

Projeto BRA/16/G71

PRODUTO 2 - Criação de roteiro de instrutoria do MÓDULO 1 que compõe os cursos à distância referentes às atividades do Protocolo de Montreal, para versão impressa (PDF).

MÓDULO 1 – Conhecendo o Protocolo de Montreal (8h)

- 8 a 16 páginas de conteúdo (sem imagem ou elementos gráficos);
- 32 a 54 telas/slides (conteúdo instrucionalizado);
- 4 a 12 vídeos (1 a 3 vídeos por aula - entre 2 a 5 minutos cada);

APRESENTAÇÃO

Seja bem-vindo ao **MÓDULO 1 – Conhecendo o Protocolo de Montreal**.

Esta é a oportunidade de se aprofundar no universo do Protocolo de Montreal.

O Protocolo de Montreal é, hoje, o acordo multilateral mais bem sucedido do mundo, devido a sua aceitação universal e ao correto cumprimento das metas propostas. A grande adesão foi por causa da importância da camada de ozônio para a manutenção da vida na Terra.

Neste curso foram sistematizadas todas as informações importantes sobre o Protocolo, além de outras referências complementares para que tenha a escolha do quanto vai aprender ou adicionar ao que já sabe desse universo. Assim, é dada a opção de apenas passar pelos pontos principais ou aprofundar seu conhecimento.

Espera-se que ao final do curso, você e todos os outros/outras que passarem por aqui saiba um pouco mais sobre o Protocolo de Montreal e as substâncias controladas por ele.

Para isso, você é convidado a seguir nesta jornada conosco. Construiu-se um caminho para orientar o seu percurso por este curso sobre Protocolo de Montreal.

Esse percurso começa pela apresentação do contexto que gerou a necessidade para a criação do Protocolo de Montreal, direcionando para sua implantação no Brasil. Segue-se pelo Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs



O que aconteceria se o Protocolo não tivesse sido bem sucedido? (1)

(hidroclorofluorocarbonetos) - PBH. Direcionou-se o estudo para que você conheça o papel do Ibama no Protocolo de Montreal, bem como os procedimentos gerais para importação e exportação das substâncias controladas pelo Protocolo. Na sequência, resgatou-se a evolução histórica das principais normativas até chegar às normativas vigentes sobre as substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal no Brasil. E, por fim, apontam-se os avanços para uma gestão ambientalmente adequada dessas substâncias.

Pronto para começar? Boa jornada!

UNIDADE 1 - DESCOBRINDO O PROTOCOLO DE MONTREAL

Objetivos de Aprendizagem:

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

- Identificar o que é a camada de ozônio e a sua importância para o planeta Terra;
- Conhecer o processo de formação e degradação do ozônio estratosférico;
- Diferenciar a ação do ozônio estratosférico do ozônio troposférico;
- Reconhecer quais são as substâncias que destroem a camada de ozônio;
- Conhecer o Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs.

1.1. A camada de ozônio

1.1.1. Sobre a camada de ozônio

Antes de começar o estudo sobre o Protocolo de Montreal, é preciso entender o contexto, e assim conhecer um pouco sobre a atmosfera que envolve a Terra, ou pelo menos uma parte dela.

Quando se olha para o céu, não se pensa na existência da atmosfera que envolve a Terra. A atmosfera é formada por diferentes camadas.

Situada na estratosfera, a camada de ozônio está entre 20 e 35 km de altitude, com a função de filtrar os raios ultravioletas, que são emitidos pelo Sol, impedindo-os de alcançarem a Terra. É lá que se encontra o gás ozônio (O₃) que

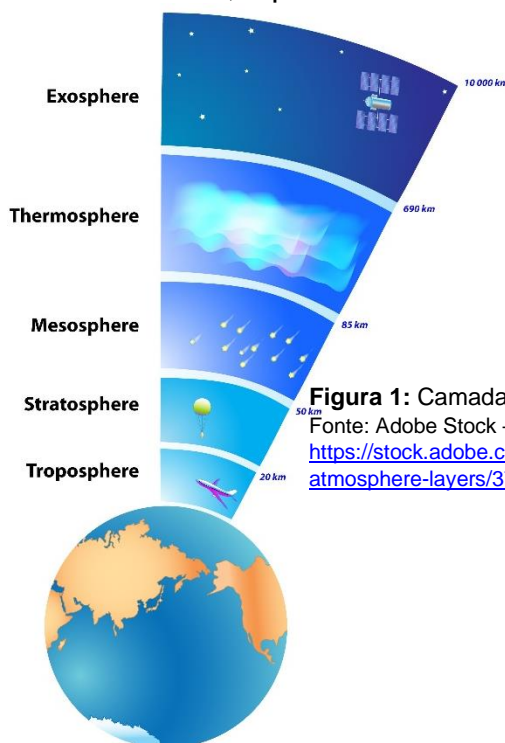


Figura 1: Camadas da Atmosfera
Fonte: Adobe Stock – [Link específico - <https://stock.adobe.com/br/images/earth-s-atmosphere-layers/37871208>]

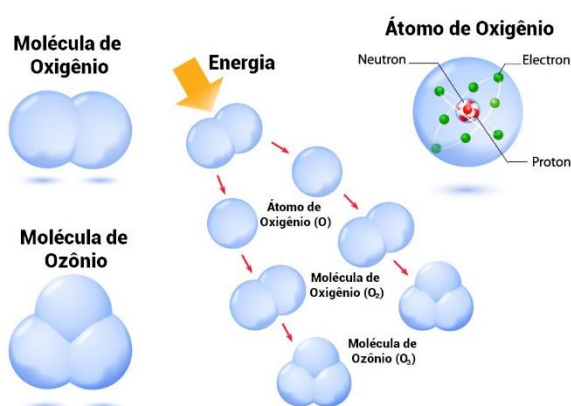


Quais são as Camadas da Atmosfera? (1)

é um dos gases que compõe a atmosfera e cerca de 90% de suas moléculas se concentram nessa camada.

O ozônio presente na atmosfera terrestre é chamado de ozônio estratosférico, por ter sido formado na estratosfera a partir de uma reação química entre as moléculas de oxigênio (O_2) e átomos de oxigênio (O). É comum questionar se é natural os três átomos de oxigênio se reunirem numa única molécula? Bom, conta-se aqui com uma ajudinha do sol nesse processo.

O ozônio é formado por conta da ação dos raios ultravioleta. Ou seja, os mesmos raios que são filtrados pela camada de ozônio.



A radiação ultravioleta, de origem solar, interage com a molécula de oxigênio (O_2), quebrando-a em dois átomos de oxigênio (O). Em seguida, o átomo de oxigênio liberado se junta com uma molécula de oxigênio (O_2), formando assim o ozônio (O_3).

Figura 2: Mecanismo da reação de formação do ozônio.

Fonte: Adobe Stock (adaptado para português) – [Link específico. - <https://stock.adobe.com/br/images/molecules-ozone-and-oxygen/60244112>]

O ozônio, quando encontrado na superfície da Terra, é chamado de ozônio troposférico, a presença dele nesta camada agrava a poluição do ar e contribui para o surgimento da chuva ácida. Enquanto que na estratosfera ele é o protetor de plantas, animais e seres humanos da ação dos raios ultravioleta, que podem colocar em risco a vida no planeta.

1.1.2. O buraco na camada de ozônio

Até 1977, não havia preocupação direta com os raios ultravioleta, afinal a camada de ozônio estava ali para a proteção da vida na Terra. Foi a partir das pesquisas de **Frank Sherwood Rowland e Mario Molina**, em parceria com **Paul Crutzen**, que foi detectada pela primeira vez a rarefação da camada de ozônio sobre a Antártida, como se ela estivesse ficando bem fininha. Esse fenômeno ficou conhecido como **Buraco da Camada de Ozônio**.

Porém, somente nos anos 1980, quando a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) divulgou seus estudos sobre o **Buraco da Camada de Ozônio**, que a população em geral tomou conhecimento do que isso significava.



Ozônio Estratosférico - CONCEITO (1)



Ozônio Troposférico - CONCEITO (2)



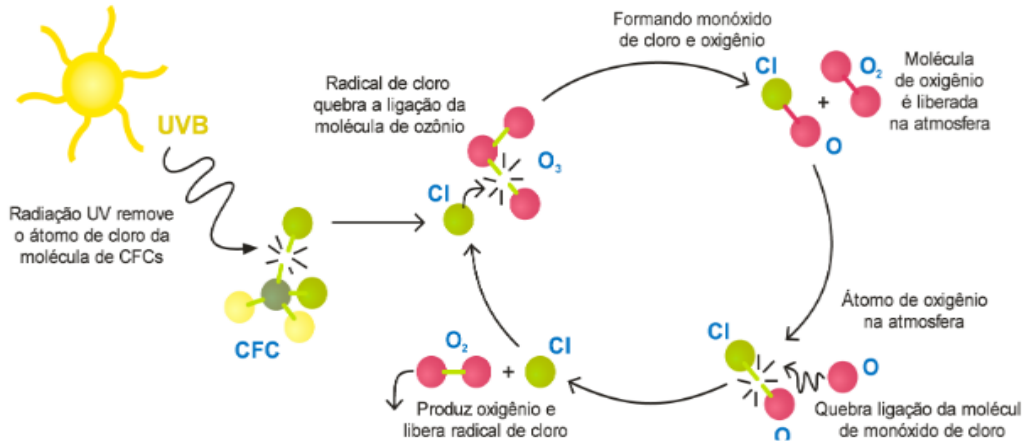
Efeitos dos Raios Ultravioleta (1)



Sobre os pesquisadores Frank Sherwood Rowland, Mario Molina e Paul Crutzen (APROFUNDAMENTO) (1)

1.2.3. Substâncias que destroem a camada de ozônio

Detectada a rarefação, os cientistas buscaram explicar como acontece a destruição do ozônio. Conhecendo as causas é possível trabalhar nas soluções. Eles descobriram que alguns compostos químicos que contém cloro (Cl), flúor (F) ou bromo (Br) destruíam as moléculas de ozônio. Agora é a sua vez de entender como se dá esse processo.



Formação e Destruição do Ozônio Estratosférico (APROFUNDAMENTO) (2)

Figura 3: Destruição da Molécula de ozônio.

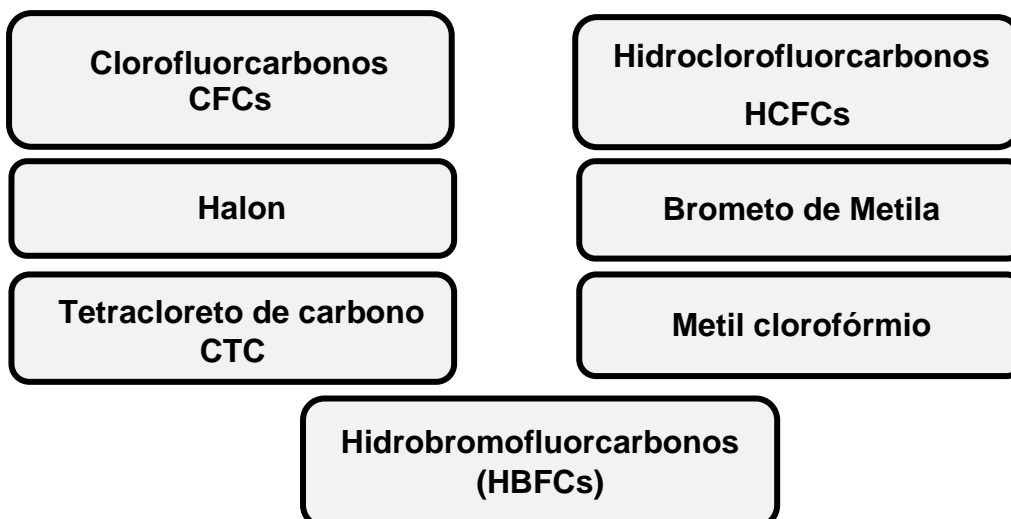
Fonte: <https://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/a-camada-de-ozonio.html>

A realização de pesquisas e os avanços da indústria mundial tornaram possível identificar que não eram somente os clorofluorcarbonos (CFCs) que causavam danos à camada de ozônio. Com a poluição crescente resultante da industrialização e sua contínua expansão ficou evidenciada a contribuição de outros produtos químicos neste processo, que passaram a ser chamados de **Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio (SDOs)**, porque quando liberados no meio ambiente sobem para a atmosfera e reagem com o ozônio estratosférico.



