

## COMPARAÇÃO ENTRE FERRAMENTAS DE AÇO RÁPIDO E METAL DURO NO PROCESSO DE TORNEAMENTO EXTERNO DE EIXO EM AÇO SAE 1045

Augusto Braga Araújo<sup>1</sup>  
Vinícios Soares Carvalho<sup>2</sup>  
Carlos Eduardo Cerqueira<sup>3</sup>

Eduardocerqueira.eng@gmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Engenharias

**PALAVRAS-CHAVE:** torno mecânico; metal duro; aço rápido; ferramentas de corte; usinagem.

### 1 INTRODUÇÃO

A usinagem é um dos processos de fabricação mais importantes na indústria metalúrgica em geral. O processo consiste na retirada de cavaco (excesso) do material usinado, por meio de um material mais duro e resistente que a peça usinada, atribuindo a esta, dimensões, forma ou acabamento, permitindo até mesmo a combinação destes três fatores (Valim, 2018; Machado *et al.*, 2015). Sua grande utilização deve-se ao fato de que envolvam uma grande variedade de geometrias que podem ser usinadas, de forma a obter um bom acabamento, mas sem que haja alteração das propriedades do material usinado (Amorim, 2002). De acordo com Lemos (2019), no século XX, com a evolução da qualidade dos produtos, consequentemente estes ficaram mais resistentes e difíceis de serem usinados. Diante disto, surgiram ferramentas de aço rápido e carbeto de tungstênio, respectivamente, capazes de trazer boa qualidade de acabamento, podendo também usinarem as peças com velocidades mais altas, sem que um sacrifique o outro. A respeito destas duas ferramentas, é necessário saber que são classificadas por ordem de dureza juntamente de outros materiais. As ferramentas de aço rápido recebem o mesmo nome de seu grupo. Já as ferramentas de carbeto de tungstênio pertencem ao grupo dos metais duros (Machado *et al.*, 2015). Por conta desta classificação, estes materiais apresentam também certa disparidade nos custos de aquisição, assim como no desgaste e durabilidade da ferramenta (Lemos, 2019). Além disso, faz-se necessária a alteração dos parâmetros de funcionamento da máquina que opera a usinagem, como número de rotações e velocidade de corte, por exemplo, para cada ferramenta. Portanto, fica definido o propósito da pesquisa, com o objetivo avaliar a usinagem por ferramentas de aço rápido e carbeto de tungstênio no torneamento de aço SAE 1045. Sendo a importância dos resultados

<sup>1</sup> Acadêmico do 9º período de Engenharia Mecânica no Centro Universitário Vértice – Univértix.

<sup>2</sup> Acadêmico do 9º período Engenharia Mecânica no Centro Universitário Vértice – Univértix.

<sup>3</sup> Engenheiro Mecânico, professor do curso de engenharia e orientador do trabalho.

dos estudos de grande valia para a escolha da ferramenta mais adequada para o torneiro que busca uma boa performance e qualidade no processo, assim como uma certa economia advinda da aquisição de uma ferramenta correta.

## **2 METODOLOGIA**

O estudo em questão trata-se de uma pesquisa experimental. O local de realização da pesquisa será em uma indústria privada em Matipó-MG. Os testes serão realizados no mês de agosto, utilizando dois tipos de ferramentas mais comuns no torneamento, o aço rápido e o metal duro. Haverá um levantamento para avaliar o custo-benefício, durabilidade e melhor acabamento visual em usinagem por torno convencional, com a utilização de eixos em aço SAE 1045. Será avaliado o comportamento das ferramentas em operações de desbastes entre 1 mm e 6mm. Os corpos de prova serão retirados de uma única barra de aço SAE 1045, com diâmetro de 1" (25,4 mm); o comprimento destes corpos de prova será de 100 mm cada e serão torneados em um mesmo torno mecânico. Cada ferramenta tornerà três corpos de prova. A ferramenta de metal duro escolhida será do modelo de ferramenta soldada FCC 20x20 direita P30 (cor azul). A velocidade de corte de desbaste será de 120 m/min e acabamento 140 m/min, resultando em rotações de trabalho de 1500 RPM e 1600 RPM, respectivamente. As rotações foram modificadas para a velocidade mais próxima do resultado de cada cálculo, pois o torno não contém as velocidades exatas. A ferramenta de aço rápido será Bits Quadrado Aço Rápido 3/8", com porcentagem de Cobalto: 50%; Norma DIN4964; Formato do Bits: Quadrado; Temperado e Revenido com 64/66 HRC; com ângulo de afiação 60° ABNT NBR ISO 3002-1 2013. A velocidade de corte do aço rápido é de 25 m/min para desbaste e 30 m/min para acabamento. Suas rotações serão de 200 RPM e 250 RPM, respectivamente. A máquina utilizada será um torno mecânico convencional Nardini Mascote MS 205, modelo 2024. Após o fim do teste, os corpos de prova e as ferramentas serão visualizadas em microscópio e serão avaliados visualmente a qualidade do acabamento dos eixos e a condição final das ferramentas. Em seguida, será avaliado o estado final das ferramentas, a qualidade da superfície e os valores de aquisição das ferramentas.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Por se tratar de um Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso, a realização da coleta e da análise dos dados encontra-se ainda em fase inicial. Após a finalização dos procedimentos, serão apresentados os resultados e discussão mediante a confrontação com a literatura pertinente.

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como o presente trabalho encontra-se, ainda, em fase inicial de processamento de dados. Entretanto, tendo em vista as condições a que serão submetidas cada ferramenta, exatamente como as normas e os cálculos determinam, as referências utilizadas como base e os conhecimentos agregados, advindos de tal estudo, espera-se que as ferramentas de metal duro sobressaiam em relação às de aço rápido, mostrando-se apresentarem melhor custo-benefício, tendo em vista suas propriedades mecânicas e térmicas.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Heraldo José de. **Estudo na relação entre velocidade de corte, desgaste de ferramenta, rugosidade e forças de usinagem em torneamento com ferramenta de metal duro**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/3791>. Acesso em: 14 jun. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas S.A., 2002. E-book. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf). Acesso em: 28 jun. 2024.

LE MOS, Ivan Silva. **Análise do custo-benefício entre ferramentas de HSS, carboneto de tungstênio e insertos de CBN na usinagem de aço SAE 1045**. 2019. Monografia (Bacharelado Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Centro Universitário Sul de Minas, Varginha, 2019. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/1218>. Acesso em: 14 mai. 2024.

MACHADO, Álisson R.; ABRAÃO, Alexandre M.; COELHO, Reginaldo T.; SILVA, Márcio B. da. **Teoria da usinagem dos materiais**. São Paulo: BLUCHER, 2015. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521208440/pageid/0>. Acesso em: 21 de mai. 2024.

VALIM, Diego Batista. **Usinagem**. Porto Alegre: SAGAH, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595025110/pageid/0>. Acesso em: 16 mai. 2024.