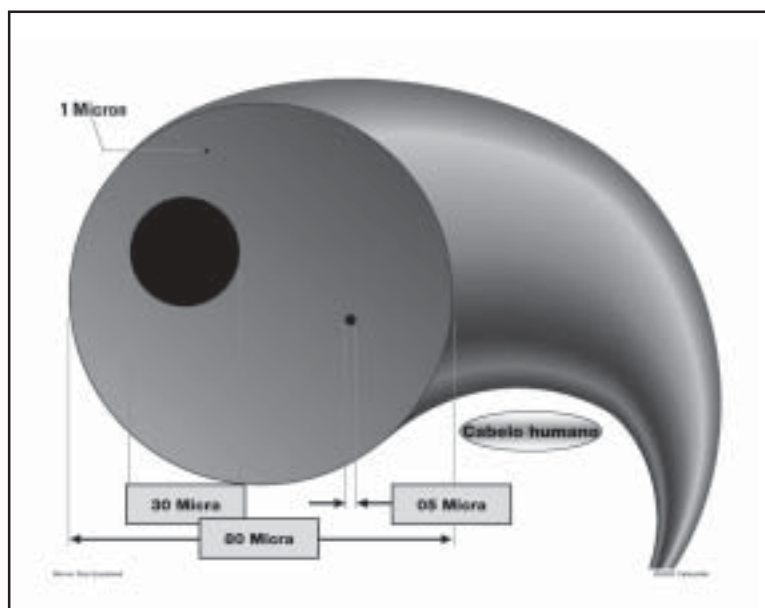


## O inimigo invisível

Descontaminação dos sistemas hidráulicos e do próprio ambiente de trabalho é decisiva para evitar quebras prematuras e queda de *performance* nos equipamentos.

Item básico da chamada Manutenção Proativa, a contaminação de combustíveis e lubrificantes tornou-se mais preocupante nos últimos anos com o surgimento de uma nova geração de equipamentos, onde os componentes internos têm folgas a cada dia menores para gerar elevadas pressões de trabalho e maior força aos equipamentos. Tanto que a Sotreq, desde 1998, tem intensificado as ações nessa área e desenvolve um trabalho de orientação que visa trazer redução de custos e aumento de produtividade para os clientes.



“A prioridade agora não é simplesmente a eventual reutilização e economia do óleo. A tendência, que ganhou maior força nos Estados Unidos e Europa há seis anos, é a da descontaminação dos sistemas hidráulicos e do próprio ambiente de trabalho para evitar quebras prematuras e queda de *performance* nos equipamentos”, diz Aluízio Franco, diretor de Desenvolvimento de Serviços da Sotreq.

O desafio é ainda maior por se tratar de um mundo microscópico com orifícios de 5 a 30 micra para circulação do óleo hidráulico e de 2 micra em sistemas de combustível. Não é difícil imaginar, o estrago que faz num ambiente como esse um simples fio de cabelo (diâmetro médio de 80 micra) e outros contaminantes mais “grossos” e bastante comuns, como respingos de tinta e solda, poeira, além de resíduos resultantes de desgastes internos.

Embora seja realmente um exercício de imaginação, já que o olho humano só enxerga partículas maiores que 40 micra, Leonardo Andreatta, coordenador corporativo de Controle de Contaminação da Sotreq, adverte que as conseqüências para o equipamento são bem concretas. Segundo ele, de 75 a 85% das falhas do sistema hidráulico, devem-se à contaminação. É o que explica também as célebres explicações de alguns mecânicos:



Meia colher de chá de poeira pode contaminar um sistema composto por um tambor de 200 litros

desmontei, montei e melhorou. “É que, ao desmontar e limpar, a contaminação foi retirada”, explica.

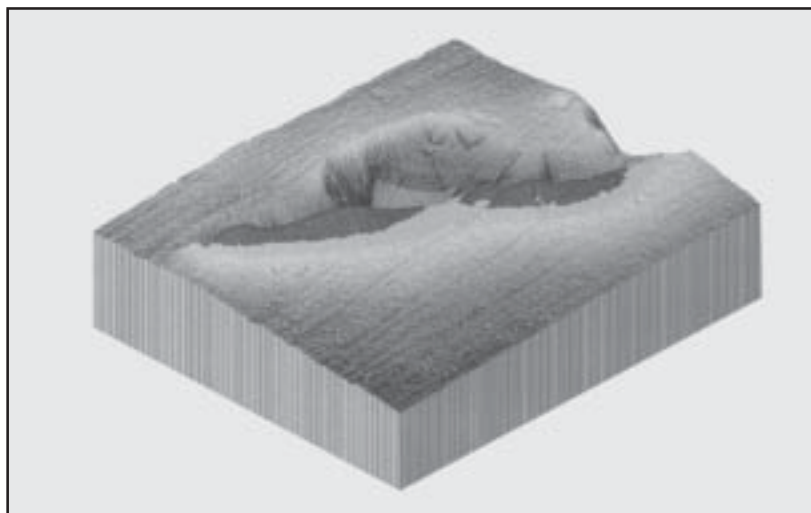
## ISO DA LIMPEZA

Não é difícil que isso ocorra, em razão da linha tênue que separa um fluido contaminado e um livre de contaminação, segundo as especificações de projeto da maioria dos equipamentos. Meia colher (de chá) de poeira pode contaminar um tanque hidráulico de 120 litros (como o da escavadeira 320C, por exemplo). Mais do que excesso de rigor da Caterpillar, lembra Leonardo Andreatta, isso é norma ISO, mais especificamente a ISO 4406 – ou ISO de limpeza – que expressa os diferentes índices de contaminação em cada mililitro de fluido, através de um numerador e um denominador.

