

# A inovação na lubrificação para o aumento da produtividade

Pedro Vieira

Responsável técnico da Lubrigrupo

As vantagens dos lubrificantes inovadores (os novos óleos de motor a gás, sintéticos, de engrenagens, compressores, hidráulicos, biodegradáveis, massas) para aumentar a produtividade, reduzir os custos e tornando-se uma vantagem competitiva para se atingirem os seguintes objetivos:

- Menor dispêndio de energia (poupança de energia);
- Maior espaço entre mudanças;
- Menos avarias – menos tempo de paragem;
- Menores custos de manutenção;
- Maior tempo de vida do investimento (peças e equipamento);
- Menor poluição – menor produção de resíduos;
- Maior sustentabilidade da atividade industrial;
- Maior segurança para os operadores (menos operações de manutenção);

Atualmente um dos aspetos mais em foco nas empresas é a gestão eficiente da energia, eliminando o desperdício de energia e reconhecendo todas as oportunidades de poupança, muitas vezes envolvendo o exame abrangente de negócios, processos e atividades globais de fabrico e da manutenção. Decorrente desta análise e de estudos efetuados junto da indústria chegou-se à conclusão de que os lubrificantes são um dos fatores importantes na obtenção de resultados positivos na melhoria da eficiência energética integrando ainda outros aspetos relacionados como

sejam maior produtividade consequência do seu superior desempenho, de menos falhas e menores custos de manutenção, menos poluição e consequentemente maior sustentabilidade. Os lubrificantes mais eficientes em termos energéticos podem ser benéficos em muitos tipos de equipamentos móveis e industriais ao aumentarem a produtividade de forma sustentável, reduzindo as perdas de energia associadas a velocidades e condições operacionais mais difíceis.

Os lubrificantes inovadores surgem assim como uma necessidade de melhoria para vários tipos de indústria e em vários campos de aplicação.

Infelizmente, muitas empresas geralmente não ponderam utilizar lubrificantes inovadores em termos de eficiência energética e de durabilidade porque o custo de compra inicial destes lubrificantes normalmente é superior. Contudo, apenas realizando uma análise completa de todos os fatores ao longo do ciclo de vida do lubrificante que leve em conta o custo de compra inicial do lubrificante juntamente com os custos operacionais (energia, produtividade), custos de manutenção, maior segurança, menor poluição, podemos chegar aos verdadeiros benefícios destes produtos.

De entre os vários campos de aplicação vamos falar em primeiro lugar de **óleos de**

## ÓLEO MOTOR A GÁS NATURAL



## ÓLEO MINERAL DE REFERÊNCIA

## ÓLEO MOTOR A GÁS SINTÉTICO

### Formação de depósitos

Figura 1.

“ Os lubrificantes inovadores surgem assim como uma necessidade de melhoria para vários tipos de indústria e em vários campos de aplicação.

### Teste de engrenagem sem-fim

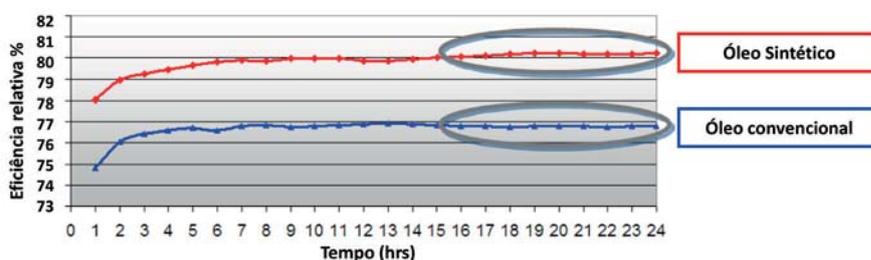


Figura 2.

**motores industriais a gás**, normalmente utilizados em cogeração, geração de energia e em compressores de gás. Nas indústrias que utilizam direta ou indiretamente motores a gás **é opinião generalizada de que o óleo representa um fator determinante** na otimização da operação eficiente do motor, tendo desse modo uma influência efetiva no negócio da empresa. Atendendo a estes factos têm vindo a ser desenvolvidos novos óleos para motores a gás que têm por objetivo o prolongamento dos tempos entre mudas, a poupança de energia que pode ir até cerca de 4% e a diminuição das emissões. Os modernos óleos para motores a gás estão a ser desenvolvidos dentro de dois vetores distintos, lubrificantes com óleos base sintéticos e lubrificantes com óleos base de grupo III.

