

09 de outubro de 2012

Indicadores Económico-ambientais – Conta das Emissões Atmosféricas 1995-2010

Conta das Emissões Atmosféricas: Emissões de gases de efeito estufa atingem mínimo histórico em 2010

Estima-se que, em 2010, se tenha registado uma diminuição das emissões de gases de efeito estufa de 6,6%, atingindo este indicador um mínimo histórico na série iniciada em 1995. Esta evolução insere-se na tendência, registada a partir de 2006, de dissociação entre a evolução da atividade económica e a da emissão de gases de efeito de estufa. O Ramo da Energia, água e saneamento regista, em 2010, o menor peso relativo neste tipo de emissões no período em análise. Para tal foi determinante o facto de 2010 ter sido o ano de maior pluviosidade desde 2001, a par do crescimento contínuo do uso de outras formas de energia mais limpas de emissões, nomeadamente o gás natural e a energia eólica.

O Instituto Nacional de Estatística divulga os dados referentes a 2010 sobre a Conta das Emissões Atmosféricas e revê os dados relativos a 1995-2009. A série revista incorpora a informação mais recente disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente e, também, os últimos resultados apurados para as Contas Nacionais Portuguesas.

No Portal do INE, na área dedicada às Contas Nacionais, na secção das Contas Satélite, é possível aceder a quadros adicionais com informação mais detalhada.

A Conta das Emissões Atmosféricas permite analisar as implicações ambientais dos padrões de produção do país, pois os seus resultados, compatíveis com as Contas Nacionais, possibilitam a elaboração de uma análise económico-ambiental integrada.

Este destaque encontra-se organizado em três partes distintas: indicadores ambientais (quantificadores do efeito de estufa, acidificação e formação de ozono troposférico), indicadores económico-ambientais (comparação direta de dados físicos e económicos, com o objetivo de medir a eficiência ambiental da economia) e consumo de energia associado às emissões.

1. INDICADORES AMBIENTAIS

Para a avaliação dos efeitos ambientais dos vários gases emitidos pela atividade económica há três indicadores importantes: o Potencial de Efeito de Estufa, o Potencial de Acidificação e o Potencial de Formação de Ozono Troposférico.

O **Potencial de Efeito de Estufa (GWP)** é calculado através da combinação dos três gases que mais contribuem para o efeito de estufa: o dióxido de carbono (CO_2), o óxido nitroso (N_2O) e o metano (CH_4) e está expresso em toneladas equivalentes de CO_2 .

O **Potencial de Acidificação (ACID)** é calculado através da combinação dos três 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 (NH_3) e está expresso em toneladas equivalentes de dióxido de enxofre (SO_2).

O **Potencial de Formação de Ozono Troposférico (TOFP)** é calculado através da combinação das quatro substâncias que mais contribuem para a formação de ozono troposférico: os óxidos de azoto (NO_x), os compostos orgânicos voláteis não metanosos (COVNM), o monóxido de carbono (CO) e o metano (CH_4) e está expresso em toneladas equivalentes de COVNM.

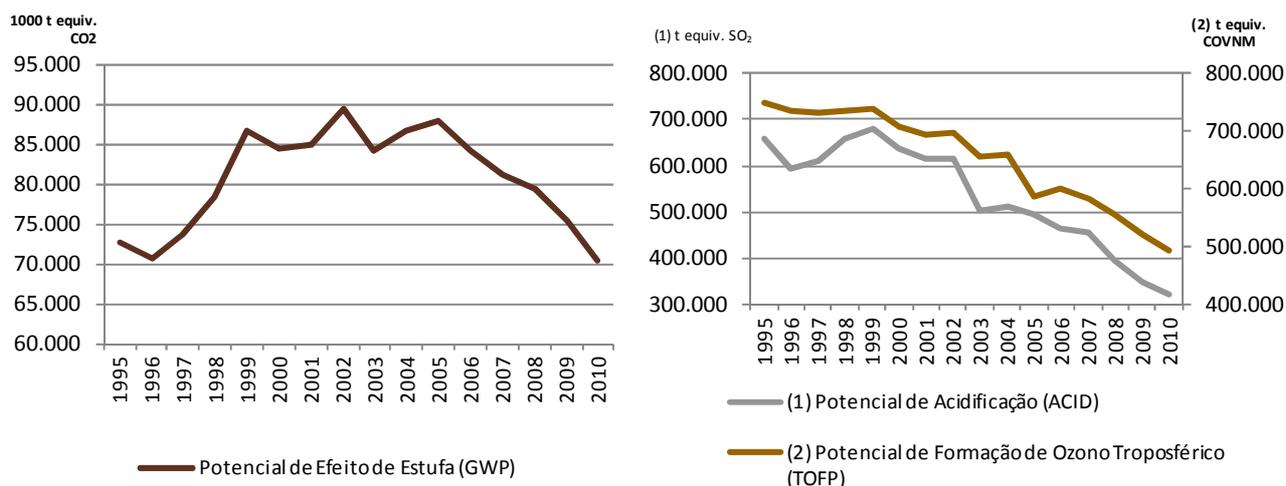
O gráfico 1 apresenta a evolução destes três indicadores ambientais para o período 1995-2010. Como pode observar-se, verifica-se um aumento do **Potencial de Efeito de Estufa** até 1999. Entre 2000 e 2005 o indicador apresenta uma evolução irregular (destacando-se os picos de 2002 e 2005, justificados pelo baixo nível de água nas albufeiras, com a consequente alteração no modo de produção de eletricidade, utilizando mais fuelóleo, gás natural e carvão), tendo-se iniciado um decréscimo após esse período. Este perfil descendente é explicado, em grande medida, pela introdução do gás natural, um combustível “mais limpo” do que o carvão e o fuelóleo, utilizados na indústria e nas centrais termoelétricas, e por melhorias de eficiência nos processos de produção industrial, bem como pelo aumento da capacidade instalada de produção de eletricidade a partir de fonte eólica. Em 2010 destaca-se o aumento da produção de eletricidade através das centrais hidroelétricas, beneficiando da forte pluviosidade registada nesse ano.

