

## Indicadores Eco-Ambientais - NAMEA 1999-2003

### NAMEA - EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

No período de 1999-2003, os sectores de actividade que mais contribuíram para o Efeito de Estufa e Acidificação foram o da Indústria Transformadora, seguido do sector da Electricidade, Gás e Água. O sector da Agricultura, Silvicultura e Pescas ocupa um lugar relevante em termos da Acidificação.

A preocupação crescente sobre o Ambiente, tanto no plano nacional como no plano internacional, associada nomeadamente à pressão exercida pela actividade económica, torna necessário analisar as interacções económico-ambientais. Em particular, é importante perceber que pressões, e em que medida, os agentes económicos, na sua função de produção e consumo, exercem sobre o meio ambiente, designadamente, em termos das emissões atmosféricas efectuadas pelos agentes económicos no exercício da sua actividade.

A NAMEA para as emissões atmosféricas, como instrumento analítico que combina dados económicos das Contas Nacionais com as Contas do Ambiente, permite apresentar, em simultâneo, dados económicos e ambientais. Por sua vez, estes dados são repartidos por ramos de actividade, de acordo com a NACE-Rev.1 e famílias.

O objectivo deste destaque é o de mostrar, para o período de 1999-2003, 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.

#### POTENCIAL DE EFEITO DE ESTUFA

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 (CO<sub>2</sub>), o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e o metano (CH<sub>4</sub>).

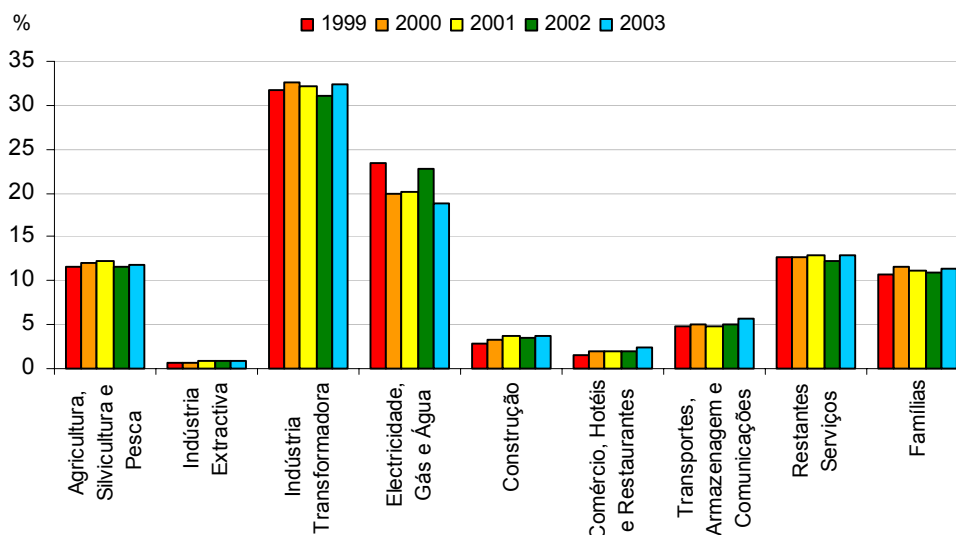
O sector económico que mais contribui para o Potencial de Efeito de Estufa é a Indústria Transformadora, seguida da Electricidade, Gás e Água e dos Restantes Serviços – serviços financeiros, serviços públicos, educação, saúde, etc. (gráfico 1).

A posição relativa dos sectores é estável, ao longo da série analisada, pelo que se conclui que, em termos estruturais, os parâmetros ambientais da tecnologia utilizada pelos vários sectores de actividade económica e as famílias não se alteraram.

Existe, porém, uma certa variação conjuntural no sector da Electricidade, Gás e Água que, devido ao facto do país produzir parte da electricidade via barragens hidroeléctricas, fica dependente da quantidade de água armazenada nas respectivas albufeiras. Uma vez que em 1999 e 2002 esse nível foi baixo, houve a necessidade de recorrer

mais aos combustíveis fósseis para produzir electricidade, sendo maior o contributo deste sector para o Potencial de Efeito de Estufa, neste período.