Clorofluorcarbonos (CFCs) - CONCEITO (3)

As **SDOs** foram divididas em 7 famílias:



Qual a aplicação de cada uma dessas famílias e o controle estabelecido no protocolo (2)

Como essas substâncias eram amplamente utilizadas na indústria, tornou-se imprescindível encontrar substâncias substitutivas. Essa tarefa não foi nada fácil, pois o desafio era encontrar substitutos que não prejudicassem a camada de ozônio, que possuísem nível de eficiência similar às SDOs, além de não causarem outros danos ambientais.

Pode-se citar aqui o caso dos hidrofluorcarbonetos (HFCs). Eles começaram a serem utilizados como substitutos dos CFCs para aparelhos de ar condicionado, refrigeração, retardadores de chamas, aerossóis e solventes. Os HFCs fazem parte do grupo de gases responsáveis pelo aumento do efeito estufa, ou seja, que aceleram o aumento na temperatura. Mesmo representando uma pequena fração dos atuais gases estufa, os HFCs representam grande impacto no aquecimento do sistema climático global, razão pela qual seu uso passou também a ser controlado.

Percebe-se, com o exemplo acima, como é importante ter sempre cuidado com o uso de novas substâncias para que não destruam a camada de ozônio, nem contribuam para o aquecimento global. Já sabemos que nos países desenvolvidos, a tendência é a migração para os fluidos naturais, como o NH₃ (amônia), CO₂ (dióxido de carbono), água e hidrocarbonetos.

1.2. O Protocolo de Montreal

1.2.1. Sobre o Protocolo

Depois que descobriram, lá em 1977, que era a ação humana responsável pela destruição da nossa principal proteção contra os raios ultravioleta, foi preciso uma tomada de ação pelos países para a solução do problema detectado.

Para que chegassem a um acordo, foi necessário um processo de discursão que levou alguns anos até se consolidar. E mais outros tantos para que seus resultados pudessem ser percebidos.

Um marco inicial na construção deste processo foi a realização da **Convenção de Viena** em 1985, um conjunto de nações realizou uma reunião na Áustria com a preocupação técnica e política sobre os possíveis impactos causados pela redução da camada de ozônio.



Saiba quais nações assinaram, apoiaram, aprovaram, ratificaram a Convenção de Viena (APROFUNDAMENTO)



[Convenção de Viena](#)⁽¹⁾

Formalizada como **Convenção de Viena** para a Proteção da camada de ozônio, ela trouxe em seu texto, princípios relacionados à disposição da comunidade internacional em promover mecanismos de proteção ao ozônio estratosférico. Além de prescrever obrigações genéricas, a fim de que os governos adotassem medidas jurídico-administrativas para a proteção da camada de ozônio.



O ozônio estratosférico é nossa garantia de proteção (2)

Esse passo foi fundamental para a elaboração do **Protocolo de Montreal** sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio.

Apesar de ter sido criado em 1987, o tratado internacional apenas entrou em vigor em 1º de janeiro de 1989. Atualmente, tem adoção universal com participação de 198 Estados Partes.



Estado Parte - CONCEITO (4)

Ao assinar o Protocolo, o Estado Parte concorda em cumprir com as obrigações específicas impostas por este tratado. Sendo o ponto central dessas obrigações, a progressiva redução da produção e do consumo das Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio (SDOs) até sua total eliminação.



O que faz do Protocolo de Montreal um tratado multilateral de sucesso (3)

O consumo é dado pela equação abaixo:

$$\text{Consumo de SDOs} = \text{Produção} + \text{Importação} - \text{Exportação}$$

Fonte: <https://mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/convencao-de-viena-e-protocolo-de-montreal>

A produção total das substâncias controladas somada à quantidade total importada, reduzida da quantidade total exportada.

Pode-se considerar um importante aspecto do Protocolo de Montreal permitir revisões sob a forma de emendas e ajustes ao texto original, mediante decisões das partes fundamentadas em recomendações dos painéis técnicos e científicos de avaliação e assessoramento.



Emenda - CONCEITO (5)

Emendas são necessárias para ajustar as Convenções Internacionais, com o propósito de adequar às realidades vigentes, baseadas em novas informações da ciência.



O ponto principal de cada emenda do Protocolo de Montreal (APROFUNDAMENTO) (4)

Enquanto as emendas precisam ser ratificadas pelos países, os ajustes entram em vigor a partir da decisão tomada pelas partes durante as conferências e as reuniões.

As emendas são nomeadas de acordo com o local de adoção dessas emendas: Londres (1990), Copenhagen (1992), Montreal (1997), Pequim (1999) e, mais recentemente, Kigali (outubro, 2016).



O Brasil passou a ser Estado Parte do Protocolo de Montreal, por meio da promulgação do Decreto nº 99.280 (1990).

[Decreto nº 99.280, de 06 de junho de 1990](#)

(2)

A seguir, apresentam-se os decretos que promulgam, no Brasil, cada uma das emendas ao Protocolo de Montreal, bem como o próprio protocolo e a Convenção de Viena.



<u>Documento</u>	<u>Promulgação no Brasil</u>
Convenção de Viena – 1985	Decreto 99.280 de 06/02/1990
Protocolo de Montreal – 1987	Decreto 99.280 de 06/06/1990
Emenda de Londres – 1990	Decreto 181 de 24/07/1991
Emenda de Copenhagen – 1992	Decreto 2.679 de 17/07/1998
Emenda de Montreal – 1997	Decreto 5.280 de 22/11/2004
Emenda de Pequim – 1999	Decreto 5.280 de 22/11/2004

16 de setembro é o **Dia Internacional para Preservação da Camada de Ozônio** (3)

Obs.: Emenda de Kigali, aprovada em 2016, entrou em vigor em 1 de janeiro de 2019.

Para que as metas do Protocolo de Montreal pudessem ser cumpridas foi instituído, em 1990, o **Fundo Multilateral para a Implementação do Protocolo de Montreal** (FML) para prover assistência técnica e financeira aos países em desenvolvimento com recursos provenientes dos países desenvolvidos. Com o Fundo realizando a provisão técnica e financeira, o alcance das metas de eliminação para todas as Partes, respeitando o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, se tornou possível.

Isso significa que países desenvolvidos, que historicamente tiveram maior consumo de SDOs, contribuem financeiramente para apoiar países em desenvolvimento, como o Brasil, na implementação de projetos para eliminação dessas substâncias.

Os projetos que o FML apoia têm como foco a conversão industrial, a compra de equipamentos, o treinamento e o fortalecimento institucional e são implantados em inúmeros países com a colaboração de agências internacionais como o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (Unido), o Banco Mundial (Bird) e a Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável por meio da GIZ.

1.2.2. Sobre as substâncias controladas pelo Protocolo

Anteriormente, já foi dito que as Substâncias Destruidoras do Ozônio (SDOs) são as substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal, cujas metas incluem restrições, num primeiro momento, até a completa eliminação da produção e consumo.

Considerando todas as famílias de substâncias controladas, pode-se adiantar que CFCs, Halons, CTC, Metil Clorofórmio e Brometo de Metila (na agricultura) estão banidos a importação e o uso de substâncias novas no Brasil.

São exceções de uso: Brometo de Metila, permitido em quarentena e pré-embarque; Halon regenerado, como extintor de incêndio na aviação, CTC e BCMT, em processos produtivos em que as substâncias sejam integralmente consumidas no processo.

Lembrando que os HCFCs estão em processo de eliminação, assim como foi feito com outras substâncias. Em 2007, o Protocolo de Montreal iniciou uma nova fase voltada para a eliminação da produção e consumo das SDOs conhecidas como hidroclorofluorcarbonos (HCFCs). Por meio da Decisão XIX/6, os Estados Partes do Protocolo de Montreal estabeleceram um novo cronograma, mais acelerado para os países em desenvolvimento, iniciando-se com congelamento do consumo em 2013, equivalente à média de consumo dos anos 2009 e 2010, seguido por uma redução escalonada até a eliminação completa em 2040.

Com a Emenda de Kigali (2016), os hidrofluorcarbonos (HFCs) foram incluídos na lista de substâncias controladas pelo Protocolo. Os HFCs não causam danos à camada de ozônio, mas por outro lado causam grande impacto ao sistema climático global, ou seja, contribuem para o agravamento do efeito estufa.

O fenômeno de destruição do ozônio sobre a Antártica tem acontecido anualmente ao final do inverno e da primavera no hemisfério sul. Nesse período, uma área de aproximadamente 31 milhões de quilômetros quadrados, maior que toda a América do Sul, ou 15% da superfície do planeta, recebe uma maior incidência da radiação UV-B. E, em 2017, ao completar trinta anos do Protocolo de Montreal, verificamos que houve uma redução de mais de 95% do consumo total de SDOs.



O Buraco da Camada de Ozônio está diminuindo (2)

A perspectiva é, considerando o cumprimento de todas as metas, que, entre 2050 e 2075, a Camada de Ozônio sobre a Antártica retorne aos níveis que apresentava em 1980.

1.3. Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFC – PBH

1.3.1. Sobre o Programa



PROGRAMA
BRASILEIRO DE
ELIMINAÇÃO DOS

HCFCs

O Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs – PBH tem como objetivo desenvolver ações para controle, redução até a eliminação do consumo de



[Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs](#) (5)

HCFCs, substâncias do Grupo I, Anexo C, do Protocolo de Montreal, de acordo com a Decisão XIX/6. Nesta decisão os Estados Partes do Protocolo de Montreal estabeleceram um novo cronograma mais acelerado, para os países em desenvolvimento, iniciando-se com congelamento do consumo em 2013, equivalente à média de consumo dos anos 2009 e 2010, seguido por uma redução escalonada até a eliminação completa em 2040.

O documento apresenta o diagnóstico do consumo brasileiro de HCFCs por substâncias e setores e detalha as estratégias para o cumprimento das metas de eliminação de HCFC pelo Brasil. Por meio deste programa, serão desenvolvidas ações de cunho regulatório para garantir o controle de HCFCs, o desenvolvimento de projetos para a conversão tecnológica, execução de projetos demonstrativos, ações de treinamento e capacitação de técnicos que atuam no setor de serviços (refrigeração e ar condicionado), a fim de diminuir vazamentos e para a aplicação de boas práticas neste setor. Além de ações para destinação adequadas de SDOs e por fim estão previstas realizações de monitoramento da implementação do programa pelo país.

As atividades e metas foram divididas em três etapas:

A **Etapa 1** compreendeu o período até 2015 e continha proposta de estratégia detalhada para o cumprimento das metas previstas para 2013 a 2015. Nesta etapa foram desenvolvidas ações para o alcance da meta de congelamento do consumo de HCFCs em 2013 e a eliminação de 16,6% em 2015.

A **Etapa 2** contempla em detalhes o período até 2021 e, em linhas gerais, as demais atividades até 2040, quando da eliminação total do consumo dos HCFCs. Estipulando ações para a eliminação do consumo de HCFCs em 39,3% em 2020 e 51,6% em 2021.

A **Etapa 3** contemplará ações a serem desenvolvidas para a continuação da redução do consumo de HCFCs a partir de 2022 até a eliminação completa em 2040.

Cronograma de eliminação do consumo dos HCFCs no Brasil

Ano	Ação	Consumo Máximo (t PDO)
Etapa 1	2013	Congelamento da linha de base*
	2015	- 16,6% da linha de base
Etapa 2	2020	- 39,3 % da linha de base
	2021	- 51,6% da linha de base
Etapa 3	2025	- 67,5% da linha de base**
	2030	- 97,5% da linha de base**
	2040	- 100% da linha de base

*Linha de Base: média do consumo de HCFCs de 2009 e 2010.

** Projeção de parcela da linha de base a ser eliminada.

Fonte da informação: <https://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/substancias-controladas-pelo-protocolo-de-montreal>

UNIDADE 2 - O Papel do Ibama no Protocolo de Montreal

Objetivos de Aprendizagem:

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

- Compreender o papel do Ibama na implementação do Protocolo de Montreal no Brasil;
- Identificar as categorias referentes às atividades do Protocolo de Montreal passíveis de cadastro no CTF/APP pelas empresas;
- Entender o processo de controle das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal realizado pelo Ibama.

