

Projeto BRA/16/G71

PRODUTO 3 - Criação de roteiro de instrutoria dos cursos para versão impressa (PDF), com linguagem escrita para o Sistema de Gerenciamento do Consumo de Substâncias Controladas pelo Protocolo de Montreal.

1. MÓDULO 4 – Recolhimento, Regeneração e Reciclagem das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal (6h)

- 6 a 12 páginas de conteúdo (sem imagem ou elementos gráficos);
- 24 a 36 telas (conteúdo instrucional sistematizado);
- 3 a 9 vídeos (1 a 3 vídeos por aula - entre 2 a 5 minutos cada).

APRESENTAÇÃO

Seja bem-vindo ao **MÓDULO 4 – Recolhimento, Regeneração e Reciclagem das Substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal**

As Substâncias Destruídas da Camada de Ozônio (SDOs) são substâncias químicas sintetizadas pelo homem, algumas delas com capacidade de longa permanência na atmosfera e com potencial para reagir com as moléculas de ozônio. Essas SDOs são compostas por hidrogênio, carbono, cloro, flúor ou bromo e têm aplicação em diversas atividades humanas. As substâncias controladas, além de serem prejudiciais à camada de ozônio, apresentam alto potencial de impacto negativo sobre o sistema climático global, contribuindo em escalas diferentes para o aumento da temperatura média da superfície da Terra.

Para garantir uma gestão ambientalmente adequada, é importante conhecer mais sobre a destinação das SDOs: o que fazer, quando fazer e como fazer.

O recolhimento, a reciclagem e a regeneração de fluidos refrigerantes fazem parte da estratégia brasileira para eliminação e gerenciamento do passivo das substâncias controladas. Essas ações englobam iniciativas para recolher, armazenar, transportar, tratar e reutilizar estas substâncias de modo ambientalmente correto e seguro.

Neste módulo 4, abordam-se os procedimentos de recolhimento, regeneração e reciclagem das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal. Além disso, serão apresentados os procedimentos a serem adotados quando a incineração dos resíduos for indicada e apontados quais tipos de empresas estão aptos a realizá-los.



SDOs – Substâncias
Destruídas da
Camada de Ozônio
(1)

Ao serem indicados os procedimentos para cada uma das situações, serão apresentadas as boas práticas para uma gestão ambientalmente adequada a cada tipo de destinação. Também será apresentada a legislação vigente, bem como as normas técnicas adotadas para os processos de recolhimento, regeneração e reciclagem.

Por meio do percurso que elaboramos, você terá em mãos as respostas para as principais perguntas sobre os procedimentos de destinação dessas substâncias controladas, após serem usadas: o que fazer, quem faz (quais empresas estão capacitadas e legalizadas para realizar a destinação), por quê, para quê e como fazer.

Bons estudos! Aguardamos você.

UNIDADE 1. Procedimentos de recolhimento, regeneração e reciclagem das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal

Objetivos de Aprendizagem:

Ao final da Unidade 1, o participante será capaz de:

- Diferenciar os procedimentos de recolhimento, regeneração e reciclagem das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal;
- Identificar quando a prática da incineração, como opção para a destinação final ambientalmente adequada das substâncias controladas, é indicada e aplicada;
- Saber como identificar quais empresas estão corretamente cadastradas e estão aptas, do ponto de vista ambiental, para realizar esses procedimentos.

Ao longo do ciclo de vida das SDOs, deve-se priorizar seu reaproveitamento, por meio da regeneração e reciclagem, para só então ser considerada a destinação final de resíduos da substância controlada, como a última etapa desse gerenciamento.

Considerando que a vida média das substâncias controladas é de 60 anos, segundo o Ministério do Meio Ambiente, mesmo que não haja novas emissões, seus efeitos nocivos poderão ser sentidos durante todo esse período. Com isso, se reforça a importância do investimento nas formas de destinação das SDOs.

Passados mais de 30 anos, desde o início da vigência do Protocolo de Montreal, inúmeros benefícios puderam ser observados, como por exemplo:

1. Saúde

De acordo com modelos divulgados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, o Protocolo de Montreal e suas emendas fornecem os seguintes benefícios de saúde para os nascidos entre 1890 e 2010 nos Estados Unidos:



[Consumo de SDOs/MMA \(1\)](#)



Com Protocolo de Montreal, países comprometem-se a proteger a camada de ozônio e o clima (United Nation Environment Programme/ 2019) (1)



Texto original: UNEP. Collated Research Reveals Full Scale of Montreal Protocol's Ozone Layer Repair Work (1)

- 283 milhões de casos de câncer de pele foram prevenidos, dos quais 8,3 milhões são de melanoma;
- 1,6 milhão de mortes por câncer de pele foram evitados;
- 46 milhões de casos de catarata impedidos.

Em nível global, até 2 milhões de casos de câncer de pele podem ser prevenidos a cada ano até 2030, junto com outros casos de catarata.

2. Economia

Entre os benefícios econômicos do Protocolo de Montreal estão os impactos positivos na área de saúde.

A redução do número de casos de câncer de pele pode economizar bilhões de dólares em todo o mundo, reduzindo os gastos públicos com tratamentos e medicamentos de alto custo.



[Câncer de pele representa cerca de 30% dos tumores malignos do País](#)

(COMPLEMENTAR)
(1)

3. Clima

O Protocolo de Montreal evitou emissões estimadas em mais de 135 bilhões de toneladas de CO₂ equivalente, entre 1990 e 2010.

Especificamente no Brasil, em 2019, o Protocolo de Montreal contava com a implementação de projetos para os seguintes setores: Manufatura de Espumas de Poliuretano; Manufatura de Equipamentos de Refrigeração e Ar-condicionado; Serviços de Refrigeração e Ar-condicionado; e Gerenciamento e Destinação Final das substâncias controladas.



[ONU celebra três décadas de “cooperação internacional notável” na camada de ozônio](#)

(1)

Esse último, tem como objetivo principal desenvolver um sistema para gerenciamento e destinação final de substâncias controladas e substâncias fluoradas com potencial de aquecimento global.

Considere, então, que as atividades de recolhimento, reciclagem e regeneração de fluidos refrigerantes surgem como iniciativas para atender a demanda do setor por essas substâncias, tendo em vista as ações de redução de cotas de importação que estão sendo executadas para o cumprimento das metas estabelecidas pelo Protocolo de Montreal.



Os métodos e procedimentos a serem adotados na execução dos serviços de manutenção quanto ao recolhimento, reciclagem e regeneração de fluidos frigoríficos contidos neste material têm como base a norma ABNT NBR 15960:2011 - “Fluidos Frigoríficos - Recolhimento, Reciclagem e Regeneração – 3R – Procedimento”.

Referente à detecção de vazamentos, contenção de fluido frigorífico, manutenção e reparos em sistemas de refrigeração comercial em supermercados a norma ABNT NBR 16186:2013: “Refrigeração comercial, detecção de vazamentos, contenção de fluido frigorífico, manutenção e reparos” também foi adotada como referência.



Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) (2)

A realização do gerenciamento dos resíduos deve ser feita por empresas legalmente constituídas e com licença ambiental.

As empresas que fazem a regeneração e a incineração devem, obrigatoriamente, estar inscritas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP e preencher os relatórios do Protocolo de Montreal. Estas empresas deverão estar cadastradas no CTF/APP, na categoria 17.66 - Disposição de resíduos especiais (Protocolo de Montreal).



[Sobre as categorias 17.66](#) (COMPLEMENTAR) (2)

Segundo a **Instrução Normativa Ibama Nº 5/2018**:

Art. 3º Todo produtor, importador, exportador, comercializador e usuário de quaisquer das substâncias controladas, bem como os centros de regeneração e de incineração, estão obrigados a:

I - ter inscrição atualizada no CTF/APP, contemplando as atividades relacionadas a substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal e demais atividades Potencialmente poluidoras que sejam exercidas pela empresa;

II - informar junto ao Ibama a licença ambiental ou dispensa de licença ambiental fornecida pelo órgão estadual ou municipal competente;

III - possuir Certificado de Regularidade válido.

