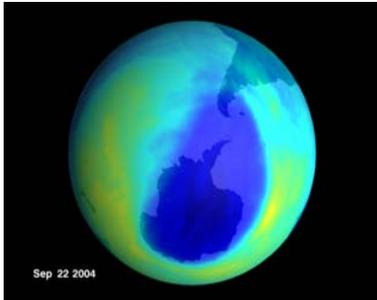
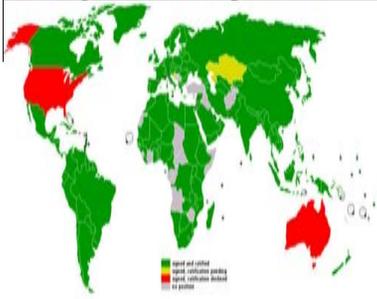
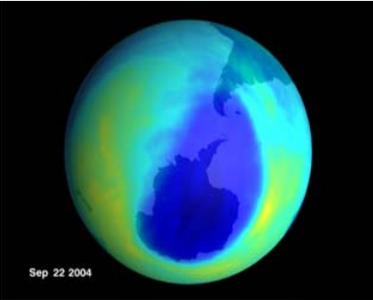
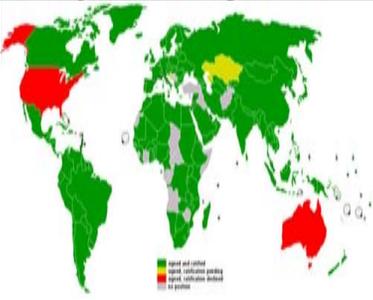


# Mudanças globais:

aquecimento clima  
e camada  
de ozônio, impactos e  
desafios

Josilene T.V. Ferrer





Agradecimentos:  
Slides e informações:  
Dr Roberto Peixoto e  
Dra Suely Carvalho

# “CESTAS” DE GASES DOS 2 PROTOCOLOS

## Protocolo de Kyoto

Gases de efeito estufa:

Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

Metano (CH<sub>4</sub>)

Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)

Hidrofluorcarbonos (HFCs)

Perfluorcarbonos (PFCs)

Hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>)

## Protocolo de Montreal

Gases que destroem a camada de ozônio:

Clorofluorcarbonos (CFC)

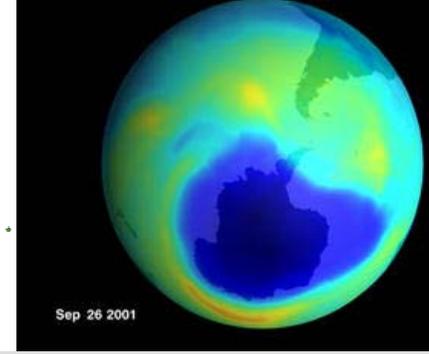
Hidroclorofluorcarbonos (HCFC)

Bromofluorcarbonos (BFC)

Tetracloroeto de Carbono

Metilclorofórmio





# Protocolo de Montreal



# CESTAS DE GASES DOS 2 PROTOCOLOS

## Protocolo de Kyoto

Gases de efeito estufa:

Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

Metano (CH<sub>4</sub>)

Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)

Hidrofluorcarbonos (HFCs)

Perfluorcarbonos (PFCs)

Hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>)

## Protocolo de Montreal

Gases que destroem a camada de ozônio:

Clorofluorcarbonos (CFC)

Hidroclorofluorcarbonos (HCFC)

Bromofluorcarbonos (BFC)

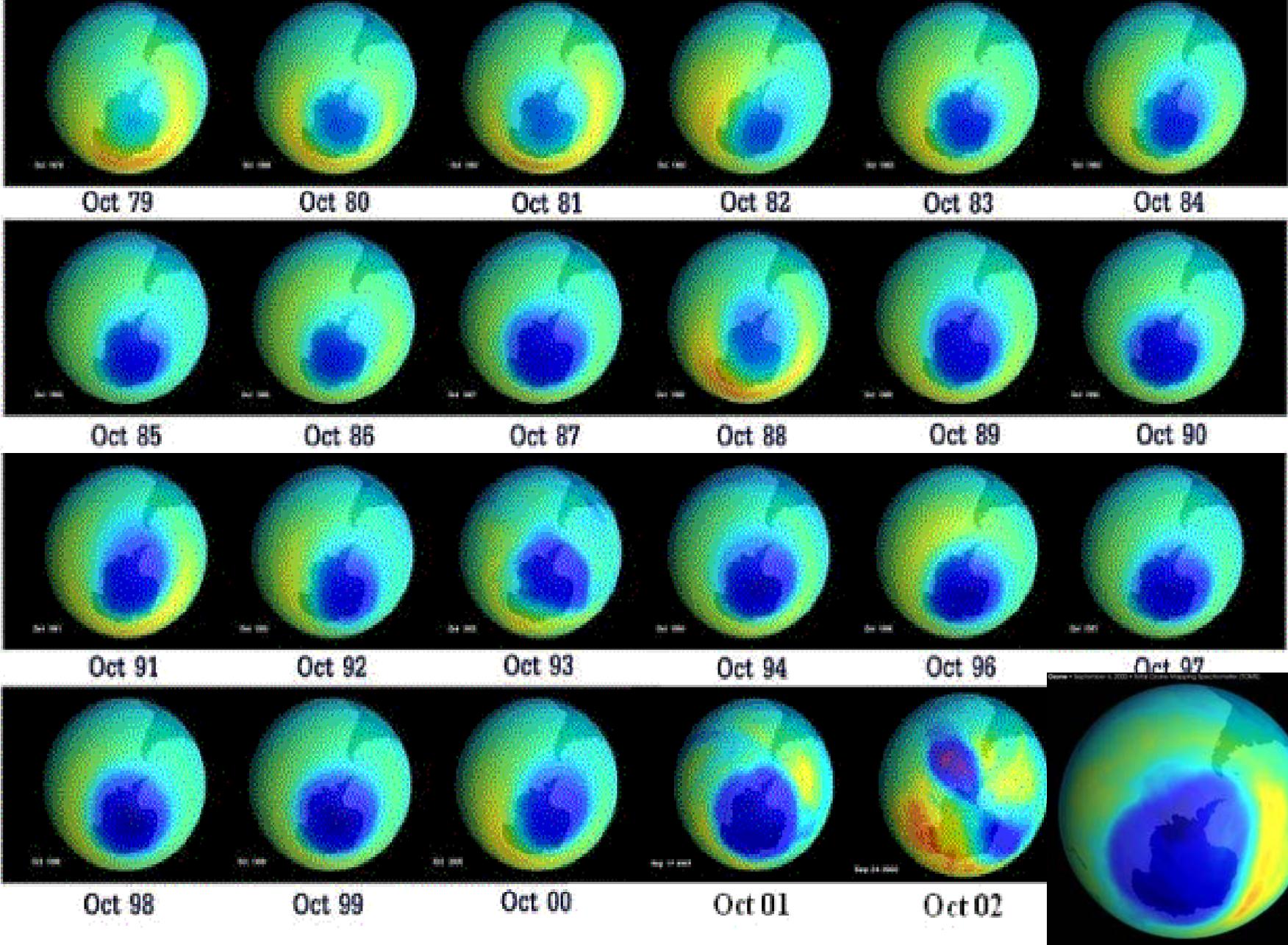
Tetracloroeto de Carbono

Metilclorofórmio



<b>GASES</b>	<b>TEMPO de vida NO AR (ANOS)</b>	<b>POTENCIAL DE DESTRUICÃO De OZÔNIO (pdo)</b>	<b>POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL (GWP) (100 ANOS)</b>
<b>CFC-12</b>	<b>116</b>	<b>1.0</b>	<b>7100</b>
<b>HCFC-22</b>	<b>15.8</b>	<b>0.055</b>	<b>1600</b>
<b>HFC-134 A</b>	<b>15.6</b>	<b>0</b>	<b>1300</b>
<b>HFC-152 A</b>	<b>1.8</b>	<b>0</b>	<b>150</b>
<b>Propano</b>	<b>0.03</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Iso-Butano</b>	<b>0.013</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Dióxido de Carbono</b>	<b>50-200</b>	<b>0</b>	<b>1</b>