- O óleo base sintético é projetado e produzido sob um rigoroso processo químico controlado, produzindo uma cadeia de moléculas de tamanho e estrutura consistentes onde não há ceras ou outras impurezas. Como resultado obtém-se um óleo base com maior resistência à oxidação, menor coeficiente de tração, que consequentemente funciona gerando menos calor devido à menor fricção interna. Deste modo os lubrificantes formulados com óleos base sintéticos permitem uma maior eficiência energética da máquina (ao gerar menos atrito e calor), menores emissões de CO<sub>2</sub>, menor quantidade de depósitos (Figura 1), permitindo simultaneamente prolongar o tempo entre mudas entre quatro a oito vezes o de um óleo mineral, originando assim muito menos resíduos e menores custos de manutenção. Ao gerarem menor atrito interno no motor também o protegem mais do desgaste, originado com isso menores custos de manutenção e o prolongamento da vida útil do motor.

- O outro vetor atual de desenvolvimento dos óleos de motores a gás está nos novos lubrificantes com óleos base do grupo III que também permitem, embora em menor escala, o prolongamento do tempo entre mudas em cerca de duas a três vezes o de um óleo mineral normal devido à sua maior resistência à oxidação e aos novos aditivos de última geração, obtendo também maior proteção do motor através de um menor desgaste interno devido ao menor atrito deste tipo de óleo base. Um aspeto em que ultimamente também se tem evoluído bastante com óleos base deste tipo é nos óleos para motores a biogás e gás de aterro. Estes tipos de gases bastante agressivos colocam muitos problemas técnicos devido

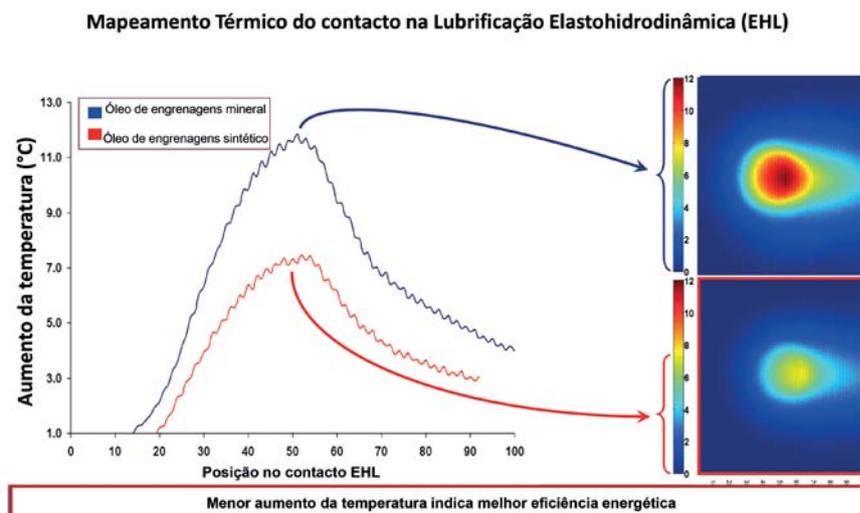


Figura 3.

aos diversos compostos ácidos e aos Siloxanos. Os novos óleos desenvolvidos para a operação com este tipo de gases permitem o prolongamento do tempo de vida do óleo ao resistir mais à oxidação e à perda do TBN, assim como a eliminação do Silício através do escape, evitando o seu depósito na parte superior do pistão e na câmara de combustão.

Um outro campo de aplicação onde tem havido bastantes progressos e bastante inovação é nos **óleos para engrenagens** e óleos de circulação.

Neste campo têm-se desenvolvido lubrificantes com novos óleos base sintéticos e novos aditivos que permitem uma economia de energia até cerca de 3,6% (Figura 2) e (Figura 3), menor desgaste do equipamento

e o tempo de vida do óleo entre 3 a 4 vezes mais. Efetivamente estes novos óleos têm múltiplas aplicações, quer em equipamentos de grande porte como caixas de aerogeradores, máquinas de papel e caixas de engrenagens onde a redução do atrito e do consumo elétrico é muito importante, quer em caixas redutoras pequenas e médias, sendo que nalguns casos a sua duração é para toda a vida da caixa. Este tipo de lubrificante permite alcançar uma maior duração da vida do óleo e do equipamento, atingindo-se assim uma economia significativa a todos os níveis e elevando o nível de sustentabilidade das atividades industriais ao criar menos resíduos e racionalizando os recursos utilizados. Outra vantagem é o aumento da segurança pois ao prolongar o tempo para a mudança do óleo vai diminuir a probabilidade de ocorrerem

