

Indicadores Eco-Ambientais - NAMEA

1995-2004

NAMEA - EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Entre 1995 e 2004, as emissões de gases de efeito de estufa (GEE) têm evoluído em consonância com o Produto Interno Bruto. Todavia, na indústria transformadora, existe uma tendência decrescente nas emissões de CO₂ por unidade de VAB gerado, o que implica um aumento da sua eficiência ambiental.

O aquecimento global deixou, há muito, de ser um assunto exclusivo da esfera científica para passar a ser um desafio da sociedade moderna. A estabilização da concentração de Gases de Efeito de Estufa na atmosfera para um nível que evite uma interferência antropogénica perigosa com o sistema climático, é, neste momento, um dos principais objectivos das nações do mundo, sendo cada vez mais importante o desenvolvimento de soluções que assegurem o desenvolvimento sustentável da economia.

Estas soluções dependem do conhecimento sobre como a actividade humana influencia o ambiente.

A NAMEA para as emissões atmosféricas, como instrumento analítico que combina dados económicos das Contas Nacionais com as Contas do Ambiente, permite mensurar a pressão exercida pela actividade económica no meio ambiente.

O objectivo deste destaque é o de mostrar, para o período de 1995-2004, de que forma as actividades económicas em Portugal, no território económico do país, contribuíram para a degradação do ambiente, em particular, para o Efeito de Estufa e para a Acidificação.

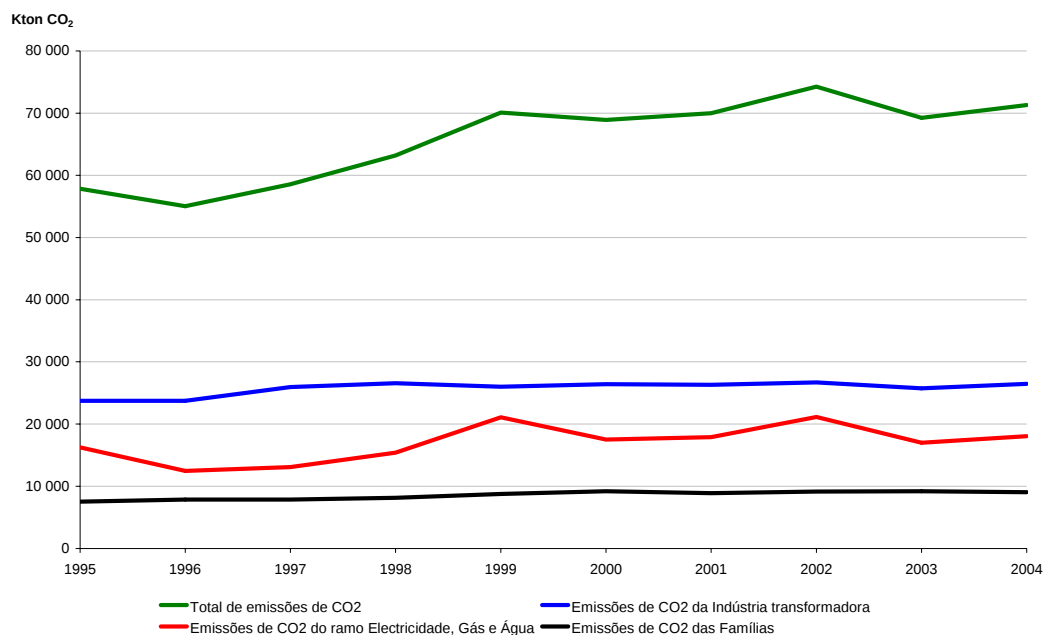
EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂)

O dióxido de carbono é o principal composto resultante da queima de qualquer combustível fóssil, quer seja na produção de energia, nos processos industriais ou nos transportes. Pelo volume das emissões, é o gás que mais contribui para o efeito de estufa.

As emissões de CO₂, resultantes da actividade económica, cresceram, em Portugal, entre 1995 e 2004, a uma taxa média anual de 2,1%. Todavia, apesar desta tendência crescente, registaram-se períodos de maior ou menor intensidade deste crescimento.

Da análise do gráfico, 1 conclui-se que as emissões da Indústria Transformadora estabilizaram a partir de 1997, as emissões das Famílias são tendencialmente crescentes e, que as emissões do ramo Electricidade, Gás e Água, não só são crescentes, como condicionam os períodos de maior ou menor intensidade do crescimento do total das emissões do país.

