

# ESTUDO DO DESGASTE EM FERRAMENTA DE METAL DURO NO TORNEAMENTO DOS AÇOS ABNT 1045, 4140 E 4340.

André Rezende de Figueiredo Oliveira<sup>1</sup> (PQ), Jacques Douglas A. Caetano<sup>1</sup> (EG),  
Josias Pacheco Rodrigues<sup>1</sup> (EG), Rogério Peixoto Ramos<sup>1</sup> (EG).

<sup>1</sup>Centro Universitário Una Uberlândia.

## Área do Conhecimento: Engenharia.

*Este trabalho consiste na avaliação do desgaste da ferramenta de metal duro utilizada no torneamento dos aços ABNT 1045, 4140 e 4340. Para obtenção dos resultados, foram usinadas barras com os seguintes parâmetros de corte: velocidade de corte 128 m/min, avanço 0,22 mm/volta e profundidade de 4,0 mm. Na usinagem dos materiais não foi utilizado nenhum fluido de corte, tornando a usinagem severa e acelerando o processo de desgaste da ferramenta de metal duro. Os resultados do desgaste da ferramenta de corte e rugosidade da superfície das peças finais foram mensurados por varredura óptica confocal. Os resultados mostram as variações entre de desgaste da ferramenta em cada material utilizado, e a diferença da topografia da peça final para os ensaios realizados.*

**Palavra-chave:** Torneamento, Metal Duro, rugosidade, parâmetros de usinagem.

## Introdução

O termo usinagem compreende a transformação da matéria prima em um produto por meio de remoção de material na forma de cavaco. Na pratica seria submeter um material bruto a uma máquina ferramenta para ser moldado, trabalhado originando uma peça. Na usinagem convencional, o material é retirado por cisalhamento devido a uma ação de uma ferramenta de corte. Torneamento é o processo de usinagem usado para fabricação de peças cilíndricas, onde o sólido promove rotação em volta do eixo da máquina operatriz, enquanto a ferramenta desenvolve um deslocamento linear tirando material periféricamente. Normalmente executado por um torno, o torneamento usina o diâmetro da peça até certa dimensão especificada, dando-lhe acabamento de modo a transformá-lo numa peça bem definida, tanto em relação à forma como às dimensões. (MACHADO, 2015)

Este trabalho busca verificar o desgaste da ferramenta de metal duro empregada na usinagem, em um torno mecânico, em condições severas de torneamento dos aços ABNT 1045, ABNT 4140, ABNT 4340, utilizando de análises de imagem adquiridas por varredura óptica confocal, com intuito de analisar marcas de desgaste da mesma ferramenta em tipos variáveis de aço.

Vida da ferramenta de corte pode ser descrito como o tempo que a mesma trabalha efetivamente, até o fim da capacidade de corte, dentro de critérios estabelecidos. Os fatores que determinam desgaste, conseqüentemente o fim da vida da ferramenta são vários, os mesmos afetam a precisão dimensional da peça, a qualidade do acabamento superficial, além de aumentar as forças e a potência envolvidas no de corte (SALES, 2007).

## Material e Métodos

Para o processo de desbaste utilizou-se ferramenta de corte de metal duro marca Korloy modelo TNMG 160408. A qual foi fixada em um ângulo de 90° entre peça e pastilha (Ângulo T) e ângulo de folga de 7°.

As barras de aço ABNT 1045, 4140 e 4340, possuem dimensões iniciais da barra eram de 50,8 mm de diâmetro e 250 mm de comprimento.

Os passes foram realizados nos seguintes parâmetros, em uma rotação 800 RPM, 128 m/min de velocidade de corte, avanço de 0,22 mm/rev e profundidade de corte 4 mm.

Os testes de torneamento foram realizados em um torno marca Nardine Diplomat 3001 ND250.

