

Indicadores Economico-ambientais – NAMEA 2000 - 2006

NAMEA – Emissões Atmosféricas

Em 2006, estima-se que se tenha registado uma diminuição da intensidade das emissões de gases de efeito estufa de 5,9%, mais do que compensando o aumento verificado no ano anterior (1,7%). Em parte, esta evolução reflecte as flutuações das emissões do ramo de Electricidade, Gás e Água associadas à variação dos recursos hídricos disponíveis. No entanto, para o período 2000-2006, parece desenhar-se uma tendência de menor variação relativa destas emissões, comparativamente com o crescimento da actividade económica.

Na sequência da informação divulgada em anos anteriores, o Instituto Nacional de Estatística publica os dados definitivos sobre as emissões atmosféricas efectuadas pelos agentes económicos, no exercício da sua actividade referentes a 2005 e 2006 e, actualiza os dados para o período de 2000 a 2004, entretanto revistos.

A NAMEA para as emissões atmosféricas, como instrumento analítico que combina dados económicos das Contas Nacionais com dados ambientais, permite mostrar de que forma as actividades económicas em Portugal contribuíram para a degradação do ambiente, em particular para o Efeito de Estufa e para a Acidificação.

Esta nova informação incorpora os dados mais recentes disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente, assim como actualiza as metodologias de acordo com as práticas recomendadas pelo Eurostat, nomeadamente, em termos de cálculo das emissões dos não-residentes em território nacional e dos residentes fora do território nacional, para os transportes. Adicionalmente, divulgam-se pela primeira vez, dados sobre consumos energéticos associados às emissões atmosféricas.

EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂)

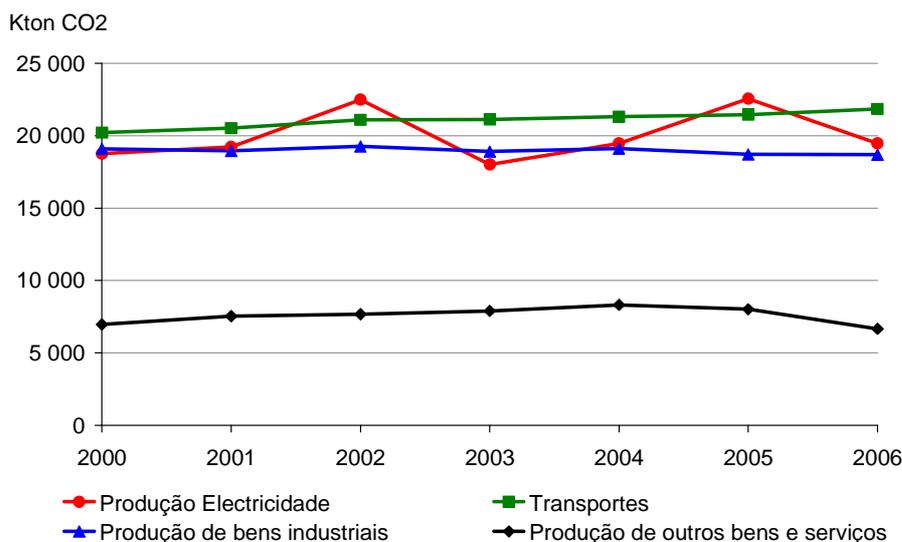
O dióxido de carbono é o principal composto resultante da queima de qualquer combustível, quer na produção de energia, quer nos processos industriais ou nos transportes. Pelo volume das emissões, é o gás que mais contribui para o efeito de estufa.

Este projecto utiliza o conceito de dióxido de carbono fóssil, na medição das emissões deste poluente, excluindo-se, portanto, as emissões relativas a combustíveis provenientes da biomassa.

O gráfico 1.1 apresenta a evolução das emissões de CO₂, por tipo de utilização da energia. Os transportes são os principais responsáveis pela emissão de dióxido de carbono, sendo pontualmente ultrapassados pela produção de energia eléctrica, nos anos em que o país recorre mais aos combustíveis fósseis para compensar a redução da produção de energia hidroeléctrica.