E, também, conforme os artigos 5º e 6º da mesma IN:

Art. 5º Não é permitida a liberação intencional de substância controlada na atmosfera durante as atividades que envolvam sua comercialização, envase, recolhimento, regeneração, reciclagem, destinação final ou uso, assim como durante a instalação, manutenção, reparo e funcionamento de equipamentos ou sistemas que utilizem essas substâncias.

Art. 6º Durante os processos de retirada de substâncias controladas de equipamentos ou sistemas, é obrigatório que as substâncias controladas sejam recolhidas apropriadamente e destinadas aos centros de regeneração e/ou de incineração.

§ 1º É obrigatória a retirada de todo residual de substâncias controladas de suas embalagens antes de sua destinação final ou disposição final.

§ 2º As substâncias a que se refere este artigo devem ser acondicionadas adequadamente em recipientes que atendam a norma aplicável.



[Instrução Normativa Ibama Nº 5/2018 \(2\)](#)

Assim, em cada uma dessas etapas, encontram-se empresas específicas e devidamente capacitadas para realizar o tipo de destinação definida. Com isso, as SDOs e alternativas podem ser encaminhadas para:

- Centrais de Regeneração e Armazenamento de Fluidos Frigoríficos (CRAs);

- Empresas de gerenciamento de resíduos;
- Empresas de destinação final (Tratamento Térmico - Incineração).

Todos os processos apresentados acima envolvem a identificação dos fluidos, manuseio, autorização ambiental, transporte e destinação final adequada e segura das substâncias.

1.1. Recolhimento de SDOs

O recolhimento dos fluidos tem como objetivo principal evitar que substâncias controladas sejam lançadas na atmosfera, destruindo a camada de ozônio e contribuindo para o aquecimento do sistema climático global.

Recolher um fluido refrigerante significa retirá-lo de um equipamento de refrigeração ou ar-condicionado, e armazená-lo em um recipiente provisório. O recolhimento pode ser realizado nas fases líquida ou gasosa.

O armazenamento deve ser feito em tanques ou cilindros retornáveis que atendam normas de segurança e de manuseio.

O procedimento de recolhimento tem como objetivo diminuir ou eliminar vazamentos que ocorrem durante a manutenção de aparelhos de refrigeração.

O gás recolhido pode ser tratado, por meio da reciclagem ou regeneração, para que posteriormente possa ser reutilizado, diminuindo a demanda por fluidos novos (virgens) importados e, conseqüentemente, o consumo brasileiro de substâncias controladas.



Algumas normas essenciais

[ABNT NBR 15960:2011](#)

[ABNT NBR 15976:2011](#)

[ABNT NBR 16666:2018](#)

[ABNT NBR 16667:2018](#) (3)



- 1 - Cilindro de recuperação de fluido refrigerante DOT 4BA padrão (Estados Unidos) sem OFP (proteção contra transbordamento)
- 2 - Interruptor de flutuador de nível de líquido para conexão da unidade de recuperação (kit de instalação do cilindro)
- 3 - Cilindro de recuperação de fluido refrigerante DOT 4BA padrão (Estados Unidos) com OFP (proteção contra transbordamento)
- 4 - Válvula de líquido/vapor (válvula dupla) com válvula de segurança interna

FIGURA 1: Exemplo de cilindro retornável para recolhimento de fluido refrigerante

Fonte: <http://www.boaspraticasrefrigeracao.com.br/upload/publicacao/publicacao-407556116.pdf>

O recolhimento pode ser feito de duas formas:

“Recolhimento passivo”: voltado para pequenas quantidades de fluidos refrigerantes (refrigeradores domésticos, sistemas de ar-condicionado de janela e pequenos splits). O funcionamento se dá pela diferença de pressão entre o aparelho e o equipamento de armazenagem do fluido (que pode ser uma bolsa recolhadora ou um cilindro com vácuo).



FIGURA 2: Bolsa Recolhedora

Fonte:

http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/programa_brasileiro_eliminaao_hcfc/Recolhimento_Reciclagem_e_Regenerao_de_Fluidos_Refrigerantes.pdf

“Recolhimento ativo”: utiliza-se um equipamento externo que força a sucção do fluido refrigerante do aparelho refrigerador e o comprime (fase gasosa) em um cilindro pressurizado. É o método que garante até 99% de eficiência, e é voltado para aparelhos com cargas maiores.



FIGURA 3: Máquina Recolhedora

Fonte:

http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/programa_brasileiro_eliminaao_hcfc/Recolhimento_Reciclagem_e_Regenerao_de_Fluidos_Refrigerantes.pdf

O recolhimento surge como importante alternativa para o suprimento de substâncias voltadas ao setor de manutenção de equipamentos de refrigeração comercial e doméstica, por permitir que o fluido possa ser tratado por meio da reciclagem ou regeneração.



As atividades e os recipientes destinados ao manuseio de fluido frigorífico (cilindros de serviço para recolhimento, cilindros de serviço para carga, vasos de pressão, etc.) devem atender as normas ABNT NBR 13598/2011 (Vasos de Pressão para Refrigeração), ABNT NBR 15960/2011 (Fluidos frigoríficos – Recolhimento, reciclagem e regeneração (3R)) e DOT 4BA (informa tipo, capacidade e pressão de trabalho dos cilindros).

1.1.1 Métodos de recolhimento do fluido refrigerante

Os métodos de recolhimento dependem do tipo de fluido refrigerante a ser recuperado. Existem dois grupos de fluidos: alta pressão, onde o ponto de ebulição do fluido refrigerante fica entre -50°C e 10°C à pressão atmosférica, e baixa pressão, onde o ponto de ebulição fica acima de 10°C à pressão



Sobre as Máquinas
Recolhedoras
(COMPLEMENTAR)
(3)

atmosférica. Fluidos refrigerantes de alta pressão incluem CFC-12, HFC-134a e HCFC-22, e os fluidos refrigerantes de baixa pressão incluem HFC-141b, CFC-113, HCFC-123, etc.

Os três métodos diferentes de recolhimento de fluido refrigerante são:

- Recolhimento por transferência de vapor (para sistemas pequenos);

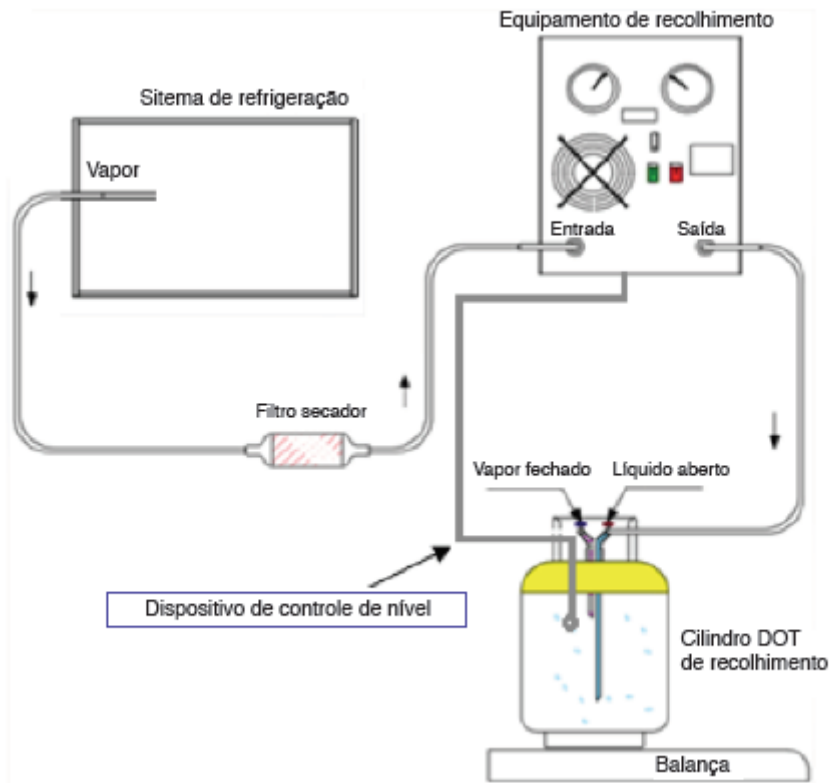


FIGURA 4: Recolhimento por transferência de vapor

Fonte: <http://www.boaspraticasrefrigeracao.com.br/upload/publicacao/publicacao-1267048959.pdf>