Gráfico 1 - Contribuição de cada Sector para o Potencial de Efeito de Estufa (% do Total)



## DIÓXIDO DE CARBONO, ÓXIDO NITROSO E METANO

No período em análise, o sector que mais emitiu dióxido de carbono foi a Indústria Transformadora, seguido da Electricidade, Gás e Água e das Famílias (gráfico 2). Estes três sectores foram responsáveis por cerca de 80% do total de emissões de dióxido de carbono.

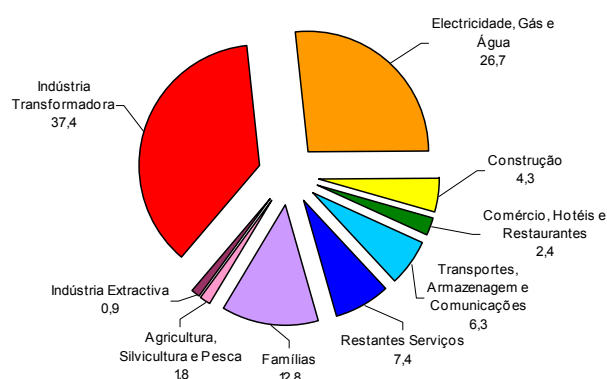
Dentro da Indústria Transformadora, os ramos que mais emitiram CO<sub>2</sub> foram a indústria petrolífera, a química, a cimenteira e a vidreira/cerâmica. As famílias são as principais emissoras de CO<sub>2</sub>, através da utilização de transportes rodoviários.

Uma vez que o âmbito da NAMEA para as emissões atmosféricas é o ramo de actividade e não as fontes de emissão, estes dados de CO<sub>2</sub> não são directamente comparáveis com os dados utilizados para efeitos do Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) e do Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissões (PNALE). (Para identificar

NAMEA – Emissões Atmosféricas (1999-2003)

as principais diferenças, consultar a secção das Notas Metodológicas).

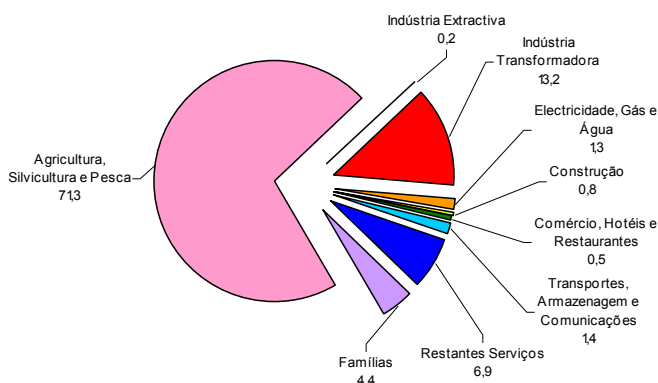
Gráfico 2 - Contribuição de cada Sector para a Emissão de CO<sub>2</sub> - Média 1999-2003 (% do Total)



O sector da Agricultura, Silvicultura e Pesca, especificamente a Agricultura, foi o principal responsável pela emissão de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), devido ao uso de fertilizantes. Seguiu-se a Indústria Transformadora, especialmente, a Química, devido à

produção de fosfatos, nitratos, amoníaco e fertilizantes (gráfico 3).

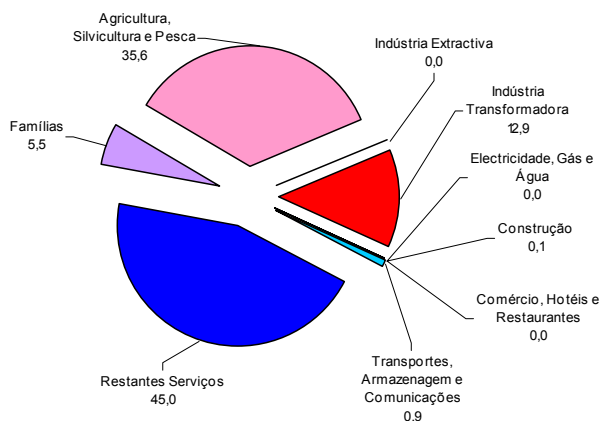
**Gráfico 3 - Contribuição de cada Sector para a Emissão de N<sub>2</sub>O - Média 1999-2003 (% do Total)**



Relativamente à emissão de metano (CH<sub>4</sub>), os Restantes Serviços são os que mais emitem, seguido da Agricultura e da Indústria Transformadora. A principal fonte de emissão deste

tipo de gás são os resíduos. No caso dos Restantes Serviços, saliente-se a gestão dos aterros e lixeiras municipais e ETAR's, no caso da Agricultura, a gestão de estrume/excrementos animais e, na Indústria Transformadora, as emissões das ETAR's industriais.