O **Potencial de Acidificação** regista um decréscimo anual médio de 6,5% após 1999. As emissões de óxidos de enxofre provêm essencialmente da queima de carvão e fuelóleo por parte do ramo da Energia, água e saneamento e

da Indústria. O seu decréscimo nos últimos anos é explicado, por um lado, pela substituição destes combustíveis por gás natural e, por outro, pelas adaptações tecnológicas em consequência da entrada em vigor, em 2000, de legislação que limita as emissões de enxofre provenientes de determinados tipos de combustíveis líquidos derivados do petróleo, nomeadamente o fuelóleo pesado, o gasóleo naval e o gasóleo não rodoviário. No que diz respeito aos óxidos de azoto, cuja principal fonte de emissão são os transportes, regista-se um decréscimo nos últimos anos, apesar do aumento da frota automóvel e das deslocações por estrada. Esta evolução é explicada, em grande medida, pela evolução técnica dos motores, que os tornou menos poluentes, em cumprimento de legislação europeia mais exigente neste domínio.

Os motivos justificativos da evolução apresentados para os óxidos de azoto também explicam o comportamento similar do **Potencial de Formação de Ozono Troposférico**, que regista, desde 2000, um decréscimo anual médio de 3,6%.

Gráfico 1 – Evolução dos indicadores ambientais GWP, ACID e TOFP



A análise do peso de cada ramo de atividade e das Famílias, para o total do **Potencial de Efeito de Estufa (GWP)**, permite concluir que a Indústria e os ramos da Energia, água e saneamento são os principais responsáveis por este tipo de emissões em 2010, pesando 26,3% e 26,1%, respetivamente. As Famílias surgem imediatamente a seguir, com 19,4%. Apesar das posições relativas manterem, em geral, alguma estabilidade ao longo do tempo, verifica-se, até 2009, uma perda de importância relativa da Indústria e um aumento do peso relativo das Famílias e, em menor grau, do ramo Transportes e armazenagem; atividades de informação e comunicação (designado, para efeitos de simplificação, como "Transportes e armazenagem" neste destaque). O ano de 2010 apresenta algumas diferenças face ao quinquénio precedente, destacando-se o aumento de importância das famílias, em detrimento do ramo da Energia, água e saneamento.

Quadro 1 - Peso dos ramos de atividade e Famílias no Potencial de Efeito de Estufa

Ramos (A8)	Unidade: %			
	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010
Agricultura, silvicultura e pesca	14,3%	12,2%	11,8%	13,7%
Indústria	28,1%	25,6%	25,7%	26,3%
Energia, água e saneamento	29,2%	30,3%	30,3%	26,1%
Construção	2,6%	3,0%	2,3%	2,3%
Comércio e reparação de veículos; alojamento e restauração	2,8%	4,1%	3,6%	2,9%
Transportes e armazenagem; actividades de informação e comunicação	5,4%	5,9%	6,8%	5,7%
Actividades financeiras, de seguros e imobiliárias	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%
Outras actividades de serviços	2,6%	2,9%	2,8%	3,2%
Famílias	14,8%	16,0%	16,4%	19,4%

Relativamente ao **Potencial de Acidificação**, em 2010 é o ramo da Agricultura, silvicultura e pesca que apresenta o maior peso (32,8%), devido às emissões de amoníaco, seguido do ramo da Indústria (26,2%) e dos Transportes e armazenagem (11,3%). Verifica-se, ao longo da série, uma perda significativa da importância do ramo da Energia, água e saneamento, explicável pela introdução de tecnologias dessulfurizantes nas centrais termoelétricas, e um aumento considerável da importância relativa da Agricultura, silvicultura e pesca e do ramo dos Transportes e armazenagem.

Quadro 2 - Peso dos ramos de atividade e Famílias no Potencial de Acidificação

Ramos (A8)	Unidade: %			
	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010
Agricultura, silvicultura e pesca	20,1%	21,0%	24,2%	32,8%
Indústria	27,7%	25,1%	24,2%	26,2%
Energia, água e saneamento	32,3%	30,7%	24,4%	10,8%
Construção	2,7%	3,5%	3,3%	3,9%
Comércio e reparação de veículos; alojamento e restauração	2,0%	3,4%	3,3%	2,7%
Transportes e armazenagem; actividades de informação e comunicação	5,5%	6,9%	11,2%	11,3%
Actividades financeiras, de seguros e imobiliárias	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Outras actividades de serviços	2,1%	2,4%	2,1%	2,5%
Famílias	7,5%	6,9%	7,3%	9,7%

