

CAPÍTULO I

Enquadramento Legislativo, Riscos Humanos e Impactos Ambientais

1. Enquadramento Legislativo

1.1. Contexto legal da certificação para o manuseamento de fluidos fluorados com elevado Efeito de Estufa

O Regulamento Europeu (CE) 842/2006, de 17 de Maio e de cumprimento obrigatório em todo o espaço da União, veio dar resposta à necessidade de garantir um uso ambientalmente seguro dos fluidos frigorigéneos utilizados num espectro muito largo de atividades, desde o simples uso doméstico às grandes áreas industriais. Esta necessidade de segurança ambiental deriva do elevado Potencial de Aquecimento Global (GWP) que estes produtos frequentemente têm, o qual pode ser milhares de vezes superior à quantidade equivalente de CO₂.

Reg.842 / 2006 Substituído por Reg.517 / 2014

Este Regulamento foi revogado pelo Reg (CE) 517/2014 de 16 de Abril, sendo aplicável a partir de 1 de Janeiro de 2015.

Este regulamento introduz alterações significativas ao anterior, **mantendo-se no entanto em vigor os Regulamentos específicos publicados na sequência do Reg. (CE) 842/2006.**

O documento fundamental que está na origem de diversos procedimentos que se vão implementando um pouco por todo o mundo é o Protocolo de Quioto que será explorado em capítulo próprio noutro ponto deste manual.

Objetivo Principal – Proteger o ambiente, mediante a redução de gases fluorados com efeito de estufa. Reduzir as emissões de gases com efeito de estufa entre 80% e 95% até 2050, em comparação com os níveis de 1990.

1.1.1. Enumeração/síntese dos principais diplomas legais referentes ao manuseamento de fluidos frigorigéneos, na Área do AVAC&R

Regulamento Europeu (CE) nº 517/2014 de 16 de Abril

Tem por objectivo proteger o ambiente mediante a redução das emissões de gases fluorados com efeito de estufa.

NOTAS PRINCIPAIS:

- Só devem ser adquiridos gases fluorados por empresas certificadas ([Empresas que executem trabalhos para terceiros](#)) ou por empresas que empreguem pessoas detentoras dos certificados ([Empresas com departamentos próprios para execução dos trabalhos na própria empresa, terão de se registar na APA para poderem comprar fluido, e os técnicos não poderão executar trabalhos para terceiros](#)), ou Empresas que empreguem pessoas com Atestados pertinentes ([Empresas do ramo automóvel para AC de viaturas](#)). Artigo 11º, nº4.
- As empresas não certificadas que não exerçam a instalação, assistência técnica, manutenção ou reparação de equipamento, podem no entanto recolher ([não confundir com recuperar](#)), transportar ou distribuir gases fluorados com efeito de estufa. Artigo 11º, nº 4.
- Os equipamentos não herméticamente fechados, carregados com gases fluorados com efeito de estufa, só podem ser vendidos ao utilizador final, **quando forem fornecidas provas de que a instalação será executada por uma empresa certificada**. Artigo 11º, nº5.
- Os técnicos e as empresas de aplicações fixas de equipamentos de refrigeração, de ar condicionado e de bombas de calor, abrangidos pelo Reg. 303/ 2008, têm de ser certificados para poderem manusear os gases fluorados com efeito de estufa e poderem executar, trabalhos de instalação, manutenção e assistência técnica.
- Os técnicos de sistemas de ar condicionado instalados em determinados veículos a motor, que contenham fluídos fluorados, com efeito de estufa e que estejam abrangidos pelo Reg. 307/2008, podem ter acesso aos atestados de formação
- Os produtos e equipamentos que contenham gases fluorados com efeito de estufa , só podem ser colocados no mercado se estiverem devidamente rotulados. A partir de 1 Janeiro de 2017 os rótulos deverão ter indicado a carga em (g/kg) e ton CO2 eq e o respetivo PAG do gás fluorado com efeito de estufa.
- Os produtos e equipamentos abrangidos por uma isenção, devem ser rotulados indicando a finalidade para a qual a isenção foi concedida.
- Os gases fluorados colocados no mercado para utilização em equipamentos militares devem ser rotulados com a indicação de só poderem ser utilizados para esse fim.
- Os gases fluorados valorizados, reciclados , para destruição ou para exportação directa, devem ter rótulos identificando as diferentes situações. No caso dos valorizados e reciclados devem ainda ter o numero do lote, nome e endereço da instalação de valorização ou reciclagem.

