

**Avaliação preliminar da  
qualidade do ar em Portugal  
-SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e Pb -**

Julho, 2002

**Título: Avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal - SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>,  
PM<sub>10</sub> e Pb -**

**Equipa de Projecto:**

UNL/ FCT /DCEA - Universidade Nova de Lisboa / Faculdade de Ciências e  
Tecnologia / Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

Francisco Ferreira (Coordenador)

Sandra Mesquita

Hugo Tente

Pedro Torres

Eduardo Santos

MAOT / DGA – Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território / Instituto do  
Ambiente

Filomena Boavida (Coordenadora)

Dília Jardim

Paula Carreira

Edição: Instituto do Ambiente

Data de Edição: Julho, 2002

# Índice

<b>Índice .....</b>	<b>3</b>
<b>Índice de Tabelas .....</b>	<b>5</b>
<b>Índice de Figuras .....</b>	<b>8</b>
<b>I. Resumo.....</b>	<b>10</b>
<b>II. Introdução.....</b>	<b>12</b>
<b>III. Delimitação de zonas e aglomerações em Portugal.....</b>	<b>13</b>
<b>IV. Metodologia adoptada para a avaliação preliminar das zonas e aglomerações</b>	<b>16</b>
<b>1 Introdução .....</b>	<b>16</b>
<b>2. Valores-limite e limiares de avaliação .....</b>	<b>17</b>
<b>3. Áreas a monitorizar.....</b>	<b>18</b>
3.1. Protecção da saúde humana.....	18
3.2. Protecção dos ecossistemas ou vegetação .....	21
<b>4. Métodos de avaliação utilizados .....</b>	<b>23</b>
4.1. Estações fixas (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> e Pb).....	23
4.2. Campanhas de medição .....	26
4.2.1. Campanhas recorrendo a amostragem por difusão passiva (SO <sub>2</sub> e NO <sub>2</sub> ) .	26
4.2.1.1. Introdução .....	26
4.2.1.2. Áreas rurais de fundo.....	27
4.2.1.3. Áreas urbanas .....	28
4.2.1.4. Áreas industriais .....	30
4.2.2. Campanhas recorrendo a equipamentos móveis.....	32
4.2.2.1. Áreas rurais de fundo e áreas urbanas (PM <sub>10</sub> e Pb) .....	32
4.2.2.2. Áreas urbanas (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> e Pb) .....	33
<b>5. Agregação e apresentação dos resultados obtidos.....</b>	<b>35</b>
<b>V. Resultados.....</b>	<b>36</b>
<b>1. Protecção da saúde humana .....</b>	<b>36</b>
1.1. Avaliação dos níveis de SO <sub>2</sub> .....	36
1.1.1. Valores-limite e limiares de avaliação.....	36
1.1.2. Estações fixas .....	36
1.1.3. Campanhas de medição .....	38
1.1.3.1. Áreas rurais de fundo.....	38
1.1.3.2. Áreas urbanas .....	40
1.1.3.3. Áreas industriais .....	41
1.1.4. Resumo .....	42
1.2. Avaliação dos níveis de NO <sub>2</sub> .....	44
1.2.1. Valores-limite e limiares de avaliação.....	44
1.2.2. Estações fixas .....	44
1.2.3. Campanhas de medição .....	47
1.2.3.1. Áreas rurais de fundo.....	47
1.2.3.2. Áreas urbanas .....	49
1.2.3.3. Áreas industriais .....	50
1.2.4. Resumo .....	51

---

1.3. Avaliação dos níveis de PM <sub>10</sub> .....	54
1.3.1. Valores-limite e limiares de avaliação.....	54
1.3.2. Estações fixas .....	54
1.3.3. Campanhas de medição .....	57
1.3.3.1. Áreas rurais de fundo.....	57
1.3.3.2. Áreas urbanas .....	58
1.3.4. Resumo .....	58
1.4. Avaliação dos níveis de Pb.....	61
1.4.1. Valor-limite e limiares de avaliação.....	61
1.4.2. Estações fixas .....	61
1.4.3. Campanhas de medição .....	62
1.4.3.1. Áreas rurais de fundo.....	62
1.4.3.2. Áreas urbanas .....	63
1.4.4. Resumo .....	64
<b>2. Protecção dos ecossistemas e vegetação.....</b>	<b>66</b>
2.1. Valores-limite e limiares de avaliação.....	66
2.2. Avaliação dos níveis de SO <sub>2</sub> .....	66
2.2.1. Estações fixas .....	66
2.2.2. Campanhas de medição .....	68
2.2.2.1. Áreas rurais de fundo.....	68
2.2.3. Resumo .....	69
2.3. Avaliação dos níveis de NO <sub>x</sub> .....	70
2.3.1. Estações fixas .....	70
2.3.2. Campanhas de medição .....	71
2.3.2.1. Áreas rurais de fundo.....	71
2.3.3. Resumo .....	73
<b>VI. Conclusões.....</b>	<b>74</b>
<b>1. Protecção da saúde humana .....</b>	<b>74</b>
<b>2. Protecção dos ecossistemas e vegetação.....</b>	<b>77</b>
<b>3. Estratégia de avaliação futura.....</b>	<b>78</b>
<b>VII. Bibliografia.....</b>	<b>80</b>
<b>Anexo 1 .....</b>	<b>82</b>

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Zonas e aglomerações definidas.....	14
Tabela 2 – Valores-limite e limiares de avaliação estabelecidos na Directiva 1999/30/CE.....	17
Tabela 3 - Estações de medição fixa utilizadas na avaliação preliminar da qualidade do ar.....	25
Tabela 4 – Campanha de medição em áreas urbanas, recorrendo a tubos de difusão: áreas seleccionadas e respectiva população .....	29
Tabela 5 – Campanha de medição de PM <sub>10</sub> e Pb em áreas rurais de fundo, recorrendo ao equipamento móvel: Localização dos pontos de amostragem e datas.....	33
Tabela 6 -Campanhas de medição em áreas urbanas, recorrendo a equipamentos móveis: Locais de amostragem, duração, data e parâmetros analisados.....	34
Tabela 7 - Código de cores usado na apresentação dos resultados da avaliação.....	35
Tabela 8 - Valores-limite e limiares de avaliação previstos para protecção da saúde humana estabelecidos na Directiva 1999/30/CE - SO <sub>2</sub> .....	36
Tabela 9 – Avaliação dos resultados obtidos durante o periodo 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta o valor-limite e os limiares de avaliação diários - SO <sub>2</sub> .....	37
Tabela 10 – Avaliação dos resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação diários - SO <sub>2</sub> .....	39
Tabela 11 - Avaliação dos resultados obtidos nas campanhas de medição em áreas urbanas, recorrendo a tubos de difusão e equipamentos móveis, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação diários –SO <sub>2</sub> .....	40
Tabela 12 - Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas industriais, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação diários – SO <sub>2</sub> .....	41
Tabela 13 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação diários, relativos à protecção da saúde humana - SO <sub>2</sub> .....	43
Tabela 14 - Valores-limite e limiares de avaliação para protecção da saúde humana estabelecidos na Directiva 1999/30/CE - NO <sub>2</sub> .....	44
Tabela 15 - Avaliação dos resultados obtidos durante o periodo 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta os valore-limite e limiares de avaliação horários e anuais - NO <sub>2</sub> .....	45
Tabela 16 - Avaliação dos resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais - NO <sub>2</sub> .....	47
Tabela 17 – - Avaliação dos resultados obtidos nas campanhas de medição em áreas urbanas, recorrendo a tubos de difusão e equipamentos móveis, tendo em conta os valores-limite e limiares de avaliação anuais e horários - NO <sub>2</sub> .....	49

Tabela 18 - Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas industriais, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais - NO <sub>2</sub> .....	50
Tabela 19 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação horários, relativos à protecção da saúde humana - NO <sub>2</sub> .....	52
Tabela 20 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação anuais, relativos à protecção da saúde humana - NO <sub>2</sub> .....	53
Tabela 21 - Valores-limite e limiares de avaliação diários e anuais estabelecidos na Directiva 1999/30/CE - PM <sub>10</sub> .....	54
Tabela 22 - Avaliação dos resultados obtidos durante o periodo 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta os valores-limite e limiares de avaliação diários e anuais - PM <sub>10</sub> .....	55
Tabela 23 – Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas rurais de fundo, usando o equipamento móvel (Ecotech Micro-Vol 1000), tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação diários e anuais - PM <sub>10</sub> .....	57
Tabela 24 – Avaliação dos resultados obtidos nas campanhas de medição em áreas urbanas, recorrendo a equipamentos móveis, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais e diários - PM <sub>10</sub> .....	58
Tabela 25 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação diários, relativos à protecção da saúde humana - PM <sub>10</sub> .....	59
Tabela 26 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação anuais, relativos à protecção da saúde humana - PM <sub>10</sub> .....	60
Tabela 27 - Valor-limite e limiares de avaliação estabelecidos na Directiva 1999/30/CE - Pb.....	61
Tabela 28 – Avaliação dos resultados obtidos durante o periodo 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta o valor-limite e os limiares de avaliação anuais - Pb .....	61
Tabela 29 - Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas rurais de fundo, usando o equipamento móvel (Ecotech Micro-Vol 1000), tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais - Pb .....	63
Tabela 30 - Avaliação dos resultados obtidos nas campanhas de medição em áreas urbanas, recorrendo a equipamentos móveis, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais - Pb.....	64
Tabela 31 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação anuais, relativos à protecção da saúde humana - Pb .....	65
Tabela 32 - Valor-limite e limiares de avaliação para protecção dos ecossistemas relativos ao SO <sub>2</sub> e para protecção da vegetação para o NO <sub>x</sub> previstos na Directiva 1999/30/CE.....	66
Tabela 33 - Avaliação dos resultados obtidos durante o periodo 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação de Inverno, para protecção dos ecossistemas - SO <sub>2</sub> .....	67
Tabela 34 - Avaliação dos resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação de Inverno, relativos à protecção dos ecossistemas - SO <sub>2</sub> .....	69