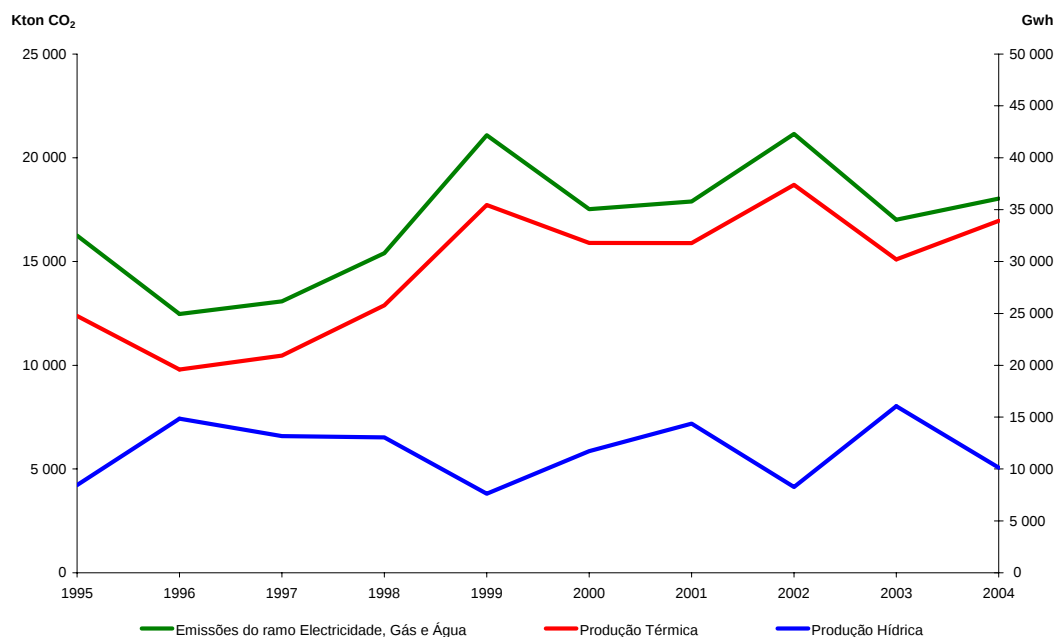
Gráfico 1 – Emissões de CO₂ resultantes da actividade económica



O comportamento do ramo Electricidade, Gás e Água é explicado pelas variações da componente de origem hídrica.

O gráfico 2 evidencia este facto ao mostrar que as emissões de CO₂ são maiores em anos em que a produção de energia hidroelétrica é menor.

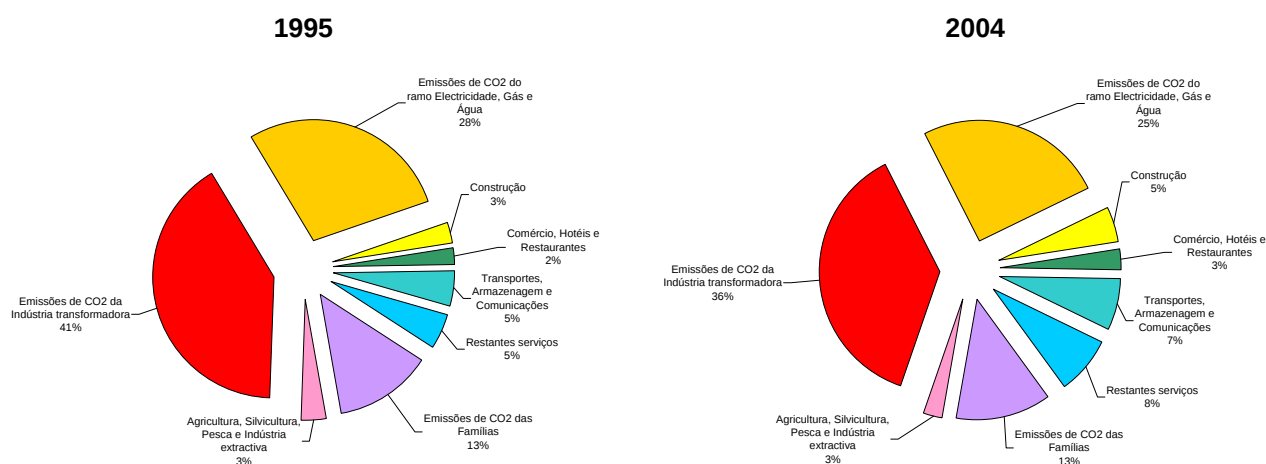
Gráfico 2 – Emissões do ramo Electricidade, Gás e Água e produção de electricidade por via térmica e hídrica



Em 2004, o ramo que mais contribui para as emissões de CO₂ é a Indústria Transformadora, seguida da Electricidade, Gás e Água e das Famílias (gráfico 3).