Na unidade anterior, estudou-se que o Protocolo de Montreal é um tratado internacional que visa proteger a camada de ozônio por meio da eliminação das substâncias responsáveis por sua destruição. O Brasil é signatário da Convenção de Viena e do Protocolo de Montreal sobre substâncias destruidoras da camada de ozônio, acordo formalizado no país com a publicação do Decreto nº. 99.280/90.



Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) responsável, enquanto órgão federal, por:

- fiscalização dos setores envolvidos
- estabelecimento das cotas de importação;
- anuência de licenças de importação e exportação;
- manutenção do cadastro de todas as pessoas jurídicas manipuladoras de substâncias controladas no CTF/APP;
- controle da comercialização e utilização das substâncias controladas no país;
- combate a importação e comercialização ilícita das substâncias controladas;



Saiba quais são as substâncias controladas pelo Ibama.
(APROFUNDAMENTO) (6)

Para realizar o controle das importações de hidroclorofluorcarbonos – HCFC e de misturas contendo HCFC, atendendo à Decisão XIX/6 do Protocolo de Montreal. Neste contexto, foi publicada a Instrução Normativa (IN) Ibama nº 4 (2018).



[Instrução Normativa \(IN\) Ibama nº 4, de 14 de fevereiro de 2018](#)

(3)



Vídeo informativo sobre a IN 4/2018 do IBAMA – Fonte: <https://youtu.be/8MorhCGEE5I>

E para manter as metas de redução e eliminação das substâncias controladas pelo Protocolo, ressalta-se que as pessoas jurídicas que fabricam, importam, exportam, revendam e utilizam de forma técnica essas substâncias, bem como, as empresas de destinação final – recicladoras, regeneradoras e incineradoras – das substâncias controladas devem ter inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) e prestar as informações necessárias, conforme a Instrução Normativa (IN) Ibama nº 5, de 14 de fevereiro de 2018.



Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) (5)



[Instrução Normativa \(IN\) Ibama nº 5, de 14 de fevereiro de 2018](#)

(4)



Vídeo informativo sobre a IN 5/2018 do IBAMA – Fonte: <https://youtu.be/YW1UtEsOhqc>

2.1. Pessoas jurídicas que trabalham com substâncias controladas

As pessoas jurídicas que trabalham com substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal (compra, venda, fabricação, utilização técnica, importação e exportação ou destinação final) devem:



- 1) Ter registro no CTF/APP, completo e atualizado.
- 2) Cadastrar-se em todas as categorias e detalhamentos de atividades desenvolvidas pela empresa. As atividades referentes ao Protocolo de Montreal estão relacionadas na tabela ao final da página.
- 3) Informar a licença ou dispensa de licença ambiental, emitida pelo órgão de meio ambiente do estado ou município, conforme o caso.
- 4) Preencher e entregar periodicamente os relatórios correspondentes às atividades.

2.2. Importação: substâncias controladas

Para realizar a importação de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal, as pessoas jurídicas devem:

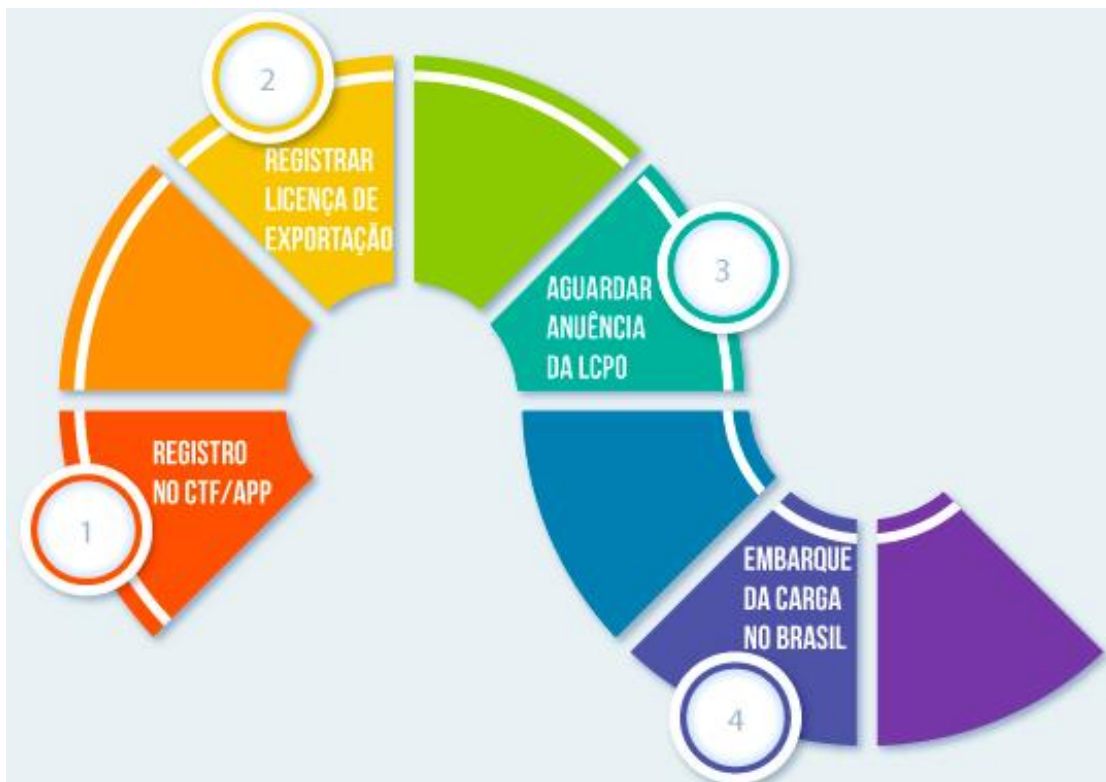


- 1) Efetuar a inscrição da empresa no CTF/APP, na categoria: (18-10) Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio – Comércio de produtos químicos e produtos perigosos – Protocolo de Montreal.
- 2) Registrar, previamente ao embarque da mercadoria no país exportador, a solicitação da "Licença de Importação (LI)", por via eletrônica (online), pelo próprio importador ou seu representante legal, no Sistema Integrado de Comércio Exterior (Siscomex).
- 3) No sistema do Ibama, inserir os dados da LI.
- 4) Aguarde a anuência da LI, para efetuar o embarque da carga no exterior. O resultado da situação da análise fica disponível no Siscomex, podendo ser deferido, indeferido ou colocado em exigência.

Se você quiser maiores informações, basta entrar em contato com o Ibama pelo e-mail: ozonio.sede@ibama.gov.br (3)

2.3. Exportação: substâncias controladas

Para realizar a exportação de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal, as pessoas jurídicas devem:



- 1) Efetuar o registro da empresa no CTF/APP, na categoria: (18-10) - Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio – Comércio de produtos químicos e produtos perigosos – Protocolo de Montreal.
- 2) Registrar a licença de exportação e aguardar a anuência da LCPO no Portal Único do Siscomex, antes de efetuar o embarque da carga no Brasil.

2.4. Prazo para a anuência das licenças de exportação e importação

O prazo legal para anuência de **Licenças de Exportação** é de **30 dias** e para **Licença de Importação** é de **60 dias**, quando sem pendências, entretanto, normalmente analisamos as solicitações em 10 dias úteis.

2.5. Atividades no CTF/APP referentes ao Protocolo de Montreal

Como vimos acima, as pessoas físicas e jurídicas que trabalham com substâncias controladas e alternativas devem se cadastrar no CTF/APP na categoria correspondente à sua atividade.

Categoria	Código	Descrição
Indústria Química	15-1	Fabricação de gases refrigerantes
Serviços de utilidade	17-66	Disposição de resíduos especiais: Protocolo de Montreal
Transporte, terminais, depósitos e comércio	18-10	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - Protocolo de Montreal
Outros serviços	21-3	Utilização técnica de substâncias controladas - Protocolo de Montreal

Tabela 2 – Atividades no CTF/APP referente ao Protocolo de Montreal

*o consumo residual (2,5%) poderá ser usado apenas para o setor de serviço



Cadastro Técnico Federal - CTF/APP (5)



Categoria correspondente à atividade cadastrada no CTF/APP (6)

1988 → Portaria nº 534, 19/9/1988

Ministério da Saúde

Proíbe a fabricação e a comercialização de produtos cosméticos, de higiene, de uso sanitário doméstico e perfumes sob a forma de aerossóis que contivessem CFC.



[Portaria nº 534, 19/9/1988](#) (8)

1991 → Portaria nº 929, 04/10/1991

Interministerial

Cria o Grupo de Trabalho do Ozônio (GTO): composto por órgãos do Governo e por Entidades da iniciativa privada que agia como comitê técnico consultivo sobre ações para a Proteção da Camada de Ozônio.

1995 → Resolução Conama nº 13.

CONAMA

Proíbe o uso das substâncias do Anexo A:

A partir de 1995:

- Instalações de combate a incêndio;
- Instalações de ar-condicionado central;
- Instalações frigoríficas com compressores de potência unitária maior ou igual a 100HP;
- Uso como propelente em aerossóis.

A partir de 1997:

- Ar condicionado automotivo, em modelos novos e;
- Todos os usos como solventes.

A partir de 2001:

- Ar condicionado automotivo em todos os modelos;
- Refrigeradores e congeladores domésticos;
- Todos os demais sistemas de refrigeração;
- Espuma rígida e semirrígida;
- Todos os usos como esterilizantes.



[Resolução Conama nº 13](#) (9)

1998 → Lei Federal nº 9.605, 12/2/1998.

Presidência da República

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.



[Lei Federal nº 9.605, 12/2/1998](#) (10)

1999 → Decreto Presidencial nº 3.179, 21/9/1999.

Presidência da República

Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.



[Decreto Presidencial nº 3.179, 21/9/1999](#) (11)

2000 → Lei 10.165, 27/12/2000.

Presidência da República

Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.



[Lei 10.165, 27/12/2000](#) (12)

2000 → Resolução Conama nº 267.

CONAMA

Estabelece Cronograma de redução de importação de CFCs, com proibição da importação após 2007 para usos gerais. E mantém o uso de CFCs para o setor médico até 2010.



[Resolução Conama nº 267](#) (13)

2002 → Instrução Normativa Conjunta Nº 1, 10/9/2002.

MAPA, ANVISA e Ibama

Proíbe o uso de Brometo de Metila para determinadas culturas e estabelece prazos para o uso nas culturas de fumo, de hortaliças, flores, formicida e tratamento quarentenário e fitossanitário para fins de importação e exportação.



2003 → Resolução Conama nº. 340.

CONAMA

Proíbe uso de cilindros descartáveis na comercialização de CFC-12, CFC114, CFC-11: [Resolução Conama nº. 340](#) (14)
R-502 e dos Halons H-1211, H-1301 e H-2402.

2003 → Decreto de 6/03/2003.

Presidência da República

Cria o Comitê Executivo Interministerial para a Proteção da Camada de Ozônio, com a finalidade de estabelecer diretrizes e coordenar as ações relativas à proteção da camada de ozônio.



[Decreto de 6 de março de 2003](#) (15)

2004 → Instrução Normativa nº. 37, 29/6/2004.

Ibama

Estipula a obrigação de registro no Sistema do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP - Ibama) de todo produtor, importador, exportador, comercializador e usuário de quaisquer das substâncias, controladas ou alternativas pelo Protocolo de Montreal.



[Instrução Normativa nº. 37, 29/6/2004](#) (16)

2008 → Instrução Normativa nº 207 de 21/11/2008.

Ibama

Dispõe sobre o controle das importações referentes ao Anexo C, Grupo I dos Hidroclorofluorcarbonos – HCFCs e misturas contendo HCFCs, durante os anos de 2009 a 2012.



[Instrução Normativa IBAMA nº 207 de 21/11/2008](#) (17)

2008 → Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 88, 25/11/2008.

ANVISA

Proíbe a partir de 1º de janeiro de 2011, a produção e a importação de medicamentos inaladores de dose medida que utilizem gás propelente do tipo CFC e dá outras providências.



[Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 88, 25/11/2008](#) (18)

2010 → Portaria nº 41, 25/2/2010; Portaria nº 75, 30/3/2010; e Portaria nº 319, 30/8/2010.

MMA

Estabelece o Grupo de Trabalho sobre HCFCs, que tem por objetivo contribuir para a elaboração e execução do Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs e seus respectivos projetos.



