



## MERCADO HVACR

# IMPACTOS DO CUMPRIMENTO DOS PROTOCOLOS DE MONTREAL E KYOTO

**ABRAVA :**

**Associação Brasileira de Refrigeração, Ar-Condicionado, Ventilação e Aquecimento**

**[www.abrava.com.br](http://www.abrava.com.br)**

04/Set/2007



# ABRAVA - Perfil



**Fundação: 1962**

**Sede: São Paulo e três escritórios regionais (BH - Rio - Natal)**

## **Estrutura:**

- ✓ Presidência;
- ✓ Presidência de Relações Internacionais;
- ✓ Nove vice-presidências;
- ✓ Três diretores regionais;
- ✓ Um ouvidor;
- ✓ Onze Departamentos Nacionais

## **Staff:**

✓ Equipe com aproximadamente 45 profissionais que cuidam da administração e operação dos diversos departamentos entre os quais o Depto Técnico, Jurídico, Economia e Estatística, etc., que oferecem suporte ao associado.



# ABRAVA - Perfil



## VICE PRESIDÊNCIA DE TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE

### **Missão:**

Articular as relações entre associados e da entidade com outras associações, órgãos governamentais de pesquisa, reguladores e de ensino ligados à tecnologia e meio ambiente, melhorando a competitividade e o desenvolvimento sustentável, defendendo e conciliando os interesses e negócios do setor.

A partir do domínio e compreensão que detém das questões tecnológicas e ambientais, a VPTMA desenvolve ações destinadas a disseminar o conhecimento e subsidiar tecnicamente a tomada de decisão da entidade em questões ligadas a esses temas.



# ABRAVA - Perfil



## Grupo Ozônio:

O **Grupo Ozônio** criado a 12 anos; contou com o apoio institucional da Abrava desde sua fundação, mas em 2006 passou a integrar a associação dentro da VPTMA atua nas questões ambientais e da suporte a entidade no assessoramento ao governo e PNUD no cumprimento do **Protocolo de Montreal** e implementação de medidas regulatórias da área;

## Grupo Energia:

O **Grupo energia** foi criado em 2001 em função da crise energética, integra a VPTMA e atua nas questões de eficiência energética e da suporte a entidade no assessoramento ao MME nas questões relacionadas ao **Protocolo de Kyoto** e implementação de medidas regulatórias da área.



# ABRAVA – Setores representados



## **Refrigeração Industrial e Comercial**

*Setor voltado para a cadeia do frio, (conservação de alimentos e processos industriais).*

## **Ar Condicionado**

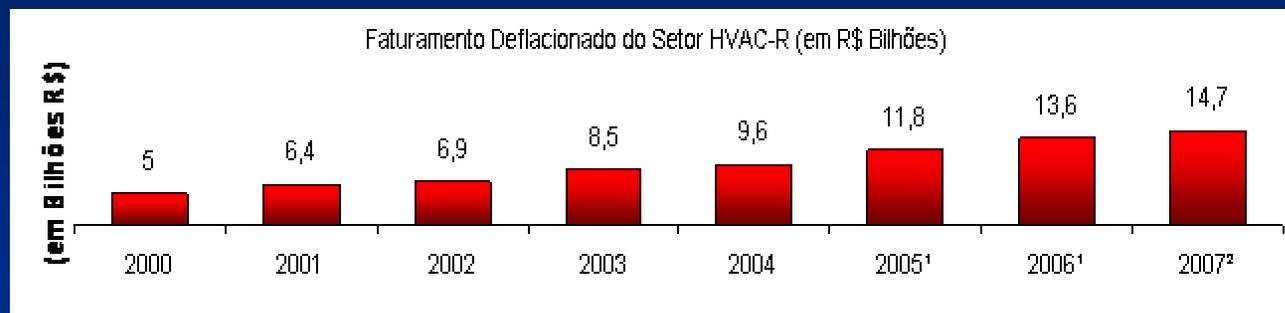
*Setor voltado para o tratamento e controle do ar para processos industriais, conforto térmico e geração de energia através de sistemas de co-geração.*

## **Ventilação**

*Setor voltado para a movimentação do ar nos processos industriais, túneis e conforto.*

## **Aquecimento**

*Setor voltado para a geração de aquecimento através do uso de energia solar.*



- ✓ **Empresas Associadas: Mais de 300**
- ✓ **Estabelecimentos atendidos: Mais de 3.300**
- ✓ **Emprego gerado: Mais de 250 mil empregos**  
(incluindo prestação de serviços, comércio e indústria)