- Recolhimento por transferência de líquido;

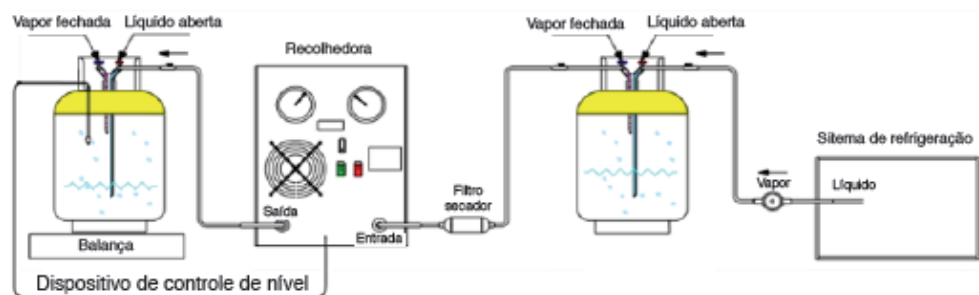


FIGURA 5: Recolhimento por transferência de líquido e separação de óleo

Fonte: <http://www.boaspraticasrefrigeracao.com.br/upload/publicacao/publicacao-1267048959.pdf>

- Recolhimento rápido “push-pull” (para cargas de fluido refrigerante acima de 4,5 kg).

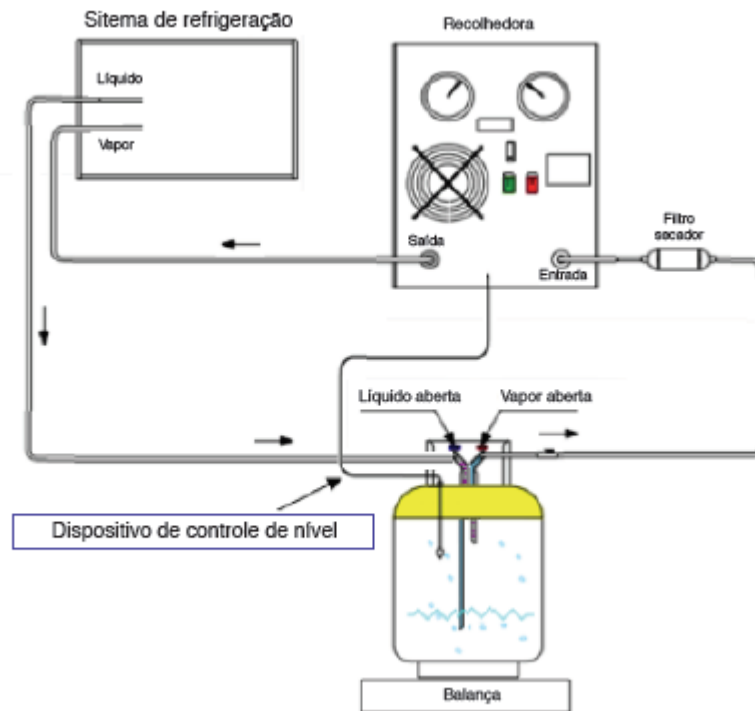


FIGURA 6: Recolhimento rápido (push-pull)

Fonte: <http://www.boaspraticasrefrigeracao.com.br/upload/publicacao/publicacao-1267048959.pdf>

1.2. Reciclagem de SDOs

Reciclar um fluido refrigerante significa retirar suas impurezas, permitindo que seja reutilizado com segurança e eficácia no mesmo aparelho de origem ou em outro aparelho similar. A reciclagem proporciona a filtragem do fluido, retirando, por exemplo, material particulado, ácidos, óleo, umidade e gases não condensáveis. Normalmente a reciclagem é feita por estações de tratamento móveis que recolhem, reciclam e dão carga no sistema utilizando um mesmo equipamento.

É importante notar que a reciclagem não separa fluidos misturados. Por isso, recomenda-se nunca misturar diferentes tipos de fluidos em um mesmo tanque ou cilindro no ato do recolhimento.



[Listas de Centrais de Regeneração e Reciclagem](#) (3)



FIGURA 7: Máquina Recicladora

Fonte:

http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/programa_brasileiro_eliminaao_hcfc/Recolhimento_Reciclagem_e_Regenerao_de_Fluidos_Refrigerantes.pdf

Fluidos refrigerantes contaminados, mesmo os que foram recolhidos de uma unidade com compressor hermético queimado, são reutilizáveis, desde que tenham sido coletados por uma recolhadora que possua separador de óleo e filtros apropriados (no caso de uma unidade de reciclagem por filtração).

As unidades de reciclagem podem ser ligadas diretamente ao sistema de refrigeração ou ao cilindro de recolhimento contendo o fluido frigorífico contaminado.

Geralmente, os principais componentes da unidade de reciclagem são:

- Compressor;
- Válvula de expansão (VET) ou regulador de pressão constante;
- Acumulador de sucção e/ou separador de óleo com válvula de dreno de óleo;
- Seções de filtro (uma ou mais);
- Dispositivo de purga para gases não condensáveis (manual ou automático);
- Condensador;
- Cilindro de armazenamento.

A grande maioria das reciclagens ocorre no local do serviço, ou próximo a ele, para redução dos contaminantes, por meio da separação do óleo e da realização da filtragem. Normalmente é realizada durante o processo de recolhimento do fluido refrigerante, no estado líquido ou vapor, com a utilização de equipamentos que realizam tanto o recolhimento quanto a reciclagem. Uma das vantagens da reciclagem no local do serviço é a redução dos custos de transporte.



Normas
internacionais

[Norma ARI 700](#)

[ANSI/ASHRAE
Standard 34-
2016](#)

[ANSI/IIAR 2-2008](#)

(4)

Lembre-se de que existem **normas internacionais** que disciplinam a reciclagem de fluidos. Essas normas servem para garantir a qualidade da reciclagem, bem como para determinar níveis de segurança mínimos dos equipamentos de tratamento.

1.3. Regeneração de SDOs

A regeneração é um processo de tratamento de fluidos refrigerantes contaminados, realizado pelos Centros de Regeneração e Armazenamento de SDOs (CRAs). No processo, todos os contaminantes são removidos (óleo, umidade, ácidos, partículas e gases não condensáveis) e o fluido atinge alto grau de qualidade e pureza, similar ao de um fluido virgem, de acordo com as especificações da norma AHRI 700. É importante notar que a regeneração não separa fluidos misturados, quando o ponto de ebulição dos fluidos é muito próximo. Por isso, recomenda-se nunca misturar diferentes tipos de fluidos em um mesmo tanque ou cilindro no ato do recolhimento.

Para ser considerado regenerado e poder ser comercializado desta forma, o fluido refrigerante passa por teste laboratorial para verificar se o nível de pureza atinge no mínimo 99,8% (mesmo nível do fluido virgem ou recém-fabricado). Depois de regenerado, o fluido pode ser usado em qualquer aparelho de refrigeração. Um laudo assinado pelo químico responsável do CRA e com número do registro do Conselho Regional de Química (CRQ), deve ser fornecido ao cliente que compra o fluido regenerado.

Os CRAs possuem laboratórios com equipamentos avançados e de precisão, como o sistema de Cromatografia Gasosa, para realizar testes e emitir laudos,

atendendo às exigências da AHRI 700 e do público que busca qualidade no fluido regenerado.