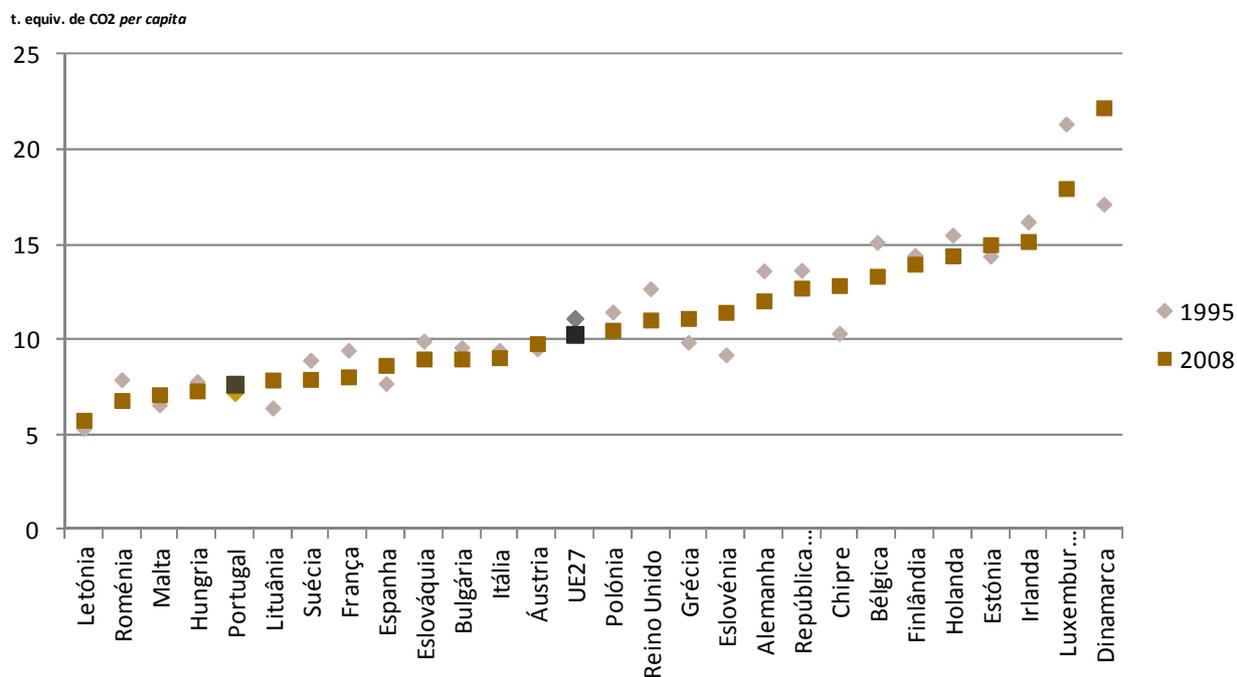
Quanto ao **Potencial de Formação de Ozono Troposférico**, em 2010 o ramo da Indústria (35,4%) lidera em termos de peso relativo, seguido das Famílias (25,2%) e dos Transportes e armazenagem (10,7%).

Quadro 3 - Peso dos ramos de atividade e Famílias no Potencial de Formação de Ozono Troposférico

Ramos (A8)	Unidade: %			
	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010
Agricultura, silvicultura e pesca	7,1%	6,4%	6,5%	8,5%
Indústria	24,0%	27,2%	32,3%	35,4%
Energia, água e saneamento	12,5%	11,6%	11,7%	8,3%
Construção	4,4%	5,7%	4,9%	4,9%
Comércio e reparação de veículos; alojamento e restauração	3,9%	5,7%	5,1%	3,9%
Transportes e armazenagem; actividades de informação e comunicação	7,3%	9,0%	12,1%	10,7%
Actividades financeiras, de seguros e imobiliárias	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Outras actividades de serviços	3,7%	3,8%	3,0%	2,9%
Famílias	36,9%	30,4%	24,2%	25,2%

Dado não existir ainda a nível europeu informação mais atualizada, o indicador seguinte é analisado apenas para o período 1995-2008. Fazendo a análise das emissões de gases de efeito de estufa para o total da economia, tendo em conta a dimensão da população de cada país, conclui-se que Portugal tem uma das mais baixas capitações de emissões de gases de efeito de estufa da UE: a quarta mais baixa em 1995 e a quinta em 2008. Nesse último ano, a média da UE27 era de 10,2 toneladas equivalentes de CO₂ *per capita* e em Portugal era de apenas 7,6 toneladas equivalentes de CO₂ *per capita*.

Gráfico 2 – Emissões de gases de efeito de estufa, *per capita*, na UE, em 1995 e 2008



2. INDICADORES ECONÓMICO-AMBIENTAIS

Nesta secção comparam-se dados físicos ambientais com dados económicos, utilizando, tanto quanto possível, a mesma classificação e regras das Contas Nacionais, para avaliar a eficiência ambiental da economia no domínio particular das emissões atmosféricas.