[Portaria nº 41, 25/2/2010; Portaria nº 75, 30/3/2010; e Portaria nº 319, 30/8/2010](#) (19)

2012 → Portaria nº 212, 26/6/2012.

MMA

Institui o Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs - PBH no âmbito do Plano Nacional sobre Mudança do Clima.



[Portaria nº 212, 26/6/2012](#) (20)

2012 → Instrução Normativa nº 14, 20/12/2012.

Ibama

Dispõe sobre o controle das importações de Hidroclorofluorcarbonos - HCFCs e de misturas contendo HCFCs, em atendimento à Decisão XIX/6 do Protocolo de Montreal, e dá outras providências.



[Instrução Normativa nº 14, 20/12/2012](#) (21)

2013 → Instrução Normativa nº 06, 15/3/2013.

Ibama

Regulamenta o CTF/APP e atualiza os instrumentos de tecnologia da informação.



[Instrução Normativa nº 06, 15/3/2013](#) (22)

2015 → Instrução Normativa Conjunta nº 2, 14/12/2015.

MAPA, Ibama e ANVISA

Regulamenta o uso de Brometo de Metila no Brasil exclusivamente em tratamento fitossanitário com fins quarentenários nas operações de importação e exportação.



[Instrução Normativa Conjunta nº 2, 14/12/2015](#) (23)

2018 → Instrução Normativa nº 4, 14/2/2018.

Ibama

Revisa os limites de importação de Hidroclorofluorcarbonos (HCFC) e de misturas que contenham o composto.



[Instrução Normativa nº 4, 14/2/2018](#) (24)

2018 → Instrução Normativa nº 5, 14/2/2018.

Ibama

Regulamenta o controle ambiental de atividades que usam substâncias nocivas à Camada de Ozônio.



[Instrução Normativa nº 5, 14/2/2018](#) (25)

2018 → Instrução Normativa nº 12, 13/4/2018.

Ibama

Institui o Regulamento de Enquadramento de pessoas físicas e jurídicas no CTF/APP.

2018 → Decreto Nº 9.398, 4/6/2018

Presidência da República

Altera o Decreto de 6 de março de 2003, que cria o Comitê Executivo Interministerial para a Proteção da Camada de Ozônio, com a finalidade de estabelecer diretrizes e coordenar as ações relativas à proteção da camada de ozônio.



[Decreto Nº 9.398, 4/6/2018](#) (26)

A eliminação do consumo de uma determinada substância pode levar anos, essa eliminação vai além da proibição do seu consumo ou o impedimento de sua produção. Pois isso depende da existência no mercado de substâncias alternativas ou de tecnologia que não utilize mais a substância em questão.

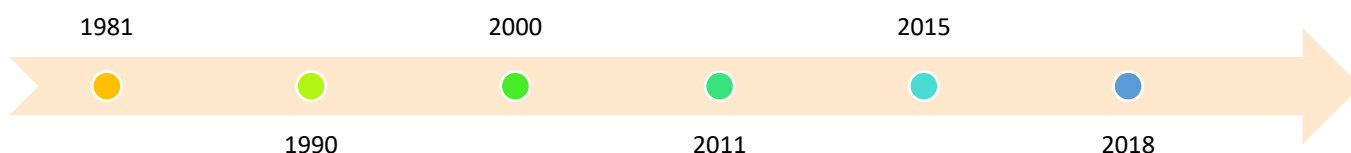


Confira aqui o [Regimento Interno](#) do Comitê Executivo Interministerial para Proteção da Camada de Ozônio - Prozon (6)

Antes da proibição sumária da utilização de uma substância, são colocadas restrições de importação até que ocorra sua eliminação definitiva. Assim as empresas têm tempo de se prepararem para o novo cenário, promovendo sua conversão tecnológica. A destinação adequada das substâncias também integra o processo de gerenciamento das SDOs.

A legislação aqui estudada reforça tanto os princípios do Protocolo, quanto as metas de eliminação das SDOs, fazendo as adequações ao nosso contexto nacional.

3.2. Legislação e normas sobre substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal em vigência no Brasil



- **Lei 6.938/81**
Política Nacional do Meio Ambiente
- **Decreto Nº 99.280/90**
Ratificação da Convenção de Viena e do Protocolo de Montreal pelo Brasil
- **Resolução Conama Nº 267/00**
Cronograma de eliminação de substâncias que destroem a Camada de Ozônio
- **Portaria Secex Nº 23 11**
Dispõe sobre operações de comércio exterior
- **Instrução Conjunta Nº 02/15**
Uso seguro do brometo de metila
- **Instrução normativa Ibama Nº 04/18**
Procedimentos de controle da importação de
- **Instrução Normativa Ibama Nº 05/18**
Empresas utilizadoras de SDOs devem ter registro no CTF/APP

Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81) e a Ratificação da Convenção de Viena e do Protocolo de Montreal pelo Brasil (Decreto Nº 99.280/90) que servem de base para as demais leis e normativas que regulam os procedimentos que visam o alcance das metas de restrição, até a completa eliminação das substâncias controladas pelo protocolo.

Em 1987, o Protocolo de Montreal estabeleceu o controle de Substâncias Destruídas da Camada de Ozônio entre as quais se encontram aquelas listadas nos seguintes anexos do Protocolo: A – Clorofluorcarbonos (CFC) e Halons, B – Outros Clorofluorcarbonos, Tetracloro de Carbono (CTC) e Metil Clorofórmio, C – Hidroclorofluorcarbonos (HCFC) e Bromoclorometano, E -

Brometo de Metila, em 2016 a Emenda de Kigali incluiu os Hidrofluorcarbonos (HFC).

O Brasil realiza ações para a proteção da Camada de Ozônio há mais de três décadas. A primeira grande fase de eliminação ocorreu a partir de 2002 com a aprovação do Plano Nacional de Eliminação de CFCs, que teve o objetivo de eliminar o consumo das substâncias do Anexo A, Grupo I (CFCs), no período de 2002–2010.

Em 2007, de acordo com a Decisão XIX/6 (Anexo II), adotada na XIX Reunião das Partes do Protocolo de Montreal, todos os países se comprometeram a cumprir um novo cronograma de eliminação dos HCFCs. Esta decisão refere-se à antecipação da eliminação da produção e consumo dos HCFCs para os países em desenvolvimento, com congelamento no ano de 2013 em relação à média do consumo entre os anos de 2009 e 2010, assim como redução em 10% no ano de 2015, seguidos de reduções escalonadas até a eliminação total em 2040.

Assim, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) publicou em 2012, a Portaria nº 212, que instituiu o Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs – PBH cujo objetivo é desenvolver ações para eliminar o consumo de HCFCs no país, das substâncias do Grupo I, Anexo C, do Protocolo de Montreal.



[Portaria nº 212, 2012](#) (27)

E hoje se tem duas Instruções Normativas do Ibama em vigor, uma é a IN 4/2018 que regulamenta os limites e restrições de importação de hidroclorofluorcarbonos (HCFC) e suas misturas para o período compreendido entre 2018 a 2021.

A outra a IN 05/2018 que regulamenta o controle ambiental de atividades que usam substâncias nocivas à Camada de Ozônio. Ou seja, ela fala sobre a obrigação do cadastro no CTF/APP daquelas empresas que importam, comercializam, utilizam, incineram ou regeneram substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal.

UNIDADE 4 - Diretrizes gerais para a gestão ambientalmente adequada das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal.

Objetivos de Aprendizagem:

Ao final da Unidade 4, o participante será capaz de:

- Reconhecer as diretrizes gerais para a gestão ambientalmente adequada das substâncias controladas;
- Diferenciar os processos de destinação final das substâncias controladas pelo protocolo: recolhimento, reciclagem, regeneração e incineração.

A maioria das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal podem ser reutilizadas. Pensando assim, os processos de recolhimento, reciclagem e regeneração devem ser a primeira opção após o uso ao invés do descarte e compra de substâncias novas.

Entretanto, observa-se que no Brasil há um alto índice de descarte de fluidos frigoríficos para a atmosfera, ocasionado principalmente pela não aplicação adequada dos procedimentos de boas práticas durante as atividades de instalação e manutenção de equipamentos de refrigeração e ar condicionado. Por consequência, cria-se uma demanda maior para a compra de fluidos refrigerantes novos (substâncias virgens), visto que o recolhimento do gás não é realizado de maneira satisfatória, pois uma vez recicladas ou regeneradas essas substâncias poderiam ser novamente reintroduzidas no mercado.

Uma gestão ambientalmente adequada está diretamente relacionada à produção, ao consumo e à emissão dos gases na atmosfera. É importante utilizar ao máximo a substância, pois liberá-la na atmosfera causa a destruição da camada de ozônio por décadas (a depender do ciclo de vida de cada uma delas). De nada adianta o estabelecimento de normativas, monitoramento de todas as empresas, se não houver a preocupação em diminuir a produção e o consumo dessas substâncias, conforme estabelecido pelo Protocolo de Montreal.

Antes de se considerar o descarte definitivo das sobras das substâncias controladas, deve-se buscar que seja feito o reaproveitamento e reutilização dessas substâncias por meio de processos de reciclagem ou regeneração. Além

de garantir a manutenção de equipamento de refrigeração, para evitar que haja vazamento do gás instalado nesses equipamentos. Caso a substância controlada não tenha como ser reaproveitada após sua utilização ou quando esse reaproveitamento não é permitido, as empresas utilizadoras dessas substâncias devem estar preparadas para fazer uma destinação final ambientalmente adequada. O gerenciamento das SDOs envolve as etapas finais do ciclo de vida dessas substâncias. Ou seja, quando elas deixam de serem produtos e tornam-se rejeitos.

A empresa responsável pela destinação final, ou seja, pela incineração das substâncias controladas devem ser certificadas, para que possam realizar de forma segura o armazenamento de SDOs contaminadas, logística e transporte, bem como a qualificação e adequação de incinerador para a destruição segura das SDOs. Cada substância demanda um cuidado diferente, uma embalagem diferente, assim como formas de armazenamento e transporte que garantam a segurança. E tudo isso está previsto na legislação ambiental.

No Brasil, a principal normativa ambiental é a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

“O gerador de resíduos é o responsável pela sua correta destinação”: este é um princípio, muito conhecido como **Princípio do “poluidor-pagador”**.

É importante enfatizar que, de acordo com a **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**, Lei nº 12305/2010, art. 3, XVI, a expressão “gases contidos em recipientes” também remete à responsabilidade da gestão ambiental de resíduos gasosos.

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

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



Sobre o Princípio
“poluidor-pagador”.
(APROFUNDAMENTO) (6)

E por que seguir a ordem de prioridades do gerenciamento de resíduos? Seria muito fácil simplesmente liberar o gás que sobra ou que não foi usado, ou até mesmo pular direto para a etapa de incineração.



4R's da sustentabilidade:
reduzir, reutilizar,
reciclar e repensar
(APROFUNDAMENTO) (7)

Existe sim uma justificativa simples para utilização máxima das substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal. Um átomo de cloro pode destruir até 100.000 moléculas de ozônio. Muitas dessas reações de cloro e bromo interrompem o delicado equilíbrio químico que mantém a camada de ozônio, fazendo com que o ozônio seja destruído mais rapidamente do que é criado. Além de destruírem a camada de ozônio, muitas dessas substâncias contribuem para o aquecimento do sistema climático global.

Lançar esses gases na atmosfera é comprometer a qualidade de vida na Terra por dezenas e até mesmo centenas de anos, por exemplo, os CFCs. Ainda hoje, contribuem com o efeito estufa do planeta, pois podem permanecer na atmosfera de 50 a 100 anos. Então, não basta pensar somente no valor econômico, é preciso desenvolver o senso de responsabilidade ambiental, conforme expresso no artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

A seguir, apresenta-se como que os processos de Regeneração e Reciclagem são fundamentais no gerenciamento ambiental apropriado de resíduos de SDOs.



Vídeo 1: Regeneração e destinação adequada para proteger a Camada de Ozônio

Como funciona o Projeto Demonstrativo para o Gerenciamento e Destinação Final de Resíduos de Substâncias Destruidoras do Ozônio (SDOs), que inclui o apoio ao trabalho realizado pelos Centros de Regeneração e Armazenagem (CRAs) de todo o país e a destinação final adequada por tratamento térmico.