Protocolo de Montreal

2006

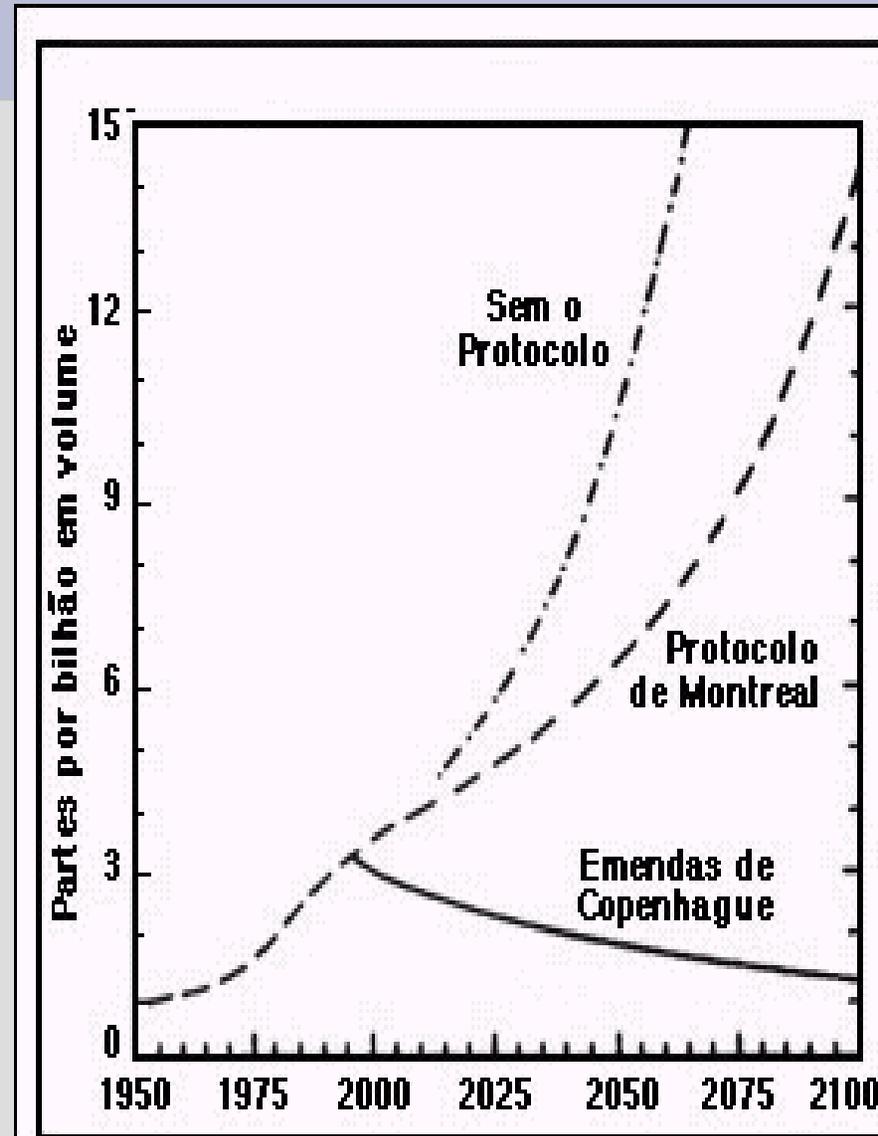


# Protocolo de Montreal

# O futuro do regime do Ozônio

As medidas de cloro acumulado na atmosfera (desde 1950) e as projeções para o futuro, de acordo com os vários acordos internacionais para a eliminação de CFCs e outras substâncias destruidoras de ozônio.

Protocolo de Montreal





# Protocolo de Kyoto



# “CESTAS” DE GASES DOS 2 PROTOCOLOS

## Protocolo de Kyoto

Gases de efeito estufa:

Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

Metano (CH<sub>4</sub>)

Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)

Hidrofluorcarbonos (HFCs)

Perfluorcarbonos (PFCs)

Hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>)

## Protocolo de Montreal

Gases que destroem a camada de ozônio:

Clorofluorcarbonos (CFC)

Hidroclorofluorcarbonos (HCFC)

Bromofluorcarbonos (BFC)

Tetracloroeto de Carbono

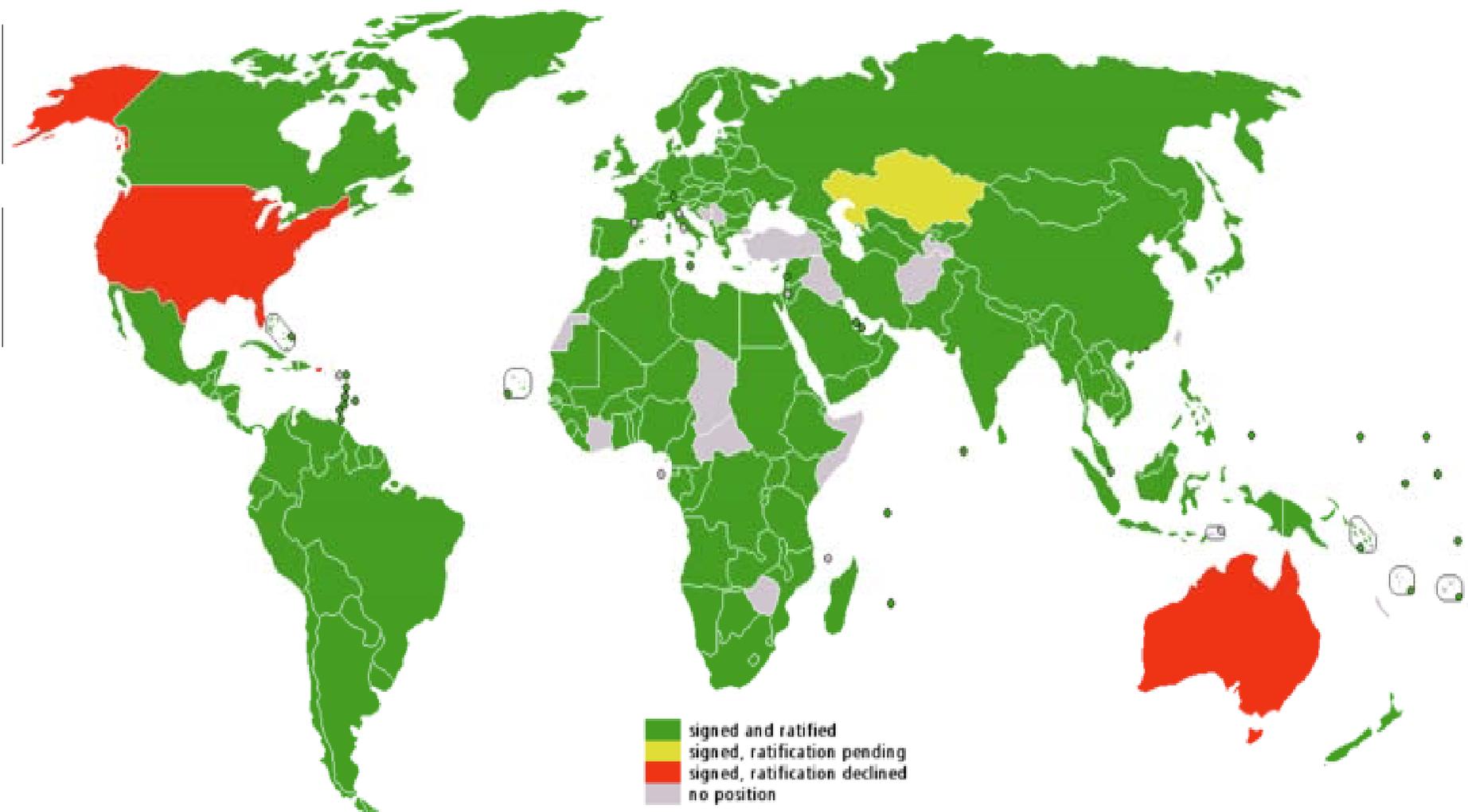
Metilclorofórmio



# Protocolo de Kyoto

- As emissões de gases de efeito estufa serão integradas como emissões equivalentes de CO<sub>2</sub> utilizando seus potenciais de Aquecimento Global (GWPs).

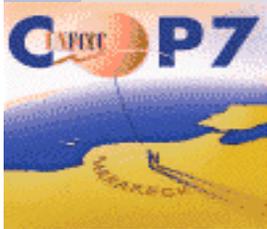




# Protocolo de Kyoto

# O futuro do regime do Clima

Cenários após o 1º período de compromisso do Protocolo de Kyoto



COP MOP Bali 2007 ...



