

OS PROBLEMAS GERADOS À SAÚDE DOS TRABALHADORES QUE NÃO SE PROTEGEM ADEQUADAMENTE QUANDO FAZEM USO DE CERTOS TIPOS DE FLUIDOS DE CORTE EMPREGADOS NOS PROCESSOS DE USINAGEM

Rodrigo Eduardo Catai

Universidade Estadual Paulista - UNESP - Guaratinguetá - Depto. de Materiais e Tecnologia
Av. Dr. Ariberto Pereira da Cunha, 333, CEP 12516-410, UNESP, Guaratinguetá-SP, Brasil.
Doutorando em Engenharia Mecânica. E-mail: rcatai@zipmail.com.br. Tel.: 14 – 3103 6119

Eduardo Carlos Bianchi

Prof. Livre docente do Depto. de Eng. Mecânica - UNESP – Bauru, SP, Brasil - CEP 17033-360
Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/nº, Tel.: 14 - 3103 6119, E-mail: bianchi@feb.unesp.br

Paulo Roberto de Aguiar

Prof. Livre docente do Depto. de Eng. Elétrica - UNESP – Bauru, SP, Brasil - CEP 17033-360
Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/nº, E-mail: aguiarpr@feb.unesp.br

Leonardo Roberto da Silva

CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica – Departamento de Engenharia Mecânica
Belo Horizonte, MG, CEP: 30.410-000. Professor Adjunto. E-mail: lrsilva@feb.unesp.br

Denise Cristina Silva

UNIARARAS – Centro Universitário Hermínio Ometto – Araras, SP, Brasil
E-mail: denicrisilva@zipmail.com.br

Francine Amaral Piubeli

Universidade Estadual Paulista – Bauru, SP, Brasil - Departamento de Biologia
Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/nº, CEP 17033-360, E-mail: francine@aluno.feb.unesp.br

Resumo: *Devido a crescente industrialização, os processos de usinagem tornaram-se ainda mais imprescindíveis na vida da maioria das empresas. Aliado a este crescimento, tem-se o aumento na utilização de fluidos de corte, o que muitas vezes é um problema, pois tanto o tratamento como o descarte destes é um processo caro e ilegal quando não de acordo com a Legislação Ambiental Brasileira. Além disso, quanto maior for a quantidade de fluido de corte no processo, maiores as probabilidades dos trabalhadores entrarem em contato com o mesmo e adquirirem algum tipo de doença, como dermatoses ocupacionais. Neste artigo será apresentada uma valiosa e riquíssima revisão sobre as leis ambientais ligadas à utilização, manutenção e descarte dos fluidos, bem como problemas que estes podem trazer a saúde dos trabalhadores, ressaltando e ilustrando as doenças que podem aparecer devido ao contato com os fluidos de corte.*

Palavras-chaves: *Processos de usinagem, Legislação ambiental brasileira, fluidos de corte.*

1. INTRODUÇÃO

Diante do já tão conturbado cotidiano mundial, surge mais um grave problema de ordem ambiental e no que se diz respeito à saúde e segurança dos trabalhadores. Este “novo” entrave na vida dos empresários diz respeito a como realizar a correta utilização, manutenção e disposição dos

fluidos de corte usados dentro das empresas cada vez em maiores volumes, sem prejudicar seus funcionários e o meio ambiente.

Para se ter uma idéia da nocividade dos fluidos de corte, que possuem como as duas principais características lubrificar e refrigerar peças dentro de uma operação de usinagem, e de quão estes são perigosos para o meio ambiente e até mesmo para a saúde dos trabalhadores, basta dizer que se um litro de fluido de corte usado à base de óleo mineral, entrar em contato com a água de um rio, por exemplo, este poderá contaminar cerca de um milhão de litros de água potável (Burmeister, 2002). Considerando-se que em várias partes do mundo ainda se sofre com a falta de água potável para beber, seria um crime contaminar toda esta quantidade de água apenas por desrespeito as Leis Ambientais já existentes tanto a nível estadual, como nacional e internacional.

Perante este quadro do crescimento acelerado da utilização de fluidos de corte nas indústrias, criaram-se então as Leis Ambientais e os órgãos como o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e a CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), para reger não só o uso de fluidos de corte, mas também seu futuro e dificultoso descarte quando dentro das leis, bem como cuidar da saúde e do ambiente de trabalho dos trabalhadores. Além disto apareceram às certificações da série ISO 14000, que são de ordem ambiental, sendo que muitas empresas conseguem lucrar ainda mais com a obtenção desta certificação, pois a imagem das mesmas fica anexada a ISO 14000 e, portanto a uma preocupação ambiental, o que agrada os consumidores.