Porém, se compararmos com a situação em 1995, verificamos que o peso, tanto da Indústria Transformadora, como da Electricidade, Gás e Água tem vindo a decrescer em detrimento dos restantes ramos da economia. O peso das Famílias manteve-se constante, o que implica que o crescimento das emissões de CO₂ das Famílias tem sido idêntico ao do total do país.

Gráfico 3 – Contribuição de cada ramo e das Famílias para o total de emissões de CO₂, em 1995 e em 2004



INDICADORES AMBIENTAIS

As emissões atmosféricas são compostas por vários gases que contribuem para dois problemas ambientais importantes: o efeito de estufa e a acidificação.

O Potencial de Efeito de Estufa é calculado tomando em consideração os três principais gases que mais contribuem para o efeito de estufa: o dióxido de carbono (CO₂), o óxido nitroso (N₂O) e o metano (CH₄).

O Índice de Acidificação é calculado através da combinação dos três principais compostos que mais contribuem para a acidificação do meio ambiente: os óxidos de azoto (NO_x), os óxidos de enxofre (SO_x) e o amoníaco (NH₃).

Enquanto que o Potencial de Efeito de Estufa, medido em Kton de CO₂, apresenta uma tendência de crescimento, no período entre 1995 e 2004, o Índice de Acidificação, medido em moles de H⁺, tem vindo a diminuir desde 1999 (gráfico 4).

O dióxido de carbono ocupa um destaque cada vez maior nos gases que contribuem para o Potencial de Efeito de Estufa (gráfico 5), reduzindo-se a importância do metano (CH₄) e do óxido nitroso (N₂O).

No Índice de Acidificação, os óxidos de enxofre (SO_x) têm vindo a perder importância, a favor do aumento do peso dos óxidos de azoto (NO_x) e do amoníaco (NH₃) (gráfico 6). Os compostos sulfurosos são produzidos, essencialmente, pela indústria, enquanto que os compostos azotados têm como origem os transportes.

Gráfico 4 – Evolução do Potencial de Efeito de Estufa (GWP) e do Índice de Acidificação (PAE)

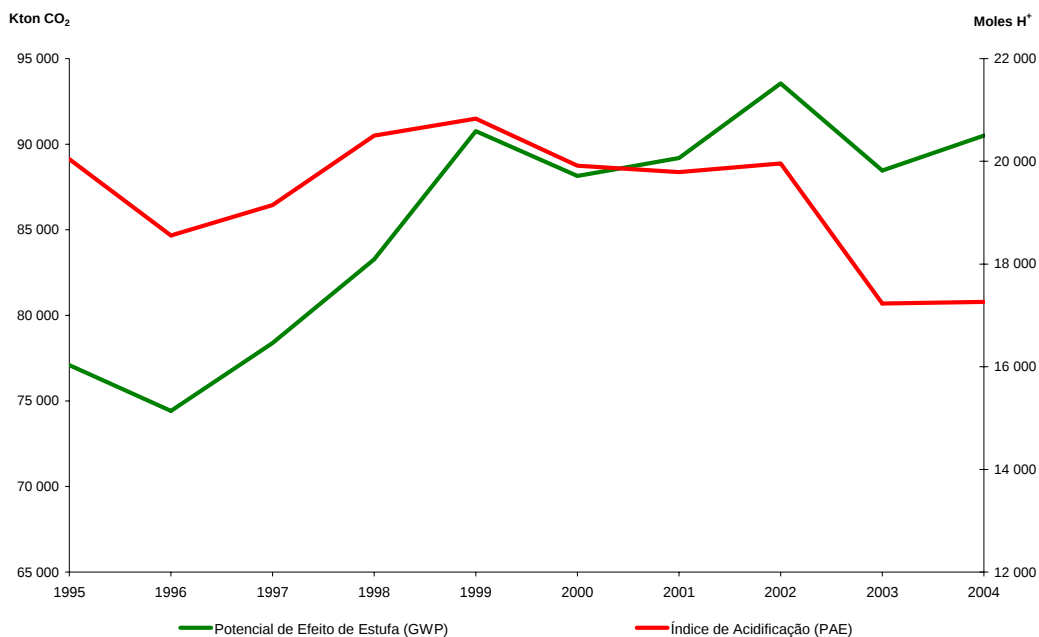


Gráfico 5 – Peso dos gases que compõem o Potencial de Efeito de Estufa, em 1995, 2000 e 2004

