

SÉRIE:

Você Sabia...



Módulo V

ÓLEOS PARA REFRIGERAÇÃO:
Desafios de lubrificantes em
sistemas de refrigeração



SÉRIE: **Você Sabia...**

1.0 Introdução

O óleo lubrificante é um componente de suma importância dentro de um circuito de refrigeração/ar condicionado pois sua miscibilidade com o fluido refrigerante permite a lubrificação, assegurando a vida útil do sistema.

Neste material você irá obter informações sobre os seguintes tipos de óleos:

- > MO: Mineral
- > AB: Alquil benzeno
- > POE: Poliol ester
- > PVE: Polivinil eter
- > PAG: Poli Alquil Glicol

Neste módulo abordaremos os seguintes temas:

5.1 Contexto e desafios atuais

5.2 Circuitos de refrigeração e seus problemas típicos

5.3 Como escolher o lubrificante correto

5.4 Vida útil do lubrificante

5.5 Eficiência energética

Expediente Institucional

Iniciativa e Desenvolvimento:

- >> ABRAVA - Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento.
- >> Departamento Nacional do Meio Ambiente da ABRAVA.
- >> Departamento Nacional do Comércio da ABRAVA.

Fontes de informação:

- >> Shrieve
www.shrieve.com

Colaboradores

- Aline Casimiro
(Abrava)
- Cida Contrera
(Frigelar)
- Kiko Egydio
(K11 Comercial)
- Luiz Massuli
(Zeon Refrigeração)
- Nelson Baptista
(Abrava)
- Norberto dos Santos
(Bandeirantes Refrigeração)
- Paulo Neulaender
(GPS Neulaender)
- Paulo Frare
(Shrieve)
- Patrícia Gómez
(Arkema)
- Renato Cesquini
(Dupont - Fluorquímicos)
- Vinícius de Moraes
(Capital Refrigeração)

SÉRIE: **Você Sabia...**

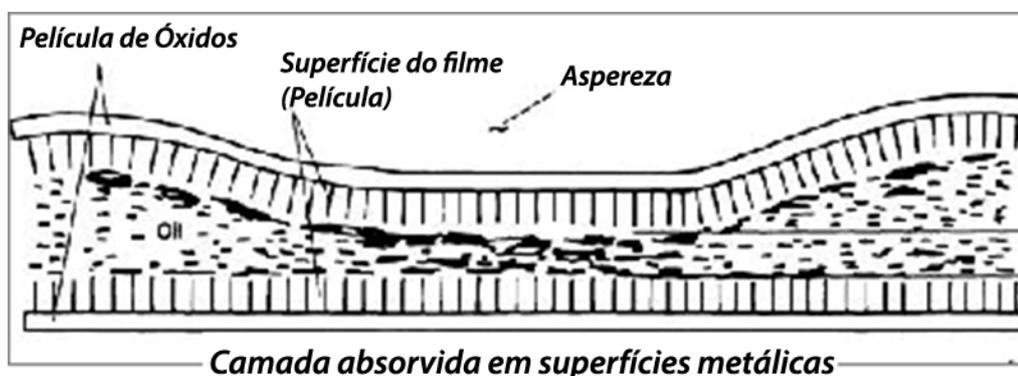
5.1 Contexto e desafios atuais

Como em qualquer sistema mecânico, o compressor dentro do circuito de refrigeração precisa de óleo para lubrificar as suas partes móveis. Além disso, o óleo também atua como uma barreira entre as regiões de alta e baixa pressão do circuito: Entre as camisas de cilindro e anéis, no caso de compressores tipo alternativo ou entre os dois rotores, no caso de compressores tipo parafuso.

Conheça as fases clássicas do processo de lubrificação, que são:

- Camada limite de lubrificação

Entre duas superfícies de contato a aspereza é inevitável. A lubrificação ocorre durante a partida. Esta situação é comum, por exemplo, na parte inferior dos rolamentos e a bucha do eixo. Quando a máquina está parada o peso das peças mecânicas vai expulsar a maior parte do óleo das superfícies de contato.

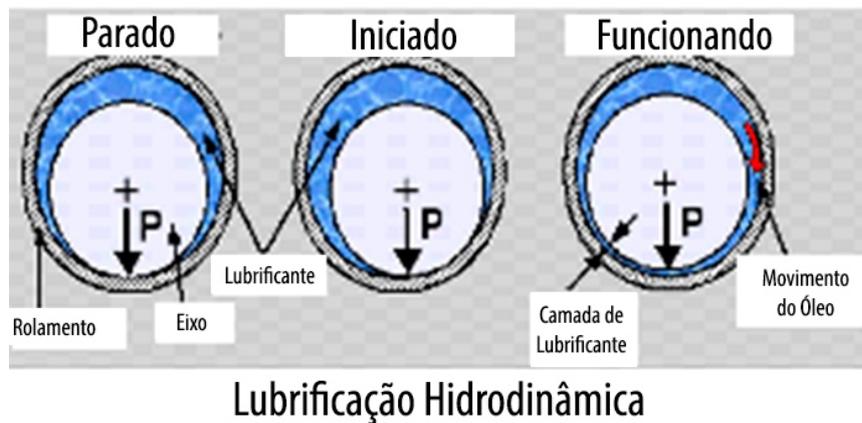


SÉRIE: **Você Sabia...**

5.1 Contexto e desafios atuais

- Hidrodinâmica de lubrificação

As superfícies de deslizamento são separadas por uma película relativamente espessa e contínua de lubrificante. Isso acontecerá apenas uma fração de segundo após a partida. Se não houver lubrificação limite, o desgaste vai estar presente.