FIGURA 8: CFC-12 contaminado e regenerado

Fonte:

http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/programa_brasileiro_eliminaao_hcfc/Recolhimento_Reciclagem_e_Regenerao_de_Fluidos_Refrigerantes.pdf

Deve-se sempre exigir o laudo ou certificado de teste laboratorial do fluido refrigerante. O documento assegura sua origem, qualidade e responsabilidade técnica de quem o aprovou, e se reflete no bom funcionamento do aparelho de refrigeração, assim como um fluido novo, podendo restabelecer seu funcionamento e promover a redução no consumo de energia



Figura 9: Laboratório Frigelar – Osasco/SP
[uso exclusivo da imagem autorizado pela empresa – 11/09/2020]



Figura 9: Laboratório de cromatografia gasosa e análise de pureza de fluidos refrigerantes da CRA Ecosuporte [uso exclusivo da imagem autorizado pela empresa – 14/09/2020]



Os **Centros de Regeneração e Armazenagem** – CRAs são empresas autônomas do segmento de refrigeração, que possuem como primeiro propósito a regeneração de SDOs contaminadas, uma forma legalizada de reaproveitar e comercializar a substância cuja importação e produção é controlada pelo Protocolo de Montreal.



Sobre os Centros de Regeneração e Armazenagem – CRAs (COMPLEMENTAR) (4)

Além da regeneração, os CRAs funcionam como centros de armazenagem de fluidos que não são passíveis de regeneração e devem ser conduzidos à destinação final. Portanto, atuam como gerenciadores desses resíduos. Cada CRA funciona como um posto avançado para o armazenamento e gerenciamento de resíduos de SDOs.

1.4. Tratamento térmico: Incineração

A incineração é um processo de destruição térmica das substâncias controladas sob altas temperaturas, seguido por tratamento das emissões geradas durante a combustão, bem como os efluentes líquidos resultantes da incineração. As altas temperaturas, o sistema de tratamento e lavagem desses gases, juntamente com controles operacionais de variáveis peculiares, garantem a eficiência da destruição das substâncias controladas.

De acordo com o Projeto de Gerenciamento e Destinação Final de Resíduos de SDOs, a tecnologia escolhida no Brasil para a destinação final foi

incineração de resíduos perigosos em forno rotativo, que se mostrou adequada e ambientalmente segura para a destruição das substâncias controladas, pois oferece melhor controle operacional para as substâncias secundárias formadas no processo, tais como dioxinas e furanos, além de dispor de eficiente controle de emissões atmosféricas.

Muitos países adotaram o tratamento térmico, indicado pelo Protocolo de Montreal, como tecnologia mais eficiente na destruição das SDOs. Com o apoio do Projeto, o incinerador de gases foi qualificado para operação após as adequações necessárias, testes de queima e licenciamento ambiental desta etapa e, já está apto a realizar a queima segura das substâncias controladas.

Os testes de queima, realizados previamente à efetiva operação do incinerador e depois de forma periódica, assegurarão a segurança e eficiência da destruição das substâncias controladas, segundo normas e procedimentos nacionais e internacionais e diretrizes estabelecidas pelo Protocolo de Montreal.

Para a destruição de substâncias controladas na unidade de incineração, o Projeto Demonstrativo para o Gerenciamento e Destinação Final de Resíduos de SDOs adaptou uma linha de alimentação para a queima de substâncias cloradas gasosas no forno e adquiriu equipamentos e materiais necessários para aprimorar o sistema de controle de emissões atmosféricas, assim como a realização do teste de queima e apoio às demais atividades envolvidas nesta operação, de forma que esteja de acordo com procedimentos e normas estabelecidas pelo Protocolo de Montreal e com a legislação nacional e estadual vigentes.

Com o sucesso desse projeto demonstrativo, outras empresas também podem e devem se adequar para realizar o tratamento térmico de SDOs. Sendo assim, é importante sempre verificar a Licença Ambiental da unidade de tratamento térmico que se pretende trabalhar, observar se esta atividade está devidamente licenciada, checar prazo de validade da licença e conferir se os testes de queima estão sendo realizados com a periodicidade informada na licença junto ao órgão ambiental estadual.



O **Projeto Demonstrativo sobre o Gerenciamento e Destinação Final de Resíduos de SDOs**, Projeto BRA/14/G72, faz parte das ações de proteção da camada de ozônio coordenadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e implementadas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

O projeto também apoia e subsidia a logística necessária para transporte dos resíduos inventariados dos CRAs até a unidade de incineração, bem como as autorizações ambientais para a destinação final. Também estão previstos treinamentos e materiais informativos para o público envolvido, sobre os procedimentos apropriados de gerenciamento e destinação final de SDOs.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, a correta destinação final de substâncias controladas deve ser compartilhada por todos os agentes influentes no ciclo de vida do produto, tais como: fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes, consumidores e outros. Dessa forma, é necessária a disseminação de informações, para que todos os envolvidos tenham consciência de sua responsabilidade.

1.4.1. Gerenciamento ambiental e responsabilidade pela destinação final dos fluidos.

A Lei nº 12.305/2010 estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, prevendo um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

São responsáveis pela gestão e pelo gerenciamento adequado de SDOs e HFCs:

- Empresas de manufatura de equipamentos de refrigeração, espumas de poliuretano e outros processos que envolvam a utilização de substâncias controladas e substâncias alternativas;
- Empresas e pessoas que atuam na manutenção de equipamentos de refrigeração e ar condicionado de uso doméstico, comercial, industrial, automotivos;
- Empresas e consumidores que utilizem substâncias controladas ou HFCs;
- Empresas de gerenciamento de resíduos sólidos, bem como Centros de Regeneração e Armazenamento (CRA) de fluidos refrigerantes.

1.4.2. Quando e como fazer



FIGURA 10: Fluxograma Geral para Destinação Final de Resíduos de SDOs
Fonte: <https://www.mma.gov.br/publicacoes/clima/category/110-protacao-da-camada-de-ozonio.html>

UNIDADE 2 - Boas práticas para o uso das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal

Objetivos de Aprendizagem:

Ao final da Unidade 2, o participante será capaz de:

- Entender como a difusão tecnológica pode representar uma das boas práticas para o controle das SDOs;
- Conhecer as normas técnicas e seus principais pontos que regem os processos de recolhimento, regeneração e reciclagem;
- Saber que tipo de treinamento pode fazer a diferença junto a empresas que atuam com recolhimento, regeneração e reciclagem e seus profissionais;
- Identificar o uso de embalagens como uma estratégia de boas práticas.

2.1. Difusão tecnológica e da informação

O Ministério do Meio Ambiente disponibiliza publicações referentes ao clima e à proteção da Camada de Ozônio e, com isso, promove a difusão tecnológica e da informação referente aos projetos implementados, divulga estudos de caso com foco em desenvolvimento e aprimoramento de boas práticas, e estimula o desenvolvimento de tecnologias aplicadas ao uso, substituição e gerenciamento de substâncias controladas.



[Ministério do Meio Ambiente](#) (4)



O Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (PBH), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, busca sensibilizar os consumidores das substâncias controladas, principalmente os setores de refrigeração, espuma e serviços associados, a adotarem uma estratégia de controle, redução e eliminação dessas substâncias. Inclui os seguintes projetos:

- Projeto para o Setor de Manufatura de Espumas de Poliuretano;
- Projeto para o Setor de Manufatura de Equipamentos de Refrigeração e Ar Condicionado;
- Projeto para o Setor de Serviços de Refrigeração e Ar Condicionado;
- Projeto de Gerenciamento de Chillers;
- Projeto de Gerenciamento e Destinação Final de Resíduos de SDOs.



Sobre as publicações de cada um desses projetos do PBH (COMPLEMENTAR) (5)

Já o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama garante a difusão de informações relevantes sobre o consumo das SDOs, no que se refere à importação e exportação de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal.

2.2. Treinamentos

No âmbito do Plano Nacional de Eliminação de CFCs (PNC), foram realizadas oficinas, audiências públicas, confecção de materiais de divulgação (panfletos, cartilhas, manuais) e oferecidos treinamentos específicos para categorias profissionais e servidores do governo.

As ações do Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (PBH) estão voltadas, principalmente, para a eliminação do consumo do HCFC-22, utilizado como fluido refrigerante para sistemas de refrigeração e ar condicionado, e do HCFC-141b, utilizado como agente expensor para a fabricação de espumas de poliuretano. No que se refere ao HCFC-22, destacam-se os Programas de Treinamento e Capacitação de Mecânicos e Técnicos de Refrigeração no Setor de Refrigeração Comercial e no Setor de Ar Condicionado.