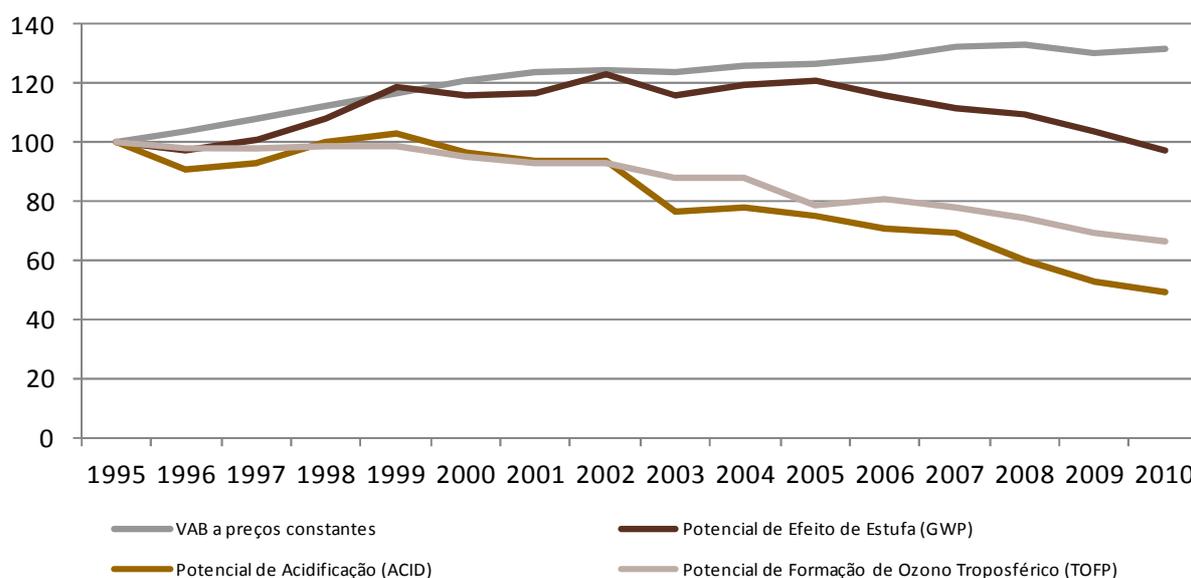
O gráfico 3 permite comparar a evolução do Valor Acrescentado Bruto (VAB) em volume com os três indicadores ambientais anteriormente referidos. Analisando os dados entre 1995 e 2010, verifica-se uma tendência para o Potencial de Efeito de Estufa acompanhar o desempenho económico até 2005, embora apresentando, nesse período, uma taxa de variação média anual inferior à do VAB. Em 2006-2008 e 2010, apesar do crescimento do VAB, assiste-se a uma redução deste indicador, indicando uma dissociação entre a evolução da atividade económica e da emissão de gases de efeito de estufa.

O nível de emissões está muito dependente das formas de energia utilizadas pelo ramo da Energia, água e saneamento, no qual a fonte hídrica apresenta um peso significativo, sendo muito condicionado pelos níveis de pluviosidade registados ao longo de cada ano. A partir de 2006, com o aumento do peso da produção de energia eólica

no total da produção bruta de energia elétrica (de 3,8% em 2005 para 6,0% em 2006 e 17,0% em 2010)¹, este condicionamento tem vindo a atenuar-se.

Quanto ao Potencial de Acidificação e de Formação de Ozono Troposférico, verifica-se, a partir de 2000, uma tendência decrescente, em clara dissociação com a evolução económica.

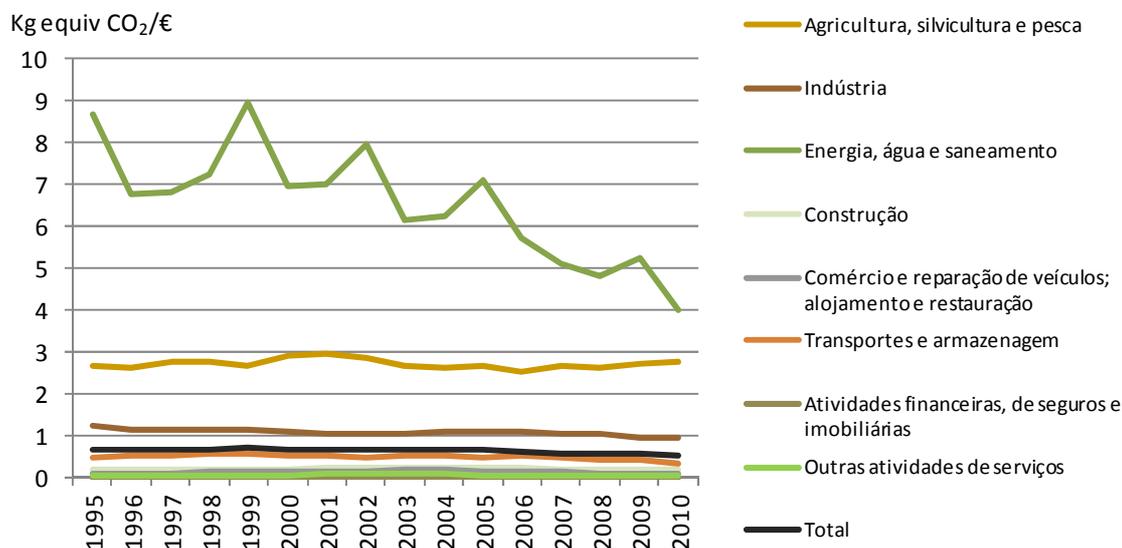
Gráfico 3 – Evolução do VAB, em volume, e dos indicadores ambientais (1995 = 100)



Em 2010, por cada euro de VAB gerado, foram emitidos, para o total da economia, 0,499 quilos equivalentes de CO₂, comparativamente a 0,541 em 2009. O ramo que mais equivalente de CO₂ por unidade de VAB emitiu foi o da Energia, água e saneamento, com 3,982, seguindo-se-lhe a Agricultura, silvicultura e pesca, com 2,750 quilos equivalentes de CO₂. Além destes ramos, apenas a Indústria regista valores acima da média do total da economia (0,965 quilos equivalentes de CO₂).