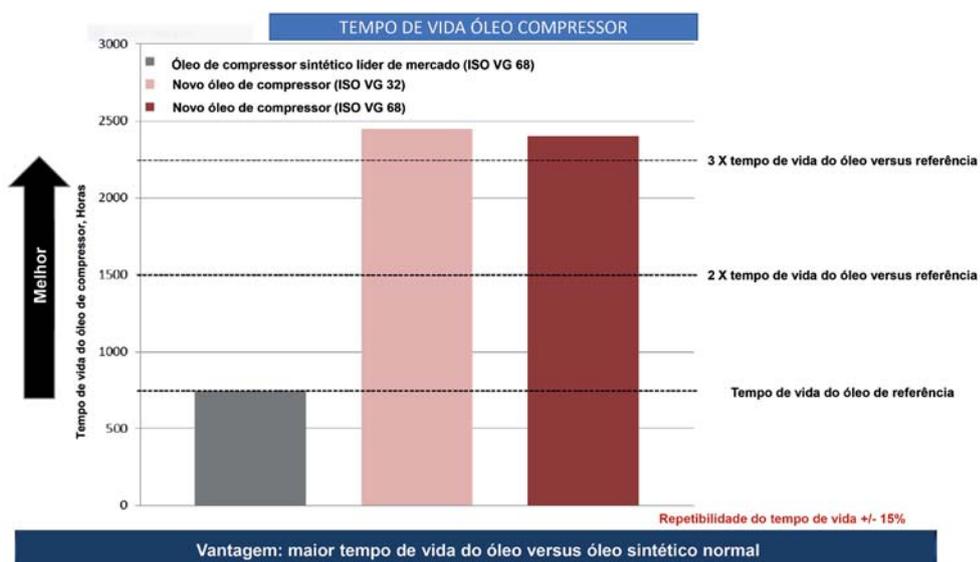


Figura 4.



Figura 5.

acidentes durante as operações de troca de óleo, sobretudo quando as caixas estão em locais de difícil acesso e que representam risco para quem faz a troca.

Os **óleos para compressores** ultimamente têm sido daqueles onde os progressos mais se têm feito notar. Efetivamente foram desenvolvidos para este tipo de aplicação lubrificantes com novos óleos base e novos aditivos que apresentam uma enorme capacidade de resistir à oxidação ao mesmo tempo que têm a capacidade de manter o óleo livre de partículas e compostos com tendência para formar lacas e vernizes, em muitos casos os maiores inimigos de um bom funcionamento dos compressores (fig. 3). Para aplicação em compressores com elevadas pressões de descarga é imprescindível a utilização de óleos sintéticos para evitar o perigo de explosão devido à acumulação de depósitos carbonosos junto e na válvula de descarga. Com estes lubrificantes sintéticos evita-se ao máximo a formação dos depósitos carbonosos (e outros), o que para além de toda a economia relativa à duração do óleo, tem a vantagem de permitir a operação do equipamento com uma muito maior margem de segurança.

Dentro dos novos lubrificantes para compressores foram desenvolvidos dois tipos distintos de lubrificantes, uns para compressores alternativos e outros para compressores rotativos (essencialmente de parafuso). Os lubrificantes para compressores alternativos foram desenvolvidos utilizando óleos sintéticos de base Éster, muito resistentes à oxidação, que permitiram aumentar o espaço entre mudas em cerca de quatro vezes em relação aos óleos minerais normais. A sua capacidade de solvência/detergência permitiu diminuir a tendência para criar depósitos nas válvulas, permitindo intervalos de manutenção mais alargados e uma operação mais segura.

Relativamente aos lubrificantes desenvolvidos para compressores rotativos, o seu desenvolvimento assentou em novas bases sintéticas do tipo Polialfaolefinas (PAO) e outras, e ainda novos aditivos dispersantes/solventes. Estes novos lubrificantes têm uma vida útil até cerca de 6 a 12 vezes um óleo mineral normal e três vezes um lubrificante sintético normal (pode chegar a 21 000h). Tendo em consideração a duração destes novos lubrificantes, estamos face a uma grande diminuição dos custos diretos e indiretos (filtros e



*Nas massas lubrificantes também houve algumas inovações, especialmente em termos de novos espessantes que estão a ser progressivamente introduzidos na indústria.*

MO), redução dos custos de manutenção fruto de uma maior limpeza e uma maior sustentabilidade, consequência de uma diminuição no consumo de lubrificante e subseqüentemente uma menor produção CO<sub>2</sub> e de óleo usado (Figura 4).

Relativamente aos óleos hidráulicos verificou-se uma evolução relativamente ao tipo de óleos base e aditivos utilizados. Esta evolução foi feita através da utilização de óleos base do grupo III com elevado índice de viscosidade intrínseco e aditivos isentos de Zinco. Os óleos base utilizados nestes novos óleos têm:

- Um menor coeficiente de atrito, permitindo economia de energia até 6% (Figura 5);
- Maior índice de viscosidade permitindo uma utilização sempre dentro das condições ideais do equipamento com menor dispêndio de energia;
- Muito baixo ponto de fluxo, permitindo um fácil arranque mesmo com temperaturas extremamente baixas;
- Grande resistência à oxidação permitindo intervalos de mudança muito superiores aos normais;
- Óleo base com um alto índice de viscosidade, não necessitando por isso de