Sabe-se que uma quantidade significativa de emissões de HCFC-22 poderia ser evitada por meio da aplicação de boas práticas durante a instalação, operação, manutenção e reparo de equipamentos de refrigeração e ar condicionado. Boas práticas incluem atividades de manutenção preventiva, detecção de vazamentos, registro de dados técnicos, operação adequada, além do recolhimento, reciclagem e manuseio correto dos fluidos refrigerantes, entre outros procedimentos. Essas atividades demandam profissionais, devidamente capacitados e treinados, que podem contribuir para uma redução significativa do consumo dessas substâncias.

As boas práticas nos serviços de refrigeração trazem benefícios ao meio ambiente e qualidade aos serviços de instalação e manutenção, proporcionando maior tempo de vida útil e maior eficiência energética dos sistemas.



[Ibama – Importação / Exportação de SDOs](#) (5)



Os documentos referentes às tecnologias citadas:

[Tecnologias alternativas para espumas](#)

[Sistemas de água gelada](#)

[Uso de fluidos alternativos em sistemas de refrigeração e ar condicionado](#) (5)



FIGURA 11: Treinamento em boas práticas para o setor de serviços de refrigeração
Fonte: <http://simat.mma.gov.br/acomweb/Media/Documentos/6cafe5f8-0b94-4bd7-b.pdf>.

Ações de capacitação e treinamento são continuamente realizadas pelo Protocolo de Montreal, com objetivo de difundir a utilização das boas práticas e disseminar tecnologias e informações que contribuam para a redução dos vazamentos e para a eliminação do consumo das substâncias controladas.

2.3. Resultados

Desde a publicação do Protocolo de Montreal, diferentes programas, planos e projetos vem sendo implementados com foco no alcance das metas discriminadas pelo protocolo. Abaixo são apresentados resultados dessas principais ações.

2.3.1. Plano Nacional de Eliminação de CFCs (PNC)

- Eliminação de 10.525 toneladas do consumo de CFC entre 2002 e 2010, referente ao consumo médio entre os anos 1995 e 1997;
- Apoio à conversão tecnológica de aproximadamente 200 empresas nacionais para eliminação do CFC em equipamentos de refrigeração e na fabricação de espumas de poliuretano;
- Apoio ao desenvolvimento de normas técnicas ABNT voltadas para o setor de refrigeração;



Os documentos referentes às tecnologias citadas:

[Treinamento e Capacitação para Boas Práticas em Sistemas de Refrigeração Comercial](#)

[Treinamento e Capacitação para Boas Práticas em Sistemas de Ar Condicionado do Tipo Janela e Mini-split \(5\)](#)



[Sobre os dados dos treinamentos ofertados durante o PNC \(6\)](#)

- Capacitação de 24.678 técnicos no curso de boas práticas em refrigeração;
- Apoio à implantação de um sistema de recolhimento, reciclagem e regeneração de SDOs em todo o país composto de 5 centrais de regeneração e 120 unidades de reciclagem para fluidos frigoríficos;
- Distribuição de 2.000 equipamentos de recolhimento de gases;
- Distribuição de 360 máquinas para recolhimento e reciclagem de fluidos refrigerantes de equipamentos de ar-condicionado automotivo;
- Elaboração da estratégia de eliminação dos Inaladores de Dose Medida (MDIs) produzidos com CFCs.

2.3.2. Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs

Etapa 1

- Treinamento e capacitação de 4.900 técnicos e mecânicos para aplicação das boas práticas em sistemas de refrigeração comercial (supermercados) e sistemas de ar condicionado do tipo Split;
- Implantação do sistema online “PRÓ-OZÔNIO”;
- Divulgação das boas práticas e de tecnologias alternativas de zero potencial de destruição do ozônio (PDO) e baixo impacto para o sistema climático global;
- Assistência técnica para melhorar a gestão sobre a utilização do HCFC-22 ou para a sua substituição por alternativa de zero PDO e baixo GWP;
- Projetos demonstrativos sobre redução de vazamentos de HCFC-22 em 4 supermercados.

Etapa 2

- Treinamento e capacitação de 4.798 técnicos e mecânicos de refrigeração para os setores de ar condicionado e refrigeração comercial. Outros 3.440 serão capacitados até 2023;

- Em fase de implantação dois centros de treinamento para o uso seguro de CO₂ e de Hidrocarbonetos (HC) em sistemas de refrigeração comercial. Está prevista a capacitação de 300 técnicos;
- Previsão de treinamento e capacitação de 700 técnicos e mecânicos de refrigeração para o setor de ar condicionado até 2023;
- Divulgação das boas práticas e de tecnologias alternativas de zero PDO e baixo impacto para o sistema climático global para conscientização do setor de serviços.

UNIDADE 3 - Legislação pertinente à destinação das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal

Objetivos de Aprendizagem:

Ao final da Unidade 3, o participante será capaz de:

- Conhecer as legislações e normativas vigentes, quando se trata da destinação final das substâncias controladas.

3.1. Lei nº 6.938/1981

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.



[Lei nº 6.938/1981](#) (7)

3.2. Lei nº 12.305/2010

A Lei nº 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário do país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.



[Lei nº 12.305/2010](#) (8)

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), **Lei nº 12.305/2010**, em seu artigo 3, inciso XVI, a expressão “gases contidos em recipientes” também remete à responsabilidade da gestão ambiental pelos resíduos gasosos.

O **Art. 9º da PNRS** também determina uma ordem de prioridades para o gerenciamento de resíduos:

- Não geração;
- Redução;
- Reutilização;
- Reciclagem;
- Tratamento dos resíduos;
- Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Portanto, antes da decisão pela disposição final, os resíduos de SDOs devem passar pelos critérios do artigo 9º, onde os processos de regeneração e reciclagem são fundamentais no gerenciamento ambiental apropriado de resíduos de SDOs.

A Lei nº 12.305/10 destaca a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

Ademais, institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na logística reversa dos resíduos e embalagens usadas no pós-consumo e o pós-consumo propriamente dito.

A PNRS cria metas importantes que contribuem para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, micro regional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A Lei também coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na logística reversa quanto na coleta seletiva.

3.3. Normas Técnicas

O Governo Brasileiro auxilia o setor privado na normatização de procedimentos sobre projetos, instalação, operação e manutenção de equipamentos de refrigeração doméstica, comercial e industrial, equipamentos de ar condicionado, incluindo o manuseio e qualidade dos fluidos refrigerantes.

As normas produzidas contribuem para a aplicação das boas práticas na refrigeração e para a criação de uma cultura que privilegie a manutenção de sistemas em condições seladas, realização de recolhimento, reciclagem, regeneração e detecção de vazamentos de fluidos refrigerantes, bem como a adoção de práticas de manutenção preventiva programada acompanhada da realização de monitoramento das condições de operação.

Para fins de padronização sobre a qualidade de fluidos refrigerantes utiliza-se a norma ABNT NBR 16.667:2018, que especifica os níveis aceitáveis de contaminantes (requisitos de pureza) para fluidos à base de fluorcarbono, hidrocarboneto ou dióxido de carbono, independentemente da origem ou listas aceitáveis dos métodos de ensaio, referenciados na ABNT NBR 16666.

Devido a eliminação das SDOs, o Governo brasileiro vem apoiando a elaboração de normas técnicas sobre o manejo seguro de alternativas de baixo impacto ao sistema climático global que apresentam algum grau de inflamabilidade. Desta forma, o Governo tem apoiado a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na elaboração e discussão de normas técnicas específicas que assegurem, em âmbito nacional, a padronização do manuseio, instalação e manutenção de equipamentos que utilizem substâncias inflamáveis alternativas aos HCFCs. Dentre as iniciativas destacam-se elaboração da Norma ABNT ISO 5149 (Sistemas de refrigeração e bombas de calor — Segurança e requisitos ambientais; e do Guia “Uso dos Agentes de Expansão Inflamáveis na Preparação de Poliois Completamente Formulados e de Espumas na Cadeia Produtiva de Poliuretano”.