---

Tabela 35 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação de Inverno, relativos à protecção dos ecossistemas - SO <sub>2</sub> .....	69
Tabela 36 - Avaliação dos resultados obtidos durante o período 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais, para protecção da vegetação - NO <sub>x</sub> .....	70
Tabela 37 - Avaliação dos resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais, relativos à protecção da vegetação - NO <sub>x</sub> .....	72
Tabela 38 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação anuais, relativos à protecção da vegetação - NO <sub>x</sub> .....	73
Tabela 39 - Avaliação preliminar para protecção da saúde humana em aglomerações .	76
Tabela 40 - Avaliação preliminar para protecção da saúde humana em zonas .....	77
Tabela 41 - Avaliação preliminar para protecção da vegetação e ecossistemas em zonas .....	78

## Índice de Figuras

Figura 1 - Zonas e aglomerações delimitadas .....	15
Figura 2 – Definição da estratégia de avaliação das zonas e aglomerações.....	17
Figura 3 - Diagrama resumo do tipo de áreas a avaliar dentro de cada zona ou aglomeração.....	20
Figura 4 - Principais fontes emissoras.....	21
Figura 5 - Área de instalação dos pontos de medição para verificação dos valores-limite para ecossistemas e vegetação, segundo a Directiva 1999/30/CE .....	22
Figura 6– Localização das estações fixas e redes a que pertencem.....	26
Figura 7 – Campanha de medição em áreas rurais de fundo, com tubos de difusão: localização dos pontos de amostragem.....	28
Figura 8 – Campanha de medição em áreas urbanas, com tubos de difusão: localização dos pontos de amostragem.....	29
Figura 9 - Campanha de medição em áreas industriais , com tubos de difusão: localização dos pontos de amostragem.....	31
Figura 10 - Campanha de medição em áreas rurais de fundo para PM <sub>10</sub> e Pb, com o equipamento móvel (Ecotech Micro-Vol 1000): localização dos pontos de amostragem.....	33
Figura 11 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição diário - SO <sub>2</sub> .....	38
Figura 12 - Resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, usando tubos de difusão - Mapa de interpolação ( <i>Kriging</i> ) para o Continente - SO <sub>2</sub> .....	39
Figura 13- Resultados obtidos na campanha de avaliação das concentrações em áreas urbanas, usando tubos de difusão - SO <sub>2</sub> .....	41
Figura 14 - Resultados obtidos na campanha de avaliação das concentrações em áreas industriais, recorrendo a tubos de difusão - SO <sub>2</sub> .....	42
Figura 15 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição anual - NO <sub>2</sub> .....	46
Figura 16 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição horário - NO <sub>2</sub> .....	46
Figura 17 - Resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, usando tubos de difusão - Mapas de interpolação ( <i>Kriging</i> ) para o Continente - NO <sub>2</sub> .....	48
Figura 18- Resultados obtidos na campanha realizada em áreas urbanas, usando tubos de difusão - NO <sub>2</sub> .....	50
Figura 19 - Resultados obtidos na campanha realizada em áreas industriais, usando tubos de difusão - NO <sub>2</sub> .....	51
Figura 20 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição diário - PM <sub>10</sub> .....	56



---

Figura 21 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição anual - PM <sub>10</sub> .....	56
Figura 22 – Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas rurais de fundo, usando o equipamento móvel, tendo em conta o período de exposição diário - PM <sub>10</sub> .....	57
Figura 23 - Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas rurais de fundo, usando o equipamento móvel, tendo em conta o período de exposição anual - PM <sub>10</sub> .....	58
Figura 24 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição anual - Pb .....	62
Figura 25 - Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas rurais de fundo, usando o equipamento móvel, tendo em conta o período de exposição anual - Pb.....	63
Figura 26- Localização das estações e agregação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, para protecção dos ecossistemas, tendo em conta o período de exposição de inverno - SO <sub>2</sub> .....	68
Figura 27 - Localização das estações e agregação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, para protecção da vegetação, tendo em conta o período de exposição anual - NO <sub>x</sub> .....	71
Figura 28 - Correlação entre as médias semanais de NO <sub>x</sub> e o NO <sub>2</sub> , nas estações de Monte Velho, São Facundo e Mouriscas, durante o ano de 2000 .....	72

## I. Resumo

No âmbito da Directiva-Quadro da qualidade do ar (Directiva 1996/62/CE, relativa à avaliação e gestão do ar ambiente), transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei 276/99, de 23 de Julho, os Estados-Membros são obrigados a estabelecer um sistema adequado para a avaliação da qualidade do ar ambiente. Para este fim, cada Estado-Membro deve proceder a uma caracterização dos níveis de concentração de poluentes em todo o território nacional, que designa como “Avaliação Preliminar”, nas zonas e aglomerações (unidades funcionais de gestão da qualidade do ar).

Este diploma legal constitui o pilar da actual estratégia de gestão da qualidade do ar, cuja execução prática (por exemplo, estabelecimento de valores-limite, de limiares de avaliação e de alerta) é regulamentada pelas designadas “Directivas-Filhas”.

O principal objectivo do presente relatório é a avaliação preliminar relativamente aos poluentes dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) e óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), PM<sub>10</sub> e Chumbo (Pb), face aos valores-limite e limiares de avaliação estabelecidos na Directiva 1999/30/CE, (1<sup>a</sup> Directiva-Filha, transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei 111/2002, de 16 de Abril), apresentado-se uma análise dos resultados e a estratégia futura de avaliação para estes poluentes, nas zonas e aglomerações definidas no território nacional.

A metodologia que Portugal adoptou para dar resposta à avaliação preliminar destes poluentes, baseou-se nos seguintes factores:

- Identificação das principais fontes emissoras a nível nacional de cada um dos poluentes em análise;
- Análise de dados relativos a estações de medição fixas pertencentes às redes oficiais e a algumas redes privadas;
- Realização de campanhas de medição indicativa da qualidade do ar:
  - Para o SO<sub>2</sub> e o NO<sub>2</sub>, recorrendo à utilização de **amostragem por difusão passiva**, e posterior análise em laboratório acreditado, em localizações de fundo, em áreas urbanas fora das aglomerações e na envolvente de algumas indústrias;
  - Para o PM<sub>10</sub> e o Pb, utilizando para o efeito equipamentos de amostragem e de medição portáteis, em localizações de fundo e em áreas urbanas fora de aglomerações;

- Para o SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>, recorrendo a equipamentos móveis de monitorização, em áreas urbanas.

Os resultados obtidos na avaliação preliminar indiciam como poluentes mais problemáticos o PM<sub>10</sub> e do NO<sub>2</sub>, em localizações identificadas como de tráfego, dentro das aglomerações. Relativamente ao SO<sub>2</sub> e ao Pb a avaliação preliminar realizada não identificou ultrapassagens aos valores-limite estabelecidos.

Relativamente ao futuro acompanhamento da qualidade do ar dentro de cada zona e aglomeração, Portugal optou por uma estratégia que engloba uma conjugação de medições fixas, medições indicativas, recorrendo a equipamentos móveis e a tubos de difusão, e modelização.

## II. Introdução

A Directiva 1996/62/CE, relativa à avaliação e gestão do ar ambiente, também denominada Directiva-Quadro da qualidade do ar, veio definir um novo quadro legislativo e estabelecer as linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar ambiente no seio da União Europeia (UE). Em Portugal este documento foi transposto para a ordem jurídica interna através do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho.

Um dos princípios base da nova filosofia introduzida com a Directiva 1996/62/CE assenta no estabelecimento de objectivos de qualidade do ar ambiente na UE, os quais visam evitar, prevenir ou limitar efeitos nocivos sobre a saúde humana e sobre o ambiente decorrentes da sua degradação. O diploma estabelece também que a avaliação da qualidade do ar se faça com base em métodos e critérios comuns em todos os Estados-Membros. Esta avaliação deverá dotar todo e cada Estado-Membro de informações adequadas sobre a qualidade do ar ambiente, por forma a que o público seja delas informado.