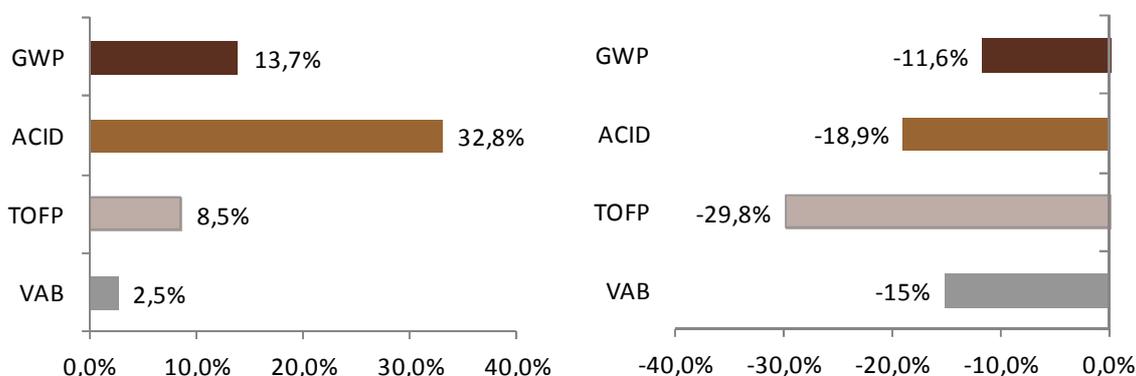
¹ Fonte: www.dgeg.pt

Gráfico 4 – Intensidade das emissões de Gases de Efeito de Estufa, por unidade de VAB gerado, por ramo de atividade



A análise dos dados físicos e económicos também pode ser efetuada comparando a importância relativa de cada ramo na economia, em termos de VAB, com o seu peso nas emissões atmosféricas. Em 2010, o ramo da Agricultura, silvicultura e pesca apresenta um peso muito superior nos indicadores ambientais (13,7% no Potencial de efeito de estufa, 32,8% no Potencial de acidificação e 8,5% no Potencial de formação de ozono troposférico) do que na economia (2,5% no VAB). Porém, ao analisar a situação entre os anos de 1995 e 2010, verifica-se que o nível geral de emissões deste ramo, representado pelos três indicadores ambientais, apresenta variações negativas, com uma magnitude superior à do conjunto da atividade económica (exceto para o potencial de efeito estufa).

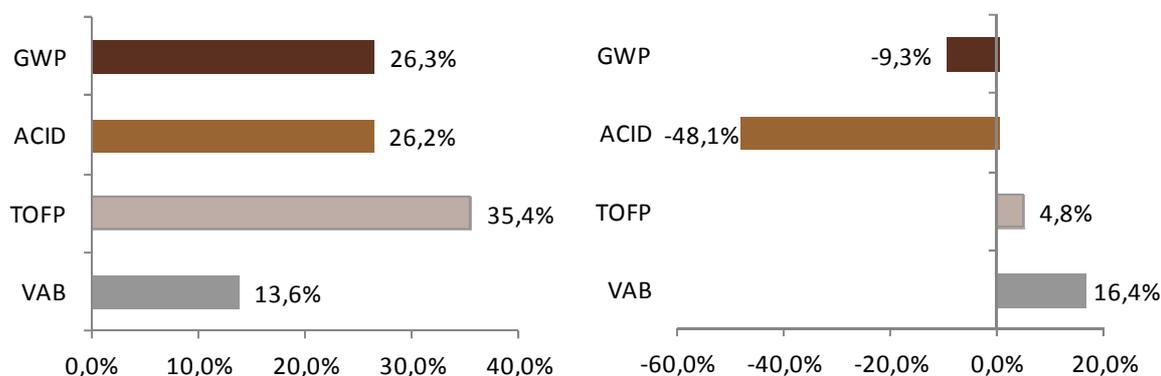
Gráfico 5 – Ramo da Agricultura, silvicultura e pesca no VAB e nos Indicadores ambientais
(peso do ramo em 2010 e taxa de variação 1995-2010)



Relativamente ao ramo da Indústria, verifica-se que, em 2010, este ramo é o que mais contribui para a Formação de ozono troposférico (35,4%). Observa-se também que, entre 1995 e 2010, existe uma redução significativa do nível de emissões de gases acidificantes (-48,1%). Todavia, apesar desta redução, este ramo, em 2010, regista ainda um peso relativo de 26,2% no Potencial de acidificação, dada a maior redução registada na energia. À semelhança da Agricultura, silvicultura e pesca, este ramo também regista, nos indicadores ambientais, um peso superior ao observado na atividade económica.

Gráfico 6 - Ramo da Indústria no VAB e nos Indicadores ambientais

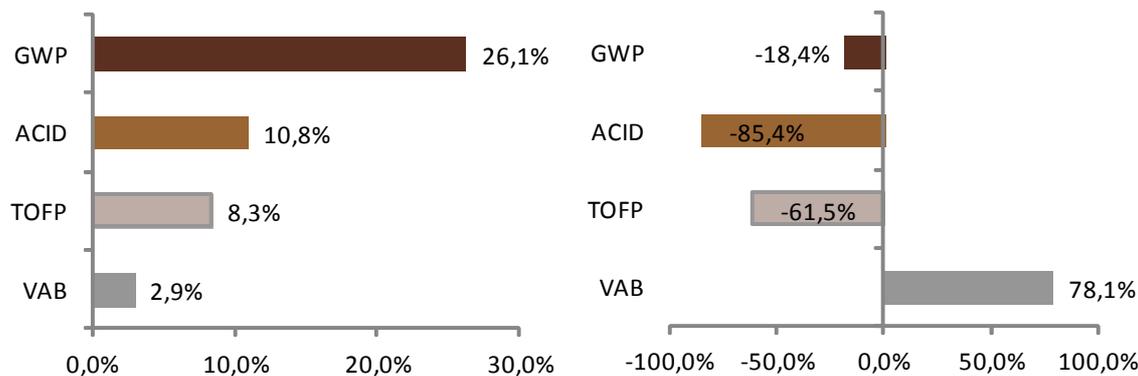
(peso do ramo em 2010 e taxa de variação 1995-2010)



O ramo da Energia, água e saneamento, a par da Indústria, é o que, em 2010, mais contribui para o Potencial de efeito de estufa (26,1%). Analisando a variação entre os anos de 1995 e 2010, verifica-se uma diminuição do nível de emissões de gases de efeito de estufa (-18,4%). Entre estes dois anos regista-se uma descida considerável no nível de emissões de gases acidificantes (-85,4%), sendo o seu peso no Potencial de acidificação, em 2010, de 10,8% (36,2% em 1995). Apesar de um aumento significativo do VAB deste ramo (78,1%), entre 1995 e 2010, o seu peso na economia (2,9%) é bastante reduzido face ao peso relativo nos três indicadores ambientais.

