

TÉCNICAS DE ASSEPSIA PARA AUMENTAR A VIDA ÚTIL DOS FLUIDOS DE CORTE

**Samir Yuji Sudo Lutfi, SamirLutfi@yahoo.com.br,
M.Eng. Janaina Fracaro Souza, Janainaf@ita.br,
Prof. Dr. Jefferson de Oliveira Gomes, gomes@ita.br**

Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA, Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias - São José dos Campos - SP.
UNIP - Universidade Paulista Rod. Presidente Dutra, km 157,5 - Pista Sul - São José dos Campos - SP

RESUMO: A limpeza de algumas máquinas-ferramentas na indústria de manufatura deixa muito a desejar. Fluidos de corte solúveis, quando não corretamente gerenciados, rapidamente degradam-se pela ação bacteriana que age tanto sobre os componentes do próprio fluido de corte como sobre matérias estranhas introduzidas pelo processo de operação (revestimentos anti-corrosivos das peças, lubrificantes da máquina, material de limpeza, poeira, resíduos de processos de tratamento térmicos e fosfatação, etc.) e por maus hábitos de higiene por parte dos operadores (cuspir na emulsão, jogar pontas de cigarros ou resto de comida, etc.). Esses problemas têm grande colaboração na redução da vida útil dos fluidos de corte o que ocasiona um aumento nos custos de usinagem. Diante desta situação, nesse artigo são apresentadas algumas maneiras que podem contribuir com aumento da vida útil dos fluidos em reservatórios de máquinas individuais.

PALAVRAS-CHAVE: *Assepsia de máquina-ferramenta, Fluidos de corte, Usinagem*

ABSTRACT: *The cleaning of some machine tools in manufacturing industry leaves much to be desired. Soluble cutting fluids, when not properly managed, quickly degrade the bacterial action that acts on both components of the fluid itself as on cutting foreign matter introduced by the process of operation (anti-corrosive coating of parts, machine lubricants, material cleaning, dust, waste of thermal treatment processes and phosphatation, etc.) and bad hygiene practices by operators (spitting in the emulsion, throwing cigarette butts and leftover food, etc.). These issues are of great assistance in reducing the life of cutting fluids which causes an increase in machining costs. In this situation, in this article are some ways that can contribute to increasing the life of fluids in reservoirs of individual machines.*

KEYWORDS: *Assepsis of machine tools, Cutting fluids, Machining*

INTRODUÇÃO

Os fluidos de corte são ferramentas utilizadas no processo de usinagem com três objetivos principais: lubrificação, refrigeração e limpeza da região de corte.

Como os processos de usinagem envolvem uma constante variação de temperatura, e resulta em uma grande concentração de compostos orgânicos, nesse tipo de ambiente é comum encontrar o crescimento de alguns microorganismos. Lee e Chander ao estudar os fluidos de corte, a contaminação de um sistema de tubulação de uma retífica verificaram que os fluidos livres de microorganismos passavam a exibir 27 milhões de microorganismos por mL após uma única passagem pelo sistema (Lee, 1941). Do mesmo modo, Hill (1969) notou que a concentração microbiana de um fluido que acabou de ser depositado no reservatório aumentou de 470.000 para 3.9 milhões por mL depois de um ciclo através do sistema. Assim, Piubeli (2008), pode confirmar em um ensaio que os microorganismos encontrados logo no início do experimento provavelmente eram devido à preexistência destes nas tubulações do próprio equipamento.

Classicamente, toda vez que um microorganismo encontra um novo ambiente ele sofre um certo retardo em seu ciclo de desenvolvimento, devido à necessidade de se adaptar

as novas exigências (Lee, 1941). Provavelmente isso ocorreu no experimento de Piubeli, pois assim pode-se explicar uma baixa concentração de microorganismos no início do experimento. Após o período de adaptação a multiplicação microbiana aumentou gradualmente em alta velocidade e influencia diretamente na qualidade de usinagem. De modo a comprovar os estudos de Lee e Chander, neste trabalho será descrito os primeiros passos para se obter uma maior vida útil dos fluidos de corte solúveis em uma máquina individual. E também será apresentado um estudo de caso de uma assepsia incorreta.

METODOLOGIA

Para este estudo foi utilizado um torno CNC E 280, do fabricante Romi, durante um período de seis meses de usinagem o fluido de corte contido no mesmo, começou apresentar sinais de apodrecimento (mau odor, redução de pH e formação de Tramp oil). Diante desta situação, a solução é descartar adequadamente o produto já degradado, seguindo as legislações para efluentes oleosos, e montar um novo banho para máquina-ferramenta.

A maioria das indústrias quando precisam realizar a troca dos fluidos de corte, necessariamente: sugam o produto degradado do reservatório da máquina, encaminham para os sistemas de descarte e montam um novo banho. Este

estudo propõe acrescentar algumas etapas (Tabela 1) a esse método tão cotidiano que as indústrias realizam.