No seu artigo 5.º, a Directiva-Quadro estabelece ainda a necessidade de “os Estados-Membros que não disponham para todas as zonas e aglomerações de medições representativas dos níveis poluentes, procederem a campanhas de medição representativas, inquéritos ou avaliações...” que lhes permitam dispor desses mesmos dados.

No presente relatório são apresentadas também as zonas e as aglomerações consideradas no âmbito da Directiva-Quadro e delimitadas de acordo com as definições constantes no art. 2.º do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho.

O principal objectivo das acções que foram desenvolvidas no âmbito da avaliação preliminar, cuja descrição é feita no presente relatório, foi o conhecimento dos níveis dos poluentes da Directiva 1999/30/CE, 1.ª Directiva-Filha, transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei 111/2002, de 16 de Abril, em todo o território nacional, tendo em vista a definição da estratégia de avaliação da qualidade do ar em cada uma das zonas.

Apesar de na legislação nacional ser atribuída a responsabilidade da avaliação preliminar da qualidade do ar ambiente às Direcções Regionais do Ambiente e Ordenamento do Território (DRAOT's), por uma questão de coerência no tipo de metodologia a adoptar e nível de profundidade dos resultados obtidos, foi estabelecida uma estratégia comum a nível nacional.

### **III. Delimitação de zonas e aglomerações em Portugal**

De acordo com o artigo 2º da Directiva-Quadro, uma zona é entendida como “uma parte do território de um Estado-Membro, delimitada por este”. O Decreto-Lei nº 276/99, de 23 de Julho, define no seu artigo 2º, uma zona como sendo “uma área geográfica de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional”.

Ainda de acordo com a Directiva-Quadro, uma aglomeração é uma zona caracterizada por uma concentração de população superior a 250.000 habitantes ou, quando a concentração de população for inferior ou igual a 250.000 habitantes, uma densidade populacional que justifique que os Estados-Membros façam a avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Por outro lado, o Decreto-Lei nº 276/99, define aglomeração como “zona caracterizada por um número de habitantes superior a 250.000 ou em que a população seja igual ou fique aquém de tal número de habitantes, desde que não inferior a 50.000, sendo a densidade populacional superior a 500 hab/km<sup>2</sup>”. Assim sendo, uma aglomeração acaba por ser também ela própria uma zona, mas onde os critérios que a definem são mais objectivos, estando apenas relacionados com parâmetros estatísticos da população residente nessa área.

Na publicação “DELIMITAÇÃO DE ZONAS E AGLOMERAÇÕES PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EM PORTUGAL” de Outubro de 2001, estão definidas as zonas e aglomerações para Portugal e os respectivos critérios de delimitação.

Para Portugal foram definidas 25 zonas (22 no Continente, 1 Região Autónoma da Madeira e uma na Região Autónoma dos Açores), 13 constituindo aglomerações, sendo uma delas a aglomeração do Funchal. Na Tabela 1 apresenta-se a população, área e densidade populacional de cada zona ou aglomeração definida e, na Figura 1 é apresentada a sua delimitação.

Tabela 1- Zonas e aglomerações definidas

Zona (Z) ou Aglomeração (A)	Área (Km <sup>2</sup> )	População residente (hab.)	Densidade populacional (hab/km <sup>2</sup> )
Braga (A)	84	114.259	1.367,40
Vale do Ave (A)	399	322.444	807,52
Vale do Sousa (A)	192	127.981	666,86
Porto Litoral (A)	714	1.253.224	1.755,90
Aveiro/Ílhavo (A)	120	72.169	600,77
Coimbra (A)	63	86.751	1.368,08
AML Norte (A)	482	1.740.288	3.607,88
AML Sul (A)	217	422.436	1.943,38
Setúbal (A)	51	85.289	1.682,21
Portimão/Lagoa (A) (*)	152	165.350*	1.086,17
Albufeira/Loulé (A) (*)	135	196.444*	1.153,99
Faro/Olhão (A) (*)	152	99.483*	739,04
Funchal (A)	102	149.527	1.470,30
Norte Litoral (Z)	5.030	1.011.201	201,03
Norte Interior (Z)	14.830	643.606	43,40
Zona de Influência de Estarreja (Z)	631	135.485	214,73
Centro Litoral (Z)	5.424	660.132	121,72
Centro Interior (Z)	17.395	767.113	44,10
Vale do Tejo e Oeste (Z)	9.645	910.014	94,34
Península de Setúbal/Alcácer do Sal (Z)	2.698	147.280	54,58
Alentejo Litoral (Z)	3.799	84.007	22,11
Alentejo Interior (Z)	21.903	450.843	20,58
Algarve (Z)	4.502	186.249	41,37
Açores (Z)	2.329	237.795	102,10
Madeira/Porto Santo (Z)	641	86.188	134,50

Fonte: INE, 91; Atlas do ambiente digital, 93

(\*) - população no período de Verão, INE, 91

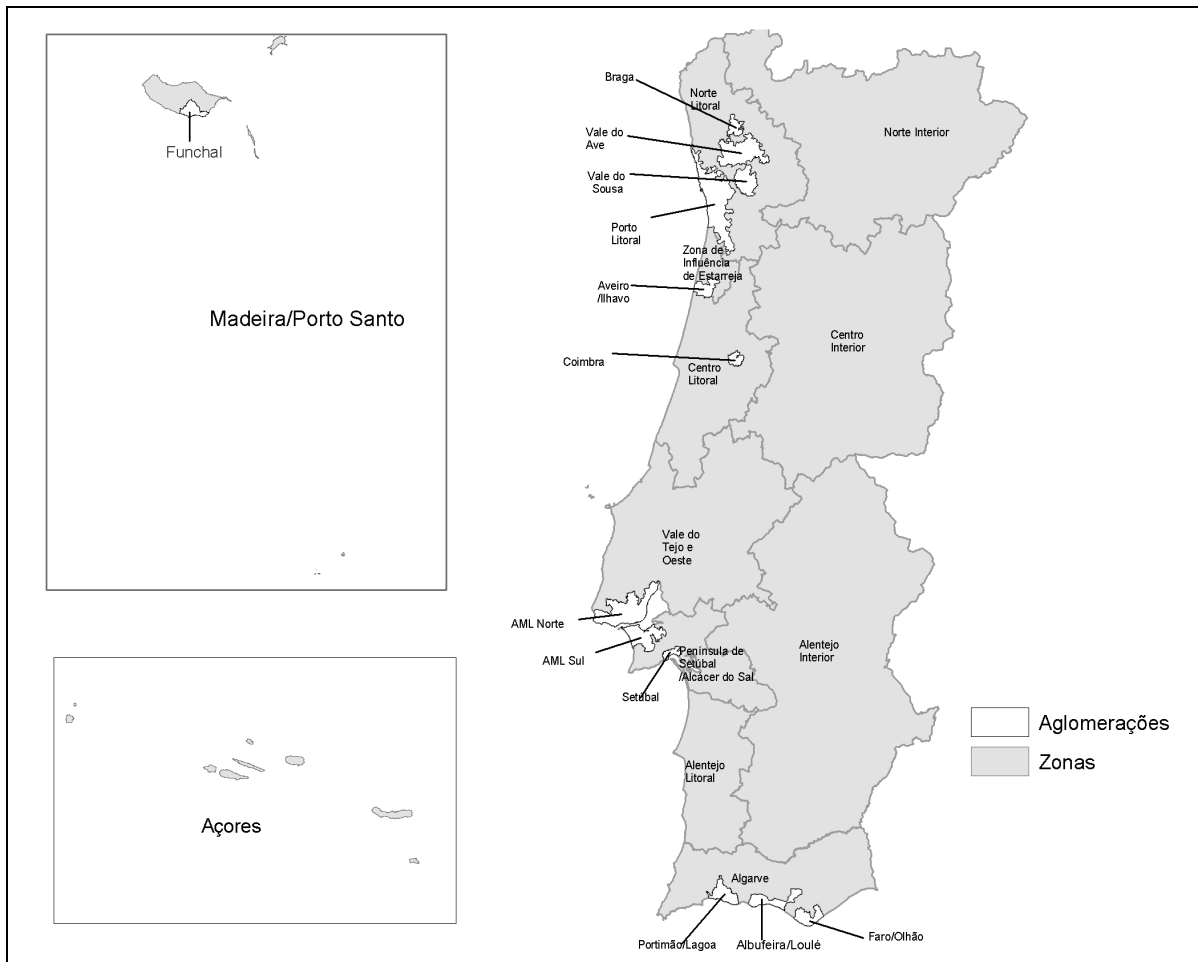


Figura 1 - Zonas e aglomerações delimitadas

## **IV. Metodologia adoptada para a avaliação preliminar das zonas e aglomerações**

### ***1 Introdução***

A informação existente sobre qualidade do ar em Portugal, antes da realização da avaliação preliminar, tinha essencialmente origem nos dados obtidos em estações de monitorização, localizadas nos grandes centros urbanos (áreas de influência de tráfego) e áreas industriais, da aplicação de modelos de dispersão de poluição atmosférica a situações muito específicas de estudo de fontes pontuais ou nas áreas industriais mais relevantes, e ainda da realização de campanhas de monitorização que incidiram quase sempre sobre zonas urbanas.