COP MOP Buenos Aires 2004



Protocolo de Kyoto

# Cenário Internacional

## Eliminação dos HCFCs

- **Europa**

2003: HCFC-22 foi eliminado em equipamentos novos

2004: eliminação total dos HCFCs no setor de espumas

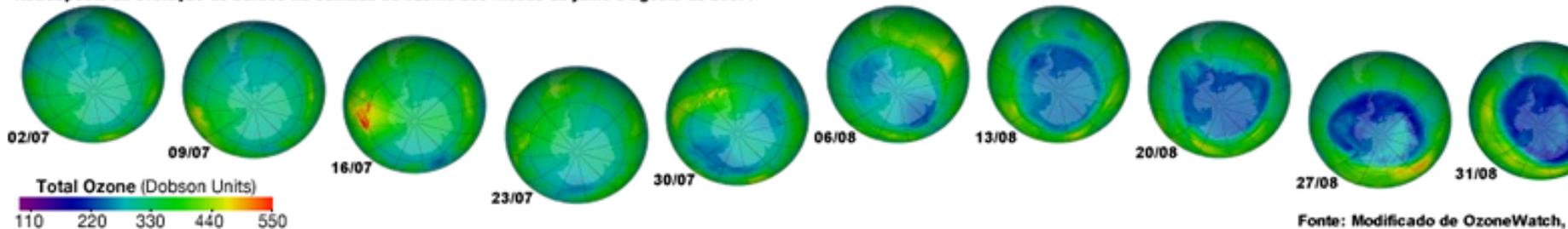
2010: eliminação na área de serviços (HCFC não reciclado)

2010: zero consumo para todos os HCFCs

2025: zero de produção

Restrições:  
não se aplicam para uso como matéria prima e os usos classificados pelas Partes como essenciais

Retrospecto da evolução do buraco na camada de ozônio dos meses de julho e agosto de 2007.



Fonte: Modificado de OzoneWatch,

# Cenário Internacional

## Eliminação dos HCFCs

- **Japão**

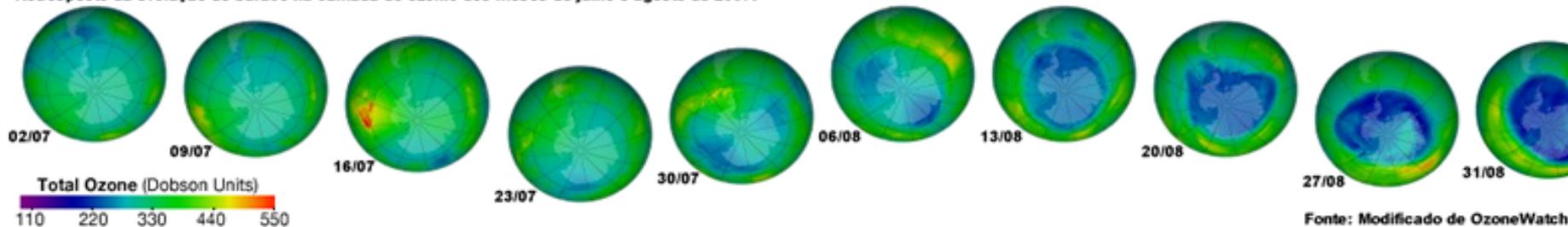
2004: eliminação total de HCFC-141b (espumas)

2010: eliminação de HCFC-22/142b para equipamento novo

2020: eliminação do HCFC-22 no setor de serviço

2030: eliminação total

Retrospecto da evolução do buraco na camada de ozônio dos meses de julho e agosto de 2007.



Fonte: Modificado de OzoneWatch

# Cenário Internacional

## Eliminação dos HCFCs

- **Estados Unidos**

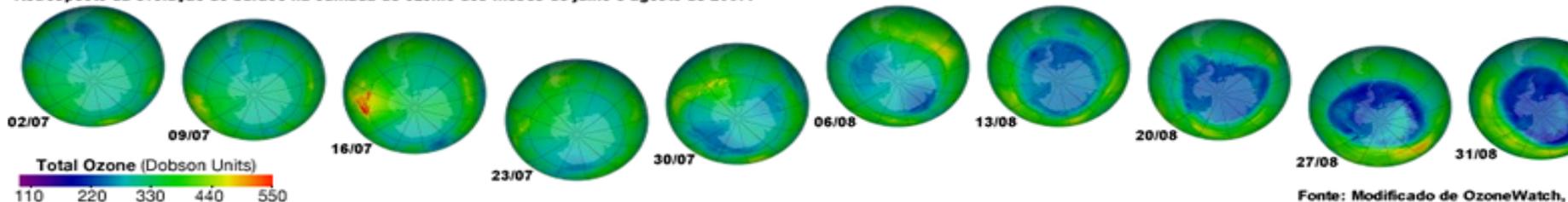
2003: zero de produção e importação de HCFC-141b

2010: zero de produção e importação de HCFC-22 & 142b para equipamentos novos.

2015: todos os outros HCFCs .  
Zero de produção / importação para equipamento novo)

2030: eliminação total

Retrospecto da evolução do buraco na camada de ozônio dos meses de julho e agosto de 2007.



Fonte: Modificado de OzoneWatch,

# Cenário Internacional

## Eliminação dos HCFCs

- **Canadá**

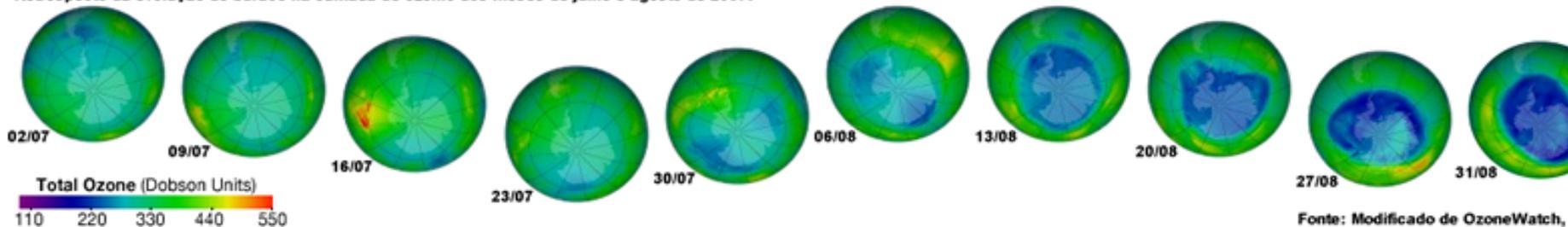
2010: zero de produção e importação para equipamentos com HCFC0141b/142b/22

2020: outros HCFCs

2015: todos os outros HCFCs .  
Zero de produção / importação para equipamento novo)

2030: eliminação total

Retrospecto da evolução do buraco na camada de ozônio dos meses de julho e agosto de 2007.