Com este grande aumento na utilização dos fluidos de corte nas nos processos de usinagem, são cada vez mais estudados os problemas que os mesmos podem trazer para a saúde dos trabalhadores, bem como as formas mais seguras para estes executarem suas tarefas.

A fim de evitar problemas com os fluidos de corte, alguns cuidados em relação à segurança com sua utilização podem ser seguidos, como nunca manusear o fluido em um local sem ventilação, sempre que o mesmo entrar em contato com a pele, lavar o local de contato imediatamente, bem como é sempre recomendado trabalhar com máscara de proteção e luvas de segurança.

Dentre os problemas que os fluidos podem trazer à saúde dos trabalhadores, os principais seriam os dermatológicos e respiratórios (Howes et al., 1991). Já o câncer que era a pior das doenças causadas pelos fluidos à base de óleo, não se tem notícia há algum tempo.

Se o fluido de corte for utilizado de forma correta, dificilmente este poderá trazer problemas para os trabalhadores e ao meio ambiente. Mas, isto se forem obedecidas todas as normas de segurança quanto à utilização dos mesmos, bem como todas as Leis Ambientais.

2. FLUIDOS DE CORTE

De acordo com Novaski e Rios (2002), as principais funções dos fluidos de corte na usinagem são: realizar a lubrificação com o objetivo de reduzir o calor gerado pelo atrito, diminuir o desgaste e o consumo de energia e ainda proporcionar um melhor acabamento na peça final; quanto à refrigeração, esta tem a função de eliminar o calor sem permitir que ocorram alterações dimensionais nas peças, bem como promover a expulsão dos cavacos metálicos gerados na usinagem e por fim proteger máquinas e ferramentas contra a corrosão atmosférica. A fig. (1) apresenta uma gama de problemas, que estão atrelados aos fluidos de corte, sendo que quanto maior for o consumo dos mesmos, maiores tendem a ser estes problemas.

2.1. Classificação dos fluidos de corte

Na Tab. (1) são apresentadas algumas características dos principais tipos de fluidos de corte utilizados nos processos de usinagem dentro das indústrias.

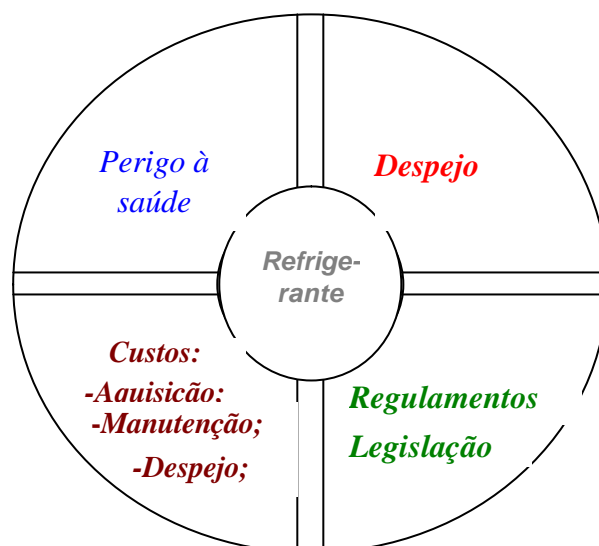


Figura 1. Problemas causados pelos fluidos refrigerantes (Heisel et al., 1998)

Tabela 1 - Características dos principais tipos de fluidos (1-Ruim; 2- Bom; 3- Ótimo; 4-Excelente), (Webster, 1995)

	Sintético	Semi- Sintético	Óleo Solúvel	Óleo Mineral
Calor removido	4	3	2	1
Lubrificação	1	2	3	4
Manutenção	3	2	1	4
Filtrabilidade	4	3	2	1
Danos - Meio ambiente	4	3	2	1
Custo	4	3	2	1

Segundo Runge e Duarte (1990), os fluidos de corte dividem-se em quatro tipos básicos:

- * Óleos de corte ou fluidos de corte (integral ou aditivado);
- * Fluidos de corte solúveis em água:
 - Emulsionáveis convencionais;
 - Emulsionáveis semi-sintéticos;
 - Soluções (fluidos sintéticos);
- * Gases;
- * Pastas e lubrificantes sólidos;

Óleos de corte: possuem óleo mineral como composto básico, podendo ser utilizados no estado puro (sem aditivação) ou aditivado (presença de aditivos polares e/ou aditivos químicos ativos ou inativos) (Silva, 2000).