O Guia para a Avaliação Preliminar (Guidance Report on Preliminary Assessment under EC Air Quality Directives) publicado, em Janeiro 1998, pela Agência Europeia, prevê a utilização de três métodos, ou combinações dos mesmos, para obtenção de informações sobre áreas onde é desconhecida a qualidade do ar:

- Medições preliminares
- Inventários de emissões
- Modelização

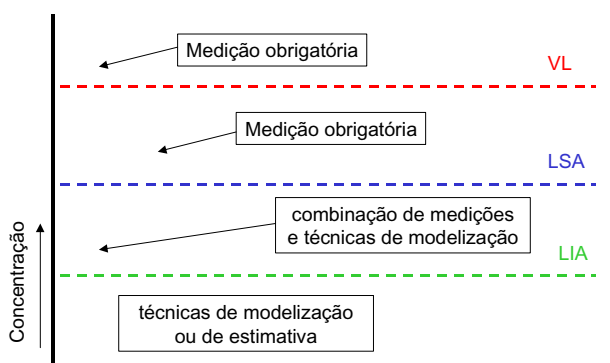
A metodologia adoptada em Portugal, para complementar a informação já existente sobre os níveis dos poluentes a que se refere a Directiva 1999/30/CE, teve por base uma estratégia de medições preliminares para a avaliação da qualidade do ar em áreas rurais de fundo, áreas urbanas e áreas industriais.

Relativamente às medições preliminares é referido no Guia que estas não têm por objectivo demonstrar o cumprimento dos valores-limite, mas sim fornecer informação, sobre a qualidade do ar em áreas em que esta é desconhecida e/ou as informações sobre emissões são insuficientes, que permita apoiar a definição da futura estratégia de avaliação.



## 2. Valores-limite e limiares de avaliação

A definição da estratégia de avaliação de cada zona e aglomeração é feita com base na ultrapassagem ou não dos limiares inferiores e superiores de avaliação (LIA e LSA) associados a cada valor-limite (VL) estabelecido (ver Figura 2).



Nota: Nas Aglomerações a medição é obrigatória

Figura 2 – Definição da estratégia de avaliação das zonas e aglomerações

Na Directiva 1999/30/CE são definidos para o SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e Pb, os valores-limite, margens de tolerância e limiares superiores ou inferiores de avaliação para protecção da saúde humana e para protecção da vegetação ou ecossistemas, para diferentes períodos de exposição. A Tabela 2 resume os respectivos valores estabelecidos na legislação cuja verificação foi objectivo da presente avaliação preliminar.

Tabela 2 – Valores-limite e limiares de avaliação estabelecidos na Directiva 1999/30/CE

	Saúde Humana			Ecossistemas / Vegetação	
	Horário	Diário	Anual	Anual	Inverno
SO <sub>2</sub>	VL+Mt; VL	VL; LSA; LIA		VL	VL; LSA; LIA
NO <sub>2</sub>	VL+Mt; VL; LSA; LIA		VL; VL+Mt; LSA; LIA		
NO <sub>x</sub>				VL; LSA; LIA	
PM <sub>10</sub>		VL+Mt; VL; LSA; LIA	VL+Mt; VL; LSA; LIA		
Pb			VL+Mt; VL; LSA; LIA		

Nota:

VL+Mt – Valor-limite + Margem de tolerância

VL - Valor-limite

LSA - nível de poluição abaixo do qual pode ser utilizada uma combinação de medições e de técnicas de modelização para avaliar a qualidade do ar ambiente e acima do qual deverá ser utilizada medição fixa

LIA –nível de poluição abaixo do qual pode ser só utilizada a modelização ou a estimativa objectiva para avaliar a qualidade do ar.

Relativamente ao SO<sub>2</sub>, é de referir que não foi avaliado o valor-limite horário para protecção da saúde humana e o valor-limite anual para protecção dos ecossistemas, uma vez que não estão legislados limiares de avaliação.

Os critérios para determinação da superação dos limiares superiores e inferiores de avaliação estão estipulados na Decisão da Comissão de 17 de Outubro de 2001, que altera o Anexo V da Directiva 1999/30/CE, e são os seguintes:

“Sempre que existam dados suficientes, a superação dos limiares superiores e inferiores de avaliação deverá ser determinada com base nas concentrações registadas nos últimos cinco anos. Considerar-se-á que o limiar de avaliação foi excedido no caso de ter sido transposto durante, pelo menos, três anos distintos no decurso desses últimos cinco anos.

Quando os dados disponíveis disserem respeito a um período inferior a cinco anos, os Estados-Membros podem conjugar a realização de campanhas de medição de curta duração, nas datas e locais representativos dos níveis de poluição mais elevados, com resultados obtidos a partir dos inventários de emissões e por modelização, de modo a determinar as excedências dos limiares superiores e inferiores de avaliação.”

### ***3. Áreas a monitorizar***

#### **3.1. Protecção da saúde humana**

De acordo com a Directiva 1999/30/CE os valores-limite para protecção da saúde humana deverão ser cumpridos em todo o território nacional, estabelecendo para tal critérios de selecção da localização dos pontos de amostragem para a medição dos níveis de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e Pb.

Assim, em termos de macro-escala os pontos de amostragem para a avaliação da protecção da saúde humana devem ser definidos de modo a:

- i) fornecerem dados em áreas, dentro das zonas e aglomerações, nas quais é provável que a população esteja directa ou indirectamente exposta aos níveis mais elevados durante um período significativo em relação ao período de amostragem do(s) valor(es)-limite,
- ii) fornecerem dados sobre os níveis em outras áreas, dentro das zonas e aglomerações, que sejam representativas da exposição da população em geral.

Os pontos de amostragem devem ser localizados:

- de modo a evitar micro-ambientes,
- em locais de tráfego – de modo a serem representativos de pelo menos 200 m<sup>2</sup>,
- em meio urbano – de modo a serem representativos de vários Km<sup>2</sup>,
- de modo a serem representativos de locais similares.

Neste sentido, no âmbito da avaliação preliminar, foi feito um levantamento, a nível nacional, das situações potencialmente mais críticas, em termos de emissões e de população potencialmente exposta, relativamente a cada um dos parâmetros objecto da Directiva 1999/30/CE, tendo sido identificadas para cada zona ou aglomeração, as fontes de emissão significativas ou mais significativas:

- **Fontes em linha**

Grandes vias de tráfego - Auto-Estradas(Ae) e Itinerários Principais (IP's).

- **Fontes pontuais**

Grandes fontes pontuais (GFP) -centrais térmicas, refinarias, indústrias de pasta de papel, indústrias químicas, cimenteiras, petroquímicas, incineradoras e siderurgia.