# ABRAVA - Ações em TMA



## 1.0) Estímulo à Regulamentação:

**Participa de iniciativas como:**

- ✓ Regulamentações, feitas por órgãos do governo como: (MMA, MME, CETESB, ANVISA, CONAMA, IBAMA, PROCEL, INMETRO, etc);
- ✓ Programas e incentivos ao retrofit de sistemas existentes (Concessionárias);
- ✓ Programa de eliminação do CFC/HCFC do MMA;
- ✓ Programas de recolhimento e reciclagem de refrigerantes, (MMA; PNUD);
- ✓ Regulamentação da lei de eficiência energética, participando na formulação de regulamentos, normas e no Comitê Técnico EEdificações do Inmetro;
- ✓ Apóia outras entidades como Abinee; Eletros; Abripur em suas iniciativas relacionadas com mudanças para “non ODS technologies” e outras entidades em eventos, cursos etc. relacionados a proteção ambiental e eficiência energética.



## 2.0) Estímulo à Capacitação Profissional:

**Executa diretamente:**

- ✓ **Recomendações Técnicas (Renabrava) para todo o setor sobre as melhores práticas para o desenvolvimento de projetos e instalações energeticamente eficientes e ecologicamente corretos;**
- ✓ **Mantém em convênio com a SMACNA, o programa de educação continuada em HVACR, já em seu 10º ano de existência;**
- ✓ **Mantém um programa de Capacitação Tecnológica, que oferece cursos, palestras e work shops sobre os mais variados temas, entre os quais os relacionados a proteção da camada de ozônio e eficiência energética;**
- ✓ **Integra o Conselho Consultivo do SENAI e participa ativamente na Escola Senai Rodrigues Alves;**



## ABRAVA - Ações em TMA



### 3.0) Estímulo ao Aperfeiçoamento Tecnológico:

Executa diretamente:

- ✓ Promove a Feira bienal (FEBRAVA) considerada a 4ª maior feira do setor em todo o mundo; (Ilha Temática Meio Ambiente)
- ✓ Promove o congresso bienal (CONBRAVA) considerado uma referência nacional para o setor;
- ✓ Edita e circula a Revista Abrava, uma das mais bem conceituadas do setor com tiragem mensal de 10.000 exemplares
- ✓ Mantém um Site e o Informativo Abrava com assuntos de interesse,
- ✓ É patrocinadora e mantém em sua sede o Comitê Brasileiro (CB-55) da ABNT, destinado à criação de normas ABNT para todo o setor HVACR;
- ✓ Mantém em parceria com a Agência Brasileira para exportação, (APEX) do Ministério da Indústria e Comércio Exterior o Programa ABRAVA EXPORTA.



# ABRAVA - Ações em TMA



## 4.0) Estímulo à melhoria da qualidade ambiental:

### Executa diretamente:

- ✓ Suporte técnico e mercadológico ao MMA na elaboração das resoluções CONAMA;
- ✓ Mantenedora do Grupo Ozônio;
- ✓ Sede do GT Ozônio conforme portaria do MMA;
- ✓ Promoção em conjunto com a CETESB dos eventos do dia do Ozônio (12°);
- ✓ Divulgação das legislações, normas e regulamentações ambientais;
- ✓ Assessoramento ao IBAMA para a realização do Cadastro Técnico Federal (CTF);
- ✓ Suporte técnico e mercadológico ao PNUD;
- ✓ Criadora da Ilha Temática “Ozonio” em parceria com o MMA;
- ✓ Matérias técnicas publicadas na Revista e Site Abrava;



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## 1) Introdução (Montreal)

**16/Setembro/2007: Protocolo de Montreal completará 20 anos**

O Protocolo de Montreal estabelece medidas para a proteção da camada de ozônio, programando a redução progressiva das emissões globais de grupos de substâncias controladas (listadas no Anexo A), com o objetivo final de eliminação destas.

O Protocolo programa também a proibição de importação ou exportação de substâncias regulamentadas mencionadas nos anexos, beneficiando os países em desenvolvimento quanto ao cumprimento do Protocolo.

Para cada grupo de substâncias do Anexo A ou B do Protocolo, cada uma das Partes terá que determinar os níveis da sua produção, importações e exportações assim como do seu consumo e comunicar os resultados ao Secretariado.



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## 1) Introdução (Kyoto)

**Dezembro/2007: Protocolo de Kyoto completará 10 anos.**

Em dezembro de 1997, cerca de 10.000 delegados e observadores participaram de um evento de alto nível realizado em Kyoto, Japão.

A conferência culminou na decisão por consenso de adotar-se um Protocolo segundo o qual os países industrializados reduziram suas emissões combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5,2% em relação aos níveis de 1990 até o período entre 2008 e 2012.