Fonte: <https://youtu.be/w9gC1TsQnw>

Para realizar uma gestão ambientalmente adequada, o primeiro passo é contratar uma empresa especializada legalmente constituída e com licença

ambiental. Essa empresa deve possuir o Plano de Gestão Ambiental associado à Gestão de Resíduos, específico para a organização, escolher as melhores alternativas de destinação como:

- Centrais de Regeneração e Armazenamento de Fluidos Refrigerantes (CRAs)
- Tratamento Térmico – como incineração e coprocessamento.

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

A seguir encontra-se como cada um destes processos acontece:

4.1. Recolhimento

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 tem como objetivo diminuir ou eliminar vazamentos que ocorrem durante a manutenção de aparelhos de refrigeração. O gás recolhido pode ser tratado e reutilizado, reduzindo a demanda por fluidos novos (virgens) e, conseqüentemente, diminuindo o consumo.

“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).

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

4.2. Reciclagem



Reciclar um fluido refrigerante significa retirar impurezas do fluido contaminado, 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, partículas, 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. A norma que trata da reciclagem e regeneração de fluidos é a ABNT NBR 16667:2018 - Especificações para fluidos frigoríficos, essa norma trata da qualidade que um fluido deverá ter após o processo de regeneração.

4.3. Regeneração

A regeneração é um processo mais elaborado no tratamento de fluidos refrigerantes contaminados. Por meio dela, o fluido atinge alto grau de pureza, similar ao de um fluido virgem. É importante notar que a regeneração não separa fluidos misturados. Por isso, recomenda-se nunca misturar diferentes tipos de fluidos em um mesmo tanque ou cilindro no ato do recolhimento. Para receber a titulação de “regenerado”, o fluido refrigerante deve passar por teste laboratorial para atingir um nível de pureza de 99,8% (mesmo nível do fluido virgem ou recém-fabricado). Depois de regenerado, o fluido pode ser usado em qualquer aparelho de refrigeração. Deve-se sempre exigir o laudo ou certificado de teste laboratorial do fluido refrigerante, que deve estar em conformidade com a ABNT NBR 16667:2018 - Especificações para fluidos frigoríficos. O documento assegura sua origem e qualidade e se reflete no bom funcionamento do aparelho de refrigeração, podendo até acarretar redução no consumo de energia.

4.4. Incineração

A **incineração** é um processo de destruição térmica sob altas temperaturas, seguido por complexo tratamento de gases resultantes da combustão e tratamento de efluentes líquidos resultantes do processo. As altas temperaturas e o sistema de tratamento e lavagem desses gases, juntamente com controles operacionais de variáveis peculiares, garantem a eficiência da destruição das SDOs.

Em cada uma dessas etapas, encontram-se empresas específicas e aprovadas para lidarem com o destino que será dado às substâncias.

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 da aquisição desses conhecimentos. 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 o MÓDULO 1, está prevista a realização de uma avaliação final com 5 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 Casos e situações problema que tragam em evidência situações presentes em empresas, no cadastro das empresas, no uso correto e no mau uso das SDOs para que o participante possa julgar a resposta. Situações problemas como, por exemplo: situação que não é necessário o cadastramento no CTF/APP, ou casos que possam gerar dúvidas sobre a categoria do cadastramento da empresa ou o próprio cadastramento.

“Depois da publicação da Instrução Normativa do Ibama nº 05/18, o prestador de serviço não precisa mais ter cadastro no Ibama. Outro ponto importante é que o cadastro na categoria 21.3 (utilização técnica de substâncias controladas pelo

Protocolo de Montreal) é destinado àquelas empresas que usam algumas das substâncias controladas em seu processo produtivo.”

LEVANTAMENTO DE QUESTÕES DE CONCURSOS, VESTIBULARES E AFINS (com respostas)

Questão 1

(PUC-PR) A humanidade, após a Revolução Industrial, vem interferindo nos ecossistemas de maneira agressiva, provocando o aumento do efeito estufa e a destruição da camada de ozônio.

Como consequências dessas duas alterações, citam-se as seguintes:

- I. Aumento da temperatura média do nosso planeta e da penetração de raios ultravioleta;
- II. Degelo das regiões polares e aumento do número de câncer de pele;
- III. Eutrofização das águas fluviais e aumento das micoses de pele.

Estão corretas:

- a) somente I e II.
- b) somente II.
- c) somente I e III.
- d) somente II e III.
- e) todas.

Resposta Questão 1

LETRA A

I – Correta

II – Correta

III – Eutrofização das águas fluviais significa modificação de características biológicas, físicas e químicas. Pode ter causas naturais ou ser provocada pelo homem, sendo assim, não é uma consequência do aumento do efeito estufa e da destruição da camada de ozônio. Além disso, micoses na pele também não são causadas por esses fatores.

Questão 2

A destruição da camada de ozônio provoca o aumento da entrada dos raios ultravioleta na superfície terrestre em virtude da diminuição da concentração de ozônio (O³). São vários os impactos causados por essa alteração. Entre as proposições a seguir, assinale a alternativa incorreta:

- a) O aumento da quantidade de raios ultravioleta pode contribuir para o aumento do aquecimento global.
- b) A exposição aos raios ultravioleta pode provocar a redução de espécies de animais, bem como alterar o DNA desses seres vivos.
- c) O aumento dos raios ultravioleta que atingem a superfície pode provocar o envelhecimento precoce e câncer de pele.
- d) A grande quantidade de raios ultravioleta não prejudica o desenvolvimento das plantas, visto que não está associada a alterações no processo de fotossíntese.

Resposta Questão 2

LETRA D

O aumento da quantidade de raios ultravioleta e a diminuição da camada de ozônio afetam o meio ambiente, bem como o desenvolvimento das vegetações, prejudicando o processo de fotossíntese e impactando o sistema nutritivo das plantas. O aumento da incidência dos raios UV lesiona as estruturas biológicas dos vegetais, como o DNA, alterando então o sistema fotossintético deles.

Questão 3

Qual é o gás considerado o grande responsável pela destruição da camada de ozônio?

- a) CO₂ – gás carbônico
- b) HFC – hidrofluorcarboneto
- c) CFC - clorofluorcarboneto

d) Metano

Resposta Questão 3

LETRA C

CFC (clorofluorcarboneto) é considerado o gás responsável pela destruição da camada de ozônio. Quando atinge altitudes entre 10 km e 40 km, os átomos de cloro fixam-se às moléculas de ozônio, destruindo-as e afetando, portanto, essa camada.

Questão 4

Sobre o processo de destruição da camada de ozônio, assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as alternativas falsas:

() Para solucionar o problema da destruição da camada de ozônio, foi assinado o Protocolo de Kyoto, que estabeleceu metas para a redução do uso do gás CFC (clorofluorcarboneto).

() De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (Inpe), o buraco na camada de ozônio já chegou a 31 milhões de quilômetros quadrados na região da Antártida.

() O gás ozônio encontra-se na camada da atmosfera conhecida como troposfera e é capaz de absorver 95% dos raios ultravioleta.

Assinale a alternativa correta:

- a) FVV
- b) FVF
- c) FFV
- d) VFV

Resposta Questão 4

LETRA B

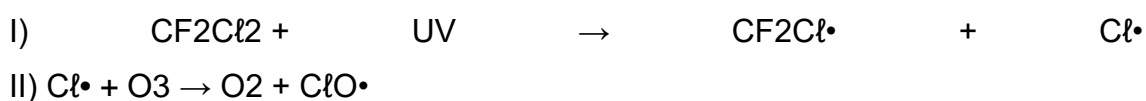
Falsa – Para solucionar o problema da destruição da camada de ozônio, 46 países assinaram em 1987 o Protocolo de Montreal, estabelecendo o fim da produção de qualquer substância que fosse nociva às moléculas de ozônio.

Verdadeira.

Falsa – O gás ozônio concentra-se na estratosfera

Questão 5

(Enem-2012) O rótulo de um desodorante aerossol informa ao consumidor que o produto possui em sua composição os gases isobutano, butano e propano, dentre outras substâncias. Além dessa informação, o rótulo traz, ainda, a inscrição “Não contém CFC”. As reações a seguir, que ocorrem na estratosfera, justificam a não utilização de CFC (clorofluorcarbono ou Freon) nesse desodorante:



A preocupação com as possíveis ameaças à camada de ozônio (O₃) baseia-se na sua principal função: proteger a matéria viva na Terra dos efeitos prejudiciais dos raios solares ultravioleta. A absorção da radiação ultravioleta pelo ozônio estratosférico é intensa o suficiente para eliminar boa parte da fração de ultravioleta que é prejudicial à vida. A finalidade da utilização dos gases isobutano, butano e propano neste aerossol é:

- a) substituir o CFC, pois não reagem com o ozônio, servindo como gases propelentes em aerossóis.
- b) servir como propelentes, pois, como são muito reativos, capturam o Freon existente livre na atmosfera, impedindo a destruição do ozônio.
- c) reagir com o ar, pois se decompõem espontaneamente em dióxido de carbono (CO₂) e água (H₂O), que não atacam o ozônio.
- d) impedir a destruição do ozônio pelo CFC, pois os hidrocarbonetos gasosos reagem com a radiação UV, liberando hidrogênio (H₂), que reage com o oxigênio do ar (O₂), formando água (H₂O).
- e) destruir o CFC, pois reagem com a radiação UV, liberando carbono (C), que reage com o oxigênio do ar (O₂), formando dióxido de carbono (CO₂), que é inofensivo para a camada de ozônio.

Resposta Questão 5

LETRA A

Observe no mecanismo das reações dadas que é o átomo de cloro produzido que destrói o ozônio, assim, a finalidade da utilização dos gases isobutano, butano e propano nesse aerossol é que eles não reagem com o ozônio, substituindo os CFCs.

Questão 6

(Fuvest-SP) Entidades ligadas à preservação ambiental têm exercido fortes pressões para a redução da produção de gases CFC (clorofluorcarbonos). Isto se deve principalmente ao fato de os CFC

- a) reagirem com H₂O, produzindo ácidos e chuva ácida.
- b) reagirem espontaneamente com O₂, produzindo CO₂ e agravando o efeito estufa.
- c) escaparem para o espaço provocando o fenômeno da inversão térmica.
- d) reagirem com oxigênio a baixas pressões, produzindo ozônio.
- e) produzirem sob a ação da luz átomos livres, que reagem com o ozônio.

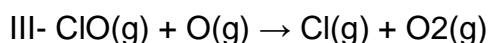
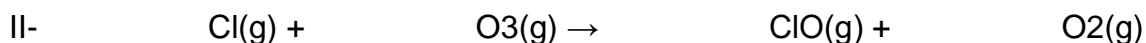
Resposta Questão 6

LETRA E

Os CFCs reagem na atmosfera sob a ação de raios ultravioleta, produzindo radicais livres de cloro, os quais reagem com o ozônio (O₃).

Questão 7

Na década de 70, alguns cientistas descobriram quais eram realmente as causas da destruição da camada de ozônio. Esse fenômeno, em termos químicos, pode ser descrito por meio das seguintes equações químicas:



Considerando essas equações químicas, qual é a substância resultante da atividade humana que provoca esse fenômeno?

- a) Cl.
- b) ClO.
- c) O₃.
- d) CF₂Cl₂.
- e) O.

Resposta

Questão

7

LETRA D

A substância CF₂Cl₂ é um tipo de CFC (clorofluorcarboneto) que pode ser lançado para a atmosfera através, por exemplo, do uso de geladeira, aparelho de ar-condicionado e aerossóis, entre outras atividades humanas.

Questão 8

A destruição da camada de ozônio é um problema muito preocupante, pois essa região da estratosfera possui um papel importante na absorção de grande parte da radiação ultravioleta (UV) do Sol, que poderia causar grandes danos aos humanos. Entre esses danos, podemos apontar, exceto:

- a) Câncer de pele.
- b) Osteoporose.
- c) Envelhecimento precoce da pele.
- d) Redução da eficiência do sistema imunológico.
- e) Catarata.

Resposta Questão 8

LETRA B

a) Os raios UV penetram a pele, matando células da camada mais externa. Em camadas mais profundas, podem danificar o DNA dos genes que controlam o crescimento e a divisão das células da pele, o que pode resultar em **câncer**.

c) As radiações UV atuam na formação de radicais livres no interior das células, alteram a textura da pele, enfraquecem sua elasticidade, bem como levam à flacidez e ao envelhecimento precoce, com o surgimento de rugas prematuras e hematomas com mais facilidade.

d) A radiação UVB reduz a eficiência do sistema imunológico, isto é, diminui a defesa do corpo contra infecções bacterianas, fúngicas, parasíticas ou virais. Um exemplo que mostra isso é que muitos, após exposição ao sol, ficam com pequenas bolhas nos lábios ou herpes simples.

e) A exposição prolongada ao sol é a principal causa ou pelo menos agravante de cerca de 20% dos casos de catarata no mundo.