Dessa forma, foram publicadas as seguintes normas ABNT:

- **Norma ABNT NBR 15960:2011** – Fluidos Frigoríficos - Recolhimento, Reciclagem e Regeneração – 3R – Procedimento. Esta Norma estipula os métodos e procedimentos a serem adotados na execução dos serviços de manutenção quanto ao recolhimento, reciclagem e regeneração de fluidos frigoríficos em equipamentos e instalações de refrigeração e ar condicionado;
- **Norma ABNT NBR 15976:2011** – Redução das emissões de fluidos frigoríficos halogenados em equipamentos e instalações estacionárias

de refrigeração e ar condicionado — Requisitos gerais e procedimentos. Esta Norma estipula os requisitos mínimos e os procedimentos para a redução da emissão involuntária de fluidos frigoríficos halogenados em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor. Esta Norma abrange a fabricação, instalação, ensaios, operação, manutenção, conserto e disposição final dos equipamentos e sistemas.

- **Norma ABNT NBR 16069: 2018** – Segurança em sistemas frigoríficos; Esta Norma estabelece a segurança para o projeto, construção, instalação e operação de sistemas frigoríficos aplicados em refrigeração e climatização;
- **Norma ABNT NBR 13598: 2018** – Vasos de pressão para refrigeração. Esta Norma estabelece um conjunto de recomendações e requisitos mínimos a serem utilizados na fabricação de vasos de pressão para uso em refrigeração;
- **Norma ABNT NBR 15833: 2018** – Manufatura reversa – Aparelhos para refrigeração. Esta Norma estabelece os procedimentos para o transporte, armazenamento e desmonte com reutilização, recuperação dos materiais recicláveis e destinação final de resíduos dos aparelhos de refrigeração;
- **Norma ABNT NBR ISO 5149:2020** – Sistemas de refrigeração e bombas de calor - Segurança e requisitos ambientais. A Partes 1 (Definições, classificação e critérios de seleção) e 3 (Local de instalação) foram publicadas e as Partes 2 (Projeto, construção, ensaios, identificação e documentação) e 4 (Operação, manutenção, reparo e recuperação) serão publicadas em breve.

ATIVIDADES / AVALIAÇÕES

O sistema de avaliação a ser proposto para os cursos à distância que compõe o conjunto de conhecimentos referentes ao Protocolo de Montreal deve ter como base o conjunto de competências que se pretende desenvolver a partir do estudo desses conteúdos. Desta forma, a avaliação passa a ser uma ferramenta que auxilia na identificação de quais as competências o participante desenvolveu ou incrementou durante seus estudos.

A implementação de um sistema de avaliação, que seja flexível e que se adeque a cada curso de acordo com as competências e com a complexidade exigidas para cada solução, permite a atualização e a formação de um profissional que esteja alinhado com as expectativas institucionais e de atuação.

Assim a avaliação inicia-se pela identificação da complexidade da solução, seguida pelo mapeamento das competências que se pretende desenvolver a partir dos conhecimentos e práticas propostas, categorizando-as em três dimensões, que são: dimensão cognitiva (conhecimento), dimensão atitudinal (atitude), dimensão operacional (habilidades).

Sendo cursos básicos, os objetivos de aprendizagem propostos acabam por nortear a proposta de avaliação de cada módulo do curso.

Para este módulo, está prevista a realização de uma avaliação final com 3 QUESTÕES objetivas.

Neste sentido, têm-se duas vertentes. (1) A adoção de questões que foram aplicadas em provas e concursos onde este tema é requerido. Estas questões podem ser utilizadas sendo referenciada a fonte para a criação destas questões. (2) Desenvolver estudos de casos e situações problema que tragam em evidência situações presentes em empresas que fazem o recolhimento, a reciclagem, a regeneração ou empresas de incineração que não estejam com a situação regular para que o participante possa julgar a resposta. Ou situações particulares quanto aos procedimentos a serem adotados em cada um dos processos. Situações problemas como, por exemplo: situação que a incineração não é recomendada, ou situações corriqueiras quanto à

destinação final das SDOs e o impacto que a escolha feita pode ter para o participante.

LEVANTAMENTO DE QUESTÕES DE CONCURSOS

Questão 1

Banca: CESPE / CEBRASPE Órgão: FUB Prova: CESPE - 2016 - FUB - Técnico em Refrigeração

Em relação à recuperação e à reciclagem de gases refrigerantes, julgue o item subsequente.

A operação de reciclagem de fluido frigorífico consiste em reduzir a presença de contaminantes no refrigerante usado, para que sua reutilização seja segura e eficaz.

Certo

Errado

Questão 2

[Banca: CESPE / CEBRASPE- Órgão: FUB Prova: CESPE - 2015 - FUB - Técnico em Refrigeração] No que se refere ao fluido refrigerante para unidades de condicionamento de ar, julgue o próximo item.

É possível recolher o fluido refrigerante, remover contaminantes e armazenar o gás para, posteriormente, retornar ao sistema original ou a outra unidade que opere com o mesmo tipo de refrigerante.

Certo

Errado

Questão 3

[Banca: CESPE / CEBRASPE- Órgão: FUB Prova: CESPE - 2015 - FUB - Técnico em Refrigeração] Acerca do processo de retrofit, julgue os itens a seguir.

- A É aconselhável a medição da quantidade do fluido refrigerante original evacuado do sistema para a prestação de contas ao órgão ambiental pertinente. **Errado**
- B Para não danificar o compressor, é imprescindível que se carregue o novo fluido refrigerante na fase gasosa. **Errado**
- C Habitualmente, o filtro secador deve ser substituído e, ocasionalmente, o dispositivo de expansão deve ser ajustado como parte do processo de retrofit. **Certo**
- D Fluidos refrigerantes que não atacam a camada de ozônio podem ser empregados em sistemas projetados para operar com R22; para isso, basta que se substitua inteiramente um fluido por outro. **Errado**
- E É recomendável coletar dados operacionais da unidade com o fluido refrigerante original antes de substituí-lo. **Certo**

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 15960:2011 - Fluidos frigoríficos — Recolhimento, reciclagem e regeneração (3R) — Procedimento. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=087555>, acesso em 25/04/2020.

ABNT NBR 15976:2011 - Redução das emissões de fluidos frigoríficos halogenados em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração e ar condicionado — Requisitos gerais e procedimentos. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=088217> acesso em 01/07/2020.

ABNT NBR 16667:2018 - Especificações para fluidos frigoríficos. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=407103> acesso em 07/07/2020.

ABNT NBR 16666:2018 - Fluidos frigoríficos — Designação e classificação de segurança. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=407099> acesso em 07/07/2020.

Fluxograma Geral para Destinação Final de Resíduos de SDOs – Fonte: http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/gerenciamento_destinacao_final_sdos/1513.pdf acesso em 16/07/2020.

Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - <https://www.ibama.gov.br/> acesso em 01/05/2020.

Ministério do Meio Ambiente - <https://www.mma.gov.br/> acesso em 25/04/2020.

Ministério do Meio Ambiente. Consumo de SDOs, <https://www.mma.gov.br/component/k2/item/587.html> acesso em 25/04/2020.

Ministério do Meio Ambiente. Gerenciamento do Passivo de CFCs. . <https://www.mma.gov.br/informma/item/695-gerenciamento-do-passivo-de-cfcs> acesso em 25/05/2020.

Ministério do Meio Ambiente. Ações brasileiras para a proteção da camada de ozônio / Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2014. Disponível em: <http://simat.mma.gov.br/acomweb/Media/Documentos/6cafe5f8-0b94-4bd7-b.pdf> acesso em 20/06/2020.

Ministério do Meio Ambiente. Programa brasileiro de eliminação dos HCFCs-PBH. Guia de Boas Práticas Controle de Vazamento. Brasília, 2015 Disponível em <http://boaspraticasrefrigeracao.com.br/upload/publicacao/publicacao-323067324.pdf> acesso em 01/07/2020.