A temperatura ideal para se trabalhar com este tipo de fluido e aumentar sua eficiência está entre 21 e 24°C (Runge & Duarte, 1990). Por possuírem em suas composições óleos gordurosos ou compostos gordurosos, não devem ser armazenados em condições de temperaturas muito baixas, devido a existência de uma grande chance dos mesmos virem a se solidificarem ou sofrerem com a separação do composto gorduroso em relação ao óleo (Baradie, 1996).

Fluidos de corte solúveis em água: transformam-se em misturas, quando seu concentrado é diluído em água, sendo que estas misturas variam entre emulsões e soluções dependendo da constituição básica do fluido solúvel concentrado (óleo mineral ou sais orgânicos e inorgânicos, respectivamente), da presença e quantidade de emulgadores no concentrado (Silva, 2000). Estes tipos de fluidos possuem maiores poderes refrigerantes que os óleos de corte. Nesta classe de

fluidos estão presentes os Fluidos Sintéticos e Semi-Sintéticos, compostos por soluções químicas, tendo poderes de lubrificação e refrigeração moderados.

Gases: de acordo com Runge e Duarte (1990), o ar é fluido gasoso mais comum, sendo que está presente sob pressão na atmosfera, para operações a seco e também presente quando fluidos são usados. As vantagens da utilização de gases inertes como refrigerantes incluem: aumento do poder refrigerante na região de corte, possibilidade de uma visão clara da região de corte, ausência de contaminação da peça e dos cavacos.

Pastas e lubrificantes sólidos: existem pastas e lubrificantes sólidos que são aplicados manualmente sobre a peça e na ferramenta em operações de mandrilamento. Rebolos, em alguns casos, são impregnados com lubrificantes sólidos, durante seu processo de fabricação. Os lubrificantes sólidos mais utilizados para operações de elevada severidade são a grafite, o bissulfeto de molibdênio, alguns tipos de pastas, sabões e ceras (Runge e Duarte, 1990).

3. POLÍTICA AMBIENTAL QUE REGE O DESCARTE DOS FLUIDOS DE CORTE

A política ambiental deve seguir leis nacionais e/ou internacionais, ou ainda as leis estaduais, dependendo de cada situação, sendo que uma das ferramentas que podem fortalecer as empresas em relação aos fatores ecológicos e ambientalmente corretos é a obtenção por estas da certificação ISO 14001 que faz da mesma uma empresa comprometida com o meio ambiente. Sendo esta certificação de reconhecimento internacional, o que abre novos horizontes para a empresa em relação ao mercado exterior.

De acordo com Monici (1999), tanto os órgãos internacionais como os nacionais de proteção ao meio ambiente exigem cada vez mais das empresas o correto descarte de seus rejeitos industriais, sendo que o fluido de corte é um dos principais resíduos industriais que podem causar danos ao meio ambiente de forma considerável. O principal órgão que fiscaliza e impõe penalidades às indústrias que estejam operando de forma incorreta no Estado de São Paulo, perante a Legislação Ambiental Brasileira é a CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental).

No Brasil, o órgão responsável pela fiscalização das Leis Ambientais Brasileiras em relação à utilização e descarte de fluidos de corte é o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Sendo que a Resolução CONAMA 9/93, considera crime ambiental não só descartar o óleo na natureza, mas também comercializar, fornecer, transportar, queimar ou dar outro destino que não a reciclagem através do rerrefino.

Aliado às leis e obrigações estipuladas pelo CONAMA, uma outra preocupação que as empresas devem ter em relação às leis ambientais é a de estarem sempre de acordo com a ISO 14001, que é uma certificação emitida às empresas que seguem acima de tudo várias normas de apelo ecológico, sendo, portanto empresas preocupadas com o meio ambiente.

A obtenção desta certificação pela empresa é muito vantajosa, pois segundo Epelbaum (2002), em pesquisas realizadas nos Estados Unidos em 1994, já se notava que o consumo com apelo ecológico estava crescendo em demasia, sendo que o cenário mundial de implementação da ISO 14001 mostra um crescimento acentuado do número de empresas certificadas.

3.1. Descarte dos fluidos de acordo com as Leis Ambientais

Enfim, após se tratar das Leis Ambientais estaduais e nacionais bem como da certificação ISO 14001, torna-se interessante conhecer mais sobre o descarte dos fluidos de corte.