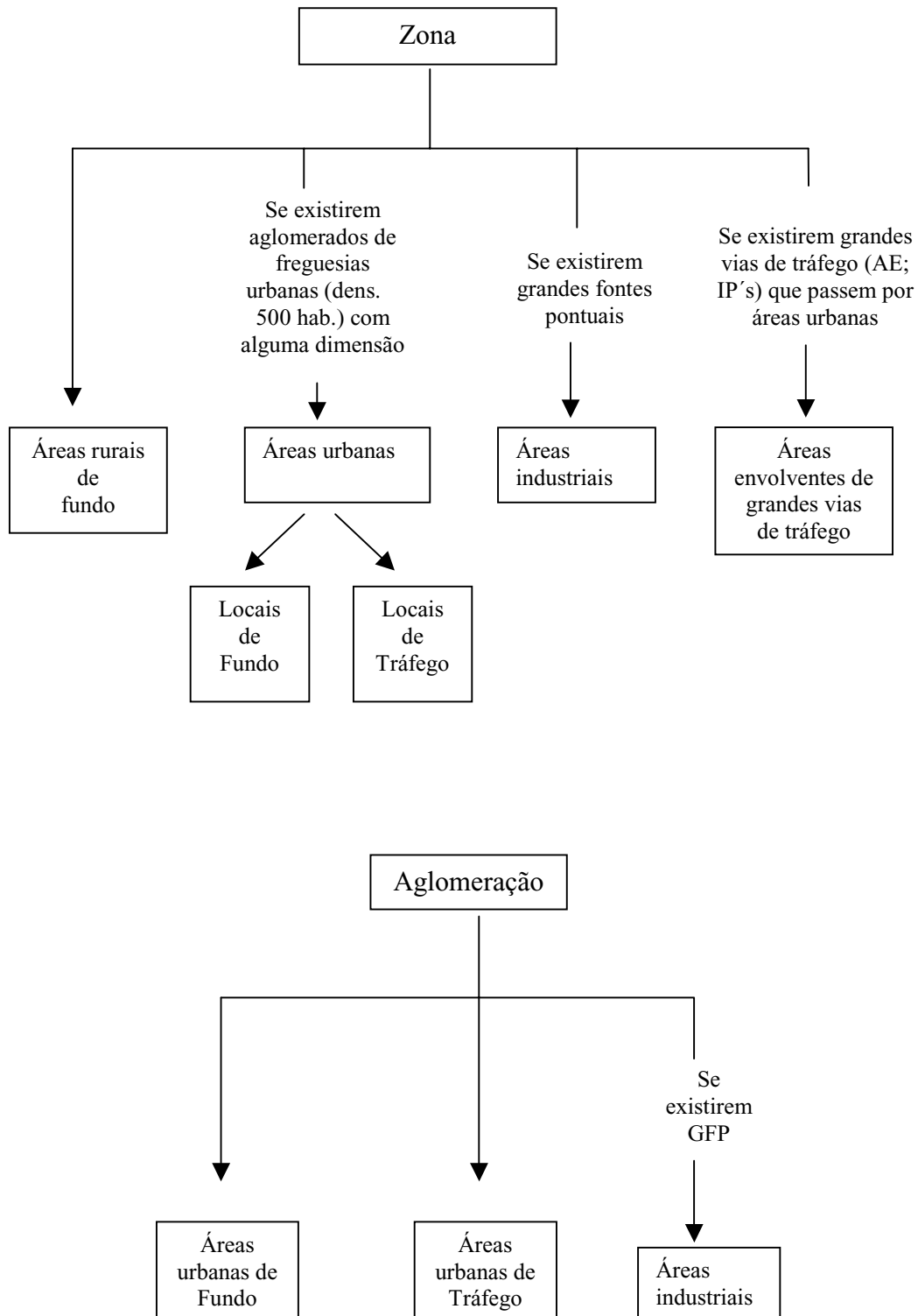
- **Fontes em área**

Aglomerações e áreas urbana - Considerou-se uma área urbana como um conjunto contínuo de freguesias urbanas (dens. 500 Hab./Km<sup>2</sup>).

- **Eventos naturais**

Transporte de partículas em suspensão vindas de regiões áridas.

O diagrama da Figura 3 é reflecte a forma usada para identificar as áreas onde deveria incidir a avaliação dentro de aglomerações e zonas, e a Figura 4 apresenta a localização dos locais identificados.



**Figura 3 - Diagrama resumo do tipo de áreas a avaliar dentro de cada zona ou aglomeração**

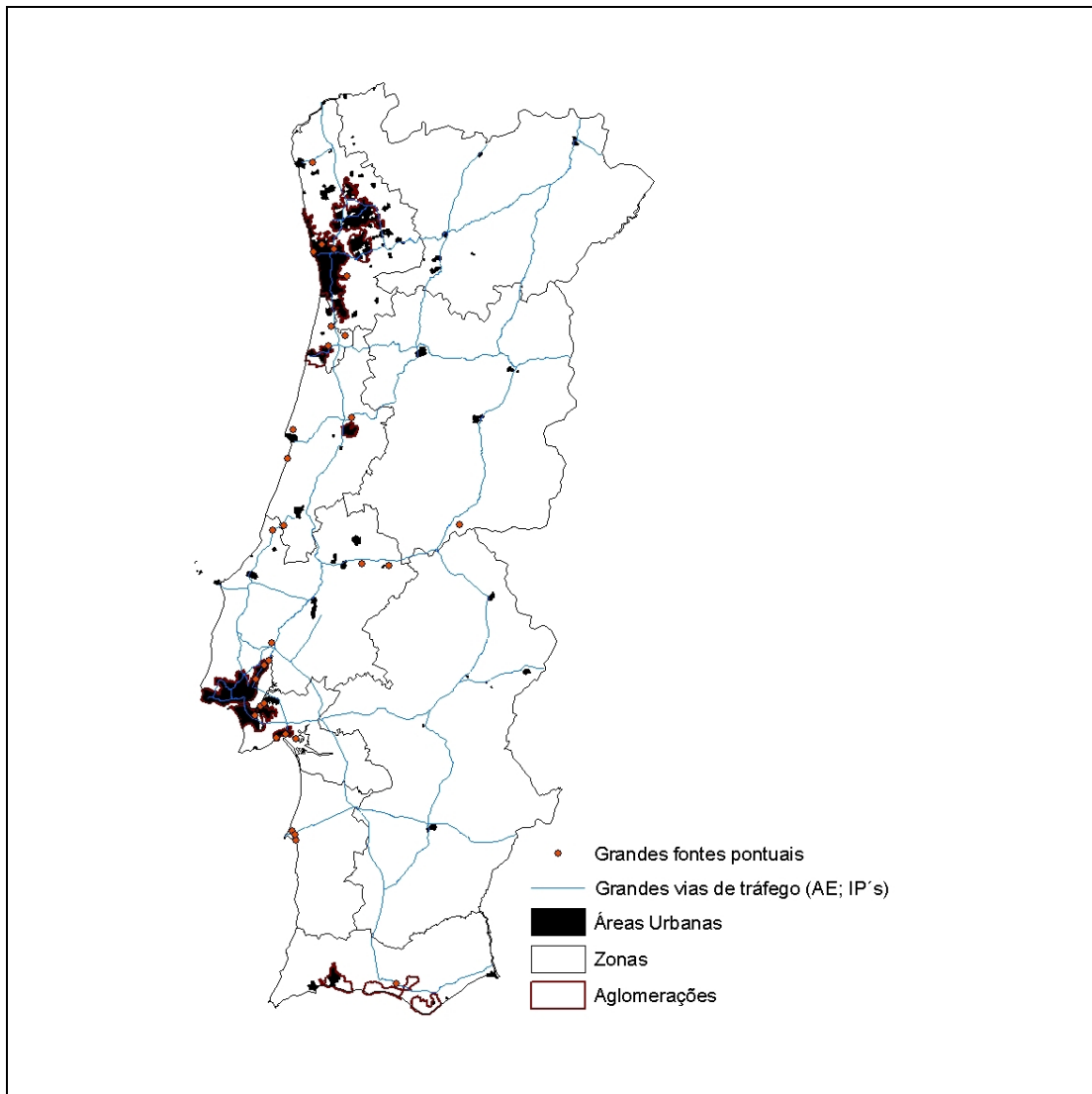


Figura 4 - Principais fontes emissoras

### 3.2. Protecção dos ecossistemas ou vegetação

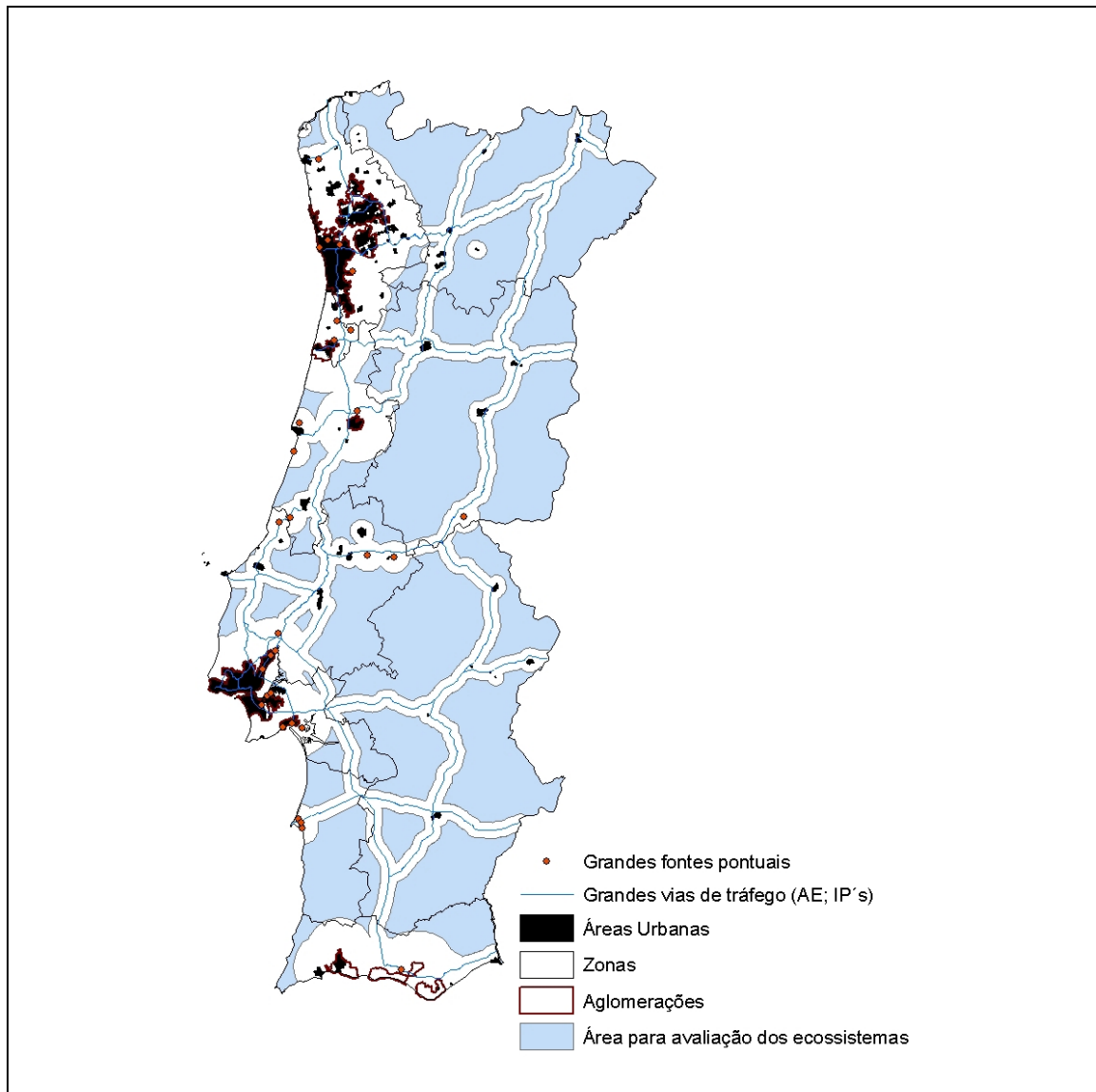
No que respeita ao cumprimento dos valores-limite para a protecção dos ecossistemas ou vegetação a Directiva 1999/30/CE não é clara, especificando apenas que em termos de macro-escala os pontos de amostragem devem ser instalados para além de:

- 20 km das aglomerações;
- ou 5 km de outra área construída, instalação industrial ou auto-estrada.

Neste sentido, com base nos critérios supra mencionados foi determinada, na Figura 5, a área onde poderão ser instalados pontos de medição para a avaliação da qualidade do ar para protecção dos ecossistemas e vegetação.

No entanto para efeitos da avaliação preliminar realizada, foram considerados todos os pontos de medição, à excepção dos localizados:

- dentro das aglomerações,
- dentro de áreas construídas (áreas urbanas),
- e nas imediações das grandes fontes pontuais e grandes vias de tráfego.



**Figura 5 - Área de instalação dos pontos de medição para verificação dos valores-limite para ecossistemas e vegetação, segundo a Directiva 1999/30/CE**

## ***4. Métodos de avaliação utilizados***

### **4.1. Estações fixas (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e Pb)**

Para efeitos da avaliação preliminar da qualidade do ar e posterior definição de estratégia de avaliação nas zonas e aglomerações procedeu-se à análise, para cada ano, poluente e estação, da informação recolhida no período de 1996 a 2000 em estações fixas das redes das 5 DRAOT, do Instituto de Meteorologia, da rede da EDP (4 centrais termoeléctricas), Tejo-Energia (1 central termoeléctrica) e da rede da Valor Sul (incineradora de RSU).

A informação obtida nestas estações refere-se de uma forma geral a dados recolhidos em contínuo, com excepção para algumas estações de PM<sub>10</sub> e Pb.

A agregação dos dados dos vários anos foi efectuada de acordo com a Decisão da Comissão de 17 de Outubro de 2001 – que altera o anexo V da Directiva 1999/30/CE – que determina que sempre que existam dados suficientes, a superação dos limiares superiores e inferiores de avaliação deverá ser determinada com base nas concentrações registadas no período compreendido entre 1996 e 2000. Considerar-se-á, por exemplo, que um limiar de avaliação foi excedido no caso de ter sido ultrapassado durante, pelo menos, três anos distintos no decurso desses últimos cinco anos.

Com base nestes requisitos foi feita a avaliação dos dados das estações, cuja informação, é apresentada nos quadros do Anexo 1.

No que respeita à protecção dos ecossistemas ou vegetação, atendendo aos critérios expostos do ponto 2.2.2, apenas foi efectuada a análise em estações localizadas:

- fora das aglomerações,
- fora de áreas construídas (áreas urbanas),
- fora das imediações das grandes fontes pontuais e grandes vias de tráfego.

Para as estações cujos dados foram analisados no âmbito da avaliação preliminar, na Tabela 3, é apresentada a rede a que pertencem, a classificação em termos de ambiente envolvente e tipo de estação de acordo com os critérios EUROAIRNET, os parâmetros medidos por cada estação e o número de anos com dados no período entre 1996 e 2000 e na Figura 6, a sua localização.

Para a avaliação de cada tipo de área dentro de cada zona e aglomeração (definida no ponto 3, da presente metodologia), tendo em conta o ambiente envolvente e o tipo de estação, assumiu-se o seguinte:

- Avaliação de **aglomerações em áreas de tráfego e fundo** - considerar **estações** localizadas em ambiente **urbano**.
- Avaliação de **áreas industriais dentro de zonas ou aglomerações** - considerar as **estações** de tipo **industrial**, independentemente do ambiente envolvente da estação.
- Avaliação de **áreas urbanas dentro das zonas** – considerar as estações **urbanas de tráfego ou de fundo**.
- Avaliação de **áreas de fundo dentro das zonas** – considerar as estações de **fundo**, rurais ou suburbanas.

O resultado da avaliação de um tipo de área dentro de uma zona ou aglomeração, quando existem várias estações do mesmo tipo, é dado pela estação que obtiver a pior classificação.



Tabela 3 - Estações de medição fixa utilizadas na avaliação preliminar da qualidade do ar

Zona / Aglomeração (Z/A)	Estação	Rede Estação	Tipo	N.º de anos com dados (1996-2000)			
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	Pb
Porto Litoral (A)	Leça do Balio	DRAOT- Norte	Rural / Fundo	1	1	1	-
	Ermesinde	DRAOT- Norte	Suburbana / Fundo	2	1	2	-
	Vila Nova da Telha	DRAOT- Norte	Suburbana / Fundo	2	2	-	-
	Custóias	DRAOT- Norte	Suburbana / Industrial	2	2	2	-
	Lever	EDP – CT Tapada do Outeiro	Rural / Industrial	5	-	-	-
	Baguim	DRAOT- Norte	Suburbana / Tráfego	-	2	-	-
	Faculdade de Engenharia	DRAOT- Norte	Urbana / Tráfego	5	5	-	3 (*)
	Formosa	DRAOT- Norte	Urbana / Tráfego	5	5	-	3 (*)
	Vila Nova de Gaia	DRAOT- Norte	Urbana / Tráfego	3	2	2	-
	Paranhos	DRAOT- Norte	Urbana / Tráfego	2	2	2	-
	Vermoim	DRAOT- Norte	Urbana / Tráfego	1	1	1	-
Antas	DRAOT- Norte	Urbana / Tráfego	-	-	1	-	
Espinho	DRAOT- Norte	Urbana / Tráfego	1	1	1	-	
Coimbra (A)	Coimbra/Av. Feião Magalhães	DRAOT-Centro	Urbana / Tráfego	5	5	-	-
AML Norte (A)	EM3 – Bobadela	Valor Sul	Urbana / Industrial	-	-	-	2 (*)
	EM4 – Póvoa de Santa Iria	Valor Sul	Urbana / Industrial	-	-	-	2 (*)
	EM1 – Santa Iria Azoia	Valor Sul	Urbana / Tráfego	-	-	-	2 (*)
	EM2 – São João da Talha	Valor Sul	Urbana / Tráfego	-	-	-	2 (*)
	Chelas	DRAOT-LVT	Urbana / Fundo	5	5	-	-
	Beato	DRAOT-LVT	Urbana / Fundo	5	5	-	-
	Olivais	DRAOT-LVT	Urbana / Fundo	5	5	2	-
	Rua da Prata	DRAOT-LVT	Urbana / Tráfego	-	5	-	-
	Entrecampos	DRAOT-LVT	Urbana / Tráfego	5	5	5	-
	Avenida Casal Ribeiro	DRAOT-LVT	Urbana / Tráfego	-	5	-	-
	Benfica	DRAOT-LVT	Urbana / Tráfego	5	5	-	-
Avenida da Liberdade	DRAOT-LVT	Urbana / Tráfego	-	5	3	-	
AML Sul (A)	Lavradio	DRAOT-LVT	Suburbana / Industrial	5	5	2	-
	Avenida da Praia	EDP – CT Barreiro	Suburbana / Industrial	5	-	-	-
	Baixa da Banheira	EDP – CT Barreiro	Suburbana / Industrial	5	-	-	-
	Alto da Paiva	EDP – CT Barreiro	Suburbana / Industrial	5	5	-	-
	Escavadeira	DRAOT-LVT	Urbana / Industrial	5	5	-	-
	Paio Pires	DRAOT-LVT	Urbana / Fundo	1	1	-	-
	Câmara Municipal	DRAOT-LVT	Urbana / Fundo	-	1	-	-
	Hospital velho	DRAOT-LVT	Urbana / Tráfego	5	5	-	-
Setúbal (A)	São Filipe	EDP – CT Setúbal	Rural / Fundo	5	-	-	-
	Sub-Estação	EDP – CT Setúbal	Suburbana / Tráfego	5	5	-	-
Funchal (A)	Funchal	Inst. Meteorologia	Urbana / Fundo	-	-	5 (*)	-
Norte Litoral (Z)	Viana do Castelo	Inst. Meteorologia	Urbana / Tráfego	-	-	5 (*)	-
	Aldeia Nova	EDP – CT Tapada do Outeiro	Rural / Industrial	5	5	-	-
	Vila Cova	EDP – CT Tapada do Outeiro	Rural / Industrial	5	-	-	-
	Lixa	EDP – CT Tapada do Outeiro	Rural / Industrial	5	-	-	-
Norte Interior (Z)	Bragança	Inst. Meteorologia	Suburbana / Fundo	-	-	5 (*)	-
Centro Interior (Z)	Castelo Branco	Inst. Meteorologia	Suburbana / Fundo	-	-	5 (*)	-
	Mação	Tejo Energia – CT Pego	Rural / Fundo	5	5	-	-
Zona de Influência de Estarreja (Z)	Estarreja/Avanca	DRAOT- Centro	Rural / Fundo	5	5	-	-
	Estarreja/Teixugueira	DRAOT- Centro	Suburbana / Industrial	5	5	-	-
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Pego	Tejo Energia – CT Pego	Rural / ?	5	5	-	-
	Mouriscas	Tejo Energia – CT Pego	Rural / Fundo	5	5	-	-
	São Facundo	Tejo Energia – CT Pego	Rural / Fundo	5	5	-	-
	Castanheira do Ribatejo	EDP – CT Carregado	Suburbana / Fundo	5	-	-	-
	Ironfer	EDP – CT Carregado	Rural / Industrial	5	-	-	-
	R. D. P.	EDP – CT Carregado	Rural / Industrial	5	-	-	-
	Vinha	EDP – CT Carregado	Rural / Industrial	5	-	-	-
	T. A. K.	Tejo Energia – CT Pego	Rural / Industrial	5	-	-	-
Abrantes	EDP – CT Carregado	Rural / Industrial	5	5	-	-	
Península de Setúbal/Alcácer do Sal (Z)	Palmela	EDP – CT Setúbal	Suburbana / Fundo	5	-	-	-
	Santo Ovídeo	EDP – CT Setúbal	Rural / Industrial	5	5	-	2 (*)
	Setenave	EDP – CT Setúbal	Suburbana / Industrial	5	-	-	-
Alentejo Interior (Z)	Gavião	Tejo Energia – CT Pego	Rural / Fundo	5	5	-	-
Alentejo Litoral (Z)	Monte Velho	DRAOT- Alentejo	Rural / Fundo	5	5	-	-
	Sonoga	DRAOT- Alentejo	Rural / Industrial	5	5	-	-
	Monte Chãos	DRAOT- Alentejo	? / Industrial	5	5	-	-
	Santiago do Cacém	DRAOT- Alentejo	? / Industrial	5	5	-	-
Açores (Z)	Angra do Heroísmo	Inst. Meteorologia	Rural / Fundo	-	-	3 (*)	-

