

Refrigeração, seu negócio, e a eliminação dos CFCs

Caro microempresário e/ou gerente:

Se o seu negócio está relacionado com refrigeração comercial você precisa saber das mudanças que estão ocorrendo nesse setor.

A Legislação Brasileira, para cumprir um tratado internacional chamado Protocolo de Montreal (que visa a proteção da camada de ozônio), proíbe, a partir de janeiro de 2001, o uso de substâncias controladas destruidoras da camada de ozônio (entre elas os CFCs) nos equipamentos, produtos ou sistemas novos. Felizmente, substâncias alternativas existem para substituir esses fluidos refrigerantes.

Como parte dos esforços do Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente e CETESB, visando facilitar esse período de transição para fluidos refrigerantes não CFCs, foi produzido este folheto dirigido aos microempresários e gerentes do setor de refrigeração comercial.

Aqui você encontrará:

- Informações sobre regulamentação referente ao manuseio de fluidos refrigerantes CFC e alternativos.
- Orientações para a substituição de fluidos alternativos.
- Fontes de consulta.

Lembre-se que, como em breve a produção de CFC será interrompida, a pior ação é a não ação.

Perguntas & Respostas Perguntas & Respostas Perguntas & Respostas

O que significa eliminação dos CFCs e como isto vai ser feito?

Em setembro de 1987, resultado de um esforço mundial, diversas nações assinaram o Protocolo de Montreal, um acordo histórico que identificou as principais substâncias destruidoras de ozônio (SDOs) e estabeleceu um cronograma para a redução, eliminação e controle sobre a produção, consumo e uso destas substâncias.

Até agora 165 países assinaram o Protocolo de Montreal. O Brasil regulamentou a sua adesão ao Protocolo de Montreal em 1990. Apesar de, como país em desenvolvimento, contar com o prazo adicional de 10 anos (até final de 2005) para o banimento das substâncias destruidoras da Camada de Ozônio (SDOs), o Brasil optou por utilizar somente 5 anos deste período adicional. Assim, a partir de 01/01/2001 será proibido o uso de algumas das substâncias controladas, entre elas os CFCs, nos equipamentos, produtos ou sistemas novos, conforme estabelecido em Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão do MMA).

Por que a produção de CFCs está sendo proibida?

A Camada de Ozônio é uma faixa de gás localizada entre 15 e 55 km acima da superfície da Terra que nos protege da

radiação ultravioleta (UV) do sol. Fluidos refrigerantes, clorofluorcarbonos (CFCs tais como R-12) e em um grau menor hidroclorofluorcarbonos (HCFCs tais como R-22) destroem a camada de ozônio quando escapam do equipamento ou são liberados. Esses produtos químicos são difundidos para as camadas mais altas da atmosfera pelo vento; lá eles libertam átomos de cloro que destroem moléculas de ozônio por um longo período. A camada de ozônio sendo danificada permite que mais UV alcance a superfície da Terra, causando um aumento no número de casos de câncer de pele, dano aos olhos e enfraquecimento do sistema imunológico. Uma exposição excessiva à radiação solar UV pode também danificar a produção agrícola e a vida marinha.

Como o fim da produção de CFCs vai afetar meu negócio?

Quando começar a valer essa proibição as indústrias químicas cessarão de produzir CFCs. O uso de CFCs nos equipamentos ainda poderá ser feito mas, com o tempo, a disponibilidade dos CFCs diminuirá e seus preços aumentarão. Da próxima vez que você tiver que fazer manutenção de rotina no seu equipamento de refrigeração considere a possibilidade de

substituir por um dos fluidos refrigerantes alternativos já existentes. Progressivamente as alternativas vão se tornar mais baratas que os CFCs já existentes.

Em procedimentos de manutenção como recuperar ou reciclar CFCs?

Para recuperar, simplesmente transfira o fluido refrigerante para outro cilindro, sem a necessidade de limpá-lo, evitando assim a dispersão de poluentes para a atmosfera. Lembre-se que este produto não poderá ser utilizado até que seja reciclado.

Para reciclar os fluidos CFCs é necessário fazer a remoção de alguns produtos contaminantes que entraram no sistema tais como: água, óleo, ácidos oléicos e ácidos clorídricos. Somente após um processo de destilação este produto poderá ser reutilizado. A qualidade da reciclagem será garantida com os seguintes cuidados:

- nunca colocar no mesmo cilindro dois tipos de fluidos refrigerantes diferentes como por exemplo R-12 com R-22,
- sempre identificar no cilindro o tipo de produto recolhido, tal como: R-12 contaminado ou R-12 reciclado.

Como posso me preparar para essa nova situação a de eliminação dos CFCs?