A fim de satisfazer as leis governamentais e locais sobre a poluição da água, todo fluido de corte solúvel em água deveria sofrer uma espécie de tratamento antes de ser disposto no rio, córrego ou sistema municipal de esgoto. Os produtos químicos considerados como poluentes da água são os óleos, nitritos, fenóis, fosfatos e metais pesados. O conteúdo do óleo pode ser quebrado/separado da emulsão por um tratamento de ácido ou sulfato de alumínio. Em alguns estados dos EUA, efluentes contendo mais que duas partes por bilhão de fenol ou derivados fenólicos são proibidos (Baradie, 1996).

Segundo Silliman (1992), melhor que descartar o fluido é reciclar o mesmo. O refrigerante usado é removido da máquina e os resíduos são separados através do processo de reciclagem, sendo que o refrigerante limpo é então adicionado ao reciclado e a nova mistura volta para dentro da máquina. O processo de reciclagem elimina a frequência com que o refrigerante é descartado. Isto pode trazer um grande benefício financeiro, pois os custos com os descarte são muito elevados. A fig. (2) apresenta uma maneira de se realizar a disposição do fluido de corte.

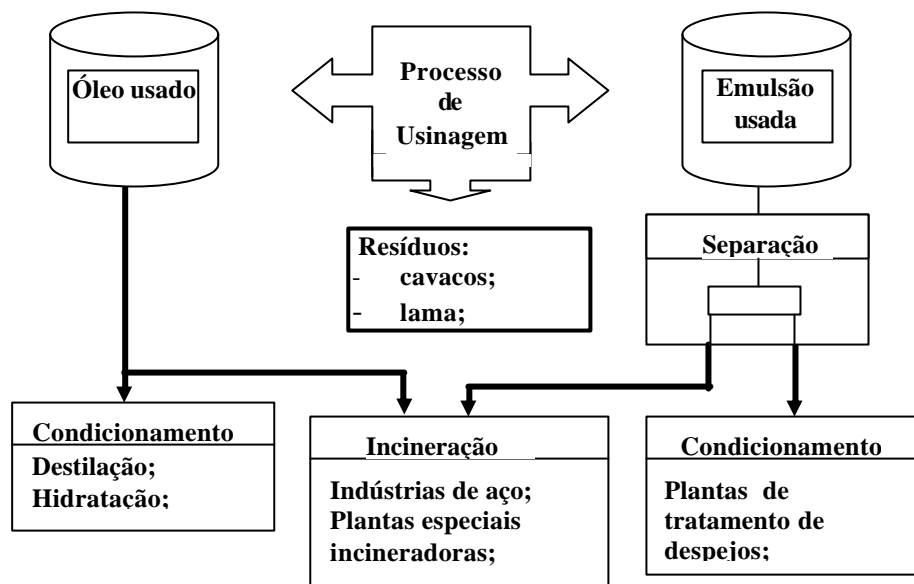


Figura 2. Disposição de fluidos de corte (Sokovic e Mijanovic, 2001)

Segundo Monici (1999), o descarte de fluido de corte é um processo indesejável, mas necessário de ser feito pelas empresas, pois o seu tratamento, antes de sua disposição final, é relativamente caro e geralmente é realizado por empresas especializadas. Assim as empresas antes de destinarem seus fluidos de corte a outras especializadas nessa área, devem consultar a CETESB que analisa a transação e aprova ou não o tratamento final e disposição que será dado àquele fluido de corte.

4. ASPECTOS CIRCUNDANTES EM RELAÇÃO À SAÚDE DOS TRABALHADORES

4.1. Periculosidade dos fluidos de corte

Dentre todos os tipos de fluidos de corte, provavelmente os mais nocivos a saúde dos trabalhadores, são aqueles que possuem em sua constituição óleos minerais.

De acordo com Runge e Duarte (1990), a portaria nº 3214/78 do Ministério do Trabalho, nº 15, anexo 13, classifica os óleos minerais como substâncias cancerígenas e sua manipulação constitui insalubridade em grau máximo. Porém esta portaria já é bem ultrapassada e hoje em dia os óleos utilizados são bem mais seguros. Sendo que os trabalhos científicos que deram fama de cancerígenos aos óleos minerais datam, em sua quase totalidade, das décadas de 1940 e 1950, com base em análises efetuadas em limpadores de chaminés e operários que permaneciam, durante dias e dias, com as roupas íntimas encharcadas de óleo mal refinado.