Programa Brasileiro de Eliminação Dos HCFCs – PBH - Aprovado na 64ª Reunião do Comitê Executivo do Protocolo de Montreal - Ministério do Meio Ambiente (Coordenação Nacional); Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD (Agência Implementadora Líder); Agência de Cooperação Internacional Alemã - GIZ (Agência Bilateral); Brasília, fevereiro de 2012 – Fonte: https://www.mma.gov.br/estruturas/ozonio/arquivos/3_anexo_ii_pbh_final_17_02_2012_130.pdf, acesso em 07/05/2020.

Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs – PBH - ETAPA 2; Fonte: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80041/Documento%20-%20Etapa%202%20do%20PBH.pdf> acesso em 27/06/2020.

Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs, Boas Práticas de Refrigeração Disponível em: <https://boaspraticasrefrigeracao.com.br/> acesso em 05/07/2020.

Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs-PBH - Treinamento e Capacitação Para Boas Práticas de Refrigeração em Supermercados. Disponível em: <http://www.boaspraticasrefrigeracao.com.br/assets/files/Boas%20Praticas%20-%20RS.pdf> acesso em 22/05/2020.

Projeto Gerenciamento e Destinação Final de SDOs. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/acoes-brasileiras-para-protecao-da-camada-de-ozonio/programa-brasileiro-de-eliminacao-dos-hcfc-pbh/projeto-de-gerenciamento-e-destinacao-final-de-residuos-de-sdos> acesso em 19/06/2020.



GLOSSÁRIO

(1) SDOs – Substâncias Destruidoras do Ozônio

As SDOs são substâncias químicas sintetizadas pelo homem para diversas aplicações. Em geral são utilizadas na refrigeração doméstica, comercial, industrial e automotiva, na produção de espumas (agente expensor do poliuretano), na agricultura para desinfecção do solo (controle de pragas), para proteção de mercadorias (desinfecção), em laboratórios, como matéria-prima de vários processos industriais, etc. As mais comuns são: clorofluorcarbono (CFC), hidroclorofluorcarbono (HCFC), brometo de metila e halon.

No setor de Refrigeração, os CFCs foram aos poucos sendo substituídos pelos HCFCs e HFCs. Essas substâncias possuem alta capacidade para absorver calor, não são inflamáveis e nem tóxicas ao ser humano. No entanto, os CFCs apresentam alto poder de destruição da camada de ozônio. Já os HCFCs também destroem a camada de ozônio, mas em menores proporções.

Os CFCs, HCFCs e HFCs são substâncias que contribuem para o aquecimento global. Portanto, a liberação de qualquer uma destas substâncias na atmosfera trará enormes prejuízos ao meio ambiente.

O Brasil concluiu a eliminação do consumo dos CFCs (clorofluorcarbonos) em janeiro de 2010.

Fonte: <https://boaspraticasrefrigeracao.com.br/programa>, acessado em maio/2020.



VOCÊ SABIA?



CONFIRA AQUI!

(1) Com Protocolo de Montreal, países comprometem-se a proteger a camada de ozônio e o clima (United Nation Environment Programme)

O Protocolo de Montreal, em vigor desde 1989, é um dos acordos ambientais globais mais bem-sucedidos. Em função ao esforço colaborativo dos Estados parte ao redor do mundo, a camada de ozônio está a caminho da recuperação e muitos benefícios ambientais e econômicos foram alcançados.

Fonte: https://www.unenvironment.org/pt-br/noticias-e-reportagens/press-release/com-protocolo-de-montreal-paises-comprometem-se-protoger_publicado_em_13/11/2019, acessado em 26/07/2020

(2) Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP)

A Lei nº 6.938/1981, institui o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP), que é gerenciado pelo IBAMA. O CTF/APP tem por objetivo fornecer informações sobre pessoas físicas e jurídicas que interferem direta ou indiretamente no meio ambiente, impactando a sua qualidade, assim como sobre as atividades potencialmente poluidoras que realizam e as matérias-primas, produtos e resíduos dos processos produtivos.

No que se refere ao Protocolo de Montreal, o objetivo do CTF/APP é controlar a importação, exportação, comércio e utilização de SDOs. Uma vez cadastrada, a pessoa física ou jurídica deverá encaminhar periodicamente relatórios de suas atividades, caso contrário estará sujeita às sanções legais.

O CTF/APP é o registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas que realizam atividades passíveis de controle ambiental, listadas em razão de lei ou regulamento, conforme a Política nacional de meio Ambiente (Lei 66.938/1981).

Conforme a atividade que realizam, devem preencher e encaminhar o Relatório Anual de Atividades e fazer o pagamento da Taxa de controle e Fiscalização Ambiental de acordo com a legislação citada logo acima.

Com a realização do Cadastro Técnico Federal, preenchimento de relatórios e pagamento das taxas, as empresas ou pessoas físicas podem emitir o Certificado de Regularidade.

Desde 2009, todos os serviços do CTF/APP relacionados ao Protocolo de Montreal – como solicitação de importação, prorrogação de licenças, preenchimento e entrega de relatórios – contam com sistema informatizado próprio e são realizados por meio da internet.

Para acessar o CTF/APP só CLICAR no link: <https://www.ibama.gov.br/cadastrros/ctf/ctf-app>

(3) Algumas normas essenciais

ABNT NBR 15960:2011 - Fluidos frigoríficos — Recolhimento, reciclagem e regeneração (3R) — Procedimento

Estipula os métodos e os procedimentos a serem adotados na execução dos serviços de manutenção quanto ao recolhimento, reciclagem e regeneração de fluidos frigoríficos em equipamentos e instalações de refrigeração e ar condicionado.

Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=087555> acesso em 01/07/2020

ABNT NBR 15976:2011 - Redução das emissões de fluidos frigoríficos halogenados em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração e ar condicionado — Requisitos gerais e procedimentos

Esta Norma estipula os requisitos mínimos e os procedimentos para a redução da emissão involuntária de fluidos frigoríficos halogenados em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor. Esta Norma abrange a fabricação, instalação, ensaios, operação, manutenção, conserto e disposição final dos equipamentos e sistemas.

Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=088217> acesso em 01/07/2020.

ABNT NBR 16667:2018 - Especificações para fluidos frigoríficos

Esta Norma especifica os níveis aceitáveis de contaminantes (requisitos de pureza) para fluidos frigoríficos à base de fluorcarbono, hidrocarboneto ou dióxido de carbono, independentemente da origem ou listas aceitáveis dos métodos de ensaio, referenciados na ABNT NBR 16666:2018

Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=407103> acesso em 07/07/2020.

ABNT NBR 16666:2018 - Fluidos frigoríficos — Designação e classificação de segurança

Esta Norma estabelece os requisitos mínimos para classificação de fluidos frigoríficos e atribui prefixos de designação da composição para fluido frigorífico. Esta Norma classifica a segurança de fluidos frigoríficos com base nos dados de toxicidade e inflamabilidade e os limites de concentração do fluido frigorífico.

Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=407099> acesso em 07/07/2020.

(4) Normas Internacionais

Norma ARI 700 (AHRI Standard 700)

Surgiu nos Estados Unidos (2006), a Norma ARI 700, para padronizar as especificações de qualidade para fluidos refrigerantes e assegurar essa qualidade pelo fabricante do produto. Essa Norma passou a ser seguida também em diversos outros países, incluindo o Brasil, e é a principal referência que norteia as exigências das indústrias e dos demais usuários de fluidos refrigerantes em relação à qualidade de fluidos refrigerantes.

Os principais parâmetros de qualidade apontados nas especificações da AHRI para fluidos refrigerantes são: pureza; níveis de resíduos máximos permitidos; umidade; gases não condensáveis; acidez.

Disponível em: http://www.ahrinet.org/App_Content/ahri/files/STANDARDS/AHRI/AHRI_Standard_700_2019.pdf acesso em 08/07/2020.

ANSI/ASHRAE Standard 34-2016, Designation and Safety Classification of Refrigerants

The 2016 edition of Standard 34 incorporates 35 addenda to the 2013 edition. Among the key changes are:

- Three new refrigerants and 27 new refrigerant blends.
- A change in the source of WEEL (Workplace Environmental Exposure Levels) values from AIHA (American Industrial Hygiene Association) to TERA OARS-WEEL (Toxicology Excellence for Risk Assessment/Occupational Alliance for Risk Science).