Foi aberto para assinaturas em 16 de março de 1998 e ratificado em 15 de março de 1999. Oficialmente entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, depois que a Rússia o ratificou em novembro de 2004.

O protocolo estimula os países signatários a cooperarem entre si, através de diversas ações básicas:



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## 2) Impacto dos Protocolos no setor HVACR:

### a) *Mudança nos equipamentos tipo “Janela”*

*Capacidade: 7.500 a 30.000 BTU/H*

#### *Evolução Tecnológica :*

1) *Compressor : 1987 Alternativo* → *2007 Rotativo (11% redução)*

2) *Fluido refrigerante: 1987 CFC* → *2007 HCFC (R22)*

*Com Tendência para HFC*

## ***b) Nos equipamentos Split System – (divididos)***

*Capacidade: 0,5 a 36 TR (1,0 TR = 12.000 BTU/H)*

### *Evolução Tecnológica (Multisplit e VRF)*

1) *Fluido refrigerante: 1987 CFC*  *2007 HCFC (R22)  
+ HFC 407C e 410A*

2) *Velocidade variável no compressor:*  
*1987 = 1.6 Kw/TR*  *2007 = 1.2 Kw/TR (25% redução)*

3) *Fluxo variável de refrigerante no circuito;*  
*(+ 10% redução)*  *2007 = 1,1 Kw/TR*

## ***c) Nos equipamentos compactos (Self Contained)***

*Capacidade de 5,0 a 50 TR*

### *Evolução Tecnológica*

- 1) Compressor : 1987 alternativo  2007 Rotativo  
1987 = 1,39 KW/TR  2007 = 1,17 KW/TR (15% redução)
- 2) Fluido refrigerante: 1987 CFC  2007 HCFC (R22)
- 3) 2007 Disponíveis com fluido refrigerante: HFC (407C )

## **d) Nos equipamentos para Sistemas Centrais**

*Capacidade: 3 a 2000 TR*

- ✓ *Compressão por motor (elétrico, a gás ou diesel)*
- ✓ *Compressão por Absorção – (Refrigerante – água desmineralizada)*

### *Evolução Tecnológica*

*1) Até 400 TR (Compressores parafuso)*

*1987 = 0,88 KW/TR        2007 = 0,75 KW/TR (15% redução)*

*2) Acima de 400 TR (Compressores centrífugos)*

*1987 = 0,85 KW/TR        2007 = 0,55 Kw/TR (35% redução)*

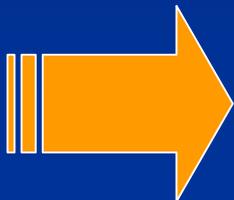
*3) Fluido refrigerante: 1987 CFC        2007 HCFC (22 e 123) e  
HFC 134a*

## ***e) Outras oportunidades de redução do consumo nos Sistemas Centrais***

*Capacidade: 3 a 2000 TR*

### *Evolução Tecnológica*

- ✓ *Aprimoramento do projeto e cálculo da carga térmica (softwares)*
- ✓ *Retrofit e Revamp de sistemas existentes*
- ✓ *Introdução de sistemas de termo acumulação*
- ✓ *Introdução de sistemas de volume de ar variável (VAV)*
- ✓ *Controle Eletrônico Digital DDC (redução até 20%)*
- ✓ *Sistemas distritais e de co-geração*
- ✓ *Sistemas de recuperação de calor*
- ✓ *Sistemas integrados com energia solar*



## 3) Impacto nos Sistemas de Refrigeração Comercial

### *Evolução Tecnológica em geral*

**a. Compressores: Evoluíram como no HVAC (são os mesmos)**

**b. Fluido refrigerante:**

1987 = CFC 12



2007 = HCFC 22 ; HFC 404<sup>a</sup>; 134a  
+ Blends de HCFCs e de HFCs

**c. Outros Fluidos refrigerantes:**

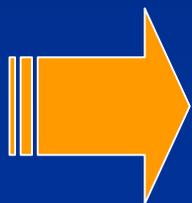
**Permanece a amônia na alimentícia e depósitos frigorificados;  
Observa-se uma tendência para o uso de CO2 em certas aplicações**



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## *Outras oportunidades de redução do consumo nos Sistemas de refrigeração comercial*



- ✓ *Aprimoramento do projeto e cálculo da carga térmica (softwares)*
- ✓ *Introdução de compressores rotativos*
- ✓ *Controle Eletrônico Digital DDC (redução até 20%)*
- ✓ *Capacitação profissional*
- ✓ *Uso responsável de refrigerantes*
- ✓ *Uso responsável de equipamentos*
- ✓ *Tendência para sistemas independentes (redução de vazamentos)*
- ✓ *Aumento da conscientização ambiental por parte dos profissionais*