Ainda segundo Runge e Duarte (1990), com a mudança radical nos hábitos de higiene e na qualidade dos óleos, a nível mundial, por exemplo, o câncer de testículos que era freqüente nos trabalhadores que tinham intenso contato com estes óleos, é hoje uma raridade.

Entretanto, apesar dos avanços tecnológicos e científicos, deve-se ainda tomar certas precauções na utilização de fluidos de corte, sejam à base de óleo mineral ou não.

Segundo Silliman (1992), algumas considerações e cuidados importantes são necessários para a utilização de fluidos quando se leva em conta segurança e saúde do trabalhador. Deve-se realizar a correta seleção, armazenamento, descarte e manutenção dos mesmos, além de controlar

freqüentemente quando possível, a concentração, pH, níveis de bactérias e fungos, os inibidores de corrosão, concentração de biocidas e se analisando os elementos dos componentes específicos. Cada fluido de corte é recomendado para determinada operação, sendo que é o fabricante que determina a correta diluição que cada fluido de trabalho deve seguir. Todos os aditivos e biocidas devem ser somente recomendados pelo fabricante. Uma segurança especial deve-se ter com os biocidas e aditivos, pois estes apresentam perigos maiores aos operadores que a própria usinagem com fluido.

4.2. Formas de contato com o fluido e doenças causadas

De acordo com Silliman (1992), a exposição aos fluidos de corte utilizados em quaisquer processos de usinagem pode ser por contato com a pele ou com os olhos, inalação e ingestão. Esta exposição pode ser por contato direto ou através da névoa pelo ar. Este contato pode causar o ressecamento da pele, erupções cutâneas ou irritações da pele, irritações nos olhos, irritação respiratória ou distúrbios gastrointestinais. Contudo, o contato do fluido de corte com a pele, em um período relativamente pequeno não causará nenhuma complicação se o mesmo for removido cuidadosamente toda vez que este entrar em contato com a mesma, usando-se água e sabão ou detergente suave (Runge e Duarte, 1990).

Segundo Bennett (1983) apud Howes et al. (1991), os fluidos de corte utilizados nas indústrias ainda podem ser considerados como fatores de risco principalmente para os operadores das máquinas, sendo que os principais efeitos gerados pelo contato do trabalhador com tal substância é a ocorrência de danos dermatológicos e respiratórios.

Não só o contato com os fluidos de corte, mas também os gases e o cheiro provindos do fluido, podem aumentar o risco de várias doenças como, por exemplo, a dermatite (Baradie, 1996).

Os primeiros casos de dermatites relatados associados aos fluidos de corte datam de 1861, sendo que a palavra dermatite designa vários tipos de afecções na pele como acne, eczemas, dermatite de contato, foliculite e outras, causadas pela penetração na pele de substâncias estranhas a esta, como o óleo (Runge e Duarte, 1990).

De acordo com Howes et al. (1991) apud Monici (1999), quanto aos danos dermatológicos, estes ocorrem basicamente de duas maneiras: por irritação da pele, através do contato da mesma com o fluido, sendo 50 a 80% de todos os casos, e efeitos alérgicos, devido também a este contato, que totalizam 20 a 80% dos casos.

A irritação da pele é gerada devido ao contato constante com o fluido, entretanto estes efeitos podem ser minimizados através da não exposição constante da pele ao fluido. Já a alergia é ocasionada pela intolerância da pele do trabalhador perante as substâncias químicas presentes nos fluidos, onde tal alergia não é passiva de nenhum tratamento capaz de eliminá-la completamente.

4.3. Higiene pessoal do trabalhador

Segundo Runge e Duarte (1990), os seguintes cuidados devem ser tomados com a higiene pessoal a fim de se evitar dermatites bem como outras doenças provindas dos fluidos de corte:

- Roupas impregnadas de fluidos de corte não devem ser utilizadas;
- Deve-se lavar as mãos antes e depois de ir ao banheiro, ao ir almoçar e ao final da jornada de trabalho;
- Deve-se atentar para os panos que estão perto das máquinas e são usados para limpar as mãos, pois os mesmos podem conter cavacos que podem lesionar as mãos, e facilitar ao fluido que adentre ao corpo humano;
- Deve-se evitar formas de contaminação dos fluidos dos reservatórios, para impedir o crescimento microbiano;
- Deve-se utilizar creme para as mãos regularmente bem como tratar imediatamente qualquer ferida ou corte que apareça nas mãos para evitar infecções;

5. DERMATOSES OCUPACIONAIS

As dermatoses ocupacionais, em muitos dos países em desenvolvimento, correspondem como o agravo mais comum para a saúde dos trabalhadores, sendo que as dermatoses são caracterizadas por alterações da pele, mucosas e anexos diretamente relacionados por agentes inerentes à atividade profissional do trabalhador (Perez, 1998).