- Os rótulos devem ser redigidos em português, legíveis, claros e localizados em zonas acessíveis aos técnicos, como por exemplo, na zona de carregamento dos gases.
- **A partir de 1 de Janeiro de 2020 é proibido utilizar gases fluorados com efeito de estufa cujo PAG seja igual ou superior a 2500, na manutenção e assistência técnica, salvo se:**

a) Gases fluorados valorizados, com PAG superior a 2500, (manutenção e assistência técnica) desde que rotulados com indicação de informações sobre o lote, nome e endereço da instalação de valorização (**até 1 de janeiro de 2030**).

b) Gases fluorados reciclados dos próprios equipamentos , com PAG superior a 2500, (manutenção e assistência técnica) . Só pode ser utilizado pela empresa que fez a recuperação do mesmo para fins de manutenção e assistência técnica (**até 1 de janeiro de 2030**).

- Exceções : Equipamentos militares , equipamentos destinados a temperaturas de congelação inferiores a – 50 °c e a equipamentos com autorização de isenção.
- A isenção por um período máximo de quatro anos, poderá ser pedida se os equipamentos em causa não tiverem alternativa, ou apresentem custos desproporcionados ou ainda as alternativas não serem aconselhadas por motivos técnicos ou de segurança.

IMPORTANTE COMUNICADO DA APA - 31 DE DEZEMBRO DE 2014

De acordo com o disposto no n.º 3 do artigo 6.º do Regulamento (UE) n.º 517/2014, as empresas que fornecem gases fluorados com efeito de estufa, devem estabelecer registos das informações relevantes sobre os compradores dos mesmos, designadamente, os números dos certificados dos compradores e as quantidades de gases fluorados com efeito de estufa adquiridos, sendo esta obrigatoriedade aplicável a partir de 1 de janeiro de 2015.

Ainda de acordo com o disposto no n.º 4 do artigo 11.º do referido Regulamento, para efeitos de execução da instalação, assistência técnica, manutenção ou reparação de equipamentos que contenham gases fluorados com efeito de estufa, ou cujo funcionamento dependa desses gases, para os quais seja necessária a certificação ou atestação ao abrigo do artigo 10.º, só devem ser vendidos e comprados gases fluorados com efeito de estufa por **empresas detentoras dos certificados ou atestados pertinentes**, nos termos do artigo 10.º ou por **empresas que empreguem pessoas detentoras de um certificado ou um atestado de formação** nos termos do

artigo 10.º, n.ºs 2 e 5, não obstante a que empresas não certificadas, que não exerçam as atividades anteriormente mencionadas, recolham, transportem ou distribuam gases fluorados com efeito de estufa, havendo por isso diferentes tipologias de entidades/empresas, a quem irá ser solicitada informação diferenciada.

Poderão ser consultadas as empresas e os técnicos certificados/atestados, na página da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), no seguinte link:

<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=1026&sub2ref=1031>.

Decreto -Lei DL nº 56/2011 de 21 de Abril

Assegura a execução na ordem jurídica nacional do regulamento CE nº 842/2006 relativo a determinados gases fluorados com efeito de estufa, mantém-se em vigor **devendo ser substituído em breve**.

Regulamento Europeu (CE) nº 303/2008 de 2 de Abril

Estabelece, no âmbito do Regulamento (CE) nº 842/2006, e enquanto não for revogado, os requisitos mínimos e as condições para o reconhecimento mútuo da certificação de empresas e pessoal no que respeita aos equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado, e bombas de calor que contêm determinados gases fluorados com efeito de estufa.