# Cenário Nacional -HCFC

## Legislação do País:

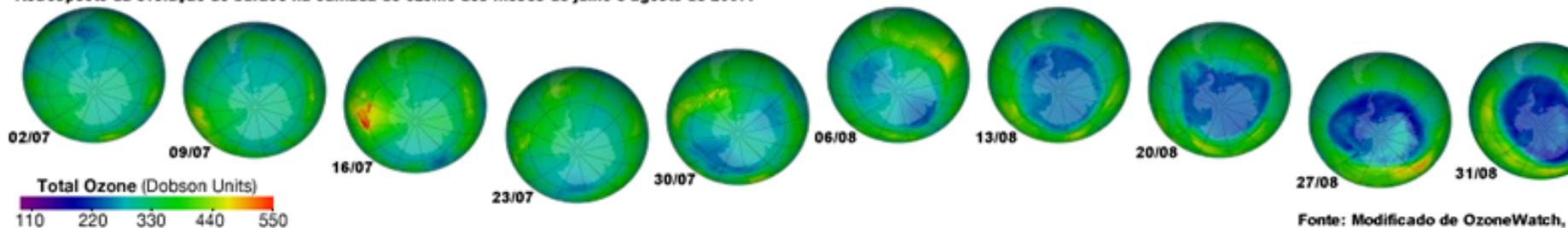
- Congelamento 2016
- Eliminação 2040

## • Proposta Brasileira

## Antecipação:

- Congelamento - 2012
- Eliminação - 2030

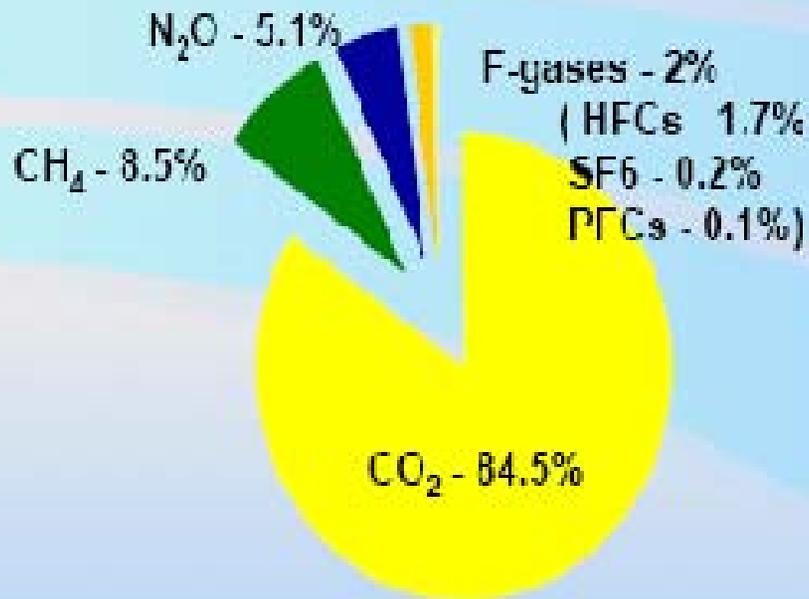
Retrospecto da evolução do buraco na camada de ozônio dos meses de julho e agosto de 2007.



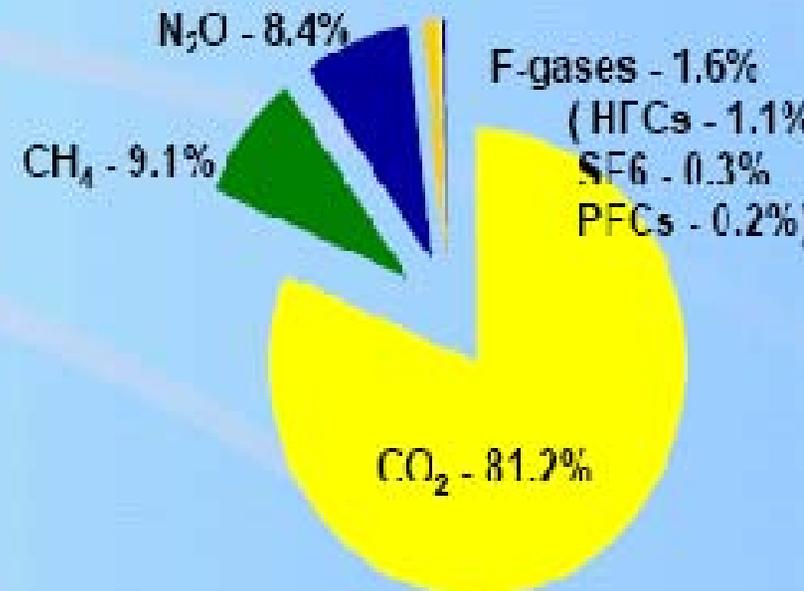
Fonte: Modificado de OzoneWatch,

# PARTICIPAÇÃO DOS FLUÍDOS REFRIGERANTES NO EFEITO ESTUFA

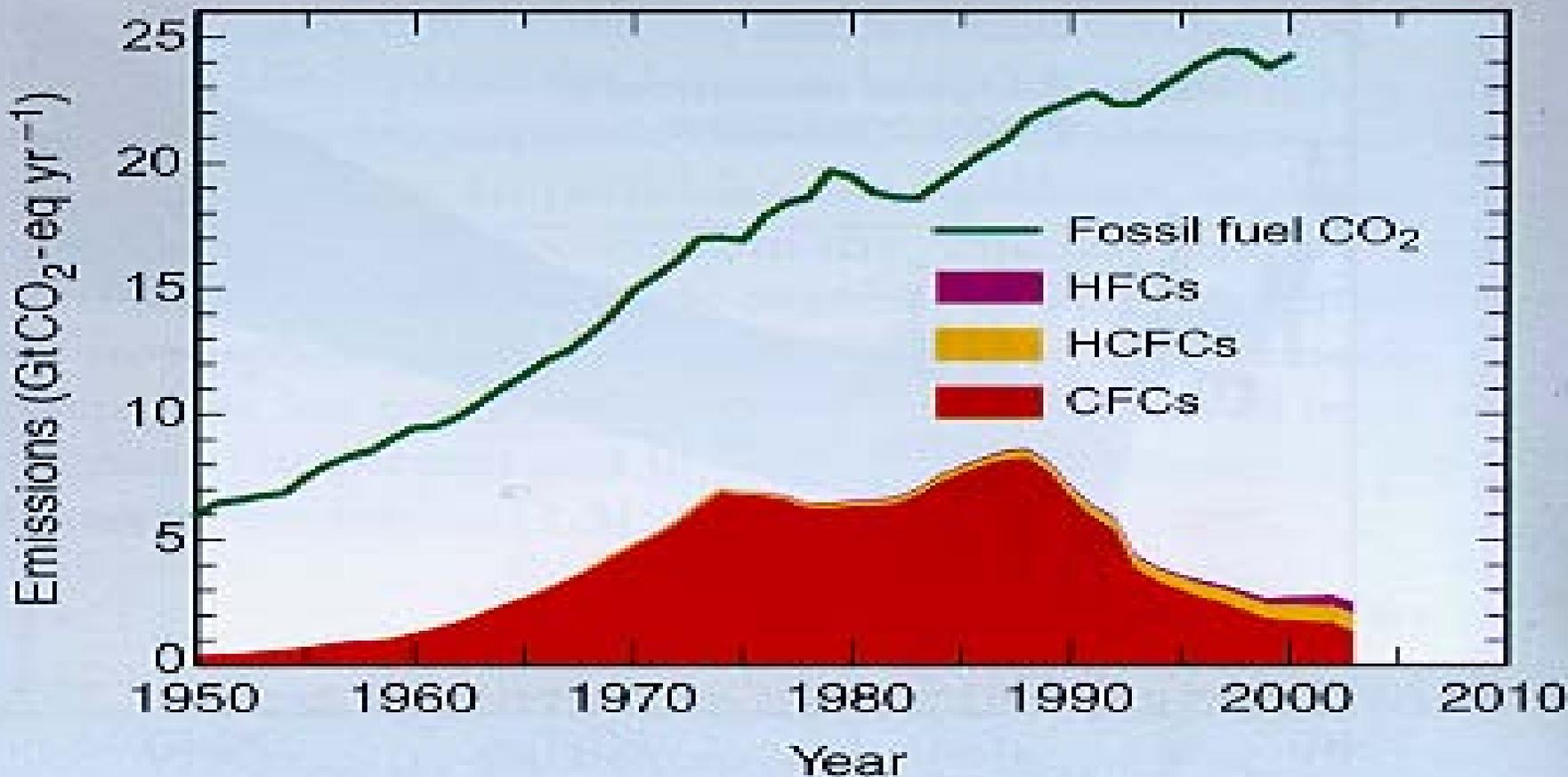
2002 U.S. Emissions



1999 EU (15) Emissions



# EMISSÕES PARA CFCs, HCFCs e HFC MUNDIAIS COMPARADAS COM O TOTAL DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> [combustíveis fósseis e produção de cimento]