(\*) Medições descontinuas ou pontuais

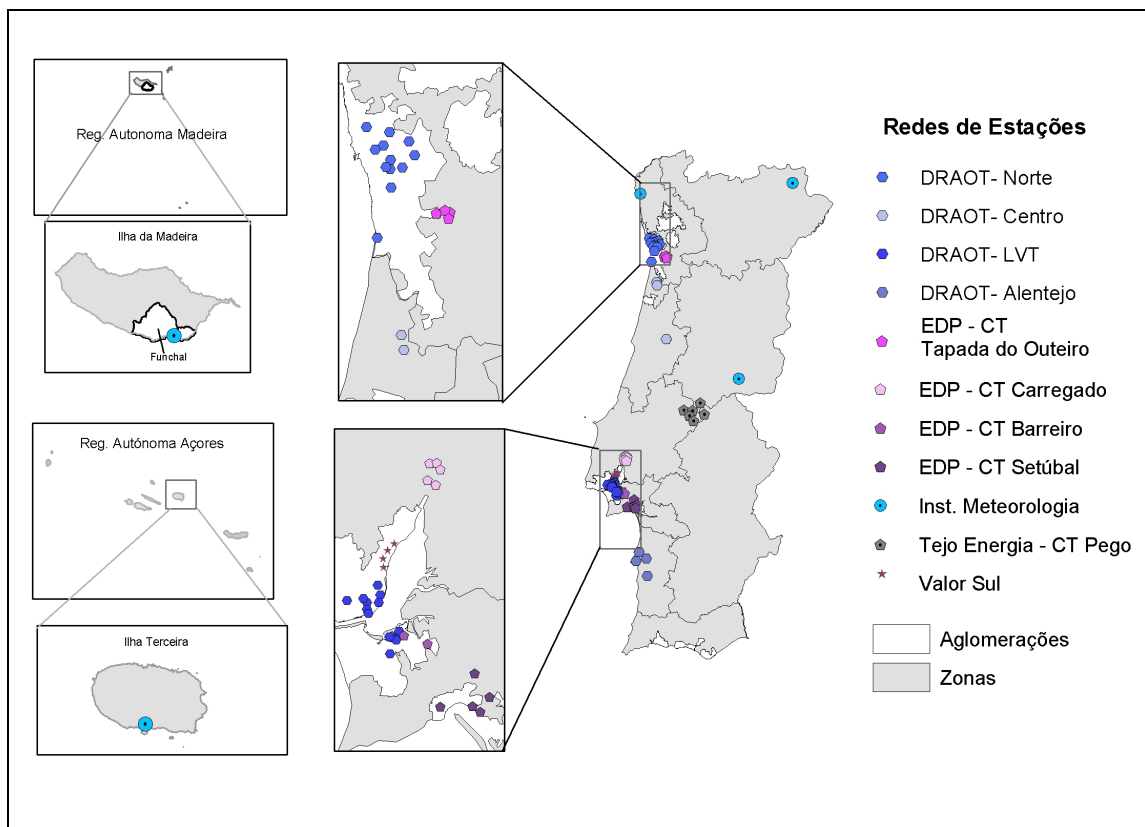


Figura 6– Localização das estações fixas e redes a que pertencem

## 4.2. Campanhas de medição

### 4.2.1. Campanhas recorrendo a amostragem por difusão passiva (SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>)

#### 4.2.1.1. Introdução

Durante os anos de 2000 e 2001 foram realizadas campanhas de medição com recurso a tubos de difusão passiva (Radiello) com o objectivo de se obter informação sobre as concentrações de SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> em áreas onde esta não existia.

Estas campanhas, realizadas em áreas rurais de fundo, áreas urbanas e áreas industriais tiveram a duração de uma semana, pelo que a comparação das concentrações obtidas com os valores-limite, previstos na Directiva 1999/30/CE apenas foi efectuada para períodos superiores a 1 semana (anuais ou de Inverno) e para períodos diários, tendo em conta, no entanto, as limitações inerentes ao facto de que os períodos de exposição das campanhas não são identicos aos referidos na legislação.