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## *Iniciativas diversas com reflexos no HVACR:*

### *Algumas Ações (impactos):*

- ✓ *Resolução CONAMA 267 /340 (substância controlada)*
- ✓ *Criação do Cadastro Técnico pelo IBAMA (controle da circulação)*
- ✓ *Distribuição de recolhedoras e recicladoras (redução emissões)*
- ✓ *Criação de Centros de Regeneração (uso responsável)*
- ✓ *Capacitação profissional (valorização e aprimoramento técnico)*
- ✓ *Substituição de geladeiras p/ baixa renda (Concessionárias + MMA)*
- ✓ *Comunicação (conscientização ambiental do setor)*



# Impactos do cumprimento dos protocolos

## Conseqüências da Evolução Tecnológica



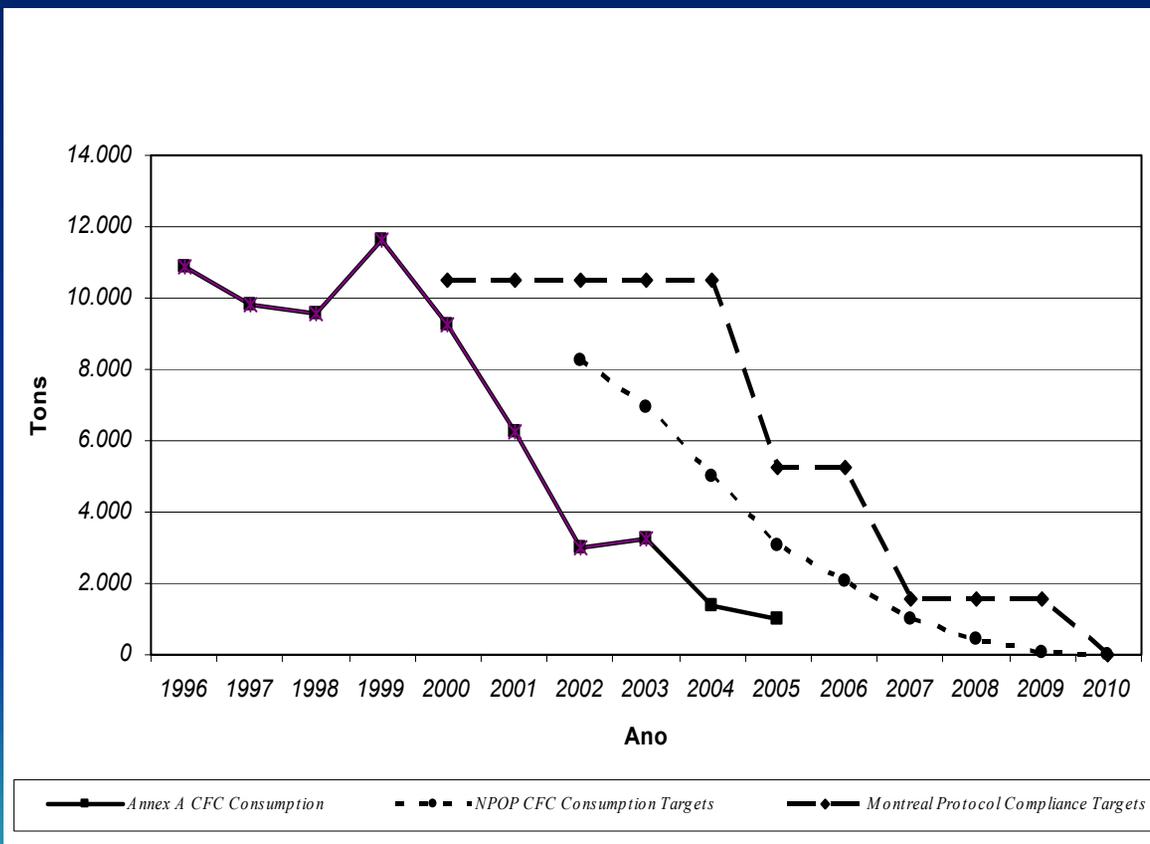
### a) Eliminação do CFC

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>CFC (Tons)</b>	<b>10 880</b>	<b>10 872</b>	<b>9 812</b>	<b>9 546</b>	<b>11 618</b>	<b>9 278</b>	<b>6 230</b>	<b>3 000</b>	<b>3224</b>	<b>1870</b>	<b>963</b>	<b>236</b>	<b>0</b>
CFC – 11	4 631	4 587	4 056	3 591	3 519	3 561	2 749	67	-56,7	43,05	-16	0	0
CFC – 12	6 125	6 190	5 715	5 901	8 052	5 668	3 450	2 895	3250	1822	978	236	0
CFC – 113	94	60	22	37	33	29	12	8	12	0	0	0	0
CFC – 114	20	25	9	13	9	17	19	30	19	4,99	1,02	0,2	0
CFC – 115	10	10	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CFC – 211	-	-	-	3	5	3	-	-	-	-	-	-	-