Gráfico 7 – Ramo da Energia, água e saneamento no VAB e nos Indicadores ambientais

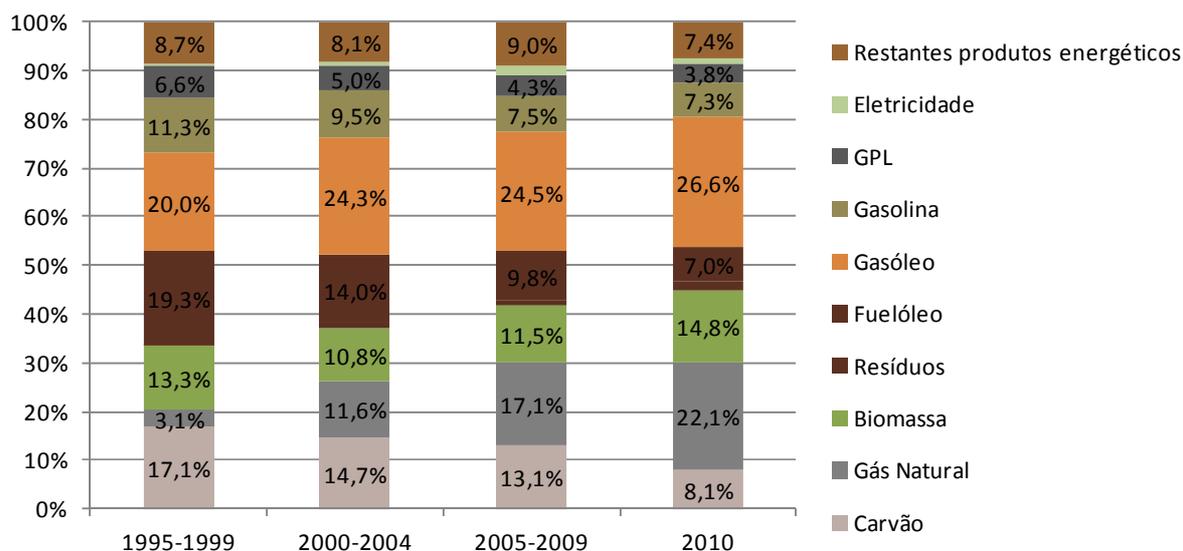
(peso do ramo em 2010 e taxa de variação 1995-2010)



3. 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. Na estrutura do consumo energético do país (gráfico 8) por produto, para 2010, conclui-se que a forma de energia mais utilizada pela economia é o gasóleo (26,6%), seguido do gás natural (22,1%) e da biomassa (14,8%), os quais representam mais de 60% do total de energia (associada às emissões) consumida pelo país. Comparando com o quinquénio 1995-1999, conclui-se que o gás natural representa uma aposta do país, sendo praticamente inexistente nesse período (3,1%) e constituindo, em 2010, a segunda forma de energia mais importante. O gás natural tem vindo a substituir, na produção de eletricidade, o caro e muito poluente fuelóleo (19,3% de importância em 1995-1999 e apenas 7,0% em 2010) e o carvão (17,1% em 1995-1999 e 8,1% em 2010), forma de energia com grande impacto ambiental.

Gráfico 8 – Estrutura do consumo energético do país, por produto



Analisando o consumo dos principais produtos energéticos, por ramo de atividade e Famílias, conclui-se que, em 2010, o carvão é quase todo utilizado pelo ramo da Energia, água e saneamento. Este ramo e o da Indústria são os principais utilizadores de gás natural e fuelóleo, na medida em que operam unidades de cogeração. A biomassa é utilizada pela Indústria (essencialmente pelo ramo de Fabricação de pasta, de papel, de cartão e seus artigos) e pelas Famílias na queima de lenha. O gasóleo é a forma de energia mais universal, uma vez que é utilizado com algum significado por quase todos os ramos, havendo um natural predomínio nas Famílias e no ramo dos Transportes e armazenagem. A gasolina e o GPL (que inclui o gás canalizado e engarrafado) são, essencialmente, utilizados pelas Famílias.