Comece por elaborar um plano de ação. Pode ser uma tabela contendo: tipo de refrigerante usado, idade do equipamento, data da próxima reposição e tipo de refrigerante a ser usado com a conversão (se o equipamento não for substituído logo). Verifique as orientações e recomendações com a empresa prestadora de serviços de manutenção e também com os fabricantes de seus equipamentos e de refrigerantes. Prepare-se para aproveitar os serviços de manutenção para realizar as conversões para refrigerantes não CFCs ou para substituir seus equipamentos que estiverem com pouca vida útil pela frente por equipamentos que já utilizem substâncias alternativas.

Quais são minhas opções para administrar a fase de eliminação dos CFCs?

Você tem 3 opções básicas:

- você pode adotar medidas para conservar o fluido refrigerante na ocasião da manutenção do seu equipamento, lembrando, é claro, que os estoques de CFCs no mercado continuarão diminuindo. Conservar significa identificar e consertar as fugas, e recolher o refrigerante, quando da sua manutenção,

tratá-lo (reciclagem ou regeneração) e reintroduzi-lo no equipamento;

- ou você pode fazer a conversão no seu equipamento para o uso de um dos novos refrigerantes alternativos;
- você pode tirar de uso seu equipamento cuja vida útil esteja no fim e substituí-lo por um que use um refrigerante alternativo. Substituições podem reduzir custos de operação se você selecionar um equipamento com maior eficiência energética (que consuma menos energia).

Qual é o melhor momento para utilizar os refrigerantes alternativos?

Você decide quando mudar. Você pode passar a usar os refrigerantes alternativos de uma vez ou em estágios. É importante, porém, que você tenha um plano para fazer essa transição. O melhor momento para mudar pode ser durante a próxima manutenção programada. Não faça a mudança durante a realização de serviços de emergência, pois problemas podem acontecer e provavelmente você gastará mais.

Quais são os refrigerantes alternativos existentes no mercado e suas diferenças?

Para converter ou substituir um equipamento operado com CFC dois tipos de refrigerantes alternativos estão agora disponíveis: HCFCs e HFCs. HFC-134a, misturas HFC e HCFC-22 são usados tanto em equipamentos com conversão como em novos equipamentos (veja tabela anexa). Misturas HCFC são geralmente usadas somente em conversões. Amônia é também uma opção para novos equipamentos onde as normas de segurança permitem seu uso. O substituto mais apropriado depende do tipo de equipamento que você tem e seus requisitos operacionais. Verifique com o fabricante de seu equipamento e a firma prestadora de manutenção para fazer a decisão correta para seu equipamento. As mudanças envolvidas na troca para um refrigerante alternativo podem estar limitadas à mudança de óleo ou podem incluir substituição de gaxetas, válvulas ou outros componentes. Existem procedimentos recomendados para a maioria dos equipamentos.

Onde posso obter mais informações?

Ligue para os fabricantes de seus equipamentos para ter orientação de como converter equipamentos existentes e para se informar das características dos novos refrigerantes. Converse com a firma de manutenção contratada e/ou consulte a CETESB se ainda tiver dúvidas sobre prazos de eliminação de fluidos.

Tipos de Fluidos Refrigerantes

CFC	R-11, R-12, R-13, R-113, R-114, R-500, R-502, R-503
HCFC	R-22, R-123, R-124, R-401A, R-401B, R-402A, R-402B, R-403B, R-406A, R-408A, R-409A
HFC	R-23, R-134a, R-404A, R-407A, R-407B, R-407C, R-410A, R-507

Fluidos Refrigerantes para Substituição de Substâncias Destruidoras do Ozônio (SDOs)