# Impactos do cumprimento dos protocolos

## Conseqüências da Evolução Tecnológica

### b) Antecipação de Metas na eliminação do CFC





# Impactos do cumprimento dos protocolos

## Conseqüências da Evolução Tecnológica



### c) Proposta de Antecipação de Metas para o HCFC

Eliminação dos HCFC (Proposta Brasil e Argentina)				
ANO	HCFC 22; 141b e 142b (%)	HCFC 123, 124 e 125 (%)	HCFC 21; 225 (%)	Outros HCFC (%)
2010	Consumo de Referência para o congelamento HCFC (base line)			
2012	Congelamento da produção e consumo no nível de Referência			
2015	20	10		20
2020	40	20	20	40
2025	65	30	30	65
2030	100	40	40	100
2035		95	95	
2040		100	100	



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## KYOTO

### Ações Básicas:

- Reformar os setores de energia e transportes;
  - Promover o uso de fontes energéticas renováveis;
  - Eliminar mecanismos financeiros e de mercado inapropriados aos fins da Convenção;
  - Limitar as emissões de metano no gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos;
  - Proteger florestas e outros sumidouros decarbono
- ✓ **No BRASIL foram tomadas varias medidas governamentais e privadas, sendo que em outubro/2001, foi a promulgada a lei de Eficiência Energética.**

**Esta foi a medida que mais impacto trouxe ao nosso setor.**



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## LEI DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA “Promulgação”

Lei n.º 10.295 (17 de Outubro de 2001)

Art. 5.º - Previamente ao estabelecimento dos indicadores de consumo específico de energia, ou de eficiência energética, de que trata esta Lei, **deverão ser ouvidas em audiência pública, com divulgação antecipada das propostas, entidades representativas de fabricantes e importadores de máquinas e aparelhos consumidores de energia, projetistas e construtores de edificações, consumidores, instituições de ensino e pesquisa e demais entidades interessadas.**



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## LEI DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA “Regulamentação”

Decreto nº 4.059 (19 de Dezembro de 2001)

**Art. 2º** Fica instituído Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética - CGIEE

**Art. 3º** Compete ao CGIEE:

- IV -** constituir Comitês Técnicos para analisar e opinar sobre matérias específicas sob apreciação do CGIEE, inclusive com a participação de representantes da sociedade civil;
- V -** acompanhar e avaliar sistematicamente o processo de regulamentação e propor plano de fiscalização;



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## LEI DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA “Implementação”

- ✓ Janeiro de 2002: Assume o novo governo
- ✓ Março de 2003: Ministério de Minas e Energia institui o CGIEE (Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética) e o PROCEL foi escolhido para o planejamento;
- ✓ 2003 PROCEL cria o plano de ação (Pae) com 6 vertentes :
  1. REQUISITOS BÁSICOS PARA ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA
  2. INDICADORES DE E.E.E. (Eficiência Energética em Edificações)
  3. CERTIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS
  4. PROCEDIMENTOS PARA REGULAÇÃO/LEGISLAÇÃO
  5. MECANISMOS PARA APORTE DE RECURSOS FINANCEIROS E REMOÇÃO DE BARREIRAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS
  6. PROJETOS EDUCACIONAIS



# Impactos do cumprimento dos protocolos





# Impactos do cumprimento dos protocolos



## LEI DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA “Etiquetagem”

- ✓ Em 2004: Plano Brasileiro de Etiquetagem (PBE), inicia-se por motores, lâmpadas, geladeiras etc.
- ✓ 2005 Etiquetagem de AC Janela e Split.
- ✓ Outubro de 2006: Regulamentação para a etiquetagem voluntária de nível de eficiência energética para edifícios comerciais e públicos. (A etiquetagem será voluntária até 2012 e a partir da obrigatória)

**A última atualização desta regulamentação se deu em 17/04/2007**



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## LEI DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA “Comissão Técnica”

✓ **17/08/2007: INMETRO instala a CT- E E Edificações**

**Esta CT é composta pelas seguintes entidades:**

1. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro;
2. Centrais Elétricas Brasileiras Ltda. – Eletrobrás / Procel;
3. Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC;
4. Instituto de Arquitetos do Brasil – IAB;
5. Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura – AsBEA;
6. Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento – ABRAVA;
7. Caixa Econômica Federal;
8. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações – LabEEE - UFSC; e
9. Laboratório do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – Cepel.