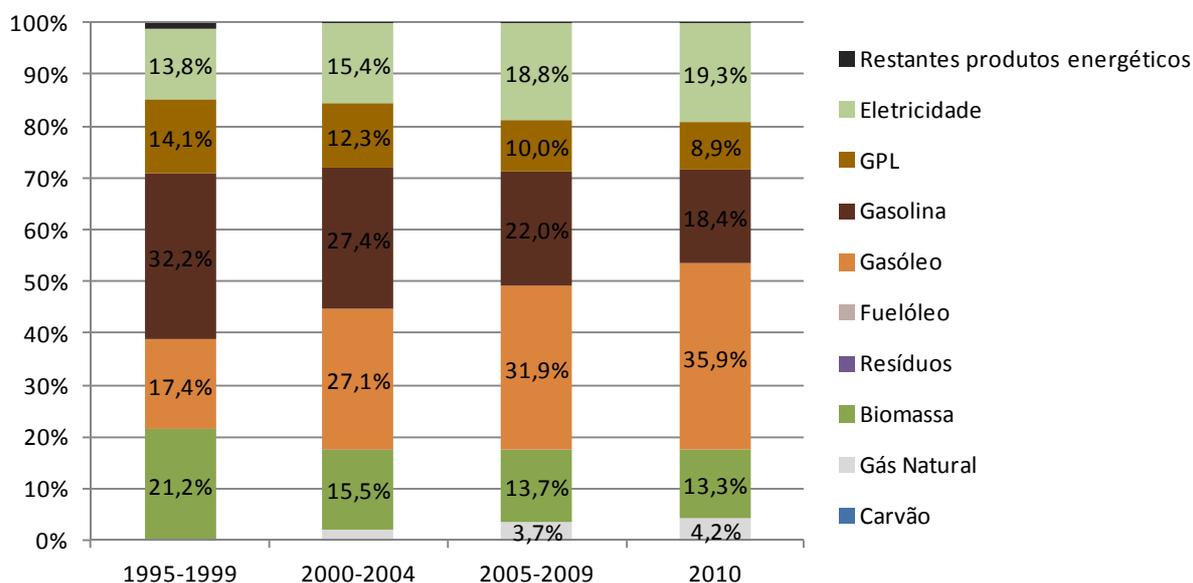
Quadro 4 – Consumo dos principais produtos energéticos, por ramo de atividade e Famílias, em 2010

Unidade: %

Ramos (A8)	Carvão	Gás Natural	Biomassa	Fuelóleo	Gasóleo	Gasolina	GPL
Agricultura, silvicultura e pesca	x	0,2%	2,3%	0,7%	6,3%	0,3%	1,0%
Indústria	3,0%	40,4%	71,8%	58,4%	6,6%	1,7%	11,7%
Energia, água e saneamento	97,0%	46,6%	3,4%	22,1%	1,1%	0,2%	0,3%
Construção	x	0,6%	2,5%	2,1%	8,8%	0,8%	1,8%
Comércio e reparação de veículos; alojamento e restauração	x	4,2%	2,3%	x	9,2%	0,9%	6,2%
Transportes e armazenagem; actividades de informação e comunicação	x	0,3%	3,2%	10,1%	15,0%	1,6%	x
Actividades financeiras, de seguros e imobiliárias	x	x	0,2%	x	0,7%	1,4%	x
Outras actividades de serviços	x	1,3%	2,0%	6,5%	7,5%	9,3%	1,2%
Famílias	x	6,4%	12,2%	x	44,9%	83,8%	77,8%

Fazendo uma análise do consumo energético das Famílias, conclui-se que, em 2010, o gasóleo é o produto energético mais consumido (35,9% do total), seguido da eletricidade, da gasolina e da biomassa (19,3%, 18,4% e 13,3%, respetivamente). Comparando com o quinquénio 1995-1999, verifica-se o aumento de importância do gasóleo (de 17,4% para 35,9%) e da eletricidade (de 13,8% para 19,3%). Em contrapartida, regista-se uma descida da gasolina, cujo peso passa de 32,2% para 18,4% do consumo total de energia. A biomassa (de 21,2% para 13,3%) e o GPL (de 14,1% para 8,9%) também perdem importância, o que, no segundo caso, pode refletir um efeito de substituição pelo gás natural, que representa, em 2010, 4,2% (0,2% em 1995-1999).

Gráfico 9 – Estrutura do consumo energético das Famílias, por produto



Através da análise ao consumo de energia da Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio (ramo 35) é possível inferir, de forma aproximada, sobre as fontes de energia utilizadas para gerar eletricidade. Assim, no quinquénio 1995-1999, aproximadamente 75% dos consumos energéticos deste ramo eram o carvão e fuelóleo. Em 2010, esse peso diminuiu para cerca de 29,1%, o que traduz uma redução significativa das emissões, pois estas duas formas de energia têm um impacto ambiental muito elevado. Este resultado está associado a três fatores:

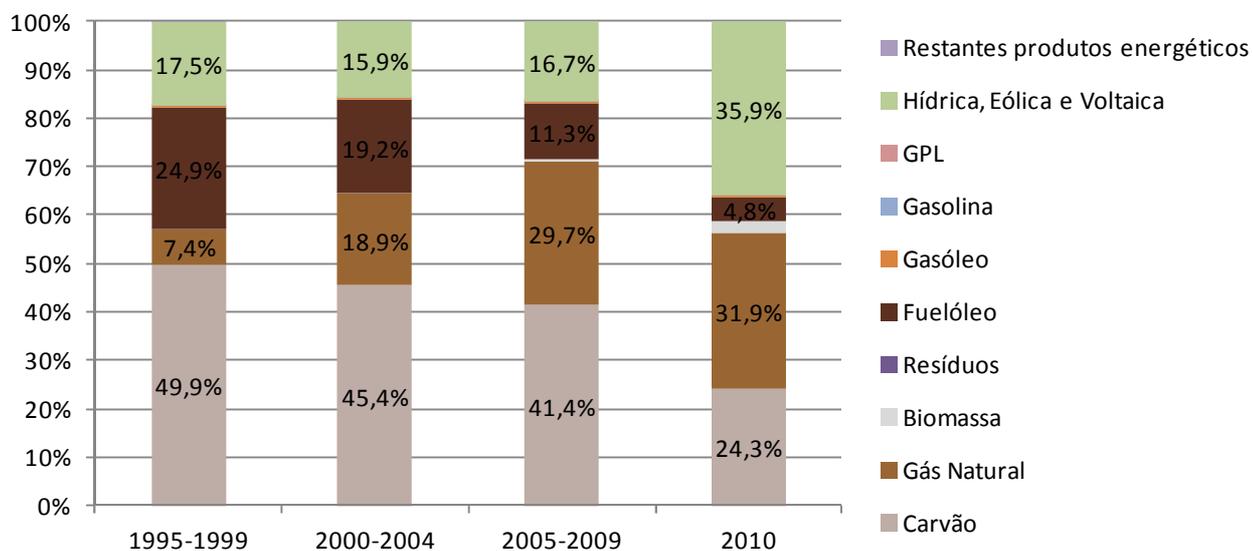
- i) o aumento da produção de eletricidade a partir de fonte Hídrica em 2010, devido ao aumento de pluviosidade registado nesse ano - foi o ano mais chuvoso da última década (2001-2010);
- ii) o aumento progressivo da produção de energia a partir da fonte Eólica;