Regulamento Europeu (CE) nº 307/2008 de 2 de Abril

Estabelece os requisitos mínimos para os programas de formação e condições de reconhecimento dos atestados de formação no que respeita a sistemas de ar condicionado automóvel contendo fluidos frigorigéneos com elevado efeito de estufa

Regulamento Europeu (CE) nº 1516/2007 de 19 de Dezembro

Estabelece as disposições normalizadas para a detecção de fugas em equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor que contenham determinados gases fluorados com efeito de estufa.

Regulamento Europeu (CE) nº 1494/2007 de 18 de Dezembro

Estabelece o formato dos rótulos e os requisitos adicionais de rotulagem relativamente a produtos e equipamentos que contenham gases fluorados com efeito de estufa.

Síntese das Normas aplicáveis:

Norma NP EN 378- Sistemas frigoríficos e bombas de calor.

1.1.2. Regulamentos Europeus

De particular importância para o âmbito deste curso são os Regulamentos Europeus (CE) 1516/2007 e 303/2008 atrás referidos e que são transcritos em anexo.

O Regulamento 1516 estabelece regras relativas aos registos dos equipamentos e aos métodos utilizados nas medições e detecção de fugas de fluidos frigorigéneos. Pela

importância deste regulamento, associada ao facto de servir de base a muitos dos procedimentos de exame de certificação previstos no Regulamento 303, recomenda-se a sua leitura integral.

Quanto ao Regulamento 303, ele é, como se referiu, a base em que assenta todo o processo de certificação, pelo que também ele é de leitura obrigatória. Para além das normas genéricas próprias deste tipo de documento, O Regulamento 303 estabelece o tipo de pessoal a que se aplica, bem como as tarefas executadas por esse pessoal, designadamente detecção de fugas em determinadas instalações, recuperação de fluido, instalação e manutenção ou assistência técnica. O seu âmbito de aplicação estende-se ainda às empresas que executem instalações e/ou assistência técnica.

Entra depois no domínio das regras de certificação de pessoal e de empresas, bem como dos organismos competentes para o efeito, descrevendo por fim em pormenor as áreas de avaliação associadas a essa certificação.

Segundo o Regulamento, as provas de certificação contemplam 4 níveis, denominados Categorias I, II, III e IV conforme o tipo de trabalho que os técnicos se propõem vir a realizar. As competências associadas a esses níveis são as seguintes:

Categoria I:

- **Detecção de fugas em aplicações com 3 kg ou mais de gases fluorados com efeito de estufa, e em aplicações que contêm 6 kg ou mais de gases fluorados com efeito de estufa e tenham sistemas hermeticamente fechados e rotulados como tal;**
- **Recuperação;**
- **Instalação;**
- **Manutenção ou assistência técnica.**

Categoria II

- Detecção de fugas em aplicações com 3 kg ou mais de gases fluorados com efeito de estufa, e em aplicações que contêm 6 kg ou mais de gases fluorados com efeito de estufa e tenham sistemas hermeticamente fechados e rotulados como tal, desde que não impliquem intervenção nos circuitos de refrigeração;
- Nesta categoria poderão ainda ser executadas as intervenções que se seguem, em aplicações com menos que 3 kg de gases fluorados com efeito de estufa, e em aplicações que contêm menos que 6 kg de gases fluorados com efeito de estufa e tenham sistemas hermeticamente fechados e rotulados como tal
 - Recuperação;
 - Instalação;
 - Manutenção ou assistência técnica.

Categoria III

- Recuperação de fluidos em aplicações com menos que 3 kg de gases fluorados com efeito de estufa, e em aplicações que contêm menos que 6 kg de gases

fluorados com efeito de estufa e tenham sistemas hermeticamente fechados e rotulados como tal

Categoria IV

- Detecção de fugas, desde que não impliquem intervenção nos circuitos de refrigeração;

Quanto ao conteúdos das provas, são definidas 66 competências, organizadas em 10 grupos, prevendo-se provas teóricas, provas práticas e alguns tipos de qualificações que poderão ser objecto de seleção aleatória.

