

# Admirável Mundo Novo (32)



Duarte Alves (\*)

## Mercado de Carbono (IV)

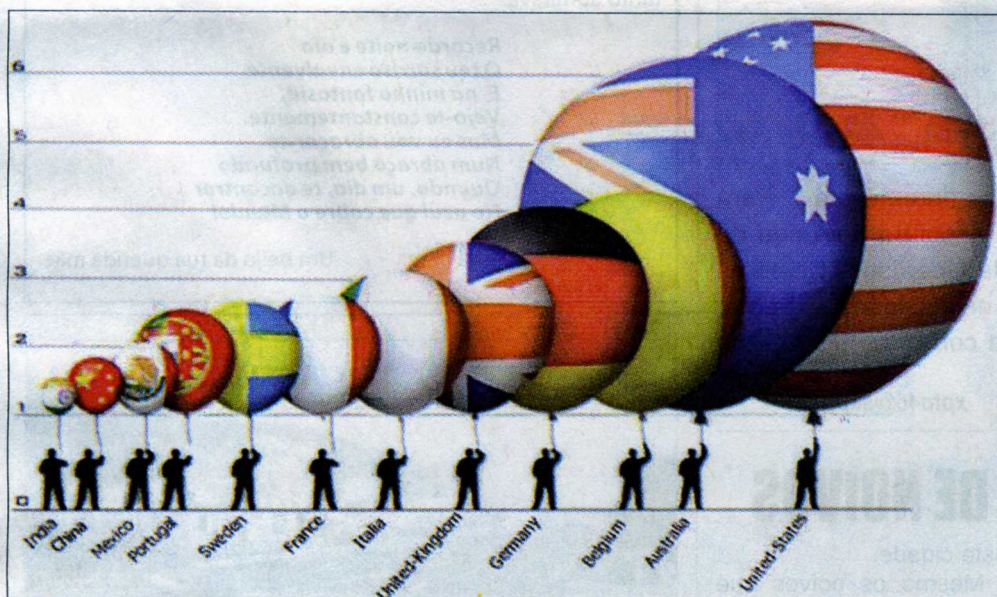


Fig. 1 - Emissões de CO<sub>2</sub> per capita de alguns países em 2008

A unidade dos créditos de carbono nos "Certificados de Emissões Reduzidas" (CERs) equivale a uma tonelada de *carbono equivalente*. Este conceito de *carbono equivalente* foi introduzido para que os créditos de carbono não levem em conta apenas só a redução das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), mas também das emissões dos outros gases do efeito estufa: metano (CH<sub>4</sub>), óxido nítrico (N<sub>2</sub>O), os perfluorcarbonetos (PFCs), os hidrofluorcarbonetos (HFCs) e o hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>). Para a atenuação (mitigação) dos efeitos nocivos é essencial saber, por exemplo, se é melhor prevenir a emissão de 1kg de CO<sub>2</sub> ou de 1kg de metano (CH<sub>4</sub>).

Para calcularmos o *carbono equivalente* é necessário saber o poder ou efeito das moléculas de cada gás no efeito estufa. Este conceito é conhecido como Potencial de Aquecimento Global (Global Warming Potential – GWP) e permite que tenhamos uma ideia do efeito que foi gerado quando emitimos a mesma quantidade de cada um dos gases. Este número é baseado em diversos factores incluindo a capacidade de absorver a radiação vermelha (calor), o espectro de absorção de radiação, assim como o tempo de vida de uma mesma quantidade de cada gás, acumulado em um certo período de tempo (normalmente 100 anos). Este valor nunca é absoluto, mas sim relativo ao CO<sub>2</sub> (a molécula de dióxido de carbono tem valor definido como 1). O valor do GWP de cada gás indica quanto um determinado gás contribui para o aumento do efeito estufa em 100 anos comparada com a mesma quantidade (massa) de CO<sub>2</sub>.



Tabela 1 –Potencial de Aquecimento Global dos GEE num período de 100 anos. Fonte: [2]

Gás	GWP (100 anos)
Dióxido de carbono	1
Metano	21
Óxido nitroso	310
Perfluorcarbonetos	6500 a 9200
Hidrofluorcarbonetos	140 a 11700
Hexafluoreto de enxofre	23900

Isto equivale a dizer que o metano ( $\text{CH}_4$ ) tem um potencial 21 vezes superior que o  $\text{CO}_2$  de causar dano ao ambiente, ou seja, emitir 1kg de metano tem o mesmo efeito que emitir 21 kg de  $\text{CO}_2$ . O óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) tem um potencial de dano 310 vezes maior que o  $\text{CO}_2$ , e assim por diante.

Por definição, 1 kg de  $\text{CO}_2$  contém 0,273 kg de carbono (C) ou *carbono equivalente*, já que considera apenas a massa das moléculas de carbono num quilo de dióxido de carbono.