FONTES DE CONSULTA DAS ATIVIDADES

Exercícios Mundo Educação - Exercícios de Geografia - Exercícios sobre destruição da camada de ozônio. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-geografia/exercicios-sobre-destruicao-camada-ozonio.htm#resposta-6205> acesso em: 05/05/2020

UOL - Brasil Escola. Exercícios Brasil Escola. Exercícios sobre a Camada de ozônio. Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-camada-ozonio.htm> acesso em 07/05/2020

Só Exercícios. Disponível em: [https://soexercicios.com.br/plataforma/questoes-de-vestibular/UFPB/723639/Protocolo-de-Montreal-\(Geografia\)/1#login](https://soexercicios.com.br/plataforma/questoes-de-vestibular/UFPB/723639/Protocolo-de-Montreal-(Geografia)/1#login), acesso em 05/05/2020

SITES COM QUESTÕES DE PROVAS, PORÉM SEM GABARITO ABERTO (QUESTÕES QUE TAMBÉM PODEM SER USADAS):

Estude Grátis – Disponível em <https://www.estudegratis.com.br/questao-de-concurso/554867> acesso em 07/05/2020

Passei Direto – Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/20193887/gestao-da-poluicao-4>, acesso em 07/05/2020

Só Exercícios – Disponível em: [https://soexercicios.com.br/plataforma/questoes-de-vestibular/UFPB/723639/Protocolo-de-Montreal-\(Geografia\)/1](https://soexercicios.com.br/plataforma/questoes-de-vestibular/UFPB/723639/Protocolo-de-Montreal-(Geografia)/1) acesso em 07/05/2020 e [https://soexercicios.com.br/plataforma/questoes-de-vestibular/UFPB/723639/Protocolo-de-Montreal-\(Geografia\)/1#login](https://soexercicios.com.br/plataforma/questoes-de-vestibular/UFPB/723639/Protocolo-de-Montreal-(Geografia)/1#login), acesso em 07/05/2020

Tecconcursos – Disponível em: <https://www.tecconcursos.com.br/questoes/789686> acesso em 07/05/2020

Outro ponto importante é a criação de um FAQ

FAQ - perguntas mais frequentes ou dúvidas mais frequentes quanto aos processos de controle e das atividades realizadas pelo Ibama.

As dúvidas mais frequentes são:

- Necessidade de cadastro no CTF/APP;
- Preenchimento e entrega de relatório;
- Procedimento de importação;
- Cotas de substâncias controladas;
- Deferimento de licença de importação.

REFERÊNCIAS

Ministério do Meio Ambiente - <https://www.mma.gov.br/ozonio>

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

Ações Brasileiras para a Proteção da Camada de Ozônio (2014) - Fonte: <https://mma.gov.br/publicacoes/clima/category/110-protECAo-da-camada-de-ozonio.html?download=1058:acoes-brasileiras-para-a-protECAo-da-camada-de-ozonio&start=20>

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

Guia 1 de Boas Práticas - Controle de Vazamento (2015) – Fonte: <https://mma.gov.br/publicacoes/clima/category/110-protECAo-da-camada-de-ozonio.html?download=1135:guia-1-de-boas-pr%C3%A1ticas-controle-de-vazamento&start=20>

Manual de Ajuda para o Controle das Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio – SDOs - Fonte: <https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/publicacoes/planeta/manual-de-ajuda-para-o-controle-de-substancias-que-destroem-a-camada-de-ozonio.pdf>

Ministério do Meio Ambiente; Ações brasileiras para a proteção da camada de ozônio. Brasília: MMA, 2014. Fonte: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80041/Acoes%20Brasileiras%20para%20ProtECAo%20da%20Camada%20de%20Ozonio.pdf>

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://mma.gov.br/clima/protECAo-da-camada-de-ozonio/acoes-brasileiras-para-protECAo-da-camada-de-ozonio/programa-brasileiro-de-eliminacao-dos-hcfc-pbh>

Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs – PBH - ETAPA 2; Fonte: <https://mma.gov.br/publicacoes/clima/category/110-protECAo-da-camada-de-ozonio.html?download=1254:programa-brasileiro-de-elimina%C3%A7%C3%A3o-dos-hcfc-pbh-etapa-2>

Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs, Boas Práticas de Refrigeração - <https://boaspraticasrefrigeracao.com.br/>

Recolhimento, Reciclagem e Regeneração de Fluidos Refrigerantes (2012) – Fonte: <https://mma.gov.br/publicacoes/clima/category/110-protECAo-da-camada-de-ozonio.html?download=121:recolhimento-reciclagem-e-regeneracao-de-fluidos-refrigerantes&start=20>

Ozone Secretariat – United Nations Environment Programme - <https://ozone.unep.org/>

<https://ozone.unep.org/20-questions-and-answers>

<https://ozone.unep.org/treaties/montreal-protocol/amendments>

<https://ozone.unep.org/ozone-and-you>

ABNT NBR 15960: “Fluidos Refrigerantes - Recolhimento, Reciclagem e Regeneração – 3R – Procedimento” - <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=087555>

ABNT NBR 16667:2018 - Especificações para fluidos refrigerantes - <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=407103>



GLOSSÁRIO

(1) **Ozônio Estratosférico (CONCEITO)** -

Formado na Estratosfera é responsável por filtrar a radiação solar em alguns comprimentos de onda (absorve toda a radiação ultravioleta B, chamada UV-B e uma parte de outros tipos de radiação) capazes de trazer risco às formas de vida que conhecemos. Ele também possui a função de manter a Terra aquecida, impedindo que todo o calor emitido sobre a superfície do planeta se dissipe.

Sydnei Chapman, físico inglês, em 1930, descreveu os processos de produção e degradação do ozônio estratosférico com base em quatro etapas: fotólise do oxigênio [A radiação solar atinge uma molécula de O₂, separando seus dois átomos. Ou seja, esta primeira etapa obtém como produto dois átomos de oxigênio (O) livres]; produção de ozônio [cada um dos oxigênios livres (O) produzidos na fotólise reage com uma molécula de O₂, obtendo moléculas de ozônio (O₃) como produto. Essa reação ocorre com a ajuda de um átomo ou molécula catalizadora, uma substância que permite que a reação ocorra mais rapidamente, porém sem atuar ativamente e sem se ligar aos reagentes (O e O₂) ou ao produto (O₃)].

Fonte: <https://www.ecycle.com.br/3210-camada-de-ozonio>, acesso em 22/04/2020

(2) **Ozônio Troposférico (CONCEITO)** –

O ozônio troposférico é um poluente secundário produzido reação fotoquímica entre o óxido de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, com participação do monóxido de carbono. Seus precursores são emitidos de fontes móveis e estacionárias e, inclusive, de fontes naturais, tais como indústrias, veículos automotores e processos naturais e, em condições ideais da atmosfera e de radiações solares, formam o ozônio. O ozônio é um oxidante fotoquímico capaz de reagir com moléculas no ar e moléculas biológicas, causando danos à saúde do homem e de outros seres vivos. O ozônio deve ser cuidadosamente considerado, já que suas formas de controle não são diretas. O ozônio tem controle complexo, pois suas reações de formação não são lineares e uma simples redução de seus precursores não indica redução do ozônio, podendo, em determinados casos, até aumentar sua concentração. (PIMENTA, 2010)

Fonte:

https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOSAYH93/1/monografia_mariana_antunes_pimenta.pdf, acesso em 23/04/2020

(3) **Clorofluorcarbonos (CFCs) (CONCEITO)** –

Clorofluorcarbonetos ou clorofluorcarbonos ou CFCs são compostos sintetizados formados por cloro, flúor e carbono. Criados nos anos de 1920, os clorofluorcarbonos foram amplamente utilizados durante décadas por serem compostos estáveis e não reagirem com outros componentes das camadas mais baixas da atmosfera. Foram utilizadas nas indústrias de refrigeração e ar condicionado, espumas, aerossóis, extintores de incêndio e inaladores usados no tratamento de asma. Os principais compostos são (MMA/Ibama):

CFC-11

Agente expensor na fabricação de espumas de poliuretano;

Propelente em aerossóis e medicamentos;
Fluido na Refrigeração comercial, doméstica e industrial.

CFC-12

Agente expensor na fabricação de espumas de poliuretano;
Propelente em aerossóis e medicamentos;
Fluido na Refrigeração comercial, doméstica e industrial;
Em mistura com óxido de etileno como esterilizante.

CFC-113

Solvente para limpeza de elementos de precisão e eletrônica.

CFC-114

Propelente em aerossóis e medicamentos.

CFC-115

Refrigeração comercial.

Estima-se que esses compostos causem 15 mil vezes mais danos à camada de ozônio que o CO₂ (dióxido de carbono). No Brasil, os CFCs tiveram seu consumo reduzido até sua completa proibição em 2010.

Fontes: https://www.mma.gov.br/estruturas/173/arquivos/indicador_cfc.pdf, acesso em 22/04/2020 / <http://sustentabilidade.cnseg.org.br/?glossary=clorofluorcarbono-cfc>, acesso em 22/04/2020 / <https://www.mma.gov.br/informma/item/581-subst%C3%A2ncias-destruidoras-da-camada-de-oz%C3%B4nio>, acesso em 22/04/2020

(4) Estado Parte (CONCEITO)

"Estado Parte" é cada um dos países signatários do Protocolo de Montreal, assim como e aqueles que a ele aderirem posteriormente. São os Estados e organização de integração econômica regional que assinou o Protocolo.

(5) EMENDA (CONCEITO)

Emendar possui diferentes significados. No contexto aqui apresentado, é uma modificação introduzida num projeto submetido à discussão de uma assembleia ou parlamento.

Fonte: <https://www.dicio.com.br/emenda/>, acesso em 20/04/2020



VOCÊ SABIA?

(1) QUAIS SÃO AS CAMADAS DA ATMOSFERA

1. A FAIXA DA VIDA

Nome Troposfera

Altitude De 0 km a 18 km

Temperatura Até -60°C, nas partes mais altas concentra as maiores quantidades de gases indispensáveis para os seres vivos: 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de gás carbônico. Nela, ocorrem os fenômenos meteorológicos, como chuvas e ventos. É por ela que transitam aviões, helicópteros, balões etc.

2. FILTRO SOLAR

Nome Estratosfera

Altitude De 18 km a 50 km

Temperatura De -60°C a -80°C

Nela está a camada de ozônio, responsável por filtrar a radiação ultravioleta emitida pelo Sol. O famoso “buraco”, na verdade, é a rarefação do ozônio e fica concentrado na Antártida, levado por fortes correntes de ar.

3. PELÍCULA PROTETORA

Nome Mesosfera

Altitude De 50 km a 80 km

Temperatura De -10°C a -100°C

Protege a Terra de meteoros. Eles caem a uma velocidade de 65 mil km/h, mas explodem ao encontrarem o atrito dessa fatia, aliado à baixa temperatura. Nela também se formam as intrigantes nuvens noctilucentes: compostas por minúsculos cristais de gelo que só são visíveis quando iluminados por baixo, no pôr do sol.

4. CAMINHO PARA O SOL

Nome Termosfera

Altitude De 80 km a 300 km

Temperatura Pode chegar a 1.000°C

Nessa camada o ar já é muito rarefeito. É aqui que o vento solar é interceptado pelo magnetismo da Terra e direcionado para os polos, o que forma a aurora boreal. É também onde fica a ionosfera, faixa carregada de íons e que recebe e transmite as frequências do rádio.

5. LACRE ESPACIAL

Nome Exosfera

Altitude De 300 km a 600 km

Temperatura 1.000°C

É a transição entre a atmosfera e o espaço, por isso, vai terminando gradualmente até virar só espaço sideral! Nessa camada ficam os satélites espaciais que orbitam a Terra. Como o ar é extremamente rarefeito, a temperatura chega a 1.000 oC. Mas não se assuste: devido à rarefação, o calor não se propaga.

Consultoria: Claudia Marques Rosa, bióloga.