Requisitos para a certificação de empresas:

Um organismo de certificação, emite um certificado obrigatório para uma empresa, respeitante a uma ou mais das actividades:

- a) Instalação;
- b) Manutenção ou assistência técnica.

desde que essa empresa cumpra os seguintes requisitos:

- a) Empregar pessoal certificado em conformidade com a categoria desejada nas actividades para as quais se exige certificação, e em quantidade suficiente para dar resposta ao volume previsível das actividades, e em conformidade com as exigências legais;
- b) Provar que as ferramentas e os procedimentos necessários estão ao dispor do pessoal que executa as actividades para as quais se exige certificação.

1.1.3. O Decreto Lei 56/2011 de 21 de Abril (a ser revogado brevemente mas em vigor)

Este Decreto enquadra a execução do Regulamento Europeu (CE) 303 e 307/2008, para além de outros, na ordem jurídica nacional. O Decreto designa a APA (Agência Portuguesa do Ambiente) como autoridade competente para a implementação dos referidos regulamentos em Portugal. São definidos:

- Mecanismos e regras para a comunicação de intervenções envolvendo fluidos frigorigéneos fluorados;
- Regras relativas aos organismos de avaliação e certificação;
- Princípios relativos à certificação de técnicos;
- Princípios relativos à certificação de empresas;

- Regras aplicáveis a sistemas em fim de vida, contendo este tipo de fluidos;

Por constituírem os princípios legais em que assenta a atividade dos técnicos em Portugal, também se recomenda a leitura deste documento (em anexo a este manual).

2. Riscos Humanos; Impactos Ambientais

2.1. Riscos Humanos associados ao manuseamento de fluidos fluorados

2.1.1. Introdução

Um técnico de AVAC&R deve estar sempre atento às questões que envolvem a segurança. Os perigos que surgem dos sistemas de frio nascem da pressão, da electricidade, dos aparelhos de potência, do calor, de chamas, de objectos pesados e das subidas a locais altos.

A segurança que deve existir nos espaços em que estes sistemas operam depende inteiramente do rigor e cuidado postos no ajuste e na condução e manutenção do sistema.

O termo “segurança”, tal como é aplicado a qualquer actividade ligada ao AVAC&R, pode ser encarado sob três aspectos:

1º - *Segurança do operador.*

Quando o equipamento ou as instalações são conduzidas ou operadas de maneira correta, o perigo para o operador pode ser adequadamente controlado.

2º - *Segurança do equipamento.*

Os equipamentos de refrigeração e ar condicionado operam a pressões geralmente muito elevadas e têm ligações complexas entre os diversos aparelhos e instrumentos que compõem esse equipamento. Acrescem as potências muitas vezes elevadas, associadas aos componentes electromecânicos. Este conjunto de factores contribui para altos índices de risco de avaria dos sistemas de AVAC, os quais justificam uma correta abordagem do seu funcionamento e correto manuseamento.

Para além destes aspectos, há que ter ainda em conta que muitos dos componentes das instalações de refrigeração e ar condicionado são bastante frágeis.

3º - *Segurança dos utilizadores dos espaços climatizados e do ambiente.*

As temperaturas de funcionamento devem ser monitorizadas para manter as condições ideais dos espaços com condicionamento de ar, a distribuição do ar deve ser controlada de forma a não diminuir a eficiência da ventilação. O manuseamento

dos fluidos frigoríficos deve respeitar as regras estabelecidas pela lei e pelas boas práticas de forma a proteger os utentes e o ambiente.

A higienização e correto controle da qualidade do ar interior deve ser uma preocupação permanente para que os utilizadores dos espaços se sintam confortáveis e sem problemas de saúde.

É aconselhável observar estes 3 pontos sempre e durante a realização de quaisquer trabalhos nas instalações. Não há exceção à regra que diz “A maneira mais segura é a maneira correta”.

O funcionamento normal dos equipamentos de refrigeração e ar condicionado, não pode ser considerado perigoso. Há, no entanto procedimentos que devem ser observados, no sentido de assegurar que seja levado a cabo nas melhores condições de segurança. Para uma boa assistência ao equipamento, o técnico de frio deve entender a construção e o funcionamento de todos os seus componentes.