-Miscibilidade e solubilidade

Para usar um lubrificante em um circuito de refrigeração, não é suficiente ter apenas boas propriedades de lubrificação para a aplicação. O trabalho é realizado dentro de um ambiente de gás de refrigeração, onde a solubilidade e miscibilidade do lubrificante no gás também tem de ser considerado. A situação ideal é impedir a entrada de óleo do resto do circuito de refrigeração, onde poderá acarretar avarias. No entanto, a migração de óleo para o lado de alta pressão do circuito não pode ser evitada.

SÉRIE: **Você Sabia...**

5.2 Circuitos de refrigeração e seus problemas típicos

5.2.1 - Lubrificante: Compatibilidade por tipo de fluido refrigerante.

Se o óleo migra para o circuito de refrigeração, além de considerar certa solubilidade com o refrigerante, a ausência de reações químicas indesejáveis também deve ser garantida, caso contrário, o sistema pode demonstrar uma falha prematura e fatal.

Tabela de compatibilidade e miscibilidade:

COMPATIBILIDADE E MISCIBILIDADE DE FLUIDOS COM LUBRIFICANTES					
FLUIDO	MINERAL	MINERAL + ALQUILBENZENO	ALQUILBENZENO	POLIOESTER	PAG
R134a	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
DI36	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
R401A	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO
R401B	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO
R404A	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
DI44	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO
R403B	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
R402A	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO
R402B	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO
R22	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
R407C	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
R417A	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R123	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
R507	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
R413A	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R409A	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
R408A	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO
R410A	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
R422A	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R422D	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R423A	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R427A	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
AMÔNIA	SIM	SIM	SIM	Não	SIM (1)
CO ²	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM (1)
R600	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM (2)
1) Possui boa miscibilidade, mas tem de ser considerada com PAG (Poli Alquil Glicol). Já o POE (Poliol Ester) possui muita miscibilidade, assim a viscosidade nominal é mais elevada do que as utilizadas com PAG (Poli Alquil Glicol).					
2) Devido à alta diluição que ocorre com lubrificantes MO (óleo mineral) e AB (Alquil Benzeno), poderá ocorrer uma redução de viscosidade do óleo lubrificante, o que é indesejável. Lubrificantes PAG (Poli Alquil Glicol) por ser insolúvel em água é o lubrificante mais recomendado.					

SÉRIE: **Você Sabia...**

5.2 Circuitos de refrigeração e seus problemas típicos

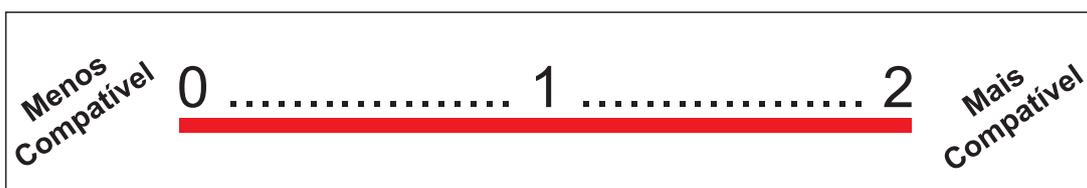
- HCFC (Hidro-cloro-flúor-carbonos) e CFC (Cloro Fluor Carbono):

Estes refrigerantes foram eliminados em vários países, e seu uso é mantido até o fim da vida útil dos equipamentos existentes. A substituição pode ser feito segundo a tabela abaixo:

(H) CFC - Refrigerantes obsoletos

Lubrifiante	Compatibilidade	Observações Importantes
MO	2	Esse é o lubrificante tradicional.
AB	2	Alta miscibilidade lubrificante sintético, devido ao seu alto teor de hidrocarbonetos aromáticos.
POE	1	Pode ser usada, mas as suas maiores propriedades de dissolução podem também forçar a seleção de um grau de viscosidade mais elevada.
PVE	1	Mesmo comentários como POE.
PAG	0	Estes são absolutamente incompatíveis.

Segue abaixo a escala de compatibilidade:



SÉRIE: **Você Sabia...**

5.3 Como escolher o lubrificante correto

5.3.1- Deve-se observar a indicação feita pelo fabricante do compressor e do fluido refrigerante;

5.3.2 - Consultar a tabela de compatibilidade em anexo 5.2.1 desta cartilha;

5.4 Vida útil do lubrificante

5.4.1 – Consultar o manual do fabricante do compressor no que diz respeito ao número de horas de trabalho que o óleo lubrificante deve ser substituído;

5.4.2 – Realizar testes para identificar a qualidade do óleo, considerando três aspectos, que são: acidez, viscosidade e coloração.

5.5 Eficiência energética

5.5.1 - Utilizar sempre o óleo lubrificante recomendado pelo fabricante do compressor, respeitando sua compatibilidade com o fluido refrigerante.

5.5.2 - Trocar o óleo de compressor sempre que ocorrer uma manutenção corretiva ou de acordo com o número de horas de trabalho indicada pelo fabricante do óleo.

5.5.3 - Os óleos lubrificantes sintéticos apresentam superior performance, maior durabilidade (vida útil) e maior ganho energético quando comparados ao óleo mineral, respeitando sempre a correta indicação ao tipo de compressor e fluido refrigerante.