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## REGULAMENTAÇÃO:

O edifício foi dividido em três partes (requisitos) com pesos que indicam o percentual que cada requisito representa dentro do consumo total da edificação:

- 1) Sistema de Iluminação = 30%
- 2) Sistema de Condicionamento de Ar: = 40%
- 3) Envoltória = 30%

Cada requisito possui níveis de eficiência que variam de “A” (mais eficiente) a “E” (menos eficiente)

NÍVEL DO EDIFÍCIO	EFICIÊNCIA MÍNIMA DO EQUIPAMENTO AC
A	ASHRAE 90.1-2004 (+ itens 4.2.1 @ 4.2.8 do Regulamento)
B	ASHRAE 90.1-2004
C	ASHRAE 90.1-1999
D	ASHRAE 90.1-1989
E	NENHUMA



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## AQUECIMENTO GLOBAL

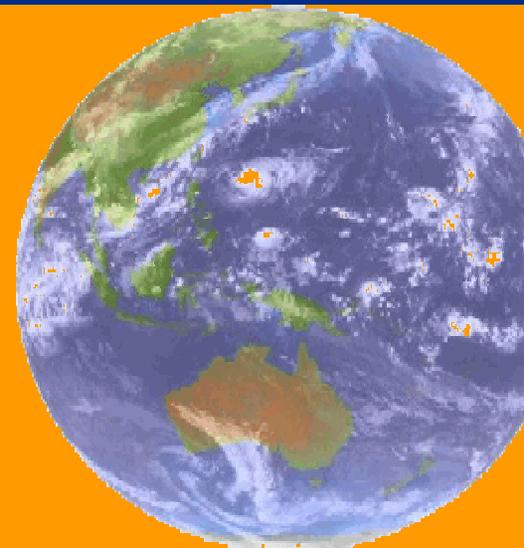
**Negociadores de mais de 170 países se reuniram (27 a 31/08/07) em Viena, apelaram para um novo acordo global a partir de 2012, em substituição ao Protocolo de Kyoto, (Kyoto 2 ?) que incluía grandes poluidores atualmente excluídos, como EUA e China**

**No encontro a ONU apostou na eficiência energética contra o aquecimento.**

**Melhorar a eficiência energética de usinas geradoras, prédios e carros é a maneira mais fácil de reduzir o ritmo das mudanças climáticas.**

**No entanto, seria necessário o investimento de centenas de bilhões de dólares.**

**As emissões poderiam ser contidas de forma mais barata nos países em desenvolvimento do que nos desenvolvidos.**



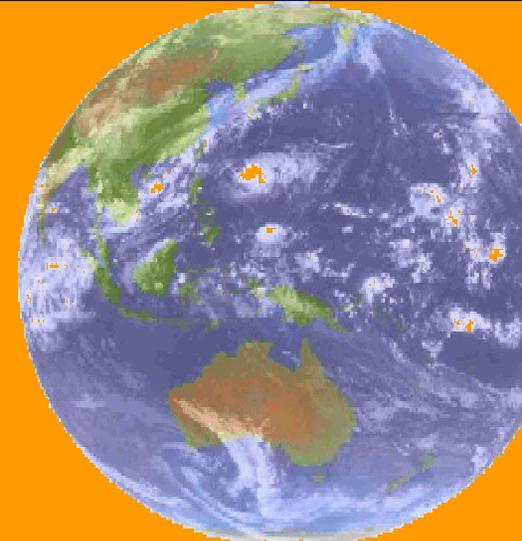
## AQUECIMENTO GLOBAL

### RELATÓRIO PRELIMINAR DA ONU “VIENA”

A culpa é dos humanos, mas os governos ainda têm tempo de reduzir o ritmo, desde que ajam rapidamente.

A temperatura média do planeta deve subir de 1,8°C a 4°C neste século, e o nível dos mares aumentará de 18 a 59 cm;

Mesmo que as emissões sejam contidas, os mares continuarão subindo nos próximos séculos, talvez até 3,7 m sobre o nível atual.