Referência Bibliográfica: VESENTINI, J. William. Geografia Crítica Vol. 1.

Fonte: GARCIA, Diego. Quais são as camadas da atmosfera. Publicado na Revista SUPER Interessante, em 18/12/2015, última atualização 04/07/2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quais-sao-as-camadas-da-atmosfera/>, acesso em 02/04/2020

(2) Buraco da Camada de Ozônio

O “buraco da camada de ozônio” é o fenômeno de queda acentuada na concentração do ozônio sobre a região da Antártica, conforme figura abaixo. A cor azul tendendo para o violeta indica a baixa concentração de ozônio, de acordo com a escala Dobson. O processo de diminuição da concentração de ozônio vem sendo acompanhado desde o início da década de 1980, em vários pontos do mundo, inclusive no Brasil. Diante dos esforços realizados no mundo todo para cumprir com as metas de eliminação das substâncias destruidoras do ozônio no âmbito do Protocolo de Montreal, espera-se que a camada de ozônio recupere-se aos níveis registrados no início da década de 1980 apenas em meados do século XXI (2050 - 2060).

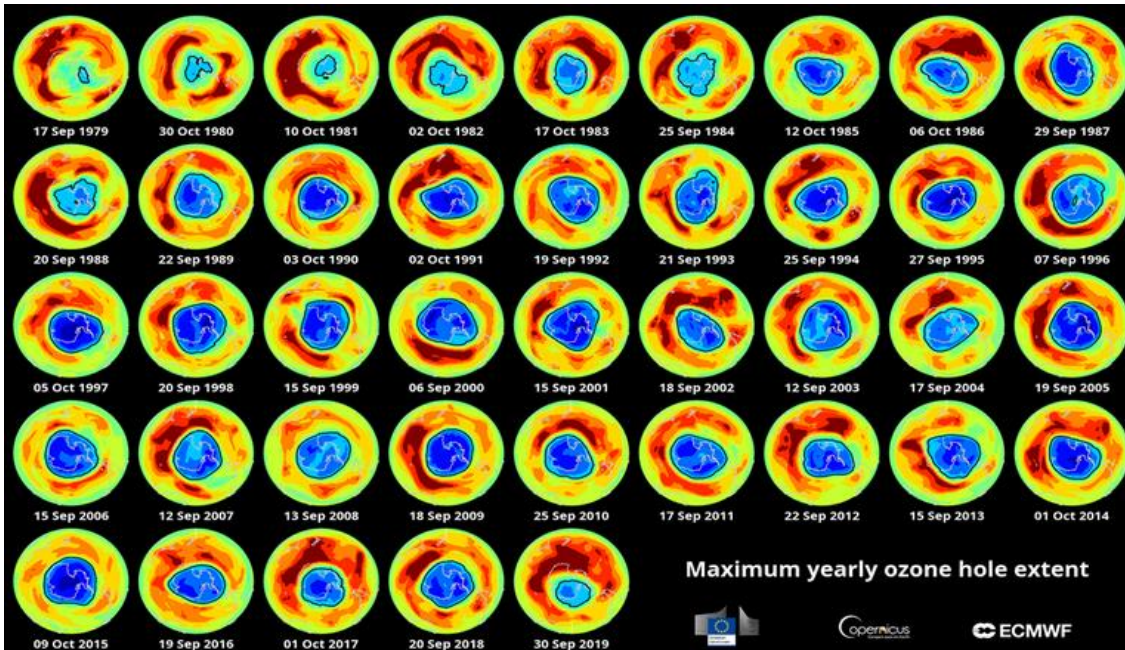


Figura: A evolução do Buraco da Camada de Ozônio

Fonte da imagem: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/maximum-ozone-hole-area-in-7/clim049-fig04-maximum-ozone-hole.eps/image_large

(3) [História] Como 16 de setembro passou a ser o Dia Internacional de Preservação da Camada de Ozônio

Em 16 de setembro de 1987 foi firmado o Protocolo de Montreal. E desde a sua assinatura o Protocolo teve uma enorme adesão.

O fato de o Protocolo ter demonstrado grande alcance e envolvimento dos Estados Partes para cumprir as metas estabelecidas, levou “em 1994, a ONU em Assembleia Geral das Nações Unidas proclamar em 16 de setembro o Dia Internacional da Preservação da Camada de Ozônio, comemorando a data da assinatura, em 1987, do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Deterioram a Camada de Ozônio”.

Se preferir acesse a Resolução adotada em Assembleia Geral da ONU que institui do Dia Internacional da Preservação da Camada de Ozônio. [ACESSE AQUI: <https://undocs.org/A/RES/49/114>]

Ou escute o áudio gravado em comemoração ao 29º, contando um pouquinho da História do Protocolo. [História Hoje: Protocolo de Montreal uniu países na proteção da camada de ozônio

- ACESSE AQUI: <http://radioagencianacional.ebc.com.br/geral/audio/2016-09/historia-hoje-protocolo-de-montreal-uniu-paises-na-protECAo-da-camada-de-ozonio>]

Texto Original: In 1994, the United Nations General Assembly proclaimed 16 September the International Day for the Preservation of the Ozone Layer, commemorating the date of the signing, in 1987, of the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. (Fonte: International Day for the Preservation of the Ozone Layer, 16 September/ Background. Disponível em <https://www.un.org/en/events/ozoneday/background.shtml>, acesso em 05/04/2020)



CONFIRA AQUI!

(1) Efeitos dos Raios Ultravioletas

Na região estratosférica, 90% da radiação ultravioleta do tipo B (UV-B) é absorvida pelo ozônio. Esses raios podem causar danos irreparáveis nos ecossistemas terrestres e aquáticos.

Nos seres humanos, a exposição a essa radiação está associada a danos na visão, ao envelhecimento precoce, à supressão do sistema imunológico, causar alergias e ao desenvolvimento do câncer de pele.

Os animais também sofrem com o aumento da radiação. Os raios ultravioletas prejudicam os estágios iniciais do desenvolvimento de peixes, camarões, caranguejos e outras formas de vida aquáticas e reduz a produtividade do fitoplâncton, base da cadeia alimentar aquática, provocando desequilíbrios ambientais.

(2) Confira a aplicação de cada uma dessas famílias e o controle estabelecido no protocolo

São 7 as famílias de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal. Cada uma delas é utilizada em determinados setores, favorecendo assim a fiscalização e controle.

[Inserir as imagens das moléculas dos compostos em 3D, em substituição às fórmulas apresentadas SUGESTÃO]

1- Clorofluorcarbonos (CFCs): Utilizados no setor de espumas, limpeza, solventes farmacêuticos e industriais, refrigeração doméstica e comercial. Proibida no Brasil desde 2010.

Gas	Chemical formula
CFCs	
CFC-11	CCl_3F
CFC-12	CCl_2F_2
CFC-113	$\text{CCl}_2\text{FCClF}_2$
CFC-114	$\text{CClF}_2\text{CClF}_2$
CFC-115	CF_3CClF_2

(a)

2- Hidroclorofluorcarbonos (HCFCs): Utilizados como alternativas aos CFCs, nos setores de refrigeração - doméstica e comercial e de espumas. Com menor potencial de destruição do ozônio em relação aos CFCs, eles apresentam um potencial mais elevado de aquecimento global. Em processo de redução do consumo, com eliminação prevista para 2040.

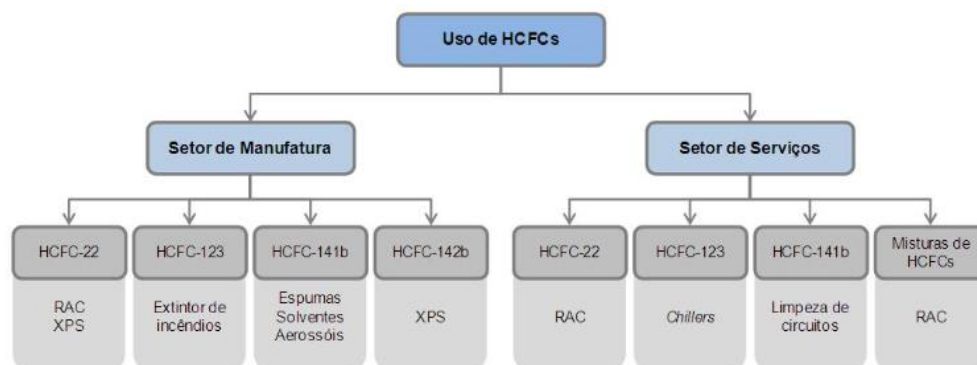


Figura 1 – Aplicações mais comuns dos HCFCs. Fonte: Brasil (2011). Legenda: XPS - poliestireno extrudado; RAC - refrigeração e ar condicionado; Chillers – resfriadores de líquido.

*RAC: refrigeração e ar condicionado

**XPS: Poliestireno extrudado

*** Chillers: resfriadores Centrífugos

Fonte: <https://www.mma.gov.br/informma/item/581-subst%C3%A2ncias-destruidoras-da-camada-de-oz%C3%B4nio>

Gas	Chemical formula
HCFCs	
HCFC-22	CHClF ₂
HCFC-123	CF ₃ CHCl ₂
HCFC-124	CF ₃ CHClF
HCFC-141b	CH ₃ CCl ₂ F
HCFC-142b	CH ₃ CClF ₂
HCFC-225ca	CF ₃ CF ₂ CHCl ₂
HCFC-225cb	CClF ₂ CF ₂ CHClF

(b)

3- Halons: Utilizados em extintores de incêndio. Importação proibida em 2001 no Brasil. Atualmente, são utilizados somente halons regenerados, especificamente Halon-1211 e Halon-1301.

Gas	Chemical formula
Halon-1301	CF ₃ Br
Halon-1211	CF ₂ ClBr

(c)

4- Brometo de metila: Muito utilizado na agricultura para desinfecção e esterilização de solos, fumigação de cereais, proteção de mercadorias armazenadas e desinfecção de depósitos e moinhos. Seu uso agrícola foi eliminado em 2005 no Brasil. Atualmente, é usado em tratamentos quarentenários e de pré-embarque destinados às ações de importação e exportação.

Gas	Chemical formula
Methyl bromide	CH ₃ Br

(d)

- 5- **Tetracloroeto de carbono (CTC):** Utilizado como solvente para limpeza, como agente de processos químicos em indústrias e laboratórios e como matéria-prima para produção de CFC. Eliminado no Brasil desde 2008.

Gas	Chemical formula
Carbon tetrachloride	CCl ₄

(e)

- 6- **Metilclorofórmio:** Utilizado como solvente industrial para limpeza. Eliminado no Brasil desde 2000.

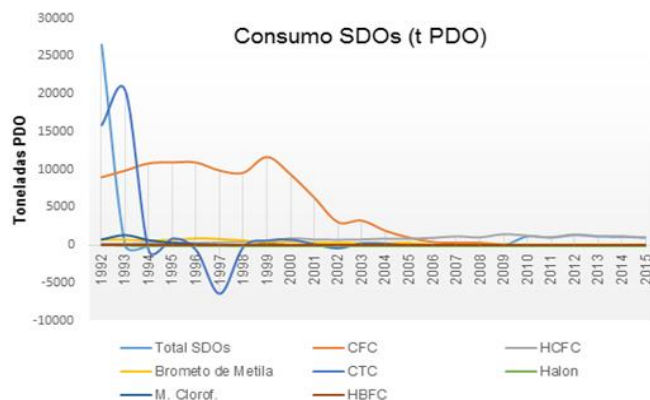
Gas	Chemical formula
Methyl chloroform	CH ₃ CCl ₃

(f)

- 7- **Hidrobromofluorcarbonos (HBFCs):** Utilizados como agentes de expansão de espumas, como solventes e como fluidos de refrigeração. Não é utilizada no Brasil.

A eliminação destas substâncias não aconteceu do dia para noite, exigiu adaptação de tecnologias e encontro de substitutos para que os avanços da indústria continuassem.

A seguir, apresentamos o histórico de consumo das SDOs no Brasil, mostrando como essas substâncias foram eliminadas gradualmente.