Para os principais gases de efeito estufa teremos portanto:

**Factor de Carbono equivalente = GWP x 0,273**

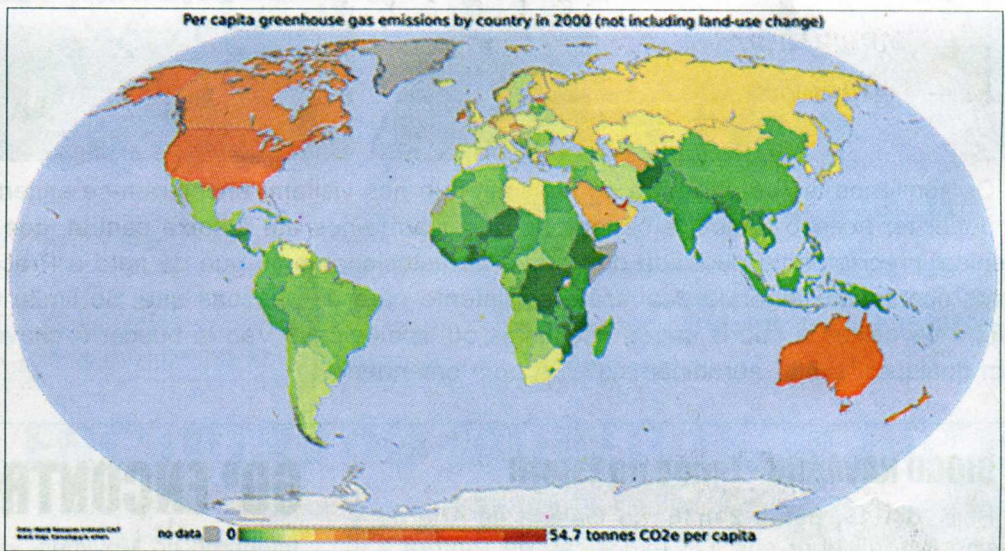


Figure 2 – Mapa mundi de emissões de GEE em 2000. Fonte: [1]

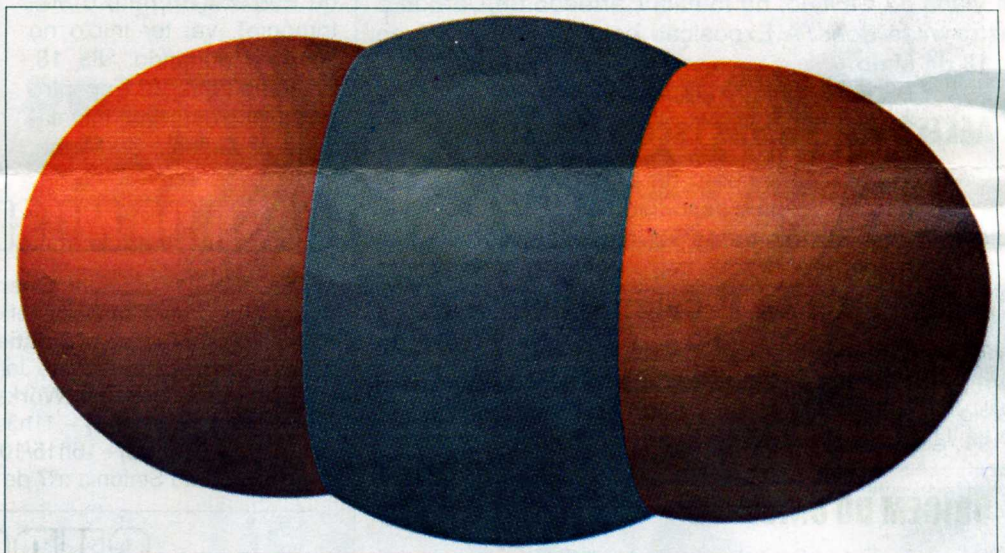


Figure 3 – Molécula de dióxido de carbono: 1 átomo de carbono (peso relativo 0,273) e 2 átomos de oxigênio (peso relativo 0,727). Fonte: [1]

Esta expressão permite então calcular os factores de conversão para carbono equivalente de qualquer quantidade de um gás de efeito de estufa (GEE):

Tabela 2 – Factores de conversão dos GEE para Carbono equivalente.

Gás	Carbono equivalente
Dióxido de carbono	0,273
Metano	5,7
Óxido nitroso	84,6
Perfluorcarbonetos	1774 a 2512
Hidrofluorcarbonetos	38,2 a 3194
Hexafluoreto de enxofre	6525

Estes dados são também importantes economicamente. Supondo que uma tonelada de carbono equivalente vale 100 dólares no mercado de carbono. A mitigação de uma tonelada de CO<sub>2</sub> vale 27,3 dólares, uma tonelada de metano 570 dólares e assim por diante, sempre tendo em conta o GWP de cada gás, mas convertido em carbono equivalente para evitar maiores confusões.

**Fontes:**

[1] Wikipedia

[2] United Nations Framework Convention on Climate Change <http://unfccc.int>

[duarte.alves@estg.ipv.pt](mailto:duarte.alves@estg.ipv.pt)

\*Docente ESTG-IPVC