#### SOLUÇÕES APONTADAS:

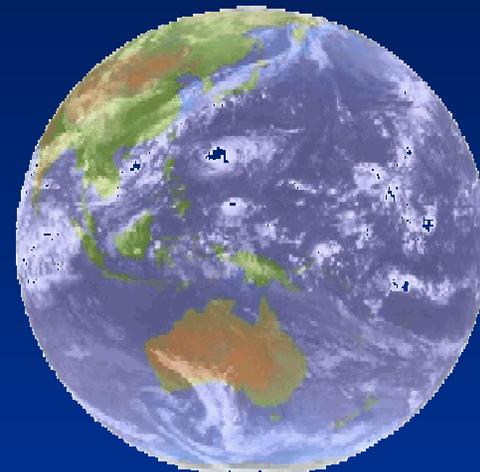
✓ Pesquisas por maior eficiência energética, aumento do uso de energias renováveis, mercados de carbono e técnicas para enterrar o dióxido de carbono produzido por usinas termoelétricas a carvão.



# Impactos do cumprimento dos protocolos



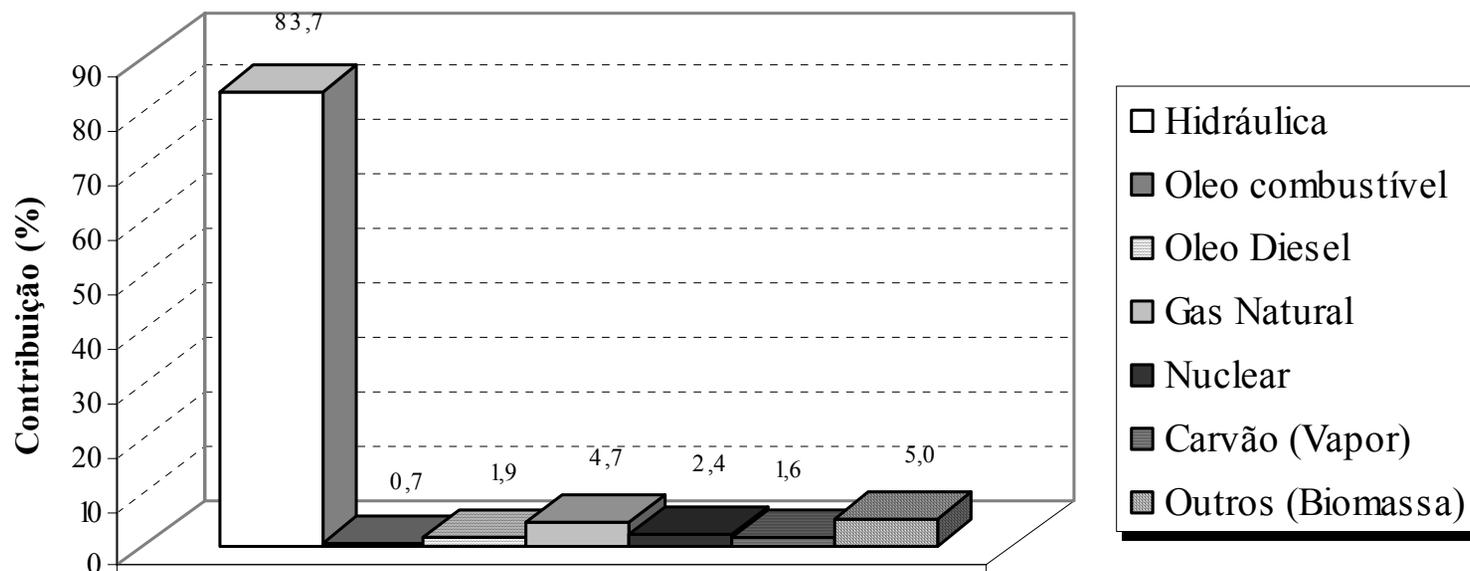
✓ Emissões de CO<sub>2</sub> no mundo:



O documento final, do encontro de Viena, aceito por 175 países, se limitou a "reconhecer oficialmente" a utilidade de reduzir, até 2020, de 25% a 40% as emissões dos gases que contribuem para o aquecimento global

