

INTERFERÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO DO FLUIDO DE CORTE EM PROCESSOS DE USINAGEM

Victor Moreira de Araújo⁽¹⁾; Yuri Henrique Alves de Oliveira⁽²⁾, Thiago Borges Castro⁽³⁾, Vinícius Mateus Tavares da Silva⁽⁴⁾, Vinicius Silveira Dairiel⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Graduando em Engenharia Mecânica - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. victormoreira10@gmail.com

⁽²⁾ Graduando em Engenharia Mecânica - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. yurihenriquealves@hotmail.com

⁽³⁾ Professor do curso de Engenharia Mecânica - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. janainaap@unipam.edu.br

1. INTRODUÇÃO

F. W. Taylor foi um dos primeiros a provar o grande auxílio que os líquidos poderiam trazer no corte de metais. Em 1883, ele demonstrou que um jato de água aspergido na ferramenta, no cavaco e na superfície da peça tornava possível o aumento da velocidade de corte em 30% a 40%. Foi essa constatação, feita por Taylor e por outros pesquisadores, que impulsionou o estudo e o desenvolvimento de vários tipos de fluidos de corte ao longo dos anos e, principalmente, nas últimas décadas (SILLIMAN, 1992). A utilização de uma quantidade cada vez menor de fluido na região de corte, mas de modo a não comprometer a usinagem, tem grande importância no cotidiano das indústrias (BIANCHI, 2010). Nos processos de usinagem, o corte do cavaco gera uma grande quantidade de energia devido ao atrito ferramenta-peça e cavaco-ferramenta. A fim de minimizar o desgaste da ferramenta, a dilatação térmica da peça e o dano térmico à estrutura superficial da peça, este calor deve ser reduzido (lubrificação) e/ou extraído (refrigeração) da ferramenta e da peça (DINIZ et al., 2003). Nos processos de usinagem, a formação do cavaco gera uma grande quantidade de energia na forma de calor devido ao atrito ferramenta-peça e cavaco ferramenta. Este calor pode ser responsável por desgastar a ferramenta além do normal, ocasionar um aumento nas dimensões da peça devido à dilatação térmica e promover a degradação superficial da peça. Para diminuir e/ou extrair da ferramenta e da peça esse calor, utilizam-se os fluidos de corte com função de lubrificação e/ou refrigeração (LISBOA et al., 2013). O reaproveitamento dos fluidos de corte é importante devido a vários fatores, dentre eles, destacam-se o fator ambiental e o econômico, pois o fluido que seria descartado poderá ser reutilizado, trazendo como consequência a redução de problemas ambientais e diminuição de gastos para a empresa. (MENEZES et al., 2016).



No entanto, o reaproveitamento de fluido de corte sem os devidos cuidados pode interferir na produtividade e na qualidade no resultado final da peça. O objetivo deste estudo é mostrar os prejuízos que o uso de fluido de corte contaminado (poeira, microrganismos, outros tipos de fluidos presentes na máquina etc.) pode trazer riscos a integridade/qualidade da peça.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento será feito com um torno mecânico, da instituição SENAI, situado em Patos de Minas. Na partida experimental será feito utilizando dois corpos de prova, sendo barras de aço trefilado com 1” de diâmetro externo e 20” de comprimento, com diferenças no teor de carbono, sendo aço SAE 1020 e um aço SAE 1045, será utilizado também 2 litros de óleo Solúvel Amphora Química Hydria®, na concentração de 52,30ml por litro de água.

Neles serão realizados 2 desbastes (velocidade de 1500 rpm, avanço de 0,13mm/volta, profundidade de corte de 2 mm), sendo um desbaste com a utilização de fluido novo e outro com um fluido já utilizado em diversas operações de usinagem, ambas com ferramentas de corte novas da marca Widia Centro® modelo TNMG RF. Após as operações de usinagem, serão feitos diversos testes químicos (densidade, viscosidade, presença de metais, presença de poeira, etc.) e de rugosidade superficial da peça, para detectar diferenças no acabamento e durabilidade do corte da ferramenta.

Os testes serão feitos no laboratório de metrologia do UNIPAM, sendo supervisionado pelo professor Diego Alves de Moro Martins e no laboratório de Engenharia Química supervisionado pela professora Renata Nepomuceno.

As propriedades dos materiais utilizados neste estudo podem ser visualizadas na tabela 1 a seguir.