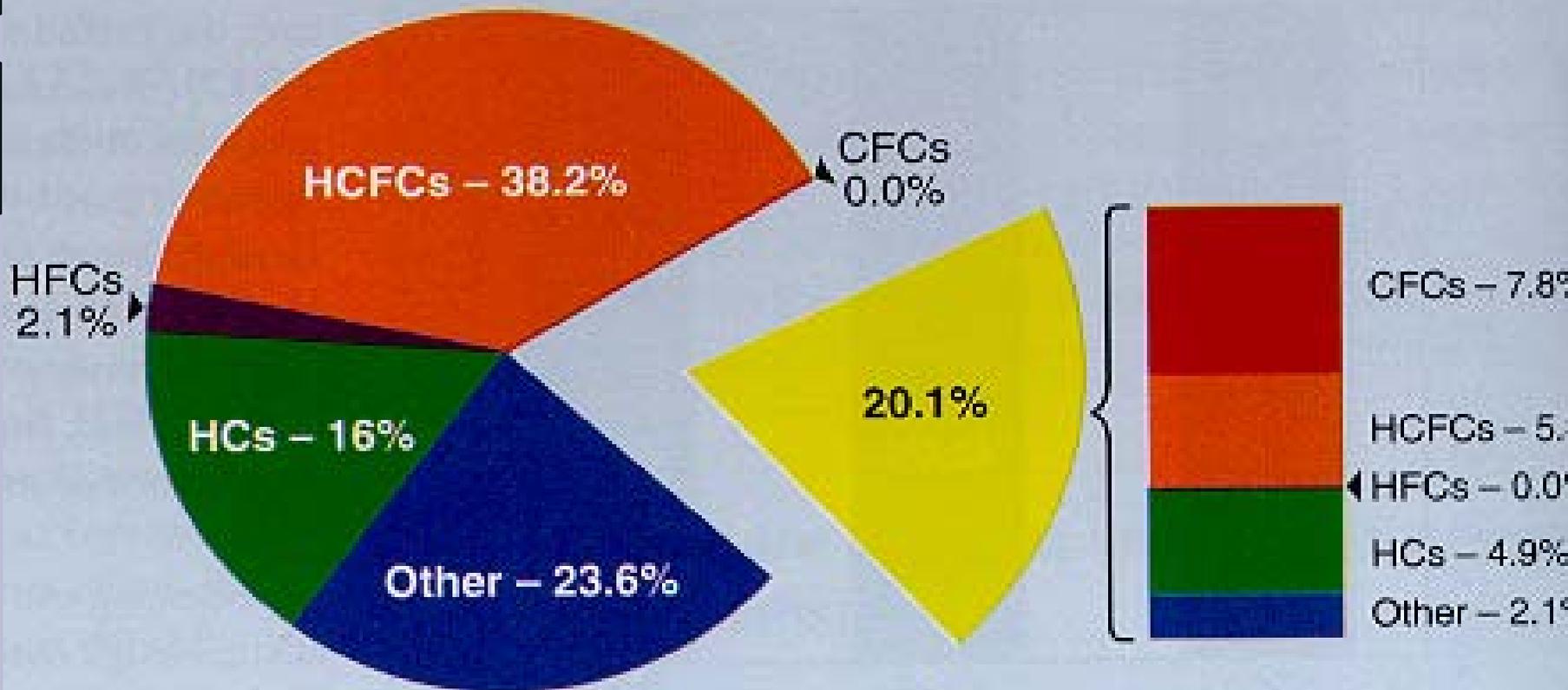


Fonte: IPCC/ TEAP 2005

# PAÍSES DESENVOLVIDOS & EM DESENVOLVIMENTO

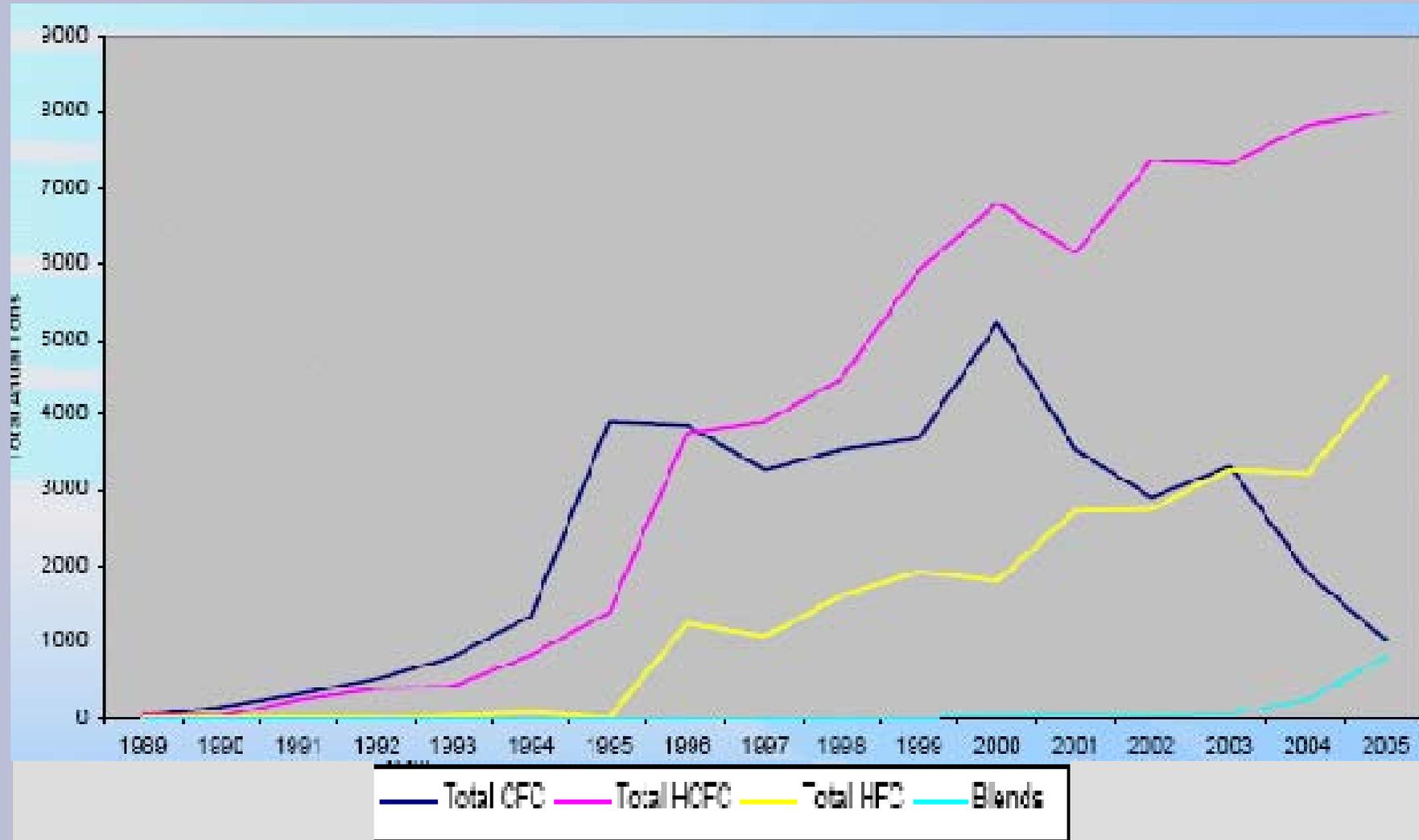
Developed Countries

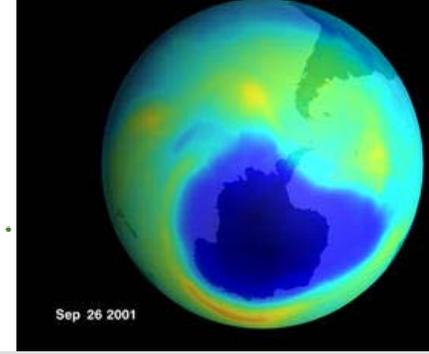
Developing Countries



Fonte: IPCC/ TEAP 2005

# Cenário Nacional

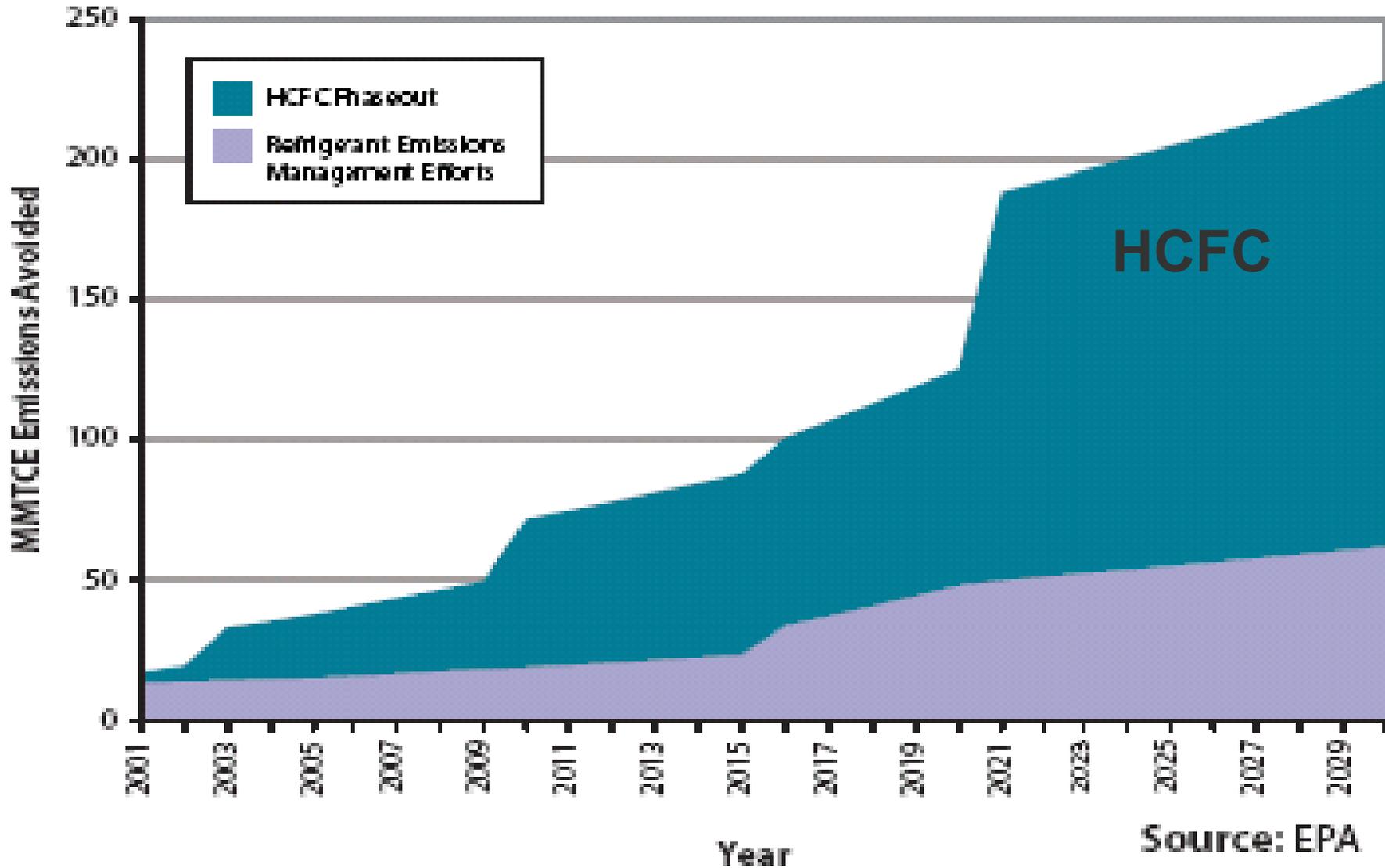


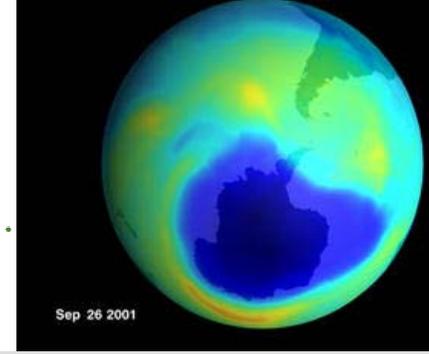


# MONTREAL & KYOTO



# Projeção de gases de efeito estufa evitados: phaseout do HCFC e gestão da emissão de gases refrigerantes





# ESTADO DE SÃO PAULO



**O Grupo Ozônio: 50  
empresas e entidades  
inscritas.**

**Instituição no MMA do  
GRUPO TÉCNICO  
OZÔNIO, composto pela  
ABRAVA, ELETRO, SENAI,  
MMA, IBAMA, IBF,  
PROZONESP/CETESB,  
Sindratar, ETC**



# Grupo Ozônio: Página na Web

<http://www.ambiente.sp.gov.br/prozonesp/prozonesp.htm>

Prozonesp - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://www.ambiente.sp.gov.br/prozonesp/prozonesp.htm> Ir Links >>