- Changed requirements for the refrigerant application process.
- A changed requirement for submission of standard test-result data to validate the method used to determine burning velocity.
- Change in units required for refrigerant designation to dual.
- Revised R-744 toxicity data for RCL, LC 50, cardiac sensitization NOEL, anesthesia NOEL, ATEL, RCL, and ATEL sources.

Disponível em: <https://www.ashrae.org/technical-resources/standards-and-guidelines/standards-addenda/addenda-to-standard-34-2016> acesso em 07/07/2020.

ANSI/IIAR 2-2008 - Equipment, Design, and Installation of Closed-Circuit Ammonia Mechanical Refrigerating Systems

Este documento tem como objetivo servir como um padrão para equipamentos, projeto e instalação de sistemas de refrigeração de amônia em circuito fechado. Apresenta requisitos adicionais que podem ser necessários devido a circunstâncias particulares, especificações do projeto ou outras considerações jurisdicionais. Esta norma não constitui um manual de projeto técnico detalhado e abrangente e não deve ser usada como tal.

ANSI/IIAR 2-2008 encontra-se disponível no texto original em: http://web.iiar.org/membersonly/PDF/CO/ANSI_IIAR2_2008AddendumB.pdf acesso em 07/07/2020.



IMPORTANTE

Apresentado ao longo do texto.



SAIBA MAIS

(1) Câncer de pele representa cerca de 30% dos tumores malignos do País

O câncer da pele responde por 33% dos diagnósticos de todos os tipos de câncer no Brasil, sendo que o Instituto Nacional do Câncer (INCA) registra, a cada ano, cerca de 180 mil novos casos.

(Caso queira mais informações consulte a publicação no link abaixo.)

Fonte <https://www.sbmt.org.br/portal/skin-cancer-responds-to-around-30-of-all-malignant-tumors-in-the-country/>, acesso em 08/08/2020

(2) Sobre a categoria 17-66 do CTF/APP

Disposição de resíduos especiais: Protocolo de Montreal

A descrição compreende:

- o tratamento de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal;
- a regeneração de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal;

- a destinação final de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal;
- a incineração de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal;
- o depósito de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal em unidade de tratamento ou de destinação final.

(Caso queira mais informações consulte a publicação no link abaixo.)

Fonte

https://sei.ibama.gov.br/documento_consulta_externa.php?id_acesso_externo=143147&i_d_documento=6094286&infra_hash=bd5c123e273960eaf813a66724623234, acesso em 15/08/2020

(3) Sobre as Máquinas Recolhedoras

O PNUD, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, implementou o “Projeto Recolhedoras” que permitiu a compra e distribuição por todo o país de mais de 2.000 máquinas recolhedoras de CFC-12 para empresas do setor de serviços. A distribuição foi feita a empresas que atendiam à Portaria 159/2004 do Ministério do Meio Ambiente. As exigências foram: registro no Cadastro Técnico Federal, ter ao menos um técnico capacitado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) em boas práticas de refrigeração, e comprovar o consumo de um mínimo de 50 kg/ano de CFC-12. Os equipamentos distribuídos permitiam as duas formas de recolhimento de gases: recolhimento passivo e recolhimento ativo.

Fonte: <https://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/acoes-brasileiras-para-protecao-da-camada-de-ozonio/plano-nacional-de-elimina%C3%A7%C3%A3o-de-cfcs-pnc> acesso 07/07/2020.

(4) Sobre os Centros de Regeneração e Armazenagem – CRAs

Em 2016, realizou-se o processo de seleção dos CRAs no âmbito do Projeto BRA/14/G72, por meio de Manifestação de Interesse, e quatro empresas foram qualificadas para receber apoio e investimentos deste projeto.

Os CRAs, além das atividades de regeneração e comercialização de fluidos refrigerantes, atuam no armazenamento temporário de substâncias que não apresentam condições para serem reutilizadas, antes de serem encaminhadas para a destinação final por meio da incineração (tratamento térmico em fornos de alta temperatura sobre rígidos processos e controle).

- **Armazenamento Temporário:** de substâncias que deixam de ser produtos e tornam-se resíduos, não havendo mais a possibilidade de reaproveitamento por meio da regeneração, necessitando assim uma destinação final ambientalmente adequada.
- **Maior capacidade de armazenamento:** os CRAs possuem capacidade instalada para armazenar até 20 toneladas de substâncias fluoradas inservíveis (sem valor comercial);
- **Laboratório:** os CRAs dispõem de equipamentos analíticos e laboratórios qualificados e precisos para a realização de análise de pureza de fluidos regenerados, bem como para a emissão de laudos de pureza (conforme AHRI 700) para seus clientes.

FONTE: Projeto de Gerenciamento e Destinação Final de Resíduos de SDOs FONTE: <https://www.mma.gov.br/clima/protECAo-da-camada-de-ozonio/acoes-brasileiras-para-protECAo-da-camada-de-ozonio/programa-brasileiro-de-eliminacao-dos-hcfcS-pbh/projeto-de-gerenciamento-e-destinacao-final-de-residuos-de-sdos>, acessado em 17/06/2020.

(5) Sobre as publicações de cada um desses projetos do PBH

Com a finalidade de atender à Decisão XIX/6 de 2007 do Protocolo de Montreal, o Brasil elaborou o Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs – PBH, que contempla a estratégia de controle, redução e eliminação dos HCFCs por meio de ações apoiadas com recursos do Fundo Multilateral para implementação do Protocolo de Montreal. Para isso foram implementados alguns projetos ao longo das etapas 1 e 2, sendo eles:

- [Projeto para o Setor de Manufatura de Espumas de Poliuretano;](#)
- [Projeto para o Setor de Manufatura de Equipamentos de Refrigeração e Ar Condicionado;](#)
- [Projeto para o Setor de Serviços de Refrigeração e Ar Condicionado;](#)
- [Projeto de Gerenciamento de Chillers;](#)
- [Projeto de Gerenciamento e Destinação Final de Resíduos de SDOs.](#)

Fonte: <https://www.mma.gov.br/informma/item/615-programa-brasileiro-de-elimina%C3%A7%C3%A3o-dos-hcfcS.html> acessado em 27/07/2020.

(6) Sobre a ASHRAE

A ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*) é uma associação global com mais de 57,000 membros, presente em 132 países. Foi fundada em 1894 por engenheiros em Nova York com a missão de desenvolver o mercado de ar condicionado e refrigeração e promover um mundo mais sustentável.

SITE: <https://www.ashraeBrasil.org/ashrae> acessado em 12/06/2020.



ENDEREÇOS ELETRÔNICOS EXTERNOS AO TEXTO – LINKS colocados diretamente ao lado no parágrafo ou termo.



ATENÇÃO

(1) TEXTO ORIGINAL: United Nation Environment Programme. Collated Research Reveals Full Scale of Montreal Protocol's Ozone Layer Repair Work, Dubai, 4 October 2015, In: <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press->

[release/collated-research-reveals-full-scale-montreal-protocols-ozone-layer](#)

acessado em 29/07/2020.

BENEFITS OF MONTREAL PROTOCOL

Health

According to new models released by the United States Environmental Protection Agency, the Montreal Protocol and its amendments provide the following health benefits for those born between 1890 and 2100 in the United States:

- 283 million cases of skin cancer prevented, 8.3 million of which are melanoma.
- 1.6 million deaths from skin cancer prevented.
- 46 million cases of cataracts prevented.

At a global level, up to 2 million cases of skin cancer may be prevented each year by 2030, along with additional avoided cataracts cases.

Economy

Among the economic benefits of the Montreal Protocol are savings in healthcare costs. Reducing the number of skin cancer cases could save billions of dollars across the globe. In the United States alone, research published by the Centers for Disease Control and Prevention in November 2014 revealed that the average cost of treating 4.9 million adults for any skin cancer each year reached \$8.1 billion between 2007 and 2011.

Climate

The Montreal Protocol has so far averted estimated emissions of over 135 billion tonnes of CO₂ equivalent.