Tabela 1. Etapas de preparo, limpeza e montagem

Etapas de preparação, limpeza e montagem:	
1 - Preparação e limpeza inicial	Adicionar ao fluido degradado ainda no reservatório da máquina, produtos com ação detergente e anti-séptica, de modo que estes auxiliem no desprendimento de resíduos, deixando-os em suspensão (deixar por 24 horas).
2 - Descarte, limpeza mecânica e enxágue	Após a etapa 1, sugar o produto degradado. Limpar todos os compartimentos do equipamento, de modo remover todos os resíduos incrustados (fungos). Encher o equipamento com água, e colocar para circular por toda a tubulação.
3 - Enxágue final (recomendado)	Para uma maior eficiência na limpeza e preparação do sistema é recomendando um novo enxágue.
4 - Descarte e preparo do fluido ou emulsão nova	Descartar o líquido do último enxágue, verificar se ainda necessita de limpeza mecânica e montar o novo produto.
5 - Montar novo banho	Ao certificar-se que o equipamento está limpo, montar o novo fluido de corte.

A Tabela 1 apresenta os corretos passos para se realizar uma assepsia satisfatória para o bom desempenho dos fluidos de corte nos processos de usinagem. A etapa 1 que corresponde em acrescentar produtos com ação detergente é extremamente importante, pois conforme estudos os microorganismos que podem se desenvolver no ambiente de usinagem, procuram ocupar os locais de mais difícil acesso nas máquinas, então com uma simples limpeza torna-se difícil remover essas colônias. Ou mesmo concentrações de particulados de cavacos que ocupam alguns espaços de difícil acesso, podem ocasionar focos de ferrugem e colocar os elementos do equipamento em risco. Já as etapas 2 e 3 tratam do enxágue do reservatório e tubulações com água. Nestas etapas os particulados e incrustações que o agente detergente removeu são arrastadas e descartadas adequadamente. A utilização de biocidas e fungicidas no último enxágue garante a eliminação de qualquer foco de contaminação deixada pelo produto removido.

De modo a entender as desvantagens de uma assepsia incorreta, foram coletadas algumas amostras de um equipamento que passa por uma troca padrão de fluido de corte, como realizado pela maioria das indústrias.

Foram coletadas as seguintes amostras: (1) produto degradado, (2) fluido da mangueira (com o produto novo já montado), (3) fluido novo (ver Figura 1).

Essas amostras foram enviadas para uma avaliação microbiológica de modo a constatar os estudos de Lee.

Coleta de amostras



Degradado **Novo** **Mangueira**
Figura 1. Amostras coletadas para avaliação

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos na avaliação microbiológica das amostras ilustradas na Figura 2, pode-se observar que os estudos de Lee e Chander estão corretos. Na amostra (1), referente ao produto degradado foram encontradas 10^3 (col/mL) colônias de bactérias do tipo *Pseudomonas* e 10^4 (col/mL) de fungos do tipo leveduras. Na amostra (2), referente ao primeiro de jato de fluido novo após um único enxágue com água, ou seja, corresponde ao fluido da tubulação, foram encontrados 10^2 (col/mL) colônias do mesmo tipo de bactérias e 10^2 (col/mL) das mesmas colônias de fungos, encontradas na amostra (1). Na amostra (3), correspondente ao fluido de corte novo montado na máquina, foram encontrada 10^1 (col/mL) de colônias de bactérias; a mesma encontrada nas demais amostras, nesta amostra 3 não foi verificada a presença de fungos. O que comprova que esses microorganismos permaneceram na máquina-ferramenta. Mesmo fazendo um simples enxágue com água, não foi possível remover todos do ambiente.

CONCLUSÃO

Boas práticas de limpeza dos equipamentos, higiene dos operadores, cuidados diários com os fluidos de corte solúveis são itens obrigatórios, que contribuem para uma maior vida útil dos produtos e menores custos com os processos de usinagem. O descarte de fluidos de corte são processos caros para as indústrias, então quanto mais se contribui com o gerenciamento e manutenção destes, mais economia para indústria e menores danos ao meio ambiente e a saúde ocupacional.

REFERÊNCIAS

- LEE, M., CHANDLER, A.C. A study of the nature, growth and control of bacteria in cutting compounds, *Journal of bacteriology*, 41, 373-386 (1941).
- PIUBELI, F.A., GOMES, R., ARRUDA, O.S., ARRUDA, M.S.P., BIANCHI, E.C., JUNIOR, C.E.S., AGUIAR, P.R., CATAL, R.E. Caracterização microbiológica de uma emulsão mineral utilizada como fluido de corte nos processos de usinagem. *Revista Iberoamericana de Ingeniería Mecânica*. Vol. 12, n1, pp.35-41, 2008.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Os autores são os únicos responsáveis pelo material impresso contido neste artigo.