## Programa Estadual de Prevenção a Destruição da Camada de Ozônio



### PROZONESP

- AGENDA DE EVENTOS
- ÁLBUM DE IMAGENS
- ÁLBUM DE EVENTOS
- ATORES SOCIAIS
- COORDENAÇÃO ESTADUAL E NACIONAL
- DIRETRIZES ELIMINAÇÃO SDO's
- ILHA OZÔNIO NA FEBRAVA
- FUNDAMENTOS DA PRESERVAÇÃO
- GRUPO OZÔNIO
- NOTÍCIAS e ARTIGOS
- PERGUNTAS E RESPOSTAS
- GRUPOS TEMÁTICOS
  - PALESTRAS
  - PUBLICAÇÕES
  - LEGISLAÇÃO
  - ALTERNATIVAS
  - INFORMAÇÕES
  - LINKS INTERESSANTES
  - TREINAMENTO/INTERNACIONAL
- PRÊMIO MÁRIO MOLINA - 1996
- SEMINÁRIOS OZÔNIO

[ozonio@cetesbnet.sp.gov.br](mailto:ozonio@cetesbnet.sp.gov.br)



### Publicações Informativas

-  Refrigeração, seu negócio, e a eliminação dos CFCs
-  Eliminação dos CFCs
-  Eliminação das SDOs

### Eventos

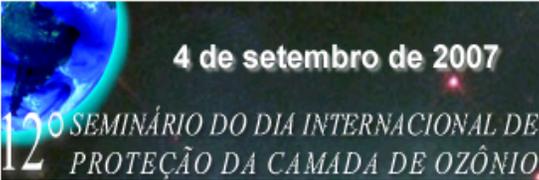
- Seminário 2002
- Seminário 2003
- Seminário 2004
- Seminário 2005
- Seminário 2006
- FEBRAVA 2003
- FEBRAVA 2005



### Integrantes do Grupo Ozônio

### Palestras

### Coordenação do Grupo Ozônio



[Clique aqui para ficar por dentro das notícias sobre ozônio.](#)