**Gráfico 4 - Contribuição de cada Sector para a Emissão de CH<sub>4</sub> - Média 1999-2003 (% do Total)**



## ÍNDICE DE ACIDIFICAÇÃO

A acidificação do meio ambiente é um problema grave, pois ao alterar quimicamente os solos e a água, condiciona o desenvolvimento das espécies vegetais e animais, alterando o equilíbrio dos ecossistemas.

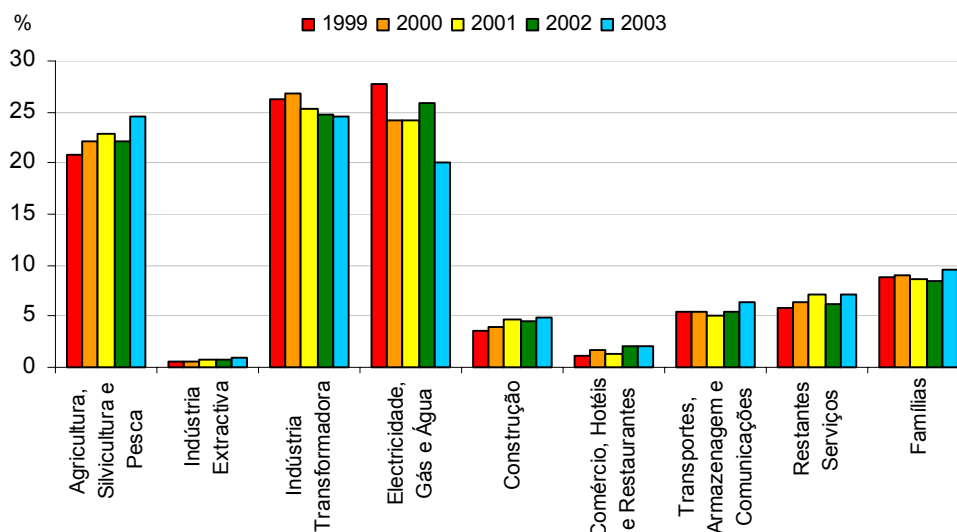
A acidificação, na prática, é provocada pelas chuvas ácidas, que são formadas na atmosfera a partir dos óxidos de azoto e de enxofre, emitidos pela combustão do carvão, da gasolina e de outros combustíveis fósseis. Para além disso, a lixiviação de agro-químicos provoca a contaminação dos recursos aquíferos através da formação de amoníaco.

O Índice de Acidificação é, então, calculado tomando em consideração os três principais compostos que mais contribuem para a acidificação do meio ambiente: os óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), os óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>) e o amoníaco (NH<sub>3</sub>).

O sector económico que mais contribuiu para o Índice de Acidificação foi o da Indústria Transformadora, seguido de perto pelos de Electricidade, Gás e Água e de Agricultura, Silvicultura e Pescas (gráfico 5).

Dentro da Indústria Transformadora, os ramos que mais contribuem para a acidificação são a refinação de produtos petrolíferos, a indústria da pasta/papel e a indústria cimenteira.

Gráfico 5 - Contribuição de cada Sector para o Índice de Acidificação (% do Total)