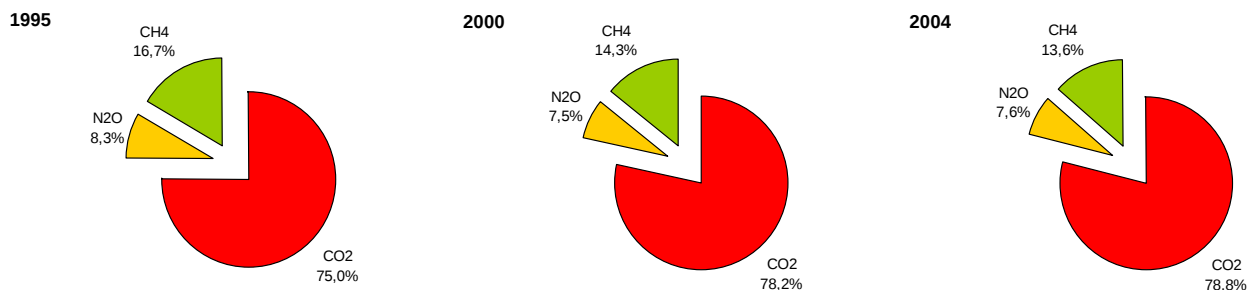
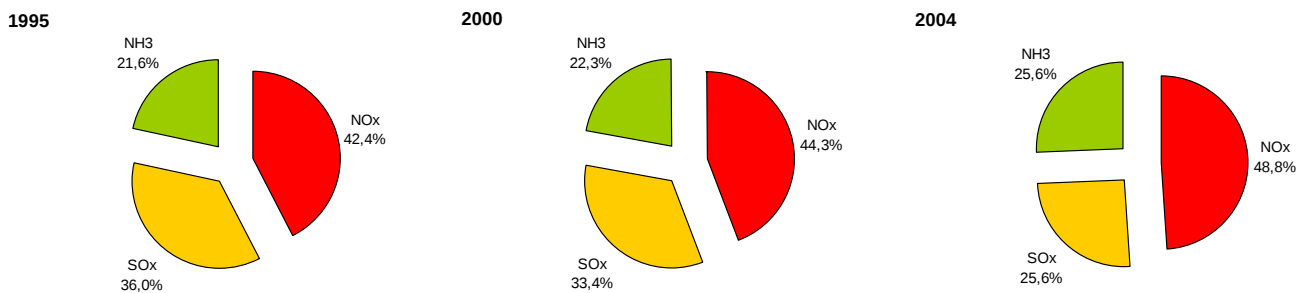


Gráfico 6 – Peso dos gases que compõem o Índice de Acidificação, em 1995, 2000 e 2004



INDICADORES ECONOMICO-AMBIENTAIS

A NAMEA – Emissões Atmosféricas não permite somente imputar, coerentemente, os dados físicos das emissões a sectores económicos, mas permite, também, associar essas emissões ao desempenho económico desses sectores e da economia em geral.

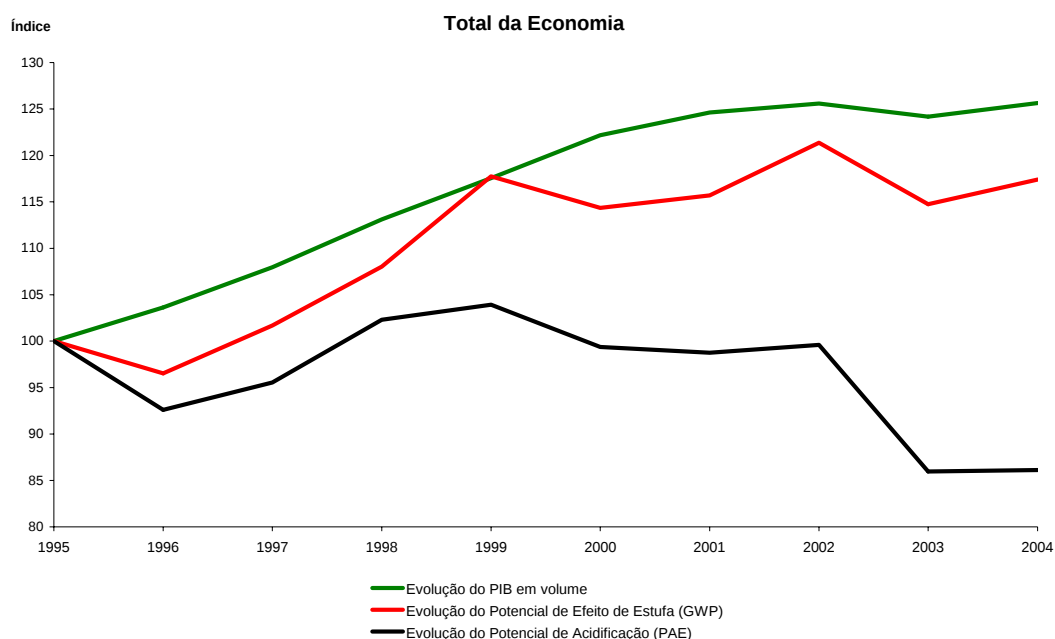
Uma forma de determinar a eficiência ambiental duma economia é comparar a geração de rendimento com as emissões que lhe estão associadas.