2.1.2. Riscos particulares associados aos fluidos frigoríficos

Sendo objecto particular deste curso, os fluidos frigoríficos merecem atenção especial. De notar no entanto que não há, nos documentos legais referidos no capítulo anterior, referências específicas a este tipo de questões, o que poderia levar à conclusão que elas não são relevantes para efeitos de exame de certificação. Uma leitura mais atenta da questão, permitirá no entanto perceber que este tipo de normas estão subjacentes a toda a atividade do técnico, não podendo nem devendo em caso algum ser postas de parte, nem no plano da atividade quotidiana, nem no plano da execução dos exames práticos.

Assim, **considera-se essencial que os procedimentos de segurança estejam sempre presentes**, tendo em conta, no caso vertente da certificação, a séria possibilidade de comportamentos de risco durante as respectivas provas serem motivadoras de alguma penalização do candidato. Esta será, pelo menos, uma hipótese de atuação razoável por parte dos examinadores.

No capítulo referente ao manuseamento de fluidos será feita referência mais pormenorizada a diversos aspectos específicos do comportamento destes fluidos no que respeita à respectiva segurança, fazendo-se nesta fase apenas uma abordagem genérica do problema

2.1.3. Principais regras de Higiene e Segurança em AVAC&R

Os quadros em anexo ao manual sintetizam assim as principais regras a ter em conta quando se opera com sistemas de AVAC, organizadas com a respectiva descrição, se se trata de risco para o operador, o equipamento ou o ambiente, o tipo de intervenção em que o risco é mais provável e tipo de risco.

Apresenta-se a legenda correspondente aos símbolos utilizados naquelas tabelas:

LEGENDA

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Recomendações Gerais		Perigos vários
	Ferramentas, Materiais e Testes		Risco de injúrias musculares
	Fluidos frigorígenos		Risco de choque eléctrico
	AVAC		Risco de traumatismo
	Qualidade do Ar Interior		Risco de queda
	Electricidade		Risco de queda de objectos
	Soldadura		Superfícies quentes
	Proibido fumar		Material tóxico ou venenoso
	Proibido foguear		Material explosivo
	Acesso exclusivo a pessoal autorizado		Material combustível
	Recomendado o uso de óculos de protecção		Material corrosivo



Recomendado o uso de luvas de protecção



Recomendado o uso de botas de protecção



Recomendado o uso de fato de protecção



Obrigatório o uso de protectores auriculares



Obrigatório o uso de capacete de segurança



Saída de emergência



Zona de lavagem de olhos



Posto de Primeiros socorros



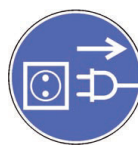
Material prejudicial para o meio ambiente



Não tocar na superfície



Risco de traumatismo grave/corte



Desligar da tomada antes da intervenção



Desligar o equipamento antes da intervenção

2.2. Impactos ambientais

Tendo sido abordada e em grande parte resolvida a questão dos fluidos prejudiciais para a camada de ozono, uma nova questão se levanta com os fluidos fluorados, dado o seu acentuado Potencial de Aquecimento Global (PAG ou **GWP**-Global Warming Potential).

Justificativo de toda a legislação e procedimentos, que culminam na necessidade formativa em que este curso se integra, este comportamento dos fluidos fluorados insere-se na questão mais ampla do controlo dos gases com efeito de estufa, a qual foi formalizada a nível mundial – com exceções... – pelo Protocolo de Quioto. Iremos ver o fundamental do protocolo e conhecer com mais pormenor o que é o Efeito de Estufa e qual o seu contributo para as alterações climáticas.

2.2.1. O Protocolo de Quioto

2.2.1.1. Enquadramento

O Protocolo de Quioto é consequência de um conjunto de abordagens ao problema climático, abordagens essas que tiveram os seus pontos mais determinantes na Conferência de Toronto, em 1988, e no estabelecimento da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática, realizada no Rio de Janeiro em 1992.

Em 1997 foi iniciado em Quioto o processo de negociação do Protocolo, tendo-se seguido os atos de adesão. Concluída esta fase, foi por fim ratificado em 15 de Março de 1999.

A entrada em vigor do Protocolo só se verificaria em 16 de Fevereiro de 2005, após se tornar significativo o número de países aderentes, bem como o volume de emissões relativo à totalidade desses países.