# Plano Nacional para Eliminação de CFCs no Brasil

## GRUPO OZÔNIO

- ARA / PROZON
- AERON
- ZEPH

Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades

Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades

Dez 9, 1999

Plano Nacional  
para Eliminação de CFCs no Brasil  
ARA-PROZON GTZ/SEHAI PHLD

## GRUPO OZÔNIO

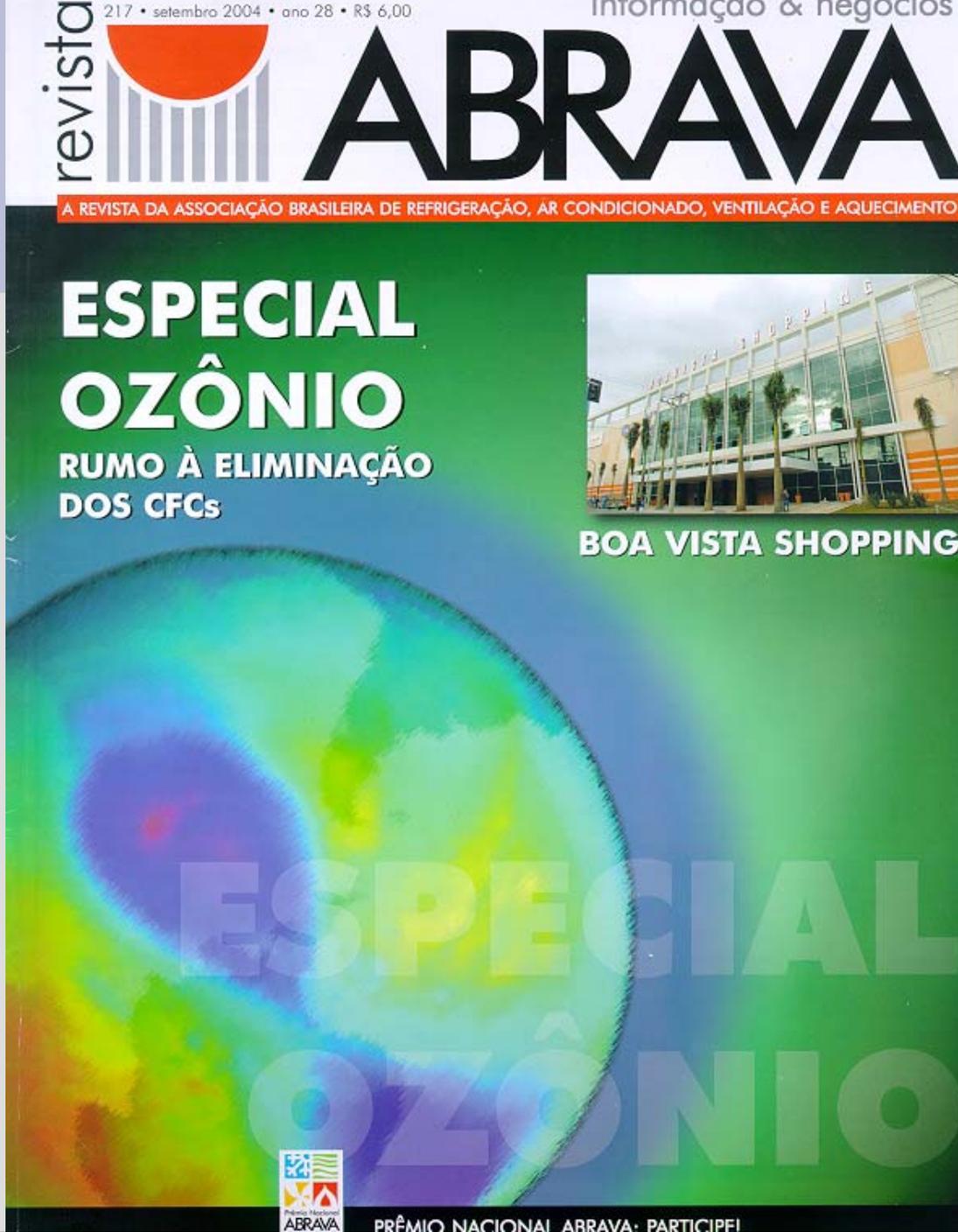
- ARA
- AERON
- AERON

Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades

Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades  
Atividades

**Stand "Ilha Ozônio" na FEBRAVA 2003/2005  
20.000 visitantes**

**Difusão de informações em parceria com a ABRAVA e revistas do ramo**



# Prozonesp: Página na Web

<http://www.ambiente.sp.gov.br/prozonesp/prozonesp.htm>

Prozonesp - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda



Endereço <http://www.ambiente.sp.gov.br/prozonesp/prozonesp.htm>

Ir Links



## Programa Estadual de Prevenção a Destruição da Camada de Ozônio



### PROZONESP

- AGENDA DE EVENTOS
- ÁLBUM DE IMAGENS
- ÁLBUM DE EVENTOS
- ATORES SOCIAIS
- COORDENAÇÃO ESTADUAL E NACIONAL
- DIRETRIZES ELIMINAÇÃO SDO's
- ILHA OZÔNIO NA FEBRAVA
- FUNDAMENTOS DA PRESERVAÇÃO
- GRUPO OZÔNIO
- NOTÍCIAS e ARTIGOS
- PERGUNTAS E RESPOSTAS

### GRUPOS TEMÁTICOS

- PALESTRAS
- PUBLICAÇÕES
- LEGISLAÇÃO
- ALTERNATIVAS
- INFORMAÇÕES
- LINKS INTERESSANTES
- TREINAMENTO/INTERNACIONAL

PRÊMIO MÁRIO MOLINA - 1996  
SEMINÁRIOS OZÔNIO

[ozonio@cetesbnet.sp.gov.br](mailto:ozonio@cetesbnet.sp.gov.br)

### PROZONESP

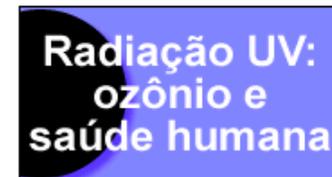
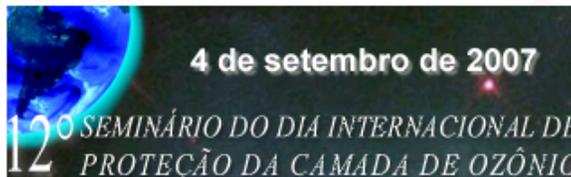
Instituído pela Resolução SMA 27/95, publicada  
D.O.E. 27.06.95

#### Equipe Técnica

Endereço:  
Av. Professor Frederico Hermann Jr., 345 - Alto de Pinheiros  
CEP: 05489-900 - São paulo - SP  
Tel: 55-11-3133-3563/ 3133-3156  
FAX: 55-11-3133-4058

#### Você Sabia?

Que uma pessoa que mora em Campos do Jordão (cidade do interior de São Paulo, localizada a 1.700m acima do nível do mar) precisa tomar mais precauções para se proteger dos raios solares? O motivo é simples: para cada 300 metros de aumento de altitude ocorre um aumento de 4% na radiação direta. E, se a pessoa não estiver protegida, sua pele pode sofrer danos num tempo menor do que se ela estivesse tomando o seu banho de sol na praia.

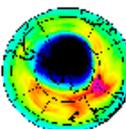


#### Lista Eletrônica de Debates

Para participar da lista eletrônica moderada pelo PROZONESP com o objetivo de divulgar as boas práticas, pesquisas em andamento sobre a Proteção da Camada de Ozônio, iniciativas internacionais, governamentais e os debates atuais sobre o tema, enviar E-mail para o endereço [ozonio@cetesbnet.sp.gov.br](mailto:ozonio@cetesbnet.sp.gov.br), ou se quiser assinar diretamente enviar E-mail para [ozonioprozonesp-subscribe@yahoo grupos.com.br](mailto:ozonioprozonesp-subscribe@yahoo grupos.com.br)

#### ANIMAÇÕES

Set/Out de 2005



# PUBLICAÇÕES DO GRUPO OZÔNIO

[www.ambiente.sp.gov.br/prozonesp/grupo\\_ozonio/index1.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/prozonesp/grupo_ozonio/index1.htm)

## Refrigeração, seu negócio e a eliminação dos CFC

### Caro microempresário e/ou gerente:

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

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

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

### Aqui você encontrará:

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

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

## Perguntas & Respostas Perguntas & Respostas Perguntas & Respostas

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

Em setembro de 1987, resultado de um esforço mundial, diversas nações assinaram o Protocolo de Montreal, um acordo histórico que identificou as principais substâncias destruidoras de ozônio (SDOs) e estabeleceu um cronograma para a redução, eliminação e controle sobre a produção, consumo e uso destas substâncias. Até agora 165 países assinaram o Protocolo de Montreal. O Brasil regulamentou a sua adesão ao Protocolo de Montreal em 1990. Apesar de, como país em desenvolvimento, contar com o prazo adicional de 10 anos (até final de 2005) para o barramento das substâncias destruidoras da Camada de Ozônio (SDOs), o Brasil optou por utilizar somente 5 anos deste período adicional. Assim, a partir de 01/01/2001 será proibido o uso de algumas das substâncias controladas, entre elas os CFCs, nos equipamentos, produtos ou sistemas novos, conforme estabelecido em Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 003 do MMA.

### Por que a produção de CFCs está sendo proibida?

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

radiação ultravioleta (UV) do sol. Fluidos clorofluorcarbonos (CFCs) tais como R-12 e menor hidroclorofluorcarbonos (HCFCs) destroem a camada de ozônio quando o equipamento ou são liberados. Esses produtos são difundidos para as camadas mais altas do céu; lá eles liberam átomos de cloro que destroem moléculas de ozônio por um processo de reação em cadeia. A radiação UV alcança a superfície da Terra, causando um aumento no número de casos de câncer de pele, enfraquecimento do sistema imunológico, exposição excessiva à radiação solar UV danificar a produção agrícola e a vida marinha.

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

Quando começar a valer essa proibição as químicas cessarão de produzir CFCs. Os equipamentos ainda podem ser feitos mas a disponibilidade dos CFCs diminuirá e aumentará. Da próxima vez que você estiver fazendo manutenção de rotina no seu equipamento de refrigeração considere a possibilidade de

produção mundial de os- CFCs - está próximo, por Protocolo de Montreal. No Brasil, tais o são mais produzidas. O uso e não permitidos, conforme a Legislação stoques serão reduzidos e o gás ficará

### trará:

bre regulamentação referente aos fluidos refrigerantes CFCs, HCFCs e

a a substituição de fluidos alternativos de recolhimento, para reciclagem de

lta.

### 00 - CONAMA - Tópicos referentes ao

ção  
000, o CONAMA implantou a e regulamentação o uso e comercialização bção total em 2007. os tópicos r de refrigeração são:

## ção das SDO

### • Artigo 3º

Os CFCs - R-12 terão suas importações gradativamente:

- a - 15% no ano de 2001; e - 85% no ano de 2002;
- b - 35% no ano de 2002; f - 95% no ano de 2003;
- c - 55% no ano de 2003; g - 100% no ano de 2004;
- d - 75% no ano de 2004;

### • Artigo 7º

Em todo e qualquer processo de substâncias controladas no local das oficinas de manutenção e rep reparos refrigerantes ou de extinção de incêndios adequadamente recolhidos e acondicionados.