Segundo Ali (1998), o termo dermatose é amplo demais, pois envolve tudo o que possa ocorrer na pele da pessoa. A dermatite é considerada uma dermatose ocupacional proveniente do ambiente de trabalho da pessoa, seja de forma direta ou indireta, sendo que esta doença não atinge somente a pele, mas também pode atingir cabelos, mucosas e unhas.

De acordo com Ali (1998), a dermatite de contato, que é uma das formas de dermatite, ocorre na área de contato da pele do trabalhador com a substância nociva. A substância química que entrou em contato com a pele do operador pode ser irritativa ou alérgica, o que causará dermatites irritativas e alérgicas respectivamente na pele agredida.

Ali (1998) afirma que na indústria metalúrgica, a maioria dos casos são dermatites irritativas causadas principalmente pelos óleos de cortes (óleos minerais). Dentro destas indústrias, ocorre um quadro clínico bem comum denominado de Elaiioconiose, que acontece no osteofolículo, que nada mais é que o orifício por onde sai o pêlo, sendo que o óleo ou a graxa acaba por penetrar nesta região, obstruindo, irritando e infectando a pele levando a formação de pequenas lesões que se aparentam com uma acne, por isso, também são conhecidas como erupções acneiformes. Ressalta-se que estas erupções acneiformes podem ocorrer em várias partes do corpo, como na mão, no braço, na perna, barriga, coxa, etc.

A fig. (3) apresenta a foto da mão de um operador que apresenta dermatite causada pelo contato com óleo de corte. Nota-se que a pele da mão já se apresenta bem ressecada.



Figura 3. Dermatite causada pelo contato com óleo de corte. Foto extraída da Revista Meio Ambiente Industrial, julho/agosto de 1998 (Ali, 1998 – Foto da Fundacentro)

De acordo com Mazzulli (1998), as dermatoses podem surgir em lugares poucos comuns do corpo. Por exemplo, um trabalhador que trabalha em frente de uma máquina que utiliza óleo de corte como fluido de corte, se o mesmo porventura tiver o hábito de encostar rotineiramente a barriga na máquina molhada por óleo de corte. O óleo de corte pode vir a atravessar o tecido de sua roupa e depois de algum tempo o trabalhador, exposto a este ambiente de trabalho, pode vir a contrair uma dermatite na barriga conforme é apresentado na fig. (4).

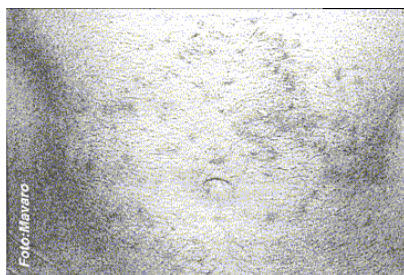


Figura 4. Dermatite causada pelo contato com óleo na barriga de um trabalhador. Foto extraída da Revista Meio Ambiente Industrial, julho/agosto de 1998 (Mazzulli, 1998)

Segundo Ali (1982), um tipo de dermatite também muito comum é a dermatose furunculóide, conforme pode observar na fig. (5).

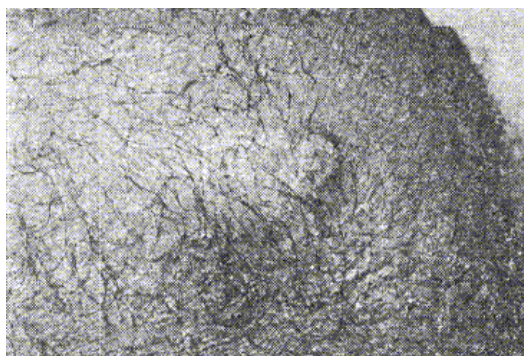


Figura 5. Exemplo de uma lesão furunculóide, provinda do contato da pele com óleos insolúveis (Ali, 1982)