Em 2010 o peso das fontes Hídrica, Eólica e Voltaica no consumo de energia do ramo Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio foi de 35,9%, face a 16,7 % no quinquénio 2005-2009. Refira-se que, de 2009 para 2010 registou-se um crescimento de 54,3% na produção de eletricidade a partir das fontes Hídrica, Eólica e Voltaica, tendo a energia hídrica contribuído em 44,5 p.p. para essa evolução (a energia eólica em 9,5 p.p.)².

- iii) o aumento gradual da produção de energia a partir de gás natural, que em 2010, já representa 31,9% do total das fontes de energia utilizadas por este ramo (7,4% no quinquénio 1995-1999).

² Fonte: www.dgeg.pt

Gráfico 10 – Estrutura dos consumos energéticos da Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio, por fonte de energia



Notas metodológicas

CONTA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS: consiste num instrumento conceptual que relaciona as Contas Nacionais com as Contas do Ambiente, em particular, as emissões atmosféricas. As Contas Nacionais fornecem informação, em termos macroeconómicos, das atividades económicas que, combinada com dados das emissões atmosféricas, permite a interligação das vertentes económica e ambiental. Assim, a conta das emissões atmosféricas procura explicar de que forma as atividades 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 conta das emissões atmosféricas, no seu processo de compilação utiliza os princípios subjacentes às Contas Nacionais, como as atividades, critério de residência e regras de contabilização. Apenas as emissões efetuadas pelos agentes económicos, no exercício das suas funções de produção e consumo, são relevantes, pelo que estão excluídas todas e quaisquer emissões provenientes de outros agentes não económicos, tais como emissões provenientes da natureza (e.g. vulcões). Adicionalmente, 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 respetivas nomenclaturas associadas, isto é, a NACE, Rev. 2. Os dados respeitantes às emissões atmosféricas provêm do Sistema Nacional de Inventário de Emissões Antropogénicas por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (SNIERPA), e são compilados pela Agência Portuguesa do Ambiente. A nomenclatura utilizada consiste na SNAP97 (*Selected Nomenclature for Air Pollution*), cujas categorias de atividades poluidoras, classificadas por fontes de emissão, estão divididas em 11 categorias. Nesta sequência, foi necessário transformar as emissões atmosféricas efetuadas por agentes económicos, disponíveis por fontes de emissão, em emissões resultantes do exercício das atividades dos agentes económicos, ou seja, afetá-las às respetivas unidades de atividade económica, na medida em que é a unidade de observação das Contas Nacionais. Esta afetação é feita tendo em consideração, conforme anteriormente referido, os princípios das Contas Nacionais. Assim, por exemplo, a categoria SNAP97 correspondente às emissões dos transportes rodoviários foi repartida por todas as atividades económicas e Famílias que utilizam transportes rodoviários. Para além disso, as emissões foram afetadas aos ramos de acordo com o uso da energia primária consumida, mesmo que esta seja depois convertida em outras formas de energia. Por exemplo, no sector elétrico, as emissões resultantes da geração de eletricidade foram imputadas ao ramo da eletricidade e não ao ramo utilizador dessa eletricidade. Para além disso, qualquer produção secundária de eletricidade é imputada ao ramo da eletricidade e não ao ramo que produziu essa energia. Por fim, a conta das emissões atmosféricas tem 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 conta das emissões atmosféricas distanciam-se dos utilizados pelas autoridades nacionais para efeitos do Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) e do Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissões (PNALE). Qualquer tipo de comparação entre os dados da conta das emissões atmosféricas e do CELE/PNALE deve ser evitado.

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, para um período de vida de 100 anos.

Equivalente CO₂ = 1 tonelada de CO₂; Equivalente N₂O = 310 toneladas de CO₂; Equivalente CH₄ = 21 toneladas de CO₂.

Coefficientes para o cálculo do Potencial de Acidificação (ACID) – Expresso em toneladas equivalentes de SO₂. Fonte: Adriaanse, Albert., 1993. *Environmental Policy Performance Indicators*. Sdu, Den Haag.

Equivalente SO_x = 1 tonelada de SO₂; Equivalente NO_x = 0,7 toneladas de SO₂; Equivalente NH₃ = 1,9 toneladas de SO₂.

Coefficientes para o cálculo do Potencial de Formação de Ozono Troposférico (TOFP) – Expresso em toneladas equivalentes de COVNM. Fonte: de Leeuw, Frank. (2002). *A set of emission indicators for long-range transboundary air pollution*. *Environmental Science and Policy*, Volume 5, Issue 2, p. 135-145.

Equivalente COVNM = 1 tonelada de COVNM; Equivalente NO_x = 1,22 toneladas de COVNM; Equivalente CO = 0,11 toneladas de COVNM; Equivalente CH₄ = 0,014 toneladas de COVNM.