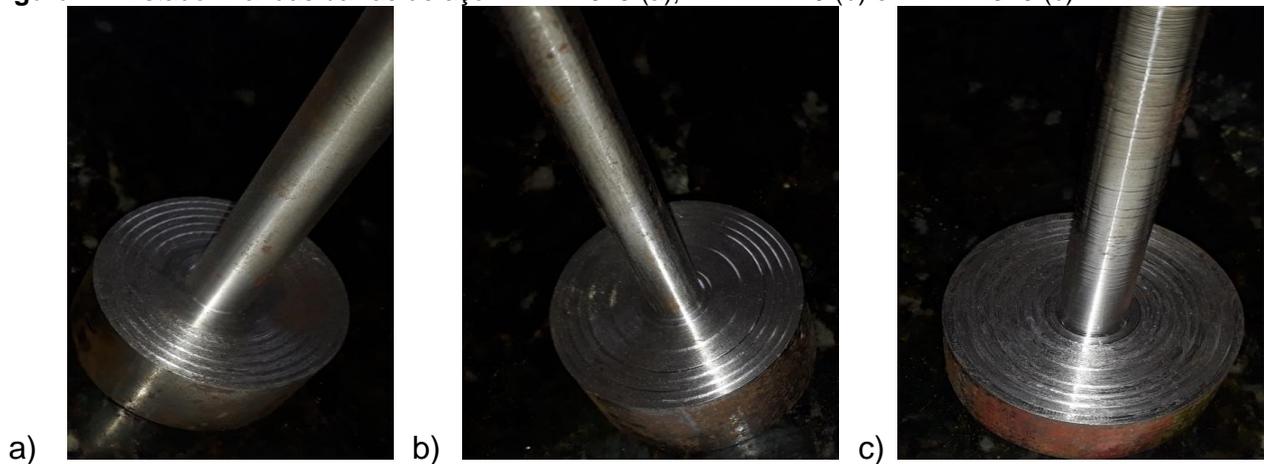
Os ensaios foram realizados no torneamento até o diâmetro suportado (onde o eixo apresentou flambagem e excesso de vibração na máquina). Usando avanço constante foi retirado 4 mm na profundidade e 250 mm no comprimento.

Foi utilizado um microscópio confocal de varredura laser para obtenção das imagens a serem analisadas (OLIVEIRA, 2012).

## Resultados e Discussão ou Relato de Caso

A Figura 1 apresenta as peças de aço ABNT 1045, 4140 e 4340 após os processos de usinagem.

**Figura 1** – Estado final das barras de aço ABNT 1045 (a), ABNT 4140 (b) e ABNT 4340 (c).



Fonte: autoria própria.

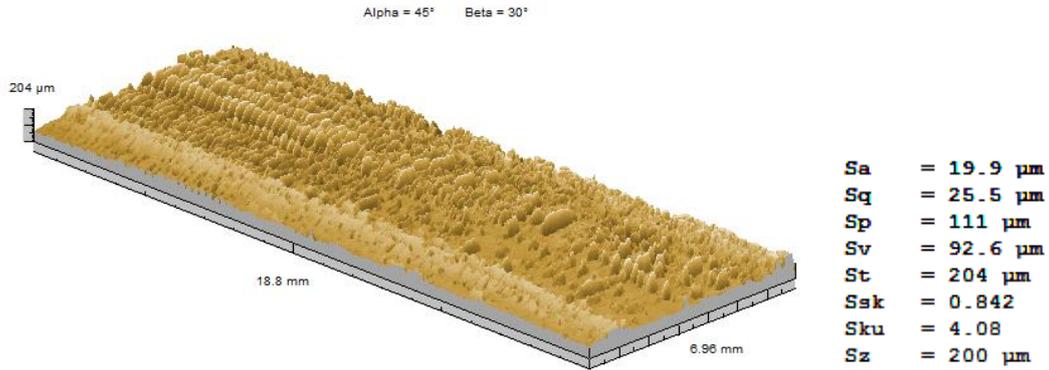
As Figuras 2, 3 e 4 apresentam os resultados das varreduras ópticas confocal realizadas nas peças de aço ABNT 1045, 4140 e 4340 após o último passe.