As emissões associadas aos transportes aumentaram, no período em análise, como se pode observar no gráfico 1, registando-se o comportamento inverso nas emissões associadas à produção de bens industriais e à produção de outros bens e serviços. De facto, enquanto que as primeiras cresceram a uma taxa média de 1,3% anual, as emissões associadas à produção de bens industriais e à produção de outros bens e serviços, decresceram ao ano, 0,4% e 0,7% respectivamente, entre 2000 e 2006.

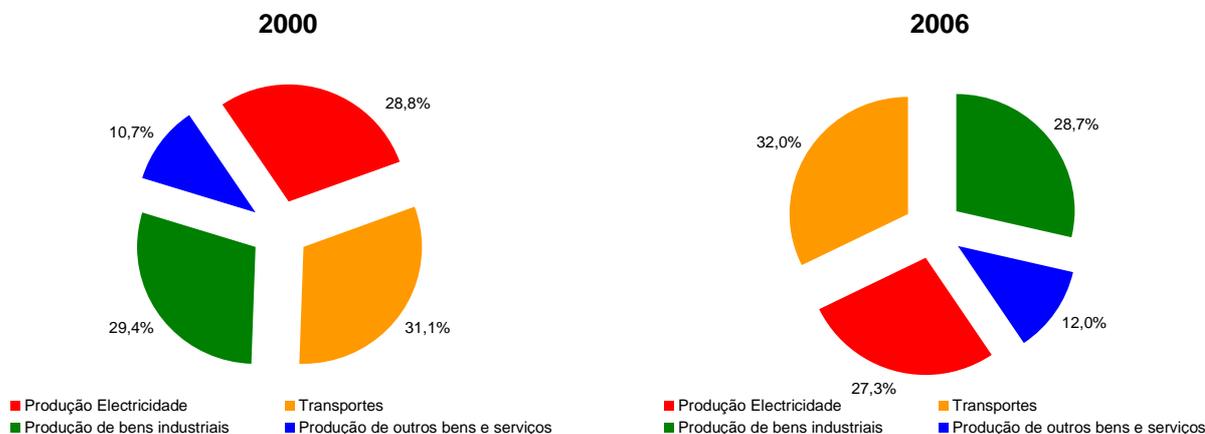
Gráfico 1 – Evolução das emissões de CO₂, por tipo de utilização da energia



Analisando a contribuição de cada tipo de utilização para o total das emissões de CO₂, nos anos de 2000 e de 2006, confirma-se que as emissões provocadas pelos transportes aumentaram o seu peso, subindo 1,7% (gráfico 2). Convém referir que cerca de 90% das emissões dos transportes dizem respeito ao transporte rodoviário e que este tipo de utilização também inclui o transporte particular.

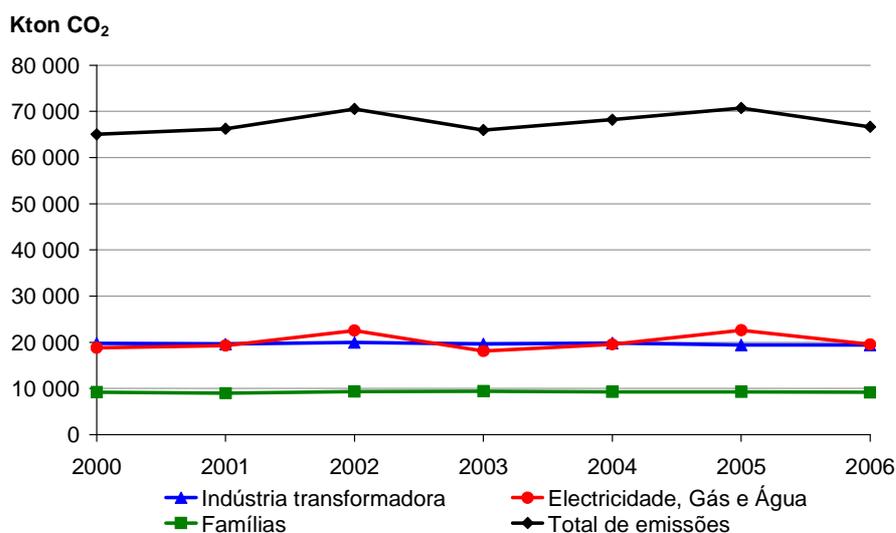
Destaca-se, igualmente, a diminuição do contributo das emissões resultantes da produção de bens industriais e da produção de outros bens e serviços, para o total das emissões de CO₂.