O gráfico 7 mostra que as emissões dos gases de efeito de estufa (GEE) têm evoluído em consonância com o produto interno bruto (PIB), atribuindo-se as divergências verificadas em certos anos à maior ou menor produção de electricidade por via hidroeléctrica (cf. gráfico 2).

Em contrapartida, o Índice de Acidificação diverge da evolução do produto interno bruto, podendo-se concluir que não existe uma relação directa entre as emissões destes gases (SO_x, NO_x e NH₃) e a geração de rendimento.

Assim, o crescimento do PIB está associado a um aumento das emissões de GEE, enquanto que a acidificação tem diminuído.

Gráfico 7 – Evolução do PIB, em volume, e dos indicadores ambientais, entre 1995 e 2004



Os gráficos 8 e 9, ao apresentarem as evoluções destes indicadores para o ramo da Indústria Transformadora e da Electricidade, Gás e Água, reforçam esta ideia.

Gráfico 8 – Evolução do VAB, em volume, e dos indicadores ambientais da Indústria transformadora, entre 1995 e 2004

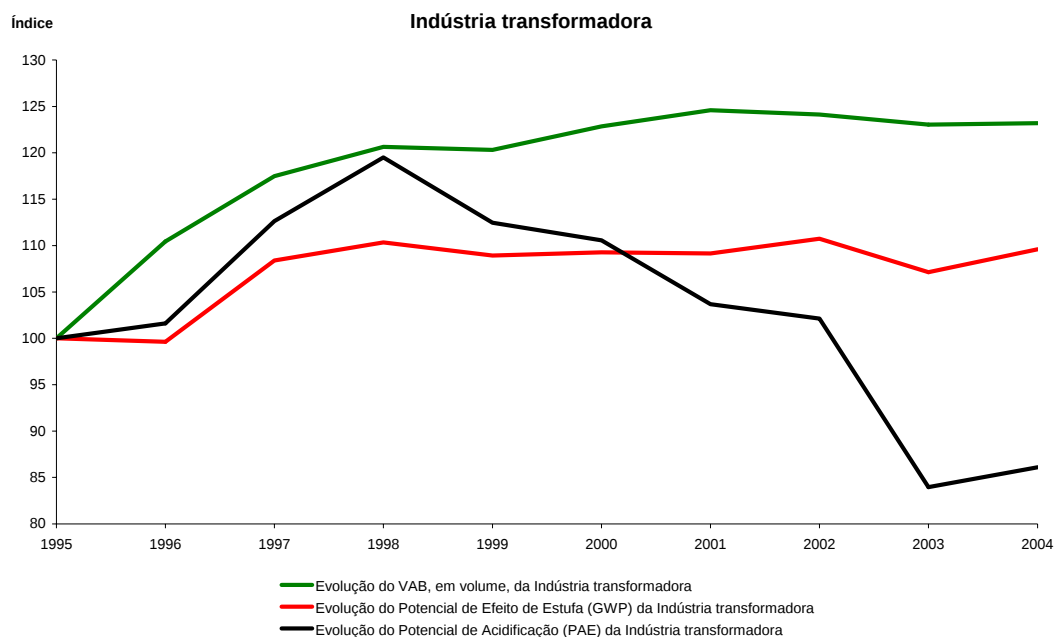
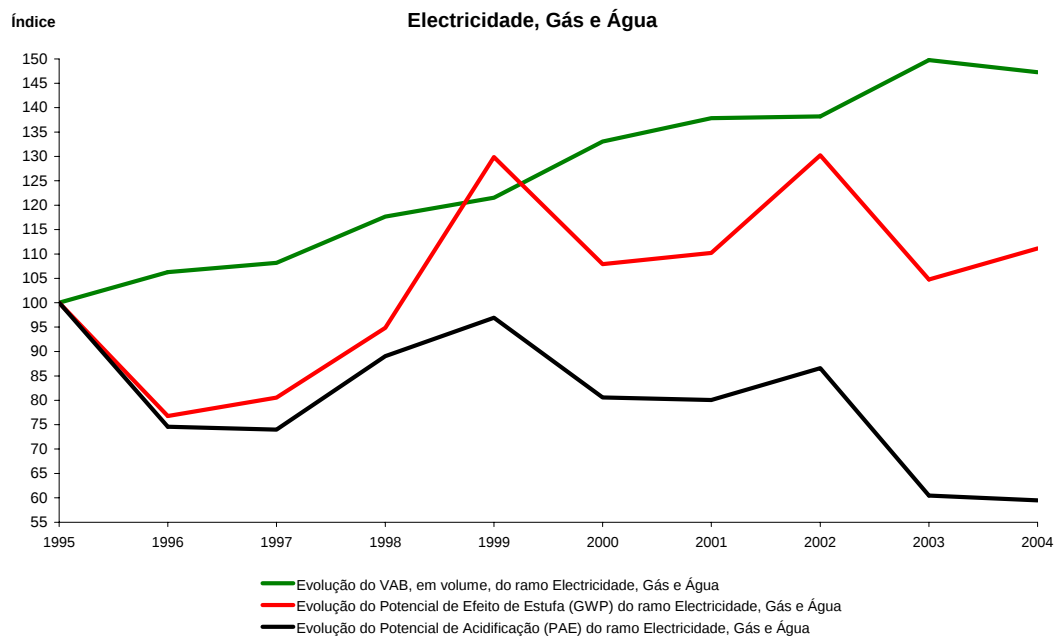