Substância a ser Substituída	Substância alternativa	Aplicação	Dicas para retrofit
CFC-11	HCFC-123	Ar condicionado – centrífugas (equipamentos novos e retrofit).	
CFC-12	HFC-134a	Ar condicionado automotivo, refrigeradores domésticos e comerciais, centrífugas e outros usos de temperatura de evaporação média. Mais adequado para equipamentos novos e retrofit, com melhor desempenho para temperaturas de evaporação acima de -7°C.	No retrofit são necessárias várias trocas de óleo. Usar óleo polioléster (POE) para refrigeração. Usar óleo polialquilenoglicol (PAG) para ar condicionado automotivo. Menor capacidade de refrigeração que o R-12. para temperaturas de evaporação abaixo de -7°C.
	R-401A	retrofit para refrigeração comercial/doméstica. Melhor desempenho para temperaturas de evaporação acima de -23°C.	Apenas uma troca de óleo, fluido refrigerante e filtro é necessária. (2) Usar óleo alquilbenzeno.
	R-401B	retrofit para refrigeração comercial/doméstica. Melhor desempenho para temperaturas de evaporação acima de -23°C.	Maior capacidade de refrigeração que R-12. Usar filtro tipo XH-9.
	R-409A	retrofit para refrigeração comercial/doméstica. retrofit para transporte refrigerado. Melhor desempenho para temperaturas de evaporação abaixo de -23°C.	Apenas uma troca de óleo, fluido refrigerante e filtro é necessária. (2) Admite uso de óleo mineral. Maior capacidade de refrigeração que R-12. Usar filtro tipo XH-9.
R-13/R-503	R-508B	Equipamentos de temperaturas extremamente baixas (VLT), sistemas em cascata (equipamentos novos e retrofit).	
CFC-114	HCFC-123	Ar condicionado e centrífugas de navios e outros usos com alta temperatura de condensação (equipamentos novos e retrofit).	
	HCFC-124	Ar condicionado – chiller centrífugo (equipamentos novos e retrofit).	
R-502	R-402A	retrofit para refrigeração comercial. Substitui R502 em aplicações onde baixa temperatura de descarga for crítica.	Apenas uma troca de óleo, fluido refrigerante e filtro é necessária. (2) Usar óleo alquilbenzeno. Maior capacidade de refrigeração que R-502. Usar filtro tipo XH-9.
	R-408A	retrofit para refrigeração comercial/doméstica. Substitui R-502 em sistemas mais antigos, onde é indesejável uma maior capacidade ou maior pressão.	Apenas uma troca de óleo, fluido refrigerante e filtro é necessária. (2) Admite uso de óleo mineral. Maior capacidade de refrigeração que R-502. Usar filtro tipo XH-9.
	R-404A	Para equipamentos novos.	No retrofit são necessárias várias trocas de óleo. (2) Usar óleo polioléster (POE) para refrigeração. (2)
	R-507C	Para retrofit em todo tipo de equipamento comercial.	Menor temperatura de descarga que o R-502. Usar filtro tipo XH-7 ou XH-9.
	HCFC-22	Refrigeração comercial (equipamentos novos e retrofit).	

Observações: 1) Consulte o fabricante do sistema para informações completas sobre retrofit; 2) Sempre consulte o fabricante do compressor ou do equipamento para orientações quanto às trocas de lubrificante, viscosidade, etc.; 3) Elaborada a partir de informações da DuPont, Elf Atochem e Solvay. 4) Comentários e informações adicionais devem ser encaminhados ao Grupo Técnico de Questões Globais da CETESB – Fax: (0XX11) 3030-7058.

Refrigeração, seu negócio, e a eliminação dos CFCs

Ações que precisam ser adotadas

Para proprietários de equipamentos

- Considerar a possibilidade de troca para um refrigerante alternativo no próximo serviço de manutenção.
- Desenvolver um plano de conversão/substituição.
- Assegurar que seu técnico de manutenção esteja habilitado.
- Consertar vazamentos em equipamentos.
- Manter registros de manutenção.
- Vender os refrigerantes CFCs e HCFCs já utilizados somente para empresas de tratamento e comercialização de refrigerante.



Para firmas de serviços de manutenção:

- Usar equipamentos para recuperar e reciclar refrigerantes CFCs e HCFCs.
- Fornecer ao proprietário do equipamento registros de manutenção.
- Vender os refrigerantes CFCs e HCFCs já usados para empresas de tratamento e comercialização de refrigerantes.

OUTRAS FONTES DE CONSULTA:

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – Grupo Técnico de Questões Globais – PPQ
Av. Prof. Frederico Hermann Júnior, 345
Alto de Pinheiros
CEP: 05459-900 – São Paulo/SP
Tels.: (0XX11) 3030-6157/6158/6595
Fax: (0XX11) 3030-7058

MMA/PROZON – Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal/Programa Nacional do Ozônio -Secretaria de Coordenação de Gestão Ambiental – Diretoria do Departamento de Gestão Ambiental
Esplanada dos Ministérios, Bloco B – 8º andar
CEP: 70768-900 – Brasília/DF
Tel.: (0XX61) 3171-2741
Fax: (0XX61) 323-8318 – 226-4869

Escola SENAI "Oscar Rodrigues Alves" – Centro Nacional de Tecnologia em Refrigeração e Ar Condicionado
Rua 1822, 76 – Ipiranga
CEP: 04216-000 – São Paulo/SP
Telefax.: (0XX11) 6914-6320/6914-4559
Tel.: (0XX11) 6163-9388
e-mail: senaiora@sp.senai.br

Links para consulta na Internet

- **CETESB**
<http://www.ambiente.sp.gov.br>
- **MMA**
<http://www.mma.gov.br>
- **Protocolo de Montreal**
<http://www.montrealprotocol.org>
- **UNEP**
<http://www.unepie.org>

Produção Gráfica: RPA Editorial Ltda.

APOIO:



PATROCÍNIO:



ATOFINA



REALIZAÇÃO:



ESCOLA DE ENGENHARIA MAUÁ



**SECRETARIA DE
ESTADO DO
MEIO AMBIENTE
SÃO PAULO**



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**