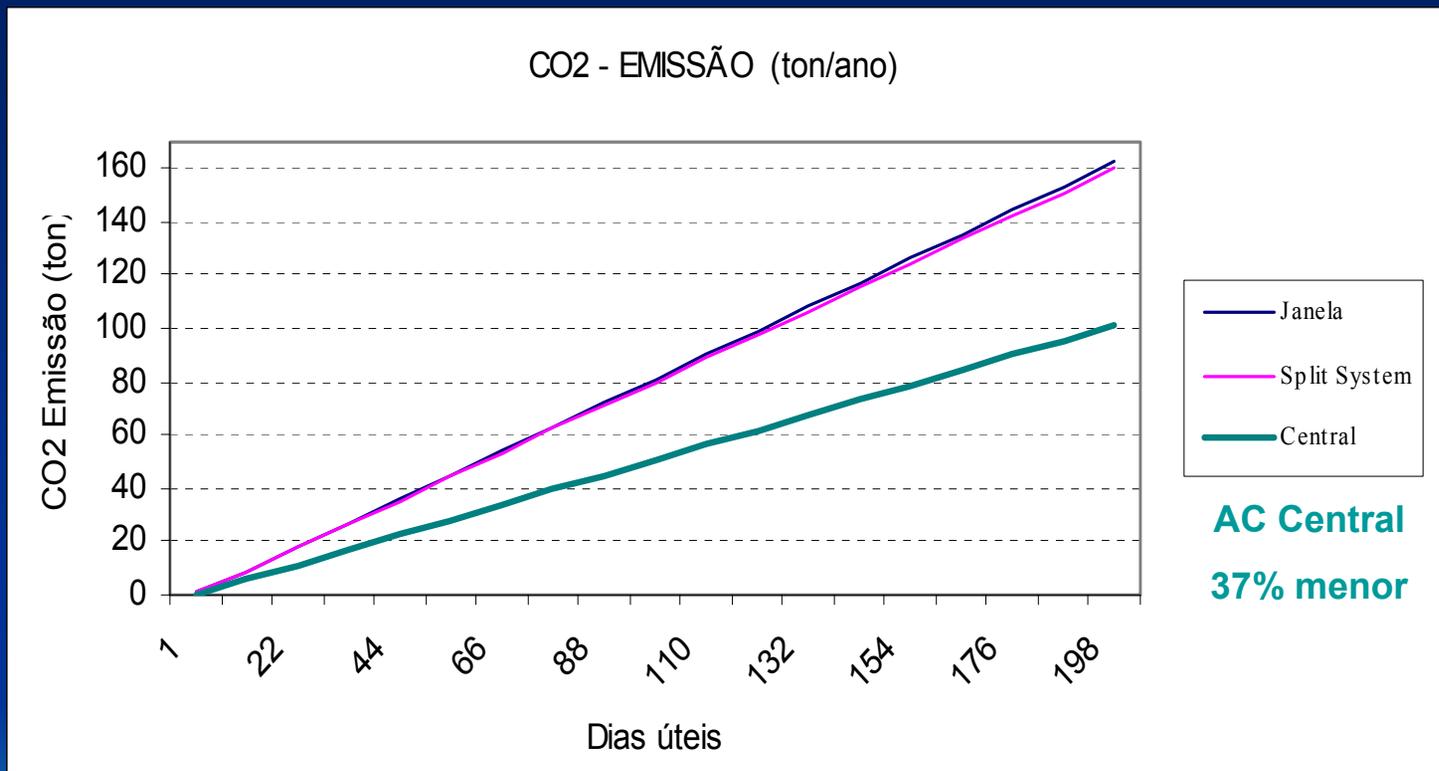
## Emissões de CO<sub>2</sub> no Brasil:

### Geração de Energia Elétrica no Brasil



# Impactos do cumprimento dos protocolos

## EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>



Estudo de um prédio em São Paulo



# Impactos do cumprimento dos protocolos



## RESUMO: (Top Ten)

- 1. Proibimos a fabricação e importação do CFC;**
- 2. Banimos o CFC em novos equipamentos (nacionais e importados ?**
- 3. Criamos leis que tornaram as “ODSs” substâncias controladas;**
- 4. Criamos meios para a fiscalização e controle (IBAMA);**
- 5. Criamos condições para recolher e reciclar o CFC existente;**
- 6. Melhoramos o nível de eficiência energética dos equipamentos;**
- 7. Regulamentamos a classificação desses equipamentos;**
- 8. Estamos regulamentando a eficiência energética em edificações;**
- 9. Melhoramos a capacitação profissional de nossos técnicos;**
- 10. Estamos propondo a antecipação da eliminação do HCFC.**



# Impactos do cumprimento dos protocolos



A ABRAVA, o SINDRATAR - SP, o Grupo OZÔNIO e a CETESB  
têm a honra de homenagear o

*Sr. Paulo Neulaender*

consultor do ramo de refrigeração e ar condicionado, fundador  
e coordenador do Grupo Ozônio, pelas ações,  
compromissos e trabalho incansável em prol da preservação  
da Camada de Ozônio.

São Paulo, Setembro de 2007



# Impactos do cumprimento dos protocolos



**FIM**

**Obrigado pela atenção**

**samoel@cacr.com.br**

04/Set/2007