Gráfico 2 – Contribuição de cada tipo de utilização da energia, para o total das emissões de CO₂, em 2000 e 2006



A evolução do total das emissões de CO₂, entre 2000 e 2006, registou uma taxa média de crescimento anual de 0,4% (gráfico 3). Por ramo de actividade, verifica-se uma certa estagnação nos principais ramos emissores (Electricidade, Gás e Água, com uma taxa média de crescimento anual de 0,6%; Indústria transformadora, 0,3% e Famílias, 0,0%). Esta evolução foi pautada por acréscimos de emissões, associadas ao ramo da Electricidade, Gás e Água, em anos de fraca pluviosidade, como foram os anos de 2002 e 2005.

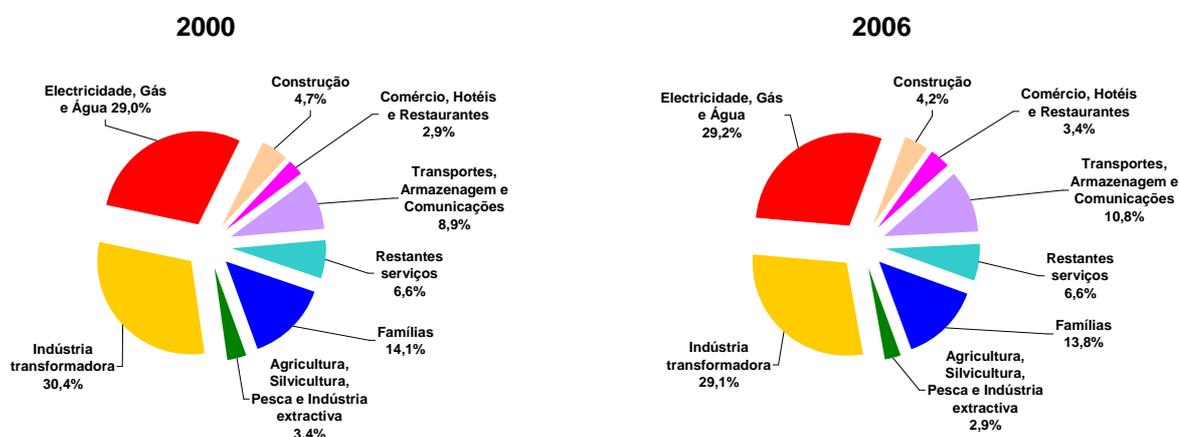
Gráfico 3 – Evolução das emissões de CO₂, por ramo de actividade



Os ramos que mais contribuem para as emissões de CO₂ são a Electricidade, Gás e Água, a Indústria transformadora e as Famílias (na sua qualidade de consumidoras) representando cerca de 73%, do total das emissões desse gás.

Entre 2000 e 2006, verifica-se uma diminuição do contributo da Indústria transformadora (-1,3%). Em sentido oposto, verifica-se uma subida da importância das emissões efectuadas pelo ramo dos Transportes, Armazenagem e Comunicações (+1,9%).