Entre as várias indicações que o compõem, estabelece-se em particular a necessidade de os países subscritores reduzirem, entre 2008 e 2012 as emissões de gases com efeito de estufa de 5 %, relativamente às emissões observadas em 1990.

Estas exigências diferem de país para país, sendo estabelecidas normas compensatórias para os países com menor nível de desenvolvimento.

O objectivo último do Protocolo será conseguir uma redução de 1,8 a 5,4 °C da temperatura global até 2100.

O Protocolo de Quioto continua a ser fonte de discussão acesa entre os que o defendem e os que o acusam de ser escasso nas suas exigências, ou mesmo os que consideram que a questão do Efeito de Estufa tal como tem sido posta não passa de uma mistificação. No entanto a evidência científica aponta para a necessidade de grande rigor no controle deste efeito, pelo que será de esperar que a renovação do Protocolo, processo que teve uma primeira etapa em Copenhaga em 2009, traga maior exigência no cumprimento destas metas, princípio aliás já exigido pelas instituições europeias.

2.2.2. O Efeito Estufa

O efeito de estufa, o aquecimento global e as alterações climáticas

O efeito de estufa é um fenómeno natural que mantém a temperatura média da atmosfera terrestre por volta dos 16°C. Este efeito ocorre desde os primórdios da formação do planeta e, na atualidade, com os valores estabilizados que apresenta, é fundamental para a manutenção da vida pois que, sem ele, a temperatura média da Terra desceria para cerca de 32°C abaixo dos atuais valores, impossibilitando a existência de vida tal como a conhecemos.

A energia radiante proveniente do sol atravessa a atmosfera. As terras e os mares absorvem uma parte dessa energia mas refletem outra parte. Se toda a energia que as terras e os mares refletem fosse devolvida para o espaço, isto é, se não houvesse a re-emissão parcial por parte da atmosfera de novo para baixo, para o solo e para as águas dos lagos e mares ao longo de toda a superfície do planeta, a temperatura média do ambiente na Terra baixaria para os -15°C.

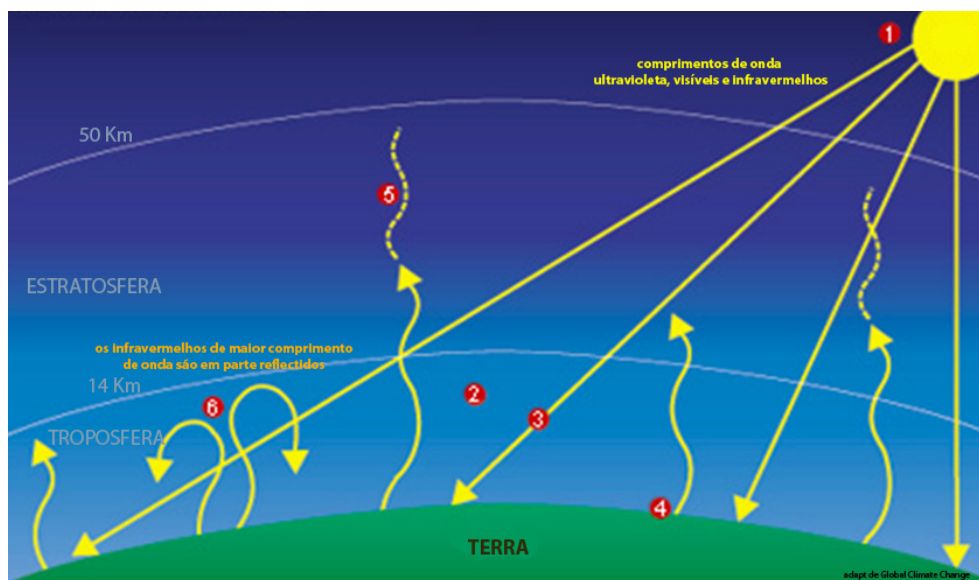


Fig.3 – Esquemática do Efeito estufa: A radiação solar (1) atravessa a Estratosfera e a Troposfera (2) incidindo sobre a Terra (3). A Terra reflecte parte dessa radiação (4), emitindo-a de volta ao espaço (5). No entanto, alguns dos gases ou vapores existentes na atmosfera, como por exemplo o CO₂ e os HFC têm a propriedade de devolver à superfície terrestre parte desta radiação (6), contribuindo para o aumento da temperatura global.