5.1. Medidas preventivas contra as dermatoses

Segundo Perez (1998), algumas medidas preventivas podem ser tomadas para se prevenir contra as dermatoses ocupacionais, sendo que a principal é de se evitar o contato da pele com os agentes dermatógenos. Também podem ser listadas as seguintes medidas:

- a-) Realizar a limpeza imediata da área atingida por qualquer um agente dermatogênico, a fim de se evitar a ação irritante que os mesmos podem criar para o tegumento;
- b-) Prezar sempre pela manutenção e limpeza do vestuário, substituindo-o se atingido por qualquer agente químico;
- c-) Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- d-) Todas medidas de higiene pessoal possíveis;

6. FORMAS DE PROTEÇÃO CONTRA A NOCIVIDADE DE ALGUNS FLUIDOS

Segundo Ali (1983) pode-se dizer que os protetores contra as doenças ocupacionais surgiram devido à necessidade de proteger a pele do trabalhador contra alguns agentes químicos que eram potencialmente nocivos para o tegumento, sendo que estes protetores foram divididos em Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC).

Os principais EPI's utilizados para a proteção contra os fluidos de corte são:

- cremes de proteção para a pele: segundo a Revista Meio Ambiente Industrial (1998), uma das melhores formas de se evitar as dermatoses e proteger a saúde dos trabalhadores perante os agentes químicos é a utilização dos cremes de proteção;
- máscaras respiratórias: inibe a inalação de partículas nocivas dispersas no ar;
- luvas: que devem ser escolhidas de acordo com a atividade que o trabalhador exerce, se este precisa de mais ou menos mobilidade dos dedos e da mão, do grau de sensibilidade do trabalho, do material a ser manipulado, do grau de proteção necessário e condições do ambiente de trabalho, etc;

7. CONCLUSÕES

- Os fluidos de corte, principalmente os óleos minerais puros, podem trazer vários problemas para a saúde dos trabalhadores, sendo que os mais comuns são as dermatoses ocupacionais, as quais podem aparecer na barriga, braços, mãos, e em outros membros do corpo humano que estejam em contato contínuo com este óleo de corte;
- Embora, as dermatites são constantes nos trabalhadores, estas podem ser evitadas se as condições ideais de higiene forem seguidas pelas pessoas que manuseiam estes fluidos de corte;

- Os principais equipamentos de proteção que podem ser empregados para se anular o efeito nocivo dos fluidos de corte, são luvas, máscaras respiratórias, cremes de proteção para a pele, entre outros EPI's que possam reduzir o aparecimento dos problemas causados pelos fluidos;
- Quanto aos problemas ambientais gerados pelos fluidos de corte, estes podem ser sanados, se as empresas realizarem sempre o descarte dos mesmos de acordo com as leis ambientais presente em cada região, ou em cada país. Observa-se que um bom programa de manutenção pode reduzir bastante os custos com o descarte dos fluidos, pois desta forma, a frequência de descarte pode ser diminuída.
- Por último, pode-se afirmar que os principais problemas causados pelos fluidos de corte (problemas ambientais, da segurança em seu manuseio e em relação à saúde dos operadores), só aparecem na maioria das vezes por falta de conscientização dos trabalhadores e dos empresários.