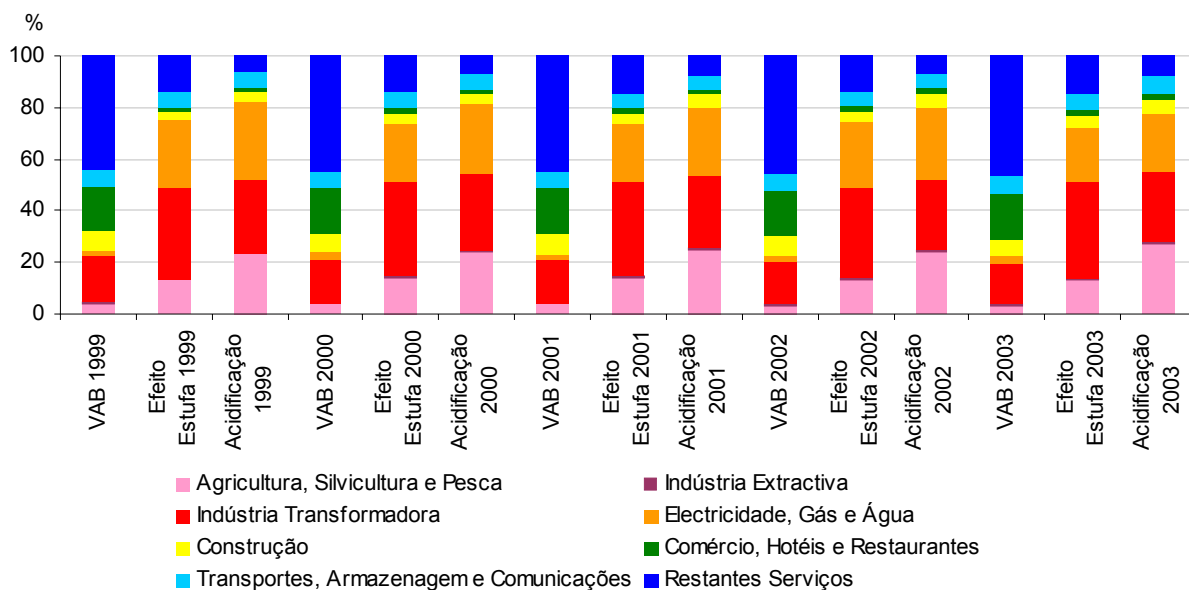
## INDICADORES ECONOMICO-AMBIENTAIS

A comparação entre a importância que cada sector económico tem no total da economia e o seu peso nas emissões atmosféricas poderá ser importante na avaliação da eficiência ambiental de cada sector.

A partir da análise do gráfico 6, conclui-se que não são os sectores que mais contribuem para o VAB nacional que são os mais poluentes. Por exemplo, em 1999, a Agricultura, Silvicultura e Pesca representava cerca de 4% do VAB, todavia, contribuía com cerca de 13% para o Potencial de Efeito de Estufa e com cerca de 23% para o Índice de Acidificação. Por outro lado, o Comércio, Hotéis e Restaurantes representavam 17,4% do VAB, mas apenas contribuíram com 1,8% e 1,3% para o Potencial de Efeito de Estufa e para o Índice de Acidificação, respectivamente.

Deve ter-se, no entanto, algum cuidado neste tipo de análise, pois a forma como a afectação das emissões é feita poderá enviesar as conclusões. É o caso do sector da Electricidade, Gás e Água, uma vez que sendo-lhe atribuídas todas as emissões relativas à produção de electricidade (e não ao consumo dela) acaba por ficar com o ónus dos efeitos no meio-ambiente. O mesmo se passa com o tratamento dos lixos, cujas emissões são atribuídas ao ramo que faz a sua gestão e não aos agentes económicos originadores desses desperdícios.

Gráfico 6 - Contribuições dos sectores de actividade económica para o VAB, Efeito de Estufa e Acidificação



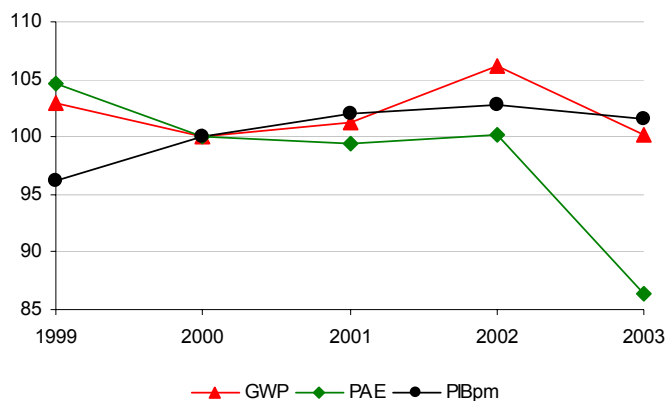
É possível comparar a evolução das emissões atmosféricas com a evolução da actividade económica.

O gráfico 7 compara os dois indicadores de emissões atmosféricas (Potencial de Efeito de Estufa e Índice de Acidificação) com a evolução do PIB (Base 2000).

Em termos de Efeito de Estufa (GWP), nem sempre a sua evolução esteve abaixo da performance económica. É o caso de 2002, que deu início a um abrandamento económico que não se reflectiu na emissão de gases de efeito de estufa.