Gráfico 9 – Evolução do VAB, em volume, e dos indicadores ambientais do ramo da Electricidade, Gás e Água, entre 1995 e 2004



Outra forma de medir a eficiência ambiental de uma economia é através da intensidade das emissões, por unidade de rendimento gerado.

O quadro 1 mede a quantidade de CO₂ emitido (em ton), por cada milhão de euros de valor acrescentado bruto (VAB) gerado (preços constantes de 2000), por ramo de actividade e, para o total da economia.

Entre 1995 e 2004, a economia nacional emitiu, em média, cerca de 560 toneladas de CO₂ por cada milhão de euros de VAB gerado, por ano. A evolução deste indicador é estável pelo que se conclui que existe uma relação directa entre o crescimento da economia e o crescimento das emissões de CO₂. Por outro lado, implica também que a tecnologia utilizada não se alterou, no que concerne às emissões de dióxido de carbono.

A análise do quadro, para os vários ramos de actividade, permite também concluir que existe, na Indústria Transformadora, uma tendência decrescente para a emissão de CO₂ por unidade de VAB gerado (aumento da sua eficiência ambiental). Em contrapartida, nos restantes ramos de actividade, podemos concluir que o movimento é inverso, isto é, por cada ano que passa, a geração de uma unidade de rendimento implica uma maior emissão de CO₂ para a atmosfera.

Quadro 1 – Intensidade das emissões de CO₂, por ramo de actividade

Unidade: ton CO₂ / 10⁶ Eur

NACE, Rev. 1	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
A a C Agricultura, Silvicultura, Pesca e Indústria extractiva	388,3	400,8	368,3	284,6	355,6	418,1	470,5	465,9	415,2	400,2
D Indústria transformadora	1.601,7	1.449,9	1.489,6	1.484,8	1.457,8	1.451,3	1.424,4	1.451,6	1.411,5	1.449,3
E Electricidade, Gás e Água	8.297,9	5.993,8	6.175,8	6.687,5	8.860,4	6.725,8	6.629,5	7.815,1	5.801,1	6.255,6
F Construção	262,8	272,0	298,0	317,0	331,3	355,0	400,2	413,7	436,0	466,1
G+H Comércio, Hotéis e Restaurantes	79,0	89,4	97,7	92,8	78,5	89,1	89,7	97,6	111,5	112,2
I Transportes, Armazenagem e Comunicações	490,0	523,9	578,4	670,5	658,5	608,2	540,7	579,2	606,3	578,7
J a Q Restantes serviços	71,1	69,7	69,9	86,0	95,7	106,7	117,1	110,0	108,2	111,2
Total da Economia	568,2	514,2	530,7	554,0	597,4	560,4	560,1	591,9	548,5	564,4