8. REREFÊNCIAS

- ALI, S. A., 1982, "Diagnóstico e prevenção das dermatoses ocupacionais na indústria metalúrgica". Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, nº 40, vol. 10, out./nov./dez, p.22-25, ISSN 0303-7657.
- ALI, S. A., 1983, "Protetores ocupacionais para a pele – cremes de proteção". Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, nº 44, vol. 11, out./nov./dez, p.29-31, ISSN 0303-7657.
- ALI, S. A., 1998, "Dermatoses ocupacionais". Revista Meio Ambiente Industrial, ano III, edição 14, nº 13, Editora Tocalino, julho/agosto, p. 92-93.
- BARADIE, M. A. El., 1996, "Cutting fluids: Part I. Characterisation". Journal of Materials Processing Technology, Irlanda, p. 786-797.
- BURMEISTER, N. M., 2002, "Óleos lubrificantes usados". Site Institucional da Indústria Petroquímica do Sul, Disponível em: <<http://www.petroquimicasul.com.br>>. Acesso em: 10 jan. 2002.
- EPELBAUM, M., 2002, "ISO 14001 - Um balanço da implementação de sistemas de gestão ambiental no Brasil". CD Institucional da empresa PETROBRAS sobre os Direitos Ambientais.
- HEISEL, U., LUTZ, M., SPATH, D., WASSMER, R., WALTER, U., 1998, "A técnica da quantidade mínima de fluidos e sua aplicação nos processos de corte". Revista Máquinas & Metais, Ano XXXIV, nº 385, fev. 1998, p.22-38.
- HOWES, T. D., TOENSCHOFF, H. K., HEUER, W., 1991, "Environmental Aspects of Grinding Fluids". CIRP Grinding STC Keynote Paper, August 1991.
- MAZZULLI, M., 1998, "Um aliado da proteção na indústria". Revista Meio Ambiente Industrial, ano III, edição 14, nº 13, Editora Tocalino, julho/agosto, p. 94-96.
- MONICI, R. D., 1999, "Relatório de Estágio Supervisionado, CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental", novembro de 1999, p-33, Bauru-SP.
- NOVASKI, O., RIOS, M., 2002, "Vantagens do uso de fluidos sintéticos na usinagem". Revista Metal Mecânica, Ano XX, p 56-62.
- PEREZ, J. C. F., 1998, "Cremes protetores para a pele". Revista Meio Ambiente Industrial, ano III, edição 14, nº 13, Editora Tocalino, julho/agosto, p. 63-65.
- REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 1998, "Proteção da pele". Revista Meio Ambiente Industrial, ano III, edição 14, nº 13, Editora Tocalino, julho/agosto, p. 90-91.
- RUNGE, P. R. F., DUARTE, G. N., 1990, "Lubrificantes nas indústrias – produção, manutenção e controle". Cotia – SP: Triboconcept Edições Técnicas, p. 71-171.
- SILLIMAN, J. D. (Ed.), 1992, "Cutting and grinding fluids: selection and application". Dearborn – Michigan: SME, Second Edition, p. 119-135, ISBN: 0-87263-423-X.
- SILVA, E. J., 2000, "Análise da influência dos tipos de fluido de corte e rebolo na retificação do aço SAE HVN-3". Dissertação de Mestrado – UNESP, Bauru - SP, p. 35-44.
- SOKOVIC, M., MIJANOVIC, K. Ecological aspects of cutting fluids and its influence on quantifiable parameters of the cutting processes. Journal of Materials Processing Technology, Slovenia, 2001.

WEBSTER, J., 1995, "Selection of coolant type and application technique in grinding. Supergrind", 1995.

9. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste material impresso incluído neste trabalho.

THE PROBLEMS GENERATED ON THE WORKERS HEALTH WHO DO NOT PROTECT THEMSELVES ADEQUATELY WHEN MAKE USE OF SOME TYPES OF CUTTING FLUIDS USED IN THE MACHINING PROCESSES

Rodrigo Eduardo Catai

UNESP - São Paulo State University - Guaratinguetá, SP, Brazil. Graduate student (Doctoral Program) of Materials and Technology Department. rcatai@feb.unesp.br, Tel.: +55-14-3103 6119

Eduardo Carlos Bianchi

UNESP - São Paulo State University - Bauru, SP, Brazil. Department of Mechanical Engineering
E-mail: bianchi@feb.unesp.br, Tel.: +55-14-3103 6119

Paulo Roberto de Aguiar

UNESP - São Paulo State University - Bauru, SP, Brazil. Department of Electric Engineering
E-mail: aguiarpr@feb.unesp.br, Tel.: +55-14-3103 6115

Leonardo Roberto da Silva

CEFET - Mechanics Department, Belo Horizonte, MG, Brazil, CEP: 30.410-000.
E-mail: lrsilva@feb.unesp.br

Denise Cristina Silva

UNIARARAS - University Center Hermínio Ometto – Araras, SP, Brazil
E-mail: denicrisilva@zipmail.com.br

Francine Amaral Piubeli

UNESP - São Paulo State University - Bauru, SP, Brazil. Biology Department
E-mail: francine@aluno.feb.unesp.br, Tel.: +55-14-3103 6119

Abstract. *With the increase of industrialization, the machining processes became more indispensable in the life of many companies. Ally to this industrial growth, appears the increase in the cutting fluids use, what sometimes can be a problem because the treatment and discard of these are expensive processes and illegal when the Brazilian Environmental Legislation are not followed. In this article will be presented a valuable and rich revision about the environmental laws to use, maintenance and discard of the cutting fluids, as well as the problems that these can bring to the workers' health, pointing and illustrating the diseases that can appear in the worker due to the contact with the cutting fluids.*

Key-words: *Machining process, Brazilian environmental legislation, Cutting fluids.*