Gráfico 4 – Contribuição de cada ramo de actividade, para o total das emissões de CO₂, para 2000 e 2006



INDICADORES AMBIENTAIS

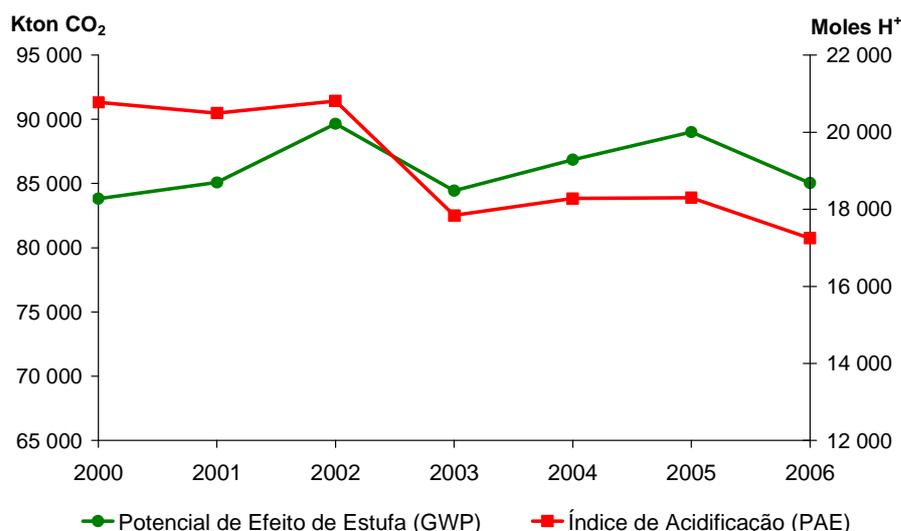
Os vários gases emitidos pela actividade económica podem ser agrupados em dois indicadores, que possibilitam a quantificação de dois grandes problemas ambientais da actualidade: o efeito de estufa e a acidificação.

O Potencial de Efeito de Estufa é calculado combinando 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).

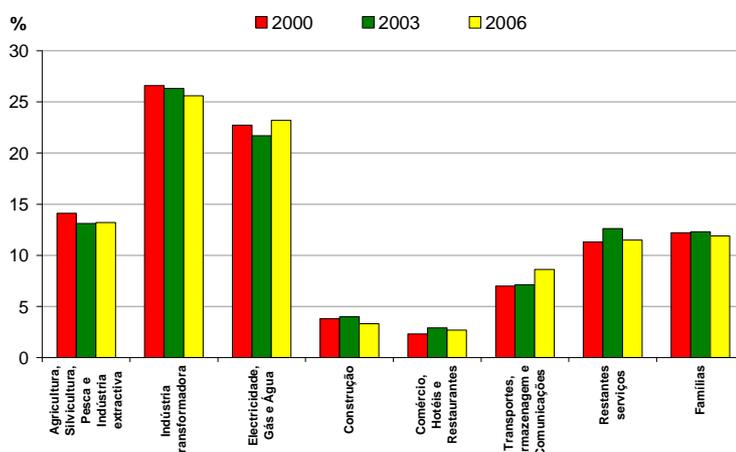
Enquanto que o Potencial de Efeito de Estufa apresenta uma certa estagnação (taxa média de crescimento anual de 0,2%), entre 2000 e 2006, com excepção para os anos de 2002 e 2005, devido à falta de água nas albufeiras, o Índice de Acidificação tem vindo a diminuir desde 2000 (taxa de -3,1% ao ano).