Quanto ao Índice de Acidificação (PAE), este esteve sempre abaixo da evolução económica a partir de 2000, com o ano de 2003 a registar uma grande quebra, em virtude de, nesse ano, a produção hidroeléctrica ter sido a mais elevada da série, havendo menos necessidade de queimar combustíveis fósseis, que são responsáveis pela emissão de compostos acidificantes.

Gráfico 7 – Evolução do PIBpm, do Potencial de Efeito de Estufa (GWP) e do Índice de Acidificação (PAE) (2000 = 100)



A análise das emissões de CO<sub>2</sub> por VAB, por parte das actividades económicas, permite efectuar uma avaliação de eficiência ambiental dos sectores. Como se pode observar no quadro abaixo, a indústria transformadora, por via da Indústria de Refinação, foi a principal emissora de CO<sub>2</sub>, revelando ao longo do período uma menor eficiência ambiental, na medida em que as emissões aumentaram, ao mesmo tempo em que o valor acrescentado criado diminuiu.

Pelo contrário o sector da electricidade revelou ao longo do período, com uma interrupção em 2002, uma maior eficiência ambiental, na medida em que conseguiu reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> por unidade de Valor Acrescentado gerado.

**Emissões de CO<sub>2</sub> por unidade de VAB – Indicador de eficiência ambiental**

Unidade: ton CO<sub>2</sub> / 10<sup>6</sup> Eur

NACE, Rev. 1		1999 D	2000 D	2001 D	2002 D	2003 P
A+B	Agricultura, Silvicultura e Pesca	295,42	323,50	341,04	346,94	272,73
C	Indústria Extractiva	1.148,84	1.239,35	1.453,64	1.726,80	1.681,45
D	Indústria Transformadora	1.463,11	1.451,16	1.397,28	1.386,62	1.378,79
DA	Indústria Alimentar, Bebidas e Tabaco	685,25	699,95	645,50	635,63	660,66
DB+DC	Indústria Têxtil, Vestuário e Curtimenta	428,31	472,42	425,22	423,71	416,16
DD	Indústria da Madeira	679,97	652,35	556,99	489,21	651,95
DE	Pasta, Papel e Edição	2.769,56	2.326,59	2.320,27	2.374,91	2.201,23
DF	Indústria Petrolífera	47.909,63	42.767,61	45.255,64	78.286,63	-53.150,13
DG+DH	Indústria Química, Plásticos e Borracha	2.243,46	2.386,82	2.403,95	2.381,83	2.453,35
DI	Vidro, Cerâmica e Cimento	5.392,65	5.628,38	5.381,10	5.597,07	5.827,86
DJ	Indústria Metalúrgica	533,70	586,76	532,69	213,95	233,55
DK - DN	Indústria de Máquinas e Equipamentos	104,99	101,13	96,43	94,79	96,38
E	Electricidade, Gás e Água	8.051,82	6.725,83	6.568,64	7.227,51	5.495,89
F	Construção	349,60	354,96	381,17	370,16	397,38
G+H	Comércio, Hotéis e Restaurantes	81,38	89,08	84,61	87,19	96,45
I	Transportes, Armazenagem e Comunicações	653,64	608,15	534,45	566,33	580,90
J - Q	Restantes Serviços	101,17	106,71	113,50	102,83	98,32
Total Economia		619,26	560,40	541,84	552,82	502,92

D - Valores definitivos das Contas Nacionais

P - Valores provisórios das Contas Nacionais



#### 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 não electricidade 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.

**Coeficientes 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 CO<sub>2</sub>.

Equivalente CO<sub>2</sub> = 1 ton CO<sub>2</sub>

Equivalente N<sub>2</sub>O = 310 ton CO<sub>2</sub>

Equivalente CH<sub>4</sub> = 21 ton CO<sub>2</sub>

**Coeficientes 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<sup>+</sup> (hidrogeniões).

Equivalente NO<sub>x</sub> = 1/46 moles H<sup>+</sup> por tonelada de NO<sub>x</sub>

Equivalente SO<sub>x</sub> = 1/32 moles H<sup>+</sup> por tonelada de SO<sub>x</sub>

Equivalente NH<sub>3</sub> = 1/17 moles H<sup>+</sup> por tonelada de NH<sub>3</sub>

NAMEA – Emissões Atmosféricas (1999-2003)



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](http://www.isi2007.com.pt)

7/7