Estas substâncias devem ser enviadas para centros de incineração ou reciclagem licenciadas pelo órgão competente. Na ausência de incineradores ou de reciclagem licenciados pelos órgãos competentes, as substâncias a que o artigo deve ser acondicionadas em recipientes que atendam às normas NBR 12.791, ou normas supervenientes

## ção dos CFC

encorramento da produção mundial de fluorocarbonos - CFCs - está próximo, por determinação do Protocolo de Montreal. No Brasil, tais substâncias já não são mais produzidas. O uso comercializado não são permitidos, conforme a Legislação Federal, mas os estoques serão reduzidos e o gás ficará raro no mercado.

### qui você encontrará:

Informações sobre regulamentação referente ao manuseio de fluidos refrigerantes CFC e alternativos;  
Orientações para a substituição de fluidos alternativos e equipamentos de recolhimento, para reciclagem de gases.  
Fontes de consulta.

Legislação 267/2000 - CONAMA - opções referentes ao setor de refrigeração  
Em setembro de 2000, o CONAMA implantou a Resolução 267 que regulamentou o uso e comercialização do R-12 e sua proibição total em 07. Os tópicos referentes ao setor de refrigeração são:

### • Artigo 3º - Os CFCs - R-12 terão suas importações reduzidas gradativamente

- a - 15% no ano de 2001; Para o R-11, admitido
- b - 35% no ano de 2002; a importação pelas
- c - 55% no ano de 2003; empresas cadastradas
- d - 75% no ano de 2004; no IBAMA até dezembro
- e - 85% no ano de 2005; deste ano de 2001.
- f - 95% no ano de 2006;
- g - 100% no ano de 2007;

• Artigo 7º - Em todo e qualquer processo de retirada de substâncias controladas no local da instalação ou em oficinas de manutenção e reparos, os fluidos refrigerantes ou de extinção de incêndios devem ser adequadamente recolhidos e acondicionados. Estas substâncias devem ser posteriormente enviadas para centros de incineração ou de unidades de reciclagem licenciadas pelo órgão ambiental competente. Na ausência de incineradores ou centros de reciclagem licenciados pelos órgãos ambientais competentes, as substâncias a que se refere este artigo devem ser acondicionadas em recipientes que atendam às normas NBR 12.790 e NBR 12.791, ou normas supervenientes.

## respostas Perguntas & Respostas Perguntas & Respostas Perguntas & Respostas

### produção de CFCs vai afetar meu

negócio?  
As indústrias nacionais cessaram a produção de CFCs desde a assinatura do Protocolo de Montreal. A produção de CFCs virgens está sendo feita apenas para fins de reciclagem de equipamentos existentes. A disponibilidade dos CFCs vem sendo reduzida e os preços aumentados. Da próxima vez que estiver fazendo manutenção de rotina no seu equipamento de refrigeração considere a possibilidade de substituir os fluidos refrigerantes existentes. Progressivamente as substâncias destruidoras de ozônio vão sendo eliminadas e o uso de CFCs já não será mais permitido.

### e preparar para essa nova situação, a de

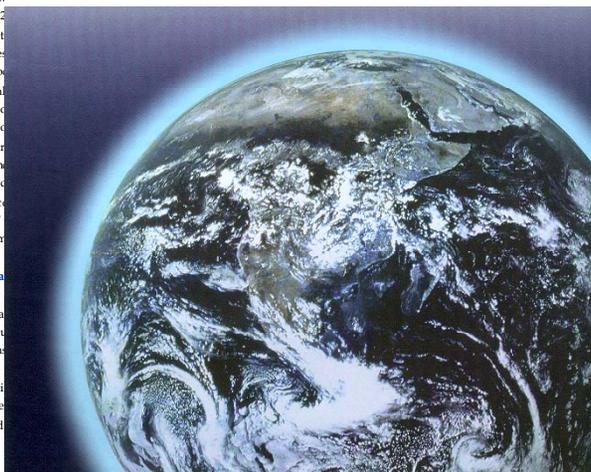
substituição de CFCs?  
O gás utilizado na atmosfera, além de ser prejudicial ao meio ambiente, é um desperdício de recursos. Quando o gás pode vir a ser recuperado e reutilizado, a qualidade da reciclagem será garantida. O conteúdo do tipo de refrigerante a ser usado como equipamento não for substituído e as orientações e recomendações dos fabricantes de seus equipamentos e de

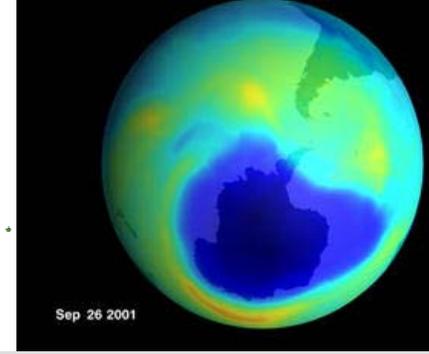
Prepare-se para aproveitar os serviços de manutenção para realizar as conversões para refrigerantes não CFCs ou para substituir seus equipamentos que estiverem com pouca vida útil pela frente, por equipamentos que já utilizem substâncias alternativas.

### Em procedimentos de manutenção, como recuperar e reciclar CFCs?

Para recuperar, simplesmente transfira o fluido refrigerante para outro cilindro, sem a necessidade de limpeza, evitando assim a dispersão de poluentes na atmosfera. Isso é feito através de máquinas recuperadoras, disponíveis no mercado nacional. Lembre-se que este produto não poderá ser utilizado até que seja reciclado. Para reciclar os fluidos CFCs é necessário fazer a remoção de alguns produtos contaminantes que entram no sistema tais como: água, óleo, ácidos oleicos e ácidos clorídricos. Somente após um processo de destilação este produto poderá ser reutilizado. A qualidade da reciclagem será garantida com os seguintes cuidados:

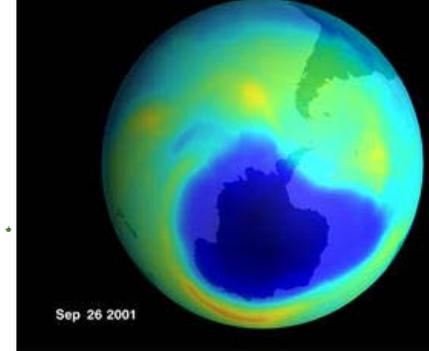
- nunca colocar no mesmo cilindro dois tipos de fluidos refrigerantes diferentes, como R-12 com R-22;
- sempre identificar no cilindro o tipo de produto recolhido, tal como R-12 contaminado ou R-12 reciclado.





# DESAFIOS





**DESAFIOS:**

**AÇÕES EM  
PROL DO  
CLIMA  
RECOMPOSIÇÃO  
DA CAMADA DE  
OZÔNIO**

**Co-benefícios  
da  
EFICIÊNCIA  
ENERGÉTICA**

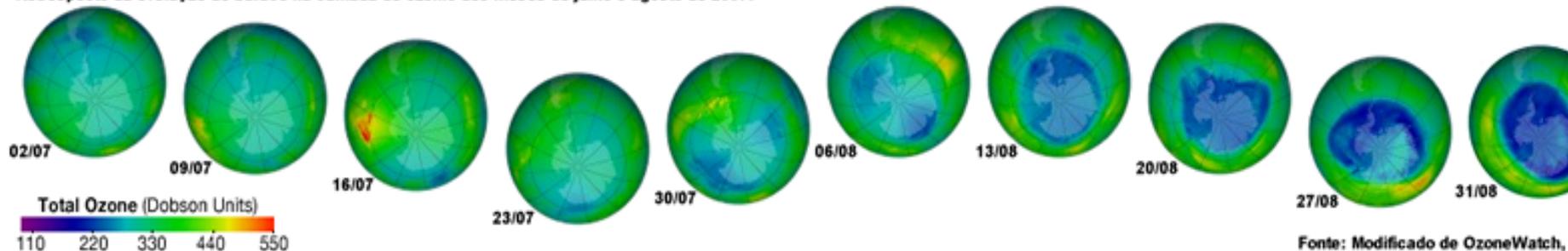


**Muito grata pela atenção!**

Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer  
josilenef@cetesbnet.sp.gov.br

[www.ambiente.sp.gov.br/prozonesp/prozonesp.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/prozonesp/prozonesp.htm)

Retrospecto da evolução do buraco na camada de ozônio dos meses de julho e agosto de 2007.



Fonte: Modificado de OzoneWatch,