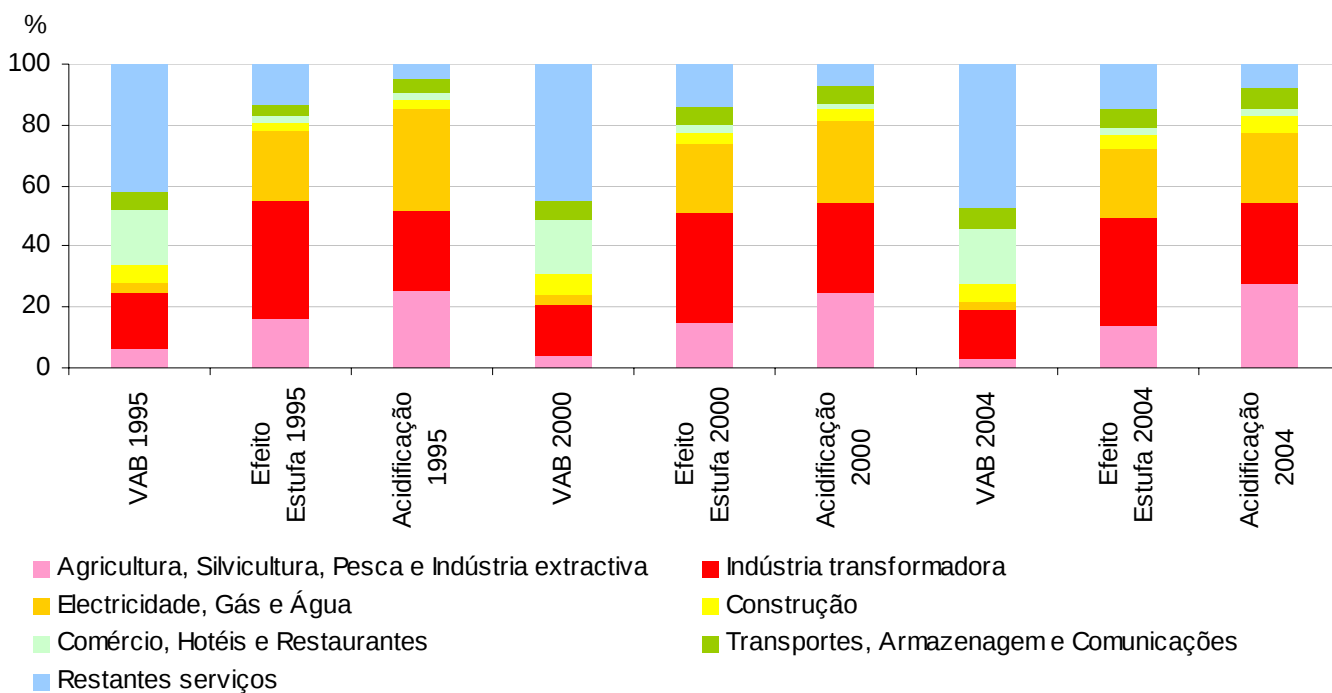
A eficiência ambiental também pode ser medida comparando a importância que cada ramo tem no total da economia, com o seu peso nas emissões atmosféricas.

A partir da análise do gráfico 10, conclui-se que não são os sectores que mais contribuem para o VAB nacional que são os mais poluentes. Assim, em 2004, embora a Agricultura, Silvicultura e Pesca representasse cerca de 3,3% do VAB, contribuía com cerca de 14% para o Potencial de Efeito de Estufa e, com cerca de 28%, para o Índice de Acidificação. Por outro lado, o Comércio, Hotéis e Restaurantes representavam 17,5% do VAB, mas apenas contribuíram com 2,6% e 2,3% para o Potencial de Efeito de Estufa e para o Índice de Acidificação, respectivamente.

No entanto, é necessário alguma prudência nas conclusões que se retiram deste tipo de análise, pois a economia funciona de uma forma integrada e a supressão da produção de um ramo, em virtude das suas excessivas emissões, poderá afectar, significativamente, a produção de outros ramos, ambientalmente mais eficientes. Por outro lado, esta análise evidencia quais os ramos em que se torna mais urgente uma intervenção, em termos de

políticas económico-ambientais, de forma a obter resultados ao nível da eficiência ambiental sem comprometer o desenvolvimento económico.

Gráfico 10 - Contribuições dos sectores de actividade económica para o VAB, Efeito de Estufa e Acidificação





Notas metodológicas:

NAMEA (National Accounting Matrix including Environmental Accounts) – sendo uma parte integrante e relevante das Contas Satélite do Ambiente, consiste num instrumento conceptual que relaciona as Contas Nacionais com as Contas do Ambiente. Em particular, analisa-se neste destaque uma das suas extensões, as emissões atmosféricas. As Contas Nacionais fornecem informação, em termos macroeconómicos, das actividades económicas, o que, combinada com dados das emissões atmosféricas e, eventualmente, dados sociais, permite a interligação das vertentes económico-ambiental (e/ou cruzando com a componente social, embora esta última componente não seja objecto de análise neste documento). Assim, a NAMEA para as emissões atmosféricas procura explicar de que forma as actividades económicas e famílias interagem com o ambiente, nomeadamente, em que medida contribuem para a degradação do ambiente, na sua função de produção e consumo.