Tabela 1. Propriedades e composição dos materiais utilizados nos experimentos

SAE/AISI	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%)			
	C	Mn	P Máx.	S Máx.
1005	0,06 Máx.	0,35 Máx.	0,030	0,050
1006	0,08 Máx.	0,25 - 0,40	0,030	0,050
1008	0,10 Máx.	0,30 - 0,50	0,030	0,050
1010	0,08 - 0,13	0,30 - 0,60	0,030	0,050
1012	0,10 - 0,15	0,30 - 0,60	0,030	0,050
1015	0,13 - 0,18	0,30 - 0,60	0,030	0,050
1016	0,13 - 0,18	0,60 - 0,90	0,030	0,050
1017	0,15 - 0,20	0,30 - 0,60	0,030	0,050
1018	0,15 - 0,20	0,60 - 0,90	0,030	0,050
1020	0,18 - 0,23	0,30 - 0,60	0,030	0,050
1021	0,18 - 0,23	0,60 - 0,90	0,030	0,050
1022	0,18 - 0,23	0,70 - 1,00	0,030	0,050
1023	0,20 - 0,25	0,30 - 0,60	0,030	0,050
1025	0,22 - 0,28	0,30 - 0,60	0,030	0,050
1026	0,22 - 0,28	0,60 - 0,90	0,030	0,050
1029	0,25 - 0,31	0,60 - 0,90	0,030	0,050
1030	0,28 - 0,34	0,60 - 0,90	0,030	0,050
1035	0,32 - 0,38	0,60 - 0,90	0,030	0,050
1038	0,35 - 0,42	0,60 - 0,90	0,030	0,050
1039	0,39 - 0,44	0,70 - 1,00	0,030	0,050
1040	0,37 - 0,44	0,60 - 0,90	0,030	0,050
1042	0,40 - 0,47	0,60 - 0,90	0,030	0,050
1043	0,40 - 0,47	0,70 - 1,00	0,030	0,050
1044	0,43 - 0,50	0,30 - 0,60	0,030	0,050
1045	0,43 - 0,50	0,60 - 0,90	0,030	0,050

Fonte: Manual dos aços (2003)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base em testes e em referências bibliográficas, espera-se obter e comparar a precisão e qualidade do trabalho de usinagem utilizando um fluido novo e um fluido usado/contaminado, sendo estes de mesmo tipo e marca, em uma mesma peça, na mesma máquina e mesmas condições de pressão do fluido e de rotação da máquina. Além disso, a ferramenta de corte utilizada é nova para as duas condições (fluido novo e contaminado). Logo após deve-se realizar as medições necessárias na peça e assim realizar comparações entre as duas condições (fluido limpo, fluido contaminado) e analisar os resultados.

Contudo, de acordo com os resultados obtidos, espera-se observar o comportamento da impureza, o que ela afeta no funcionamento e se é mais viável reaproveitar o fluido ou utilizar um novo, considerando a qualidade da peça finalizada.

4. CONCLUSÃO

- (I) Segundo bibliografia pertinente, fluido de corte contaminado pode sim interferir na qualidade da peça em questão. Podendo causar prejuízos estruturais.
- (II) Quanto mais preciso for o processo maiores serão os danos na peça utilizando fluido contaminado.
- (III) Os danos na usinagem variam de acordo com o tipo e a quantidade de contaminação no fluido.

5. REFERÊNCIAS

BIANCHI C.B.,AGUIAR P.R., DINIZ A.E. **Desenvolvimento de uma nova forma de lubri-refrigeração na retificação cilíndrica externa de mergulho de aços endurecidos para uma produção mais limpa.** 2010 p. 60-70

DINIZ, A. E., MARCONDES, F. C., COPPINI, N. L. **Tecnologia da usinagem dos materiais.** Artiliber Editora Ltda, Campinas, SP, Brasil, 4ª Edição, 2003, p. 230-248

LISBOA, F. C.; MORAES, J. J. B.; HIRASHITA, M. A. **Fluidos de corte: Uma abordagem geral e novas tendências.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, 33., 2013, Salvador-BA. Salvador: Abepro, 2013. p. 1 – 16

MANUAL DOS AÇOS -EDIÇÃO ATUALIZADA 2003, **I Produtos Gerdal aços finos e Piratini**
p. 33-106 Disponível em:< http://www.lmc.ep.usp.br/people/valdir/livro/cbca/resistencia_ao_fogo_aco.pdf>

MENEZES, S.L.; LIMA, R.O. C. **Estudo do Reaproveitamento de Fluido de Corte Utilizado nos Processos de Usinagem.** Dissertação. Universidade Federal Rural do Semi Árido, 2014, p. 2-11.

MOTTA, M. F., MACHADO, A. R. “**Fluidos de corte: tipos, funções, seleção, métodos de aplicação e manutenção**”. Revista Máquinas e Metais, setembro, 1995, p. 44-56.

SILLIMAN, J.D. (ed.). **Cutting and Grinding Fluids: selection and application.** 2 ed. Dearborn, Michigan: SME, 1992, p. 8-18.