Gráfico 5 – Evolução do Potencial de Efeito de Estufa (GWP) e do Índice de Acidificação (PAE)



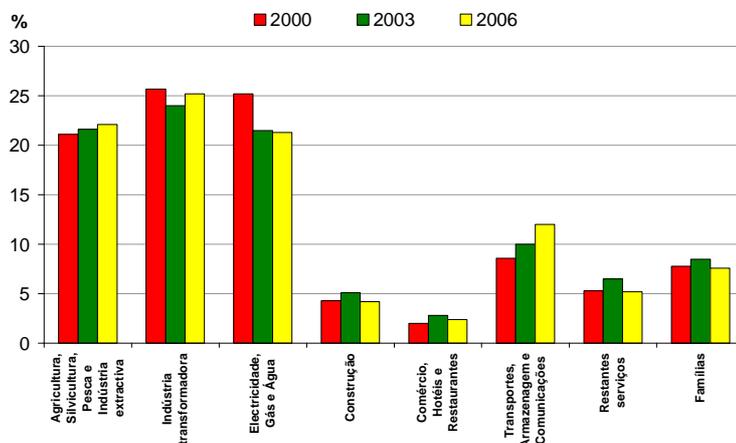
O ramo de actividade que mais contribui para o Potencial de Efeito de Estufa é a Indústria Transformadora, seguida da Electricidade, Gás e Água e da Agricultura, Silvicultura, Pescas e Indústria extractiva. Enquanto que os dois primeiros ramos lideram a emissão de dióxido de carbono, os ramos da Agricultura, Silvicultura, Pescas e Indústria extractiva lideram a emissão de óxido nitroso e são os principais responsáveis pela emissão de metano.

Gráfico 6 – Contribuição de cada ramo de actividade, para o Potencial de Efeito de Estufa



Relativamente à acidificação, os ramos referidos anteriormente também são os que mais contribuem para este problema ambiental. Se os ramos da Indústria Transformadora e da Electricidade, Gás e Água, são grandes emissores de óxidos de azoto e óxidos de enxofre, os ramos da Agricultura, Silvicultura, Pescas e Indústria extractiva são os principais emissores de amoníaco.

Gráfico 7 – Contribuição de cada ramo de actividade, para o Índice de Acidificação



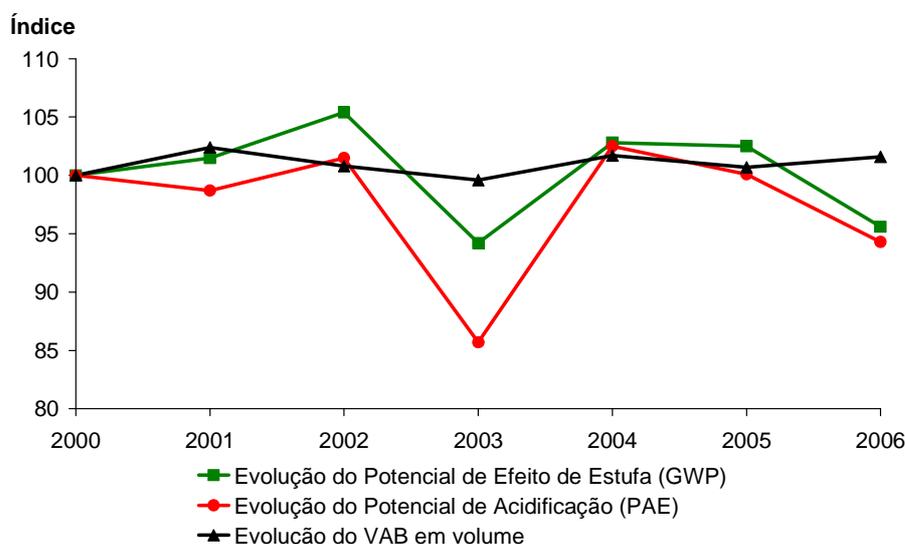
INDICADORES ECONOMICO-AMBIENTAIS

Uma das vantagens da NAMEA – Emissões Atmosféricas é a possibilidade de associar as emissões (dados ambientais) ao desempenho económico dos ramos de actividade e da economia em geral (dados económicos).