**Figura 2** - Resultado da varredura óptica realizada nas peças de aço ABNT 1045 e resultados de topografia.



Fonte: autoria própria.

**Figura 3** - Resultado da varredura óptica realizadas nas peças de aço ABNT 4140 e resultados de topografia.



Fonte: autoria própria.

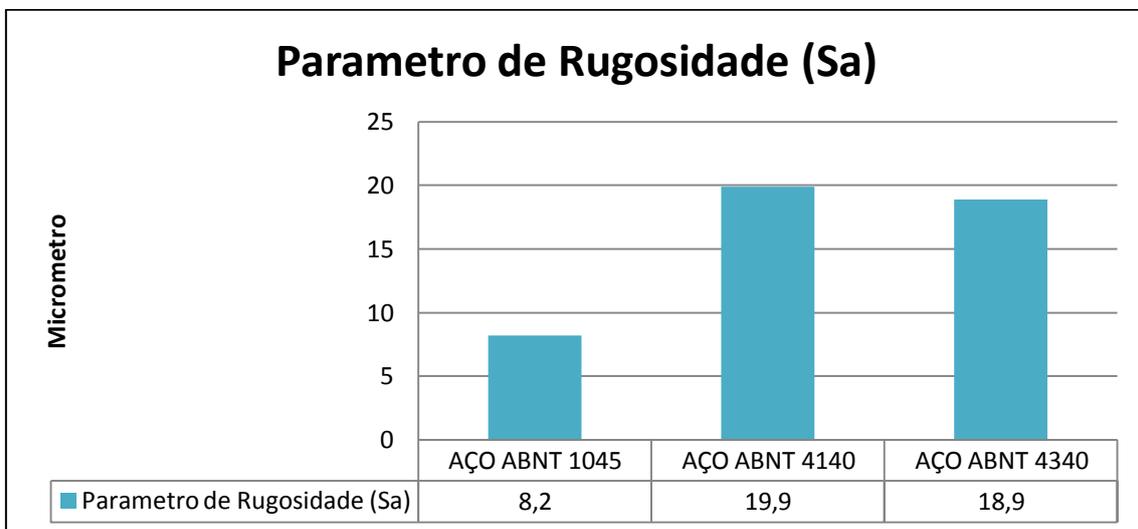
**Figura 4** - Resultado da varredura óptica realizadas nas peças de aço ABNT 4340 e resultados de topografia.



Fonte: autoria própria.

A Figura 5 apresenta os resultados dos parâmetros de rugosidade (S.a.) para as peças usinadas.

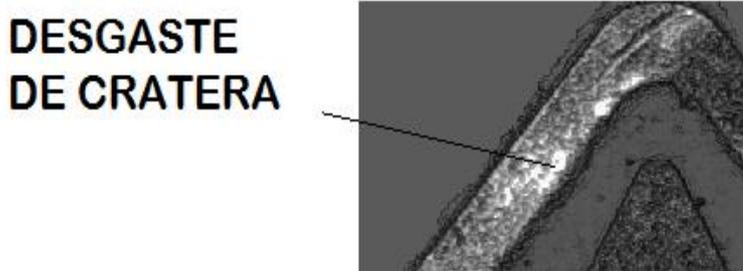
**Figuras 5** - Resultado de parâmetro de rugosidade (S.a.) para varredura óptica confocal realizadas nas barras.



Fonte: autoria própria.

A Figura 6 apresenta resultados da varredura óptica confocal realizadas na ponta da ferramenta, estes mostram que as ferramentas apresentam desgaste de cratera.