A NAMEA, no seu processo de compilação utiliza os princípios subjacentes às Contas Nacionais, como por exemplo, actividades, critérios de residência, regras de contabilização. Apenas as emissões efectuadas pelos agentes económicos, no exercício das suas funções de produção e consumo, são relevantes para a NAMEA, pelo que estão excluídas todas e quaisquer emissões provenientes de outros agentes não económicos, tais como emissões provenientes da natureza. Para além disso, também se excluem as emissões transfronteiriças e a absorção de gases e compostos pela natureza.

Os dados económicos referem-se aos dados das Contas Nacionais, com as respectivas nomenclaturas associadas, isto é, a NACE, Rev. 1. Os dados respeitantes às emissões atmosféricas provêm do SNIERPA (Sistema Nacional de Inventário de Emissões Antropogénicas por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos), compilados pelo Instituto do Ambiente. A nomenclatura utilizada consiste na SNAP₉₇ (Selected Nomenclature for Air Pollution), cujas categorias de actividades poluidoras, classificadas por fontes de emissão, estão divididas em 11 categorias. Nesta sequência, foi necessário transformar as emissões atmosféricas efectuadas por agentes económicos, disponíveis por fontes de emissão, em emissões resultantes do exercício das actividades dos agentes económicos, ou seja, afectá-las às respectivas unidades de actividade económica, na medida em que é a unidade de observação das Contas Nacionais. Esta afectação é feita tendo em consideração, conforme anteriormente referido, os princípios das Contas Nacionais. Assim, por exemplo, a categoria SNAP correspondente às emissões dos transportes rodoviários foi repartida por todas as actividades económicas e famílias, que utilizam transportes rodoviários. Para além disso, as emissões foram alocadas aos ramos de acordo com o uso da energia primária consumida, mesmo que ela seja depois convertida em outras formas de energia. Por exemplo, no sector eléctrico, as emissões resultantes da geração de electricidade foram imputadas ao ramo da electricidade e não ao ramo utilizador dessa electricidade. Para além disso, qualquer produção secundária de electricidade é imputada ao ramo da electricidade e não ao ramo que produziu essa energia. Por fim, as emissões levam em conta a nacionalidade dos agentes económicos e não o território, i.e., excluem-se as emissões dos agentes económicos não-nacionais feitas em território nacional e incluem-se as emissões dos agentes económicos nacionais realizadas em território estrangeiro.

Desta forma, os dados da NAMEA distanciam-se dos utilizados pelas autoridades nacionais para efeitos do Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) e Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissões (PNALE). Qualquer tipo de comparação entre os dados da NAMEA para as emissões atmosféricas e do CELE/PNALE deve ser evitada.

Coefficientes para o cálculo do Potencial de Efeito de Estufa (GWP) – equivalentes definidos pelo IPPC 1995 (Intergovernmental Panel on Climate Change) exprimem o efeito, nas propriedades de radiação da atmosfera, de 1 tonelada do gás em causa, relativamente a uma tonelada de CO₂.

Equivalente CO₂ = 1 ton CO₂

Equivalente N₂O = 310 ton CO₂

Equivalente CH₄ = 21 ton CO₂

Coefficientes para o cálculo do Índice de Acidificação (PAE) – Expressa em equivalente de acidez potencial, mede o teor de agente necessário para formar um ácido, que origina uma determinada concentração de cations H⁺ (hidrogeniões).

Equivalente NO_x = 1/46 moles H⁺ por tonelada de NO_x

Equivalente SO_x = 1/32 moles H⁺ por tonelada de SO_x

Equivalente NH₃ = 1/17 moles H⁺ por tonelada de NH₃

Para mais informação relacionada com este assunto, consulte: http://www.ine.pt/prodserv/quadros/periodo.asp?pub_cod=444

NAMEA – Emissões Atmosféricas (1995-2004)

56th Session of the ISI



Portugal acolhe, em Agosto de 2007, o maior congresso mundial na área da Estatística: a Sessão Bienal do *International Statistical Institute*, numa organização do INE com o apoio de diversas entidades.

Toda a informação em www.isi2007.com.pt

9/9