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

O gráfico 8 apresenta a evolução do VAB da economia (dados encadeados em volume; ano de referência=2000) e dos dois indicadores ambientais, entre 2000 e 2006. Neste período, pode considerar-se que existe uma certa tendência para as emissões estarem correlacionadas com a actividade económica. Contudo, o efeito da hidraulicidade da produção de energia eléctrica em Portugal tem um papel mais preponderante na evolução dos indicadores ambientais, pois a electricidade produzida por combustíveis fósseis tem como consequência emissões de dióxido de carbono, que condicionam o Potencial de Efeito de Estufa, e a emissão de óxidos de enxofre e de azoto, que condicionam o Índice de Acidificação.

Gráfico 8 – Evolução do VAB, em volume, e dos indicadores ambientais, entre 2000 e 2006 (2000 = 100)



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 equivalente, em gramas (medido pelo indicador ambiental GWP), por cada euro de valor acrescentado bruto (VAB) gerado (a preços constantes de 2000), por ramo de actividade e para o total da Economia. Relativamente às Famílias, é utilizado, como indicador económico, as Despesas de Consumo Final das Famílias Residentes.

Em 2006, estima-se que se tenha registado uma diminuição da intensidade das emissões de gases de efeito estufa de 5,9%, mais do que compensando o aumento verificado no ano anterior (1,7%). Em parte, esta evolução reflecte as flutuações das emissões do ramo de Electricidade, Gás e Água associadas à variação dos recursos hídricos disponíveis. No entanto, para o período 2000-2006, parece desenhar-se uma tendência de menor variação relativa destas emissões, comparativamente com o crescimento da actividade económica.

De facto, a intensidade das emissões de gases de efeito de estufa tem vindo a decrescer desde 2003, para o total das actividades económicas e famílias, se excluirmos as emissões do ramo da Electricidade, Gás e Água.

Quadro 1 – Intensidade das emissões de Gases de Efeito de Estufa (GWP), por ramo de actividade (VAB)

Unidade: g CO₂ equiv./ Eur

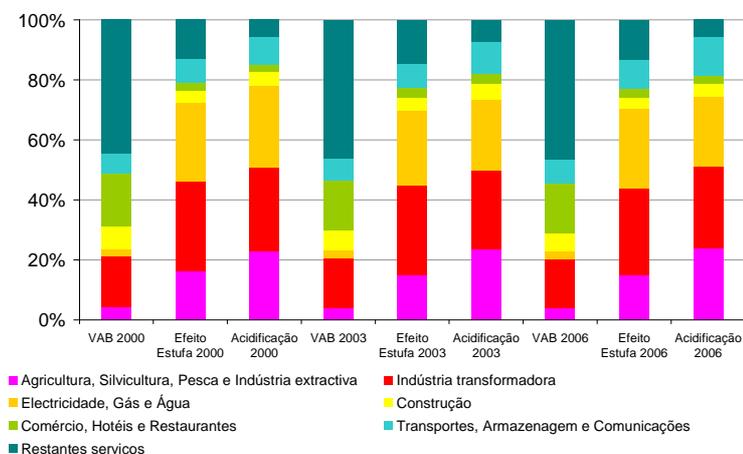
NACE, Rev. 1		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
A a C	Agricultura, Silvicultura, Pesca e Indústria extractiva	2.637,8	2.710,0	2.692,3	2.558,7	2.486,5	2.509,7	2.538,0
D	Indústria transformadora	1.223,9	1.201,6	1.223,0	1.212,9	1.215,9	1.196,9	1.176,6
E	Electricidade, Gás e Água	7.308,3	7.235,9	8.432,8	6.224,8	6.542,7	7.869,8	6.139,6
F	Construção	388,0	419,7	436,2	461,1	468,6	454,2	416,4
G+H	Comércio, Hotéis e Restaurantes	101,9	110,5	117,0	135,1	136,9	135,2	119,3
I	Transportes, Armazenagem e Comunicações	838,7	771,3	757,8	756,2	761,6	803,1	815,5
J a Q	Restantes serviços	199,9	204,8	206,9	210,1	210,0	201,2	184,1
Total das actividades económicas		690,8	688,0	721,0	676,2	687,7	702,3	657,7
Taxa de variação relativa ao total das actividades económicas		x	-0,4	4,8	-6,2	1,7	2,1	-6,4
Famílias		135,0	130,4	133,7	134,1	129,1	126,0	122,4
Taxa de variação relativa às famílias		x	-3,4	2,5	0,3	-3,7	-2,4	-2,9
Total das actividades económicas e famílias		786,8	779,6	815,4	771,1	779,9	793,4	746,4
Taxa de variação relativa ao total das actividades económicas e famílias		x	-0,9	4,6	-5,4	1,1	1,7	-5,9
Total das actividades económicas e famílias, sem as emissões do ramo eléctrico		608,1	600,7	607,8	604,0	602,3	589,5	573,2
Taxa de variação relativa ao total das actividades económicas e famílias, sem as emissões do ramo eléctrico		x	-1,2	1,2	-0,6	-0,3	-2,1	-2,8