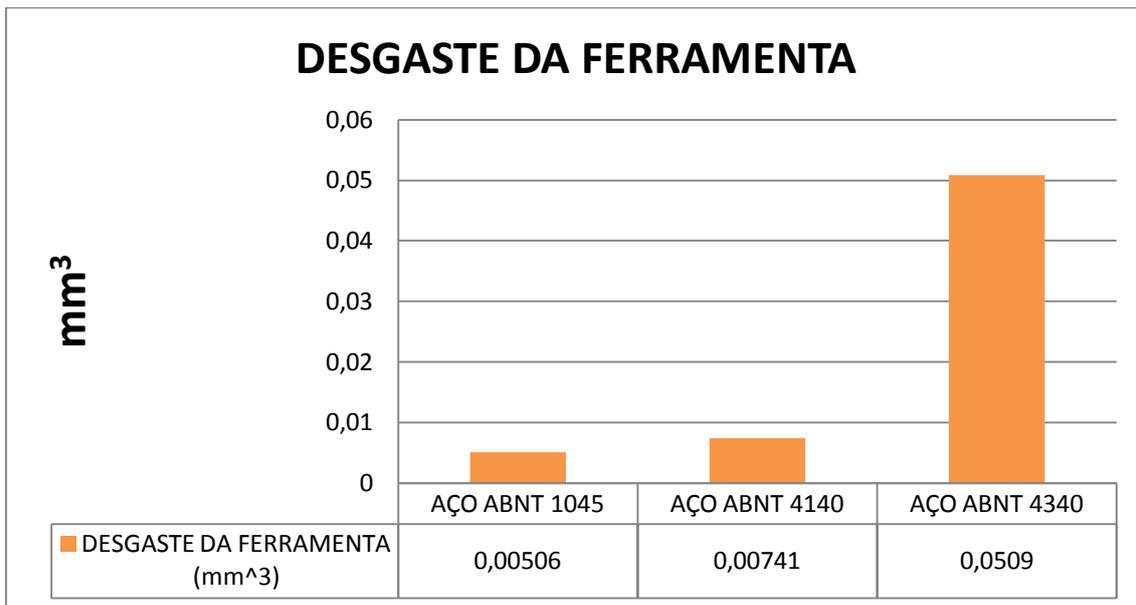
**Figura 6** - Resultado de varredura óptica confocal realizadas na ponta da ferramenta que usinou a barra de aço ABNT 1045.



Fonte: autoria própria.

A Figura 7 apresenta os resultados das varreduras ópticas confocal realizadas nas pontas das ferramentas que usinaram as peças de aço ABNT 1045, 4140 e 4340.

**Figuras 7** - Resultado de varredura óptica confocal realizadas na ponta da ferramenta que usinou a barra de aço ABNT 1045.



Fonte: autoria própria.

## Conclusões

Como esperado, os resultados mostram que o pior acabamento superficial é para o aço ABNT 4140, o melhor é para o aço ABNT 1045, definida pela dureza do material, quanto mais dúctil mais fácil será o corte do material.

A barra de ABNT 4140 possui o menor diâmetro final (peça no ultimo passe), a barra de aço 4140 ficou com 10 mm de diâmetro, já a barra de ABNT 4340 concluiu o processo com 19 mm de diâmetro. A barra de aço ABNT 4340 terminou o processo com 18 mm de diâmetro. Este fato definiu o pior acabamento final para este peça.

A ferramenta que usinou o aço ABNT 4340 foi a que mais se desgastou, este fato se justifica, pois se trata do material de maior resistência mecânica dentre os três usinados.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao Centro Universitário Una Uberlândia.

### **Referências Bibliográficas**

MACHADO, A.R., ABRÃO, A.M., COELHO, R.T., DA SILVA, M.B., Teoria da Usinagem dos Metais, 3ª Ed, Ed. Blucher, 2015.

OLIVEIRA, A. R. F., Desenvolvimento de um microscópio confocal de varredura laser para caracterização topográfica de superfícies. 2012. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

SALES, W.F., Aspectos tribológicos da usinagem dos materiais. São Paulo, SP: Artliber, 2007.