O numerador da fração indica a quantidade de partículas maiores que 5 micra e o denominador as maiores que 15 micra. “É nessa faixa de 5 a 15, que ocorre entupimento, com obstrução do fluxo de óleo. Partículas maiores que 15 micra, por outro lado, já indicam desgaste de componentes e uma falha em potencial”, explica o especialista da Sotreq.

Para o óleo hidráulico, por exemplo, a recomendação de limpeza da ISO 4406 é de 18/15. O 18 equivale de 1.300 a 2.500 partículas entre 5 e 15 micra. O 15 equivale de 160 a 320 partículas maiores que 15 micra. “São indicadores do índice de contaminação máximo permitido para o sistema hidráulico: maior que isso, é perda de vida útil; e menor, ganho em vida útil”.

Sendo assim, é fácil chegar à colher de chá recoberta de poeira que pode



Detalhe microscópico da pista interna do rolamento

comprometer o desempenho de uma escavadeira como a 320C. É só fazer as contas, utilizando um exemplo similar. Quanta sujeira é permitida num tambor de óleo de 200 litros? A recomendação máxima da ISO é expressada pela fração 16/13. Colocado em peso: ISO 16/13 equivale a 0,77 mg/litro de óleo. Multiplicando-se pelo número de litros (200) chega-se a 154 mg – praticamente a metade de um comprimido de aspirina, que pesa cerca de 325 mg.

É mais fácil perceber o impacto dessa contaminação, se contabilizada a somatória desses miligramas de impureza no decorrer do tempo. Uma bomba de 120 litros por minuto, trabalhando 8 horas por dia, 200 dias por ano deixaria passar por ela: no nível 16/13, 8,7 kg de sujeira/ano; no nível 18/15, 24,1 kg por ano; e no nível, nada incomum de 21/17, 188,8 kg de sujeira por ano.

O impacto dessa contaminação na vida útil pode ser exemplificado melhor por uma simulação feita por um fabricante de rolamentos, que colocou propositalmente partículas de 20 a 30 micra em rolamentos novos e deixou rodar. O rolamento falhou com 8 mil horas, dentro de uma expectativa de vida de 12 mil horas. Um relato mais

concreto é dado pela Sotreq, que comparou o estado de duas carregadeiras 966R.

Em uma delas, que contou com um rigoroso controle de contaminação, a bomba hidráulica cumpriu uma vida útil de 8.750 horas, com a simples troca de retentores. No outro caso, houve necessidade de trocar placa de bronze, rotor, anéis e juntas – praticamente a bomba inteira decorridas somente 2.233 horas. Os custos de reparo, obviamente, foram proporcionais à intervenção: R\$ 787,31 no primeiro caso e R\$ 2.514,68 no segundo.

Leonardo Andreatta lembra que o resultado da contaminação se verifica a médio e longo prazo, com a quebra de componentes, a redução da vida útil e perda de produtividade. Por isso, diz ele, às vezes, dependendo da operação, os custos de reforma são a ponta do *iceberg*. “O problema maior é quando a máquina pára fora da programação e a produção é interrompida, geralmente em um momento de alta demanda. É aí que o dinheiro começa a vazar pela torneira grande”, afirma.

Nem é preciso chegar a tanto. Do mesmo modo que impurezas microscópicas, também as perdas progressivas do desempenho podem não ser percebidas de imediato. Andreatta lembra que testes de fábrica, onde o desempenho da máquina foi reduzido propositalmente de 5 a 30%, demonstram que mesmo operadores experientes só percebem a perda de desempenho quando já está num patamar superior a 20%. Ou seja, quando a perda de produtividade já equivale a um dia de trabalho numa semana da 5 dias.



## ÓLEODIÁLISE



Por mais convincentes que sejam esses argumentos, ainda há resistências entre os usuários de equipamentos para investir em processos de descontaminação. Aluízio Franco entende ser apenas uma questão de tempo para que essa nova cultura prevaleça no mercado. “Não podemos esquecer que houve época em que os comboios eram chamados de melosos, e eram realmente os mais sujos. E a área de lubrificação era tida como o último local onde alguém gostaria de trabalhar, como se fosse um castigo”, comenta.

Da parte da Sotreq, o que vem sendo feito é um trabalho de orientação, iniciado



com visitas e avaliações nos clientes, onde são levantados os pontos passíveis de melhoria e sugeridas alternativas. Em cada uma das filiais, também foram nomeados, entre os engenheiros e supervisores, representantes dessa área de descontaminação, chamados internamente de “Mr. Clean”.

Em muitos casos, diz Leonardo Andreatta, uma simples revisão de procedimentos e atitude pode eliminar a maior parte das fontes de contaminação. “O correto armazenamento dos tambores, mangueiras em estoque com as aberturas protegidas, procedimento correto de remoção e instalação de componentes e deixar de utilizar serragem, por exemplo, são itens decisivos”, observa.

Aluizio Franco lembra que os cuidados se estendem ao óleo novo, já que os próprios fornecedores de óleos lubrificantes admitem não ser possível entregar óleo novo livre de contaminação. “Na Europa e nos Estados Unidos, a contagem de partículas e a



Se o óleo consegue sair a sujeira consegue entrar

filtragem é feita no próprio caminhão de transporte. Aqui, uma de nossas recomendações é a instalação de um sistema de filtragem, antes da entrada no tanque”.

Ele acrescenta que a Sotreq, antes de sair a campo recomendando os melhores procedimentos a serem adotados fez primeiro a “lição de casa”. As filiais de Contagem e Goiânia passaram por rigorosa auditoria da Caterpillar e foram as primeiras em nível mundial a receberem a classificação Estrela, a mais elevada concedida pela fábrica.



[www.sotreq.com.br](http://www.sotreq.com.br)  
SAC: 0800-220080