A eficiência ambiental também pode ser analisada comparando a importância relativa de cada ramo total da economia, com o seu peso nas emissões atmosféricas.

A partir da análise do gráfico 9, pode concluir-se que não são necessariamente os sectores que mais contribuem para o VAB nacional, os mais poluentes. Assim, em 2006, embora a Agricultura, Silvicultura, Pesca e Indústria extractiva, representassem cerca de 3,9% do VAB, contribuíam com 14,9% para o Potencial de Efeito de Estufa e, com 23,9%, para o Índice de Acidificação. Por outro lado, o Comércio, Hotéis e Restaurantes representaram 16,7% do VAB, tendo contribuído para o Potencial de Efeito de Estufa e para o Índice de Acidificação, com apenas 3,0% e 2,6%, respectivamente.

No entanto, é necessário alguma prudência nas conclusões que se tiram, neste 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. Ainda assim, esta informação pode revelar-se útil para identificar os ramos de actividade 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 9 – Contribuições dos sectores de actividade económica para o VAB, Efeito de Estufa e Acidificação



CONSUMO DE ENERGIA ASSOCIADO ÀS EMISSÕES

A queima de combustível, seja de origem fóssil ou não, é a principal fonte de emissão de poluentes atmosféricos. Diferentes tipos de combustível originam diferentes tipos de poluentes. Desta forma, é importante conhecer de que forma a economia utiliza a energia que tem disponível.

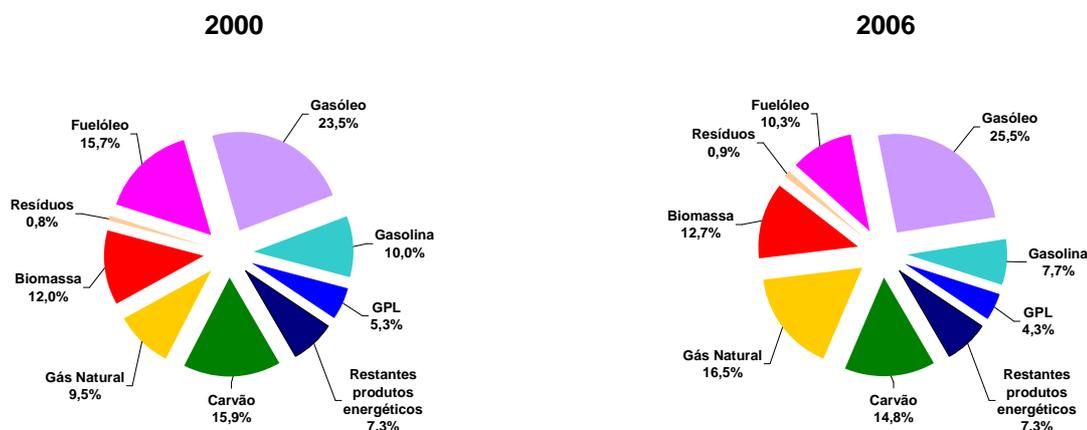
Os produtos energéticos podem ser classificados em dois grupos: as formas de energia primária e as formas de energia secundária. No primeiro grupo incluem-se o carvão, o gás natural, a biomassa e os resíduos. O segundo grupo engloba as formas de energia que resultam da transformação de uma forma de energia primária, normalmente, o petróleo ou o carvão. Neste grupo incluem-se o gasóleo, a gasolina, o fuelóleo e outros produtos petrolíferos ou resultantes da transformação do carvão, como o gás de coque¹.

