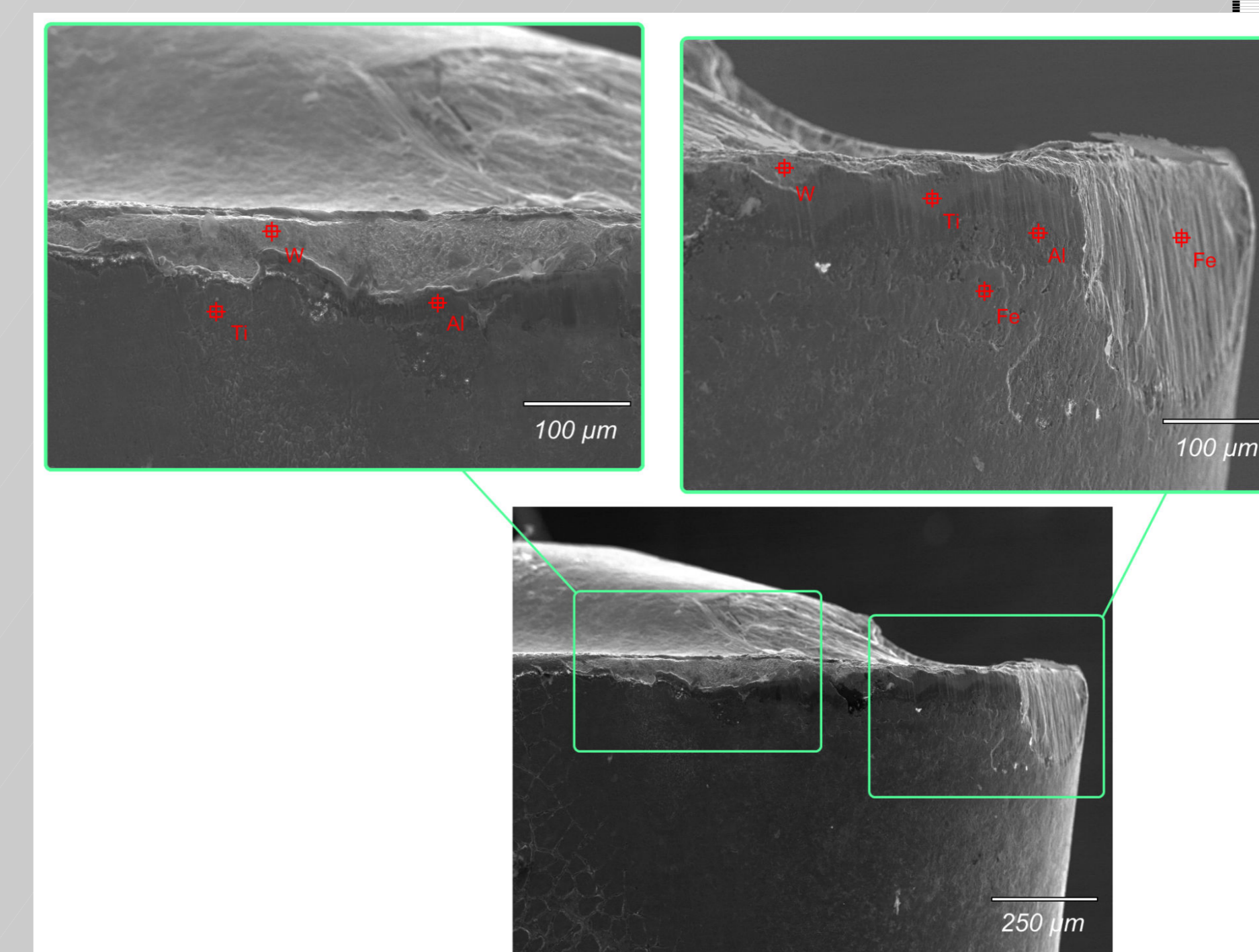


Figura 4 – Imagem da superfície de folga da ferramenta P15 e fluido de corte sob alta pressão.

A rugosidade média das superfícies usinadas se manteve em torno de 0.85 μm . Foi constante porque é resultado da combinação de avanço, do raio de ponta da ferramenta e vibração do sistema, que se mantiveram constantes durante os experimentos.

§ Para a produção seriada de peças, este resultado é interessante, reduzindo gastos com ferramentas e tempos de troca do ferramental. Vale ressaltar que muito ainda pode ser desenvolvido em estudos posteriores, analisando influências da direção de aplicação de fluido de corte, utilização de vários níveis de pressão e diferentes fluidos de corte. Outro ponto para desenvolvimento é a viabilização construtiva de tornos industriais com aplicação de fluido de corte sob alta pressão, que permita maior independência do eixo árvore do sistema, facilitando a troca de ferramentas.