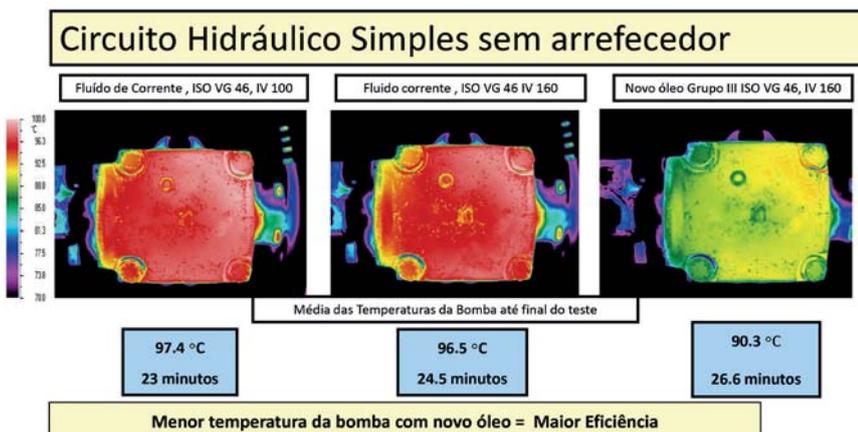


Figura 6.



Figura 7.

aditivos melhoradores do índice de viscosidade o que garante que é resistente ao "corte" mantendo-se com as características de viscométricas intactas ao longo do seu período de vida, ao contrário dos óleos "normais" de alto índice de viscosidade.

Simultaneamente os novos aditivos utilizados nestes novos óleos permitiram:

- Maior proteção ao desgaste das peças em movimento, originando menores custos de manutenção;
- Resistência à hidrólise (acontece devido à presença de água), evitando o aparecimento de lamas e lacas que sujam o circuito e bloqueiam as servo-válvulas;
- Melhor desemulsibilidade e libertação do ar, permitindo um funcionamento do sistema sem problemas e nas condições ideais.

Em relação aos **óleos biodegradáveis** houve ultimamente uma inovação que resultou de um esforço para solucionar alguns problemas deste tipo de lubrificantes que caracterizados pela pouca durabilidade em serviço e por um fraco desempenho em termos de custos diretos e indiretos. Os mais recentes desenvolvimentos centraram-se na substituição dos óleos base maioritariamente utilizados até agora pelos principais fabricantes, os Ésteres insaturados, por Ésteres saturados. Esta alteração permitiu solucionar simultaneamente o problema da durabilidade e do desempenho, sendo agora possível aumentarem-se os períodos de mudança de óleo para níveis iguais aos óleos sintéticos ditos "normais". Estes lubrificantes têm cada vez maior aplicabilidade fruto das novas exigências ambientais dos países e instituições internacionais (por exemplo o US Vessel General Permit) e do reconhecimento do desempenho ambiental

como é o caso do EU Ecolabel, do Blue Angel e de outros semelhantes existentes em muitos países, sobretudo países Europeus. Os novos lubrificantes biodegradáveis já existem para as mais diversas aplicações industriais tais como óleos hidráulicos, óleos de engrenagens, óleos de turbinas, óleos para as mangas do veio dos navios, massas, óleos para motores, trabalho de metais, motosserras e desmoldantes, sendo que atualmente são requeridos essencialmente para a marinha (Figura 6) e para equipamentos instalados ou a trabalhar em cursos de água (barragens).

Nas massas lubrificantes também houve algumas inovações, especialmente em termos de novos espessantes que estão a ser progressivamente introduzidos na indústria. Dentro destes novos espessantes temos o Sulfonato de Cálcio, que tem como vantagens inerentes a sua proteção contra a corrosão e as suas propriedades de extrema pressão aliadas ao seu bom comportamento em presença de água e de produtos químicos utilizados em várias indústrias, principalmente na siderurgia e na indústria do papel. Efetivamente estas massas conseguem manter e até aumentar o seu grau de consistência em presença de água ao contrário da maioria dos outros espessantes até agora utilizados e têm também uma muito boa capacidade de trabalhar com temperaturas elevadas ao controlarem corretamente a separação do óleo do espessante. M

#### MASSA DE SULFONATO DE CÁLCIO



Figura 8.

#### Lubrigrupo

Tel.: +351 253 195 187 · Tlm.: +351 932 255 111

[www.lubrigrupo.pt](http://www.lubrigrupo.pt)




[www.lubrigrupo.pt](http://www.lubrigrupo.pt)



Performance by ExxonMobil

Consiga uma performance melhorada,  
com cada gota de Mobil Pegasus.™

Visite [mobilpegasus.com](http://mobilpegasus.com) para descobrir mais.