Da análise do perfil do consumo energético (ver gráfico 10), por produto, para 2006, conclui-se que a forma de energia mais utilizada pela economia é o gasóleo, seguido do gás natural e do carvão, os quais representam cerca de 55% do total de energia consumida pelo país.

Comparando com o ano de 2000, conclui-se que estes produtos aumentaram o seu peso (49%, em 2000), nomeadamente o gás natural, que passou de 9,5% para 16,5%. Esta alteração está associada à produção de electricidade, pois o gás natural tem uma combustão mais limpa e é mais barato que os derivados do petróleo, nomeadamente, o fuelóleo.

¹ Não existe dupla contabilização, pois no primeiro grupo apenas estão formas de energia que são consumidas directamente como tal. Qualquer transformação dessa energia é excluída desse grupo e estará incluída numa forma de energia do segundo grupo.

A electricidade, o hidrogénio e a geotermia foram excluídos desta análise, uma vez que são formas de energia que não dão origem a emissões enquadradas no âmbito deste projecto.

Gráfico 10 – Perfil do consumo energético por produto, para 2000 e 2006


Analisando o consumo dos principais produtos energéticos, por ramo de actividade, para o ano de 2006, conclui-se que o carvão é quase todo utilizado pelo ramo da Electricidade, Gás e Água. Este ramo e o da Indústria transformadora são os principais utilizadores de gás natural e fuelóleo, na medida em que operam unidades de co-geração.

A biomassa é utilizada pelas Famílias, na queima de lenha, e pela Indústria transformadora (nomeadamente, os ramos da Pasta e papel e da Cerâmica).

Pode concluir-se que o gasóleo é a forma de energia mais universal, uma vez que é utilizada com algum significado por quase todos os ramos, havendo um natural predomínio para o ramo dos Transportes, Armazenagem e Comunicações.

Finalmente, a gasolina é, essencialmente, utilizada pelas Famílias, bem como o GPL, que é onde estão contabilizados o gás canalizado e engarrafado.

Quadro 2 – Consumo dos principais produtos energéticos, por ramo de actividade, em 2006

NACE, Rev. 1		Carvão	Gás Natural	Biomassa	Gasóleo	Gasolina	Fuelóleo	GPL	Unidade: %
A a C	Agricultura, Silvicultura, Pesca e Indústria extractiva	x	0,3	0,2	10,0	0,7	0,8	1,5	
D	Indústria transformadora	4,3	39,2	56,3	5,2	1,9	53,8	19,7	
E	Electricidade, Gás e Água	95,7	50,6	0,5	0,9	0,1	32,9	0,0	
F	Construção	x	0,5	0,3	13,8	1,7	1,3	1,0	
G+H	Comércio, Hotéis e Restaurantes	x	2,6	0,2	10,0	0,8	x	7,3	
I	Transportes, Armazenagem e Comunicações	0,0	0,3	0,6	27,0	2,2	7,6	x	
J a Q	Restantes serviços	x	1,6	0,4	15,0	19,4	3,6	3,9	
	Famílias	x	4,9	41,5	18,1	73,2	x	66,6	

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 permite a interligação das vertentes económico-ambiental. 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 e 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 (e.g. geotermia). 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 fora do território nacional.

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 catiões 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