Fonte: IBAMA/MMA - Consumo de SDOs (tPDO) no Brasil

Fonte das Fórmulas - Daniel et al. in WMO (World Meteorological Organization), 2011. Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2010. Global Ozone Research and Monitoring Project Report No. 52. P.O. Box 2300. Geneva, Switzerland, 516 pp. In: <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/hydrochlorofluorocarbon>, acesso 21/04/2020

(3) O que faz do Protocolo de Montreal um tratado multilateral de sucesso

Em 16 de setembro de 1987, foi firmado o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, com adesão inicialmente tímida, ratificado por apenas 29 países e pela então Comunidade Econômica Europeia (CEE), entrando em vigor em 1º de janeiro de 1989.

Objetivamente, o Protocolo de Montreal foi o primeiro tratado ambiental legalmente vinculante, firmado com o objetivo de proteger a camada de ozônio e eliminar a produção e o consumo de substâncias responsáveis por sua destruição. As metas para os países desenvolvidos e os em desenvolvimento são diferentes, motivadas pela aplicação do princípio das responsabilidades comuns, porém, diferenciadas, mas todas as partes assumiram compromissos de redução. (...)

Sua relevância multilateral reside no fato de ter permitido a construção — ainda em formação, mas já refletindo sinais de sucesso — de uma estratégia de ação imediata que antecedeu o completo entendimento de toda a complexidade científica acerca da problemática. (...)

Atualmente, como corolário de instrumento indutor de conscientização ambiental, o Protocolo de Montreal é o único tratado internacional com ratificação universal, contando com a participação maciça de 197 países, o que é indício de uma conscientização ambiental global, trabalhada ao longo da existência do regime do ozônio.

O regime jurídico estabelecido foi tão eficaz que, desde que o Protocolo entrou em vigor, as concentrações atmosféricas das principais substâncias que destroem a camada de ozônio (SDOs) se estabilizaram ou foram reduzidas. (...)

Fenômenos como a destruição da camada de ozônio estão relacionados com mudanças difíceis e inter-relacionados entre si na tecnologia, na estrutura da produção e do comércio, nos fluxos financeiros e nas relações de poder.

Nesse sentido, o sucesso da proteção à camada de ozônio é possível porque a ciência e a indústria foram capazes de desenvolver e comercializar alternativas para as substâncias destruidoras do ozônio no âmbito de uma negociação internacional legitimada pelo interesse econômico, mas estimulada pela conscientização da sociedade, que tem exigido, da indústria, procedimentos novos e produtos inovadores. (...)

O caráter institucional adotado foi projetado para que o Protocolo de Montreal se tornasse um instrumento dinâmico e flexível, trabalhando com um conjunto de eliminações químicas, que permite ao mercado inovar e ajustar as ações de acordo com a necessidade e o desenvolvimento da tecnologia.

Por meio das Reuniões das Partes, podem ser adicionadas substâncias controladas adicionais por meio de emendas, bem como pode ser acelerada a eliminação de substâncias já previstas por meio de ajustes ou outras decisões baseadas em consenso. (...)

Outro instrumento que confere flexibilidade são as isenções de uso crítico, que permitem a acomodação dos interesses, com vistas a uma melhor eficiência, porque permitem uma transição para soluções amigáveis que não causem impacto econômico ou prejuízos à população. (...)

Importa destacar que essa problemática como outras da agenda global ambiental, são mais dependentes da cooperação entre os Estados e entre outros atores para o seu efetivo enfrentamento e equacionamento (...).

A necessidade da ação de cooperação, ao mesmo tempo em que faz o mundo mais interdependente, o torna mais monitorado, vigiado em relação ao passado, confirmando uma nova lógica de poder e convivência nas relações internacionais³⁰. (...)

Assim, uma curiosidade que gravita em torno do regime do ozônio vai no sentido de investigar como ele conseguiu tanto avanço em curto espaço de tempo. As metas ajustadas são ambiciosas e o nível geral de cumprimento, por seus membros, é alto, característica não muito comum nos regimes ambientais.

No entanto, se, por um lado, o Protocolo de Montreal é reconhecido, no âmbito do Direito Ambiental Internacional, como um tratado multilateral de sucesso, não se pode esquecer que o esforço de proteção à camada de ozônio ainda enfrenta desafios e, “manter o ímpeto e o financiamento para a eliminação final é crucial para um bom final para esta história inédita de sucesso internacional”, somente atingível por meio da governança global (...).

[Recorte feito com objetivo de ressaltar as razões do sucesso do Protocolo de Montreal como tratado multilateral.]

Fonte: REI, Fernando; FARIAS, Valeria Cristina. 30 anos do Protocolo de Montreal: Uma história de sucesso do Direito Ambiental Internacional. Revista de Direito Internacional, Brasília, v. 14, n. 3, 2017 p.161-180. Disponível em: <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/rdi/article/download/4684/pdf>, acesso em 03/04/2020

(4) Etapas do Programa de eliminação de HCFCs

As atividades e metas contempladas na estratégia do PBH foram divididas em três etapas, conforme a seguinte tabela.

Cronograma de eliminação do consumo dos HCFCs no Brasil.			
Ano		Ação	Consumo Máximo (t PDO)
Etapa 1	2013	Congelamento da linha de base*	1.327,30
	2015	- 16,6% da linha de base	1.107,00
Etapa 2	2020	- 39,3 % da linha de base	806,10
	2021	- 51,6% da linha de base	642,94
Etapa 3	2025	- 67,5% da linha de base**	431,40
	2030	- 97,5% da linha de base**	33,20
	2040	- 100% da linha de base	0,00

*Linha de Base: média do consumo de HCFCs de 2009 e 2010

** Projeção de parcela da linha de base a ser eliminada

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-hcfc-pbh>

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, vem ocorrendo em etapas. As atividades e metas contempladas na estratégia do PBH foram divididas em três etapas:

- **Etapa 1:** Ações para o alcance da meta de congelamento do consumo de HCFCs em 2013 e a eliminação de 16,6% em 2015.
- **Etapa 2:** Ações para a eliminação do consumo de HCFCs em 39,3% em 2020 e 51,6% em 2021.

- **Etapa 3:** Ações a serem desenvolvidas para a continuação da redução do consumo de HCFCs a partir de 2022 até a eliminação completa em 2040.

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>, acesso em 17/6/2020

5) CADASTRO TÉCNICO FEDERAL

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 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>

Agora é importante saber que a informação do enquadramento correto da empresa é de responsabilidade do administrado. Isso significa que o IBAMA não faz o enquadramento de atividade diretamente ao usuário (seja por meio de telefone, e-mail ou SIC), em razão das implicações tributárias e de outras obrigações legais decorrentes da inscrição no CTF/APP e da declaração correta da atividade sob responsabilidade do declarante.



IMPORTANTE

(1) O QUE ACONTECERIA SE O PROTOCOLO DE MONTREAL NÃO TIVESSE SIDO BEM SUCEDIDO?

<https://ozone.unep.org/ozone-and-you>

Não fosse o sucesso obtido com a multilateralidade e ampliação da atuação, em 2050 a destruição da camada de ozônio teria crescido pelo menos 50% no hemisfério norte e 70% no hemisfério sul. O resultado implicaria a emissão do dobro de radiação UV-B alcançando a Terra no hemisfério norte e o quádruplo no sul. A quantidade de substâncias que destroem a camada

de ozônio (SDOs) na atmosfera seria dez vezes maior e a implicação disso seria desastrosa, com perspectivas de aproximadamente 20 milhões a mais de casos de câncer e 130 milhões a mais de casos de catarata.

[Fonte: REI, Fernando; FARIAS, Valeria Cristina. 30 anos do Protocolo de Montreal: Uma história de sucesso do Direito Ambiental Internacional. Revista de Direito Internacional, Brasília, v. 14, n. 3, 2017 p.169]

(2) O OZÔNIO ESTRATOSFÉRICO É NOSSA GARANTIA DE PROTEÇÃO

O ozônio estratosférico é o único gás que filtra a radiação ultravioleta do tipo B (UV-B), que é nociva aos seres vivos. Presente na estratosfera forma um escudo protetor.



SAIBA MAIS

(1) Sobre os pesquisadores Frank Sherwook Rowland, Mario Molina e Paul Crutzen (APROFUNDAMENTO)

Foi à pesquisa de **Sherwood Roland** e **Molina** sobre CFCs (Clorofluorcarbonos), utilizados em aerossóis nos anos 1970, que destruíam as moléculas de ozônio suspensas no ar, junto à pesquisa de **Crutzen**, da mesma época, sobre a ação catalizadora dos óxidos de nitrogênio, que rendeu a eles o **Prêmio Nobel de Química** em 1995. (Fonte: NOBEL MEDIA, Press Release, publicado em 11/10/1995, Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1995/press-release/>, acessado em 05/04/2020)

(2) Formação e Destruição do Ozônio Estratosférico (APROFUNDAMENTO)

CORRÊA, M.P. Índice ultravioleta: avaliações e aplicações [Ultraviolet index: evaluations and applications]. São Paulo, 2003. 247p. Tese (Doutorado em Ciências) – Departamento de Ciências Atmosféricas, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo. Pgs. 21 a 26. Disponível em: http://satelite.cptec.inpe.br/uvant/documentos/ciclo_ozonio.pdf acesso em 22/04/2020

(3) Saiba quais nações assinaram, apoiaram, aprovaram, ratificaram a Convenção de Viena (APROFUNDAMENTO)

A convenção marcou o início das ações acordadas entre as nações para a proteção da Camada de Ozônio. Apenas algumas nações foram responsáveis por começar essa mobilização. ACESSA AQUI para saber quais nações assinaram a convenção, apoiaram, aprovaram, ratificaram https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-2&chapter=27&lang=en, acesso em 10/04/2020

(4) O PONTO PRINCIPAL DE CADA EMENDA AO PROTOCOLO DE MONTREAL

O Protocolo de Montreal passou por algumas emendas ao longo dos anos: Londres (1990), Copenhague (1992), Montreal (1997), Pequim (1999) e, mais recentemente, Kigali (2016). E cada uma trouxe uma contribuição para integrar o texto do Protocolo de Montreal. Conforme <https://ozone.unep.org/treaties/montreal-protocol/amendments>

Emenda de Londres (1990) - acrescentou o metil clorofórmio, o tetracloreto de carbono e outros CFCs aos cronogramas de eliminação e, ainda, estabeleceu um mecanismo para a assistência técnica e financeira aos países em desenvolvimento Partes.

Emenda de Copenhague (1992) - acrescentou hidroclorofluorcarbonos (HCFCs), hidrobromofluorcarbonos (HBFCs) e brometo de metila aos cronogramas de eliminação e formalmente criou o Fundo Multilateral para que os países em desenvolvimento pudessem receber as transferências financeiras que lhes dariam suporte para alcance das metas.

Emenda de Montreal (1997) - estabelece regras rígidas para o comércio internacional do brometo de metila e introduz um sistema de licenciamento para as importações e exportações de algumas substâncias.

Emenda de Pequim (1999) - prevê a interrupção da produção dos hidroclorofluorcarbonos (HCFCs) em 2004, utilizados em aparelhos de ar condicionado, geladeiras e aerossóis e, ainda, determina que o bromoclorometano, utilizado em fluidos de extintores, deixe de ser produzido a partir de 2002.

Emenda Kigali (2016) – estabelece que a produção e o consumo de HFCs devem ser reduzidos em mais de 80% nos próximos 30 anos, contribuindo para os objetivos do Acordo de Paris.

(5) SAIBA QUAIS SÃO AS SUBSTÂNCIAS CONTROLADAS PELO IBAMA

No link abaixo, encontram-se as tabelas em que constam as listas das substâncias cujo objetivo é facilitar o acesso a informações sobre substâncias e misturas alternativas existentes nos mercados nacional e internacional. Porém o Instituto não recomenda o uso dos produtos nelas relacionados em detrimento de opções não mencionadas.

<http://ibama.gov.br/emissoes/camada-de-ozonio/relacao-de-substancias-que-destroem-a-camada-de-ozonio-protocolo-de-montreal>

(6) PRINCÍPIO DO “POLUIDOR-PAGADOR”.

Segundo o Princípio “poluidor-pagador”, “o gerador de resíduos é o responsável pela sua correta destinação”. Este é um princípio muito empregado nas atividades de gestão ambiental de resíduos e aparecem em normas, legislações e acordos, conforme citações a seguir:

Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/91), artigo 4º, VII: “A imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos...”.

Disponível em: <http://www.protocolodemontreal.org.br/site/pbh/projeto-gerenciamento-e-destinacao-final-de-sdos/legislacao-ambiental-pertinente>, acesso em 10/04/2020



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