(Adapt Global Climate Change)

Se este equilíbrio foi duradouro durante muitos séculos, no século XX começou a ser destabilizado devido ao aumento da concentração de vários gases na atmosfera. O agravamento desta ocorrência veio potenciar o fenómeno chamado efeito de estufa. Esses gases libertados no ambiente, quer de origem natural, quer antropogénica – portanto, consequência das atividades dos seres humanos – quando ultrapassam determinados níveis

de concentração, acumulam-se na atmosfera e tornam-se responsáveis pela subida generalizada das temperaturas ambientes e pelo aquecimento global do planeta.

De entre todos os gases que atualmente constituem esse novo escudo envolvente da Terra, são mais relevantes:

- (1) o dióxido de carbono (CO_2) [representando 49% do volume total libertado], quer de origem natural, vindo dos oceanos, da decomposição vegetal, da respiração dos seres vivos, quer de origem humana, como seja, da produção-geração de calor e eletricidade, das indústrias e dos transportes;
- (2) o metano (CH_4) [com 18% em volume], da decomposição animal ou vegetal, de lixos e resíduos orgânicos;
- (3) os “nossos” fluidos frigorigéneos CFC, HCFC e a generalidade dos HFC comercializados (os F-Gases) [num total de 14% em volume];
- (4) o óxido nitroso (N_2O), do uso de fertilizantes na agricultura e da queima do petróleo;
- (5) os perfluorcarbonetos (PFC), usados em extintores de incêndio, no fabrico de semi-condutores e do alumínio; e, ainda, o vapor de água (sob o qual o homem tem fraco controlo).

O Protocolo de Quioto determinou seis gases ou tipo de gases, pela sua quantidade, pela sua agressividade ou por ambas, cujas emissões devem obrigatoriamente ver a sua produção reduzida em todos os países do mundo até aos limites possíveis, a saber: CO_2 , CH_4 , CFC-HCFC-HFCs, N_2O , PFCs e SF_6 (hexafluoreto de enxofre).

A partir de dados estatísticas, podemos ver que o dióxido de carbono é o gás que mais tem aumentado na atmosfera, de todos os gases com efeito estufa. E entretanto, para dimensionarmos o problema, note-se que o metano é 20 vezes mais efetivo, os clorofluorcarbonetos são 1.000 vezes mais efetivos e os PFC entre 10 000 e 15 000 vezes mais do que o dióxido de carbono. Não restam dúvidas de que o aquecimento do planeta está sendo provocado pela ação do Homem.

Como consequências, a não haver travagem neste assunto, prevê-se que a temperatura média do planeta suba de 1,8°C a 4°C até 2100 (3°C em média); os furacões e ciclones serão mais frequentes e terão maiores intensidades e poder destruidor; as áreas de seca na Terra devem expandir-se; as vagas de calor intensificar-se-ão; as inundações e os deslizamentos de terras arrasarão ainda mais zonas; há previsão de subida do nível do mar entre 20 e 60 centímetros até o final deste século (sem levar em conta os efeitos prováveis do degelo polar). E consequência final, metade de todas as espécies animais estarão neste fim do século sob risco de extinção.

2.2.3. Contribuição dos gases fluorados para o aquecimento global

O contributo de qualquer fluido para o aquecimento global é medido por uma factor denominado na literatura internacional **GWP** (*Global Warming Potential* = Potencial de Aquecimento Global). O **GWP** de um gás define quantas vezes é que esse gás tem maior efeito estufa que o CO_2 , definido para determinado horizonte temporal. Assim, por exemplo, ao dizer que um gás tem um **GWP** de 10000 em 100 anos, isso equivale a dizer que 1 kg

desse gás, em 100 anos terá um efeito igual ao de 10 toneladas de CO₂ no mesmo período. Segue-se uma tabela com os diferentes gases fluorados objecto do ^aProtocolo de Quioto e respectivos valores de GWP QUE PODEM SER VERIFICADOS NO ANEXO A8 DESTE MANUAL.