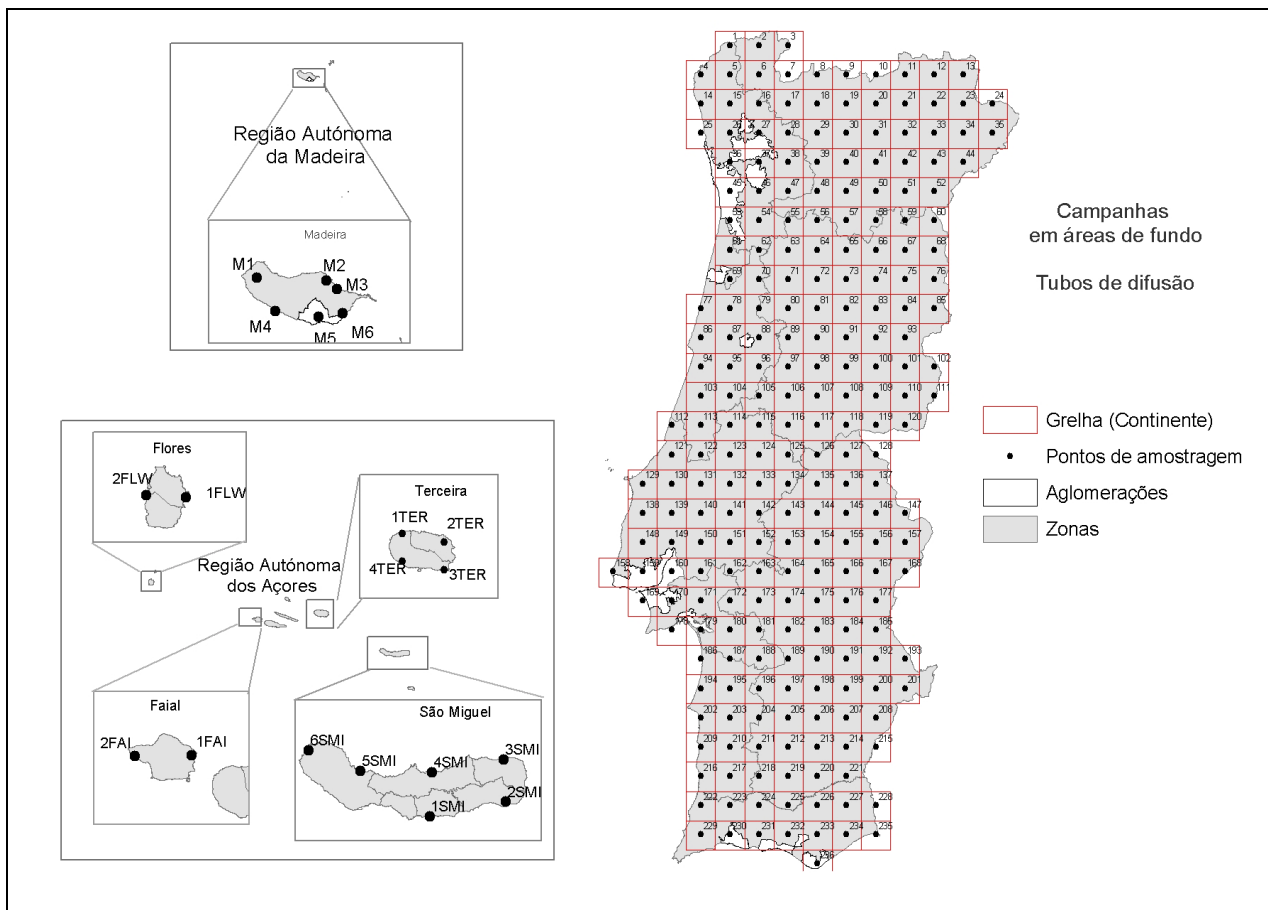
#### 4.2.1.2. Áreas rurais de fundo

A avaliação das concentrações de fundo de dióxido de enxofre e de dióxido de azoto foi efectuada através de duas campanhas utilizando tubos de difusão, uma no Verão de 2000 e outra na Primavera de 2001.

O relatório destas campanhas “CAMPANHAS PARA A AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DO AR EM PORTUGAL - NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> – Tubos de Difusão” de Dezembro de 2001, pode ser consultado na página de Internet do Instituto do Ambiente.

Para estas campanhas foi definida uma malha de 20 por 20 km encontrando-se a localização dos pontos de amostragem na Figura 7. É de referir que a malha seguida nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, embora similar serviu unicamente para o cálculo do número de pontos a amostrar e não para determinar a sua localização, dada a especificidade dos seus territórios.

Os resultados obtidos nos pontos localizados dentro de aglomerações, não foram considerados no tratamento efectuado, uma vez que o reduzido número destes pontos, e a sua localização, geralmente em zonas rurais, não permite fazer uma caracterização do fundo urbano de uma aglomeração.



**Figura 7 – Campanha de medição em áreas rurais de fundo, com tubos de difusão: localização dos pontos de amostragem**

#### 4.2.1.3. Áreas urbanas

Com o intuito de obter algumas indicações sobre os níveis de  $\text{NO}_2$  e  $\text{SO}_2$  a que estão expostas as populações em áreas urbanas, inseridas em zonas que não são aglomerações, foi feita uma campanha, em várias cidades do país.

O relatório desta campanha realizada entre 7 e 21 de Maio de 2001, “CAMPANHA PARA A AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DO AR EM PORTUGAL - Cidades de Média Dimensão -  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$  e BTX - Tubos de Difusão” de Dezembro de 2001, pode ser consultado na página de Internet do Instituto do Ambiente.

A metodologia utilizada na campanha consistiu na colocação de tubos de difusão para a amostragem de  $\text{NO}_2$  e  $\text{SO}_2$ , em 4 pontos de cada área urbana (2 de fundo e 2 de tráfego), seleccionada de acordo com os seguintes critérios:

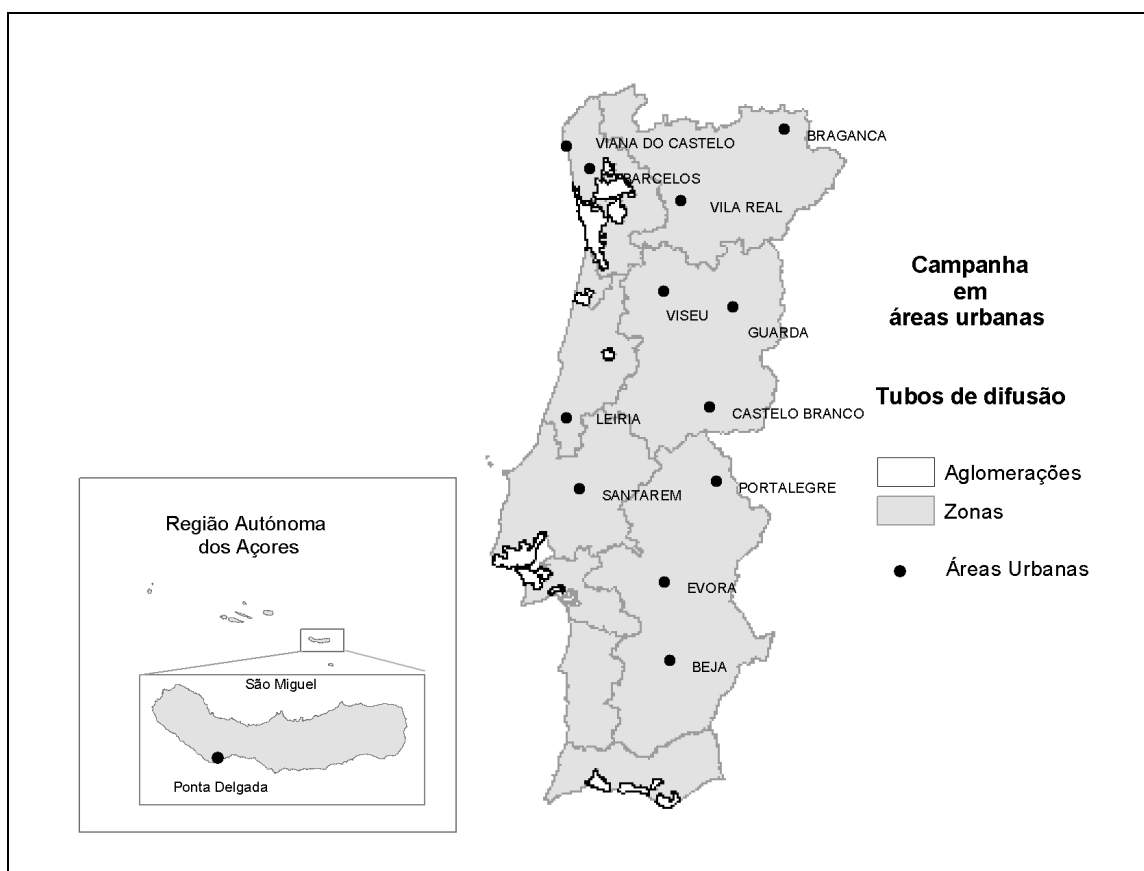
- Todas as capitais de distrito;
- Pelo menos uma área urbana por zona (que não seja aglomeração) desde que apresente mais de 25.000 hab.

Nas Tabela 4 e na Figura 8 são apresentadas as áreas urbanas seleccionadas.

**Tabela 4 – Campanha de medição em áreas urbanas, recorrendo a tubos de difusão: áreas seleccionadas e respectiva população**

Zona	Área urbana	População Urbana (Hab.) (INE, 1999)	Densidade (Hab./km <sup>2</sup> )
Norte interior	Bragança	16.079	665,2
	Vila Real	28.898	268,8
Norte litoral	Barcelos	49.830	506,6
	Viana do Castelo	36.167	993,1
Zona de influência de Estarreja	*		
Centro interior	Castelo Branco	27.004	159,2
	Guarda	18.847	516,8
	Viseu	52.037	397,6
Centro litoral	Leiria	49.580	338,0
Vale do Tejo e Oeste	Santarém	29.368	447,6
Península de Setúbal / Alcácer do Sal	*		
Alentejo litoral	*		
Alentejo interior	Beja	22.061	305,6
	Évora	42.399	379,5
	Portalegre	16.096	684,6
Algarve	*		
Açores	Ponta Delgada		
Madeira / Porto Santo	*		

(\*) Não existem, na zona, capitais de distrito ou áreas urbanas com mais de 25.000 hab.



**Figura 8 – Campanha de medição em áreas urbanas, com tubos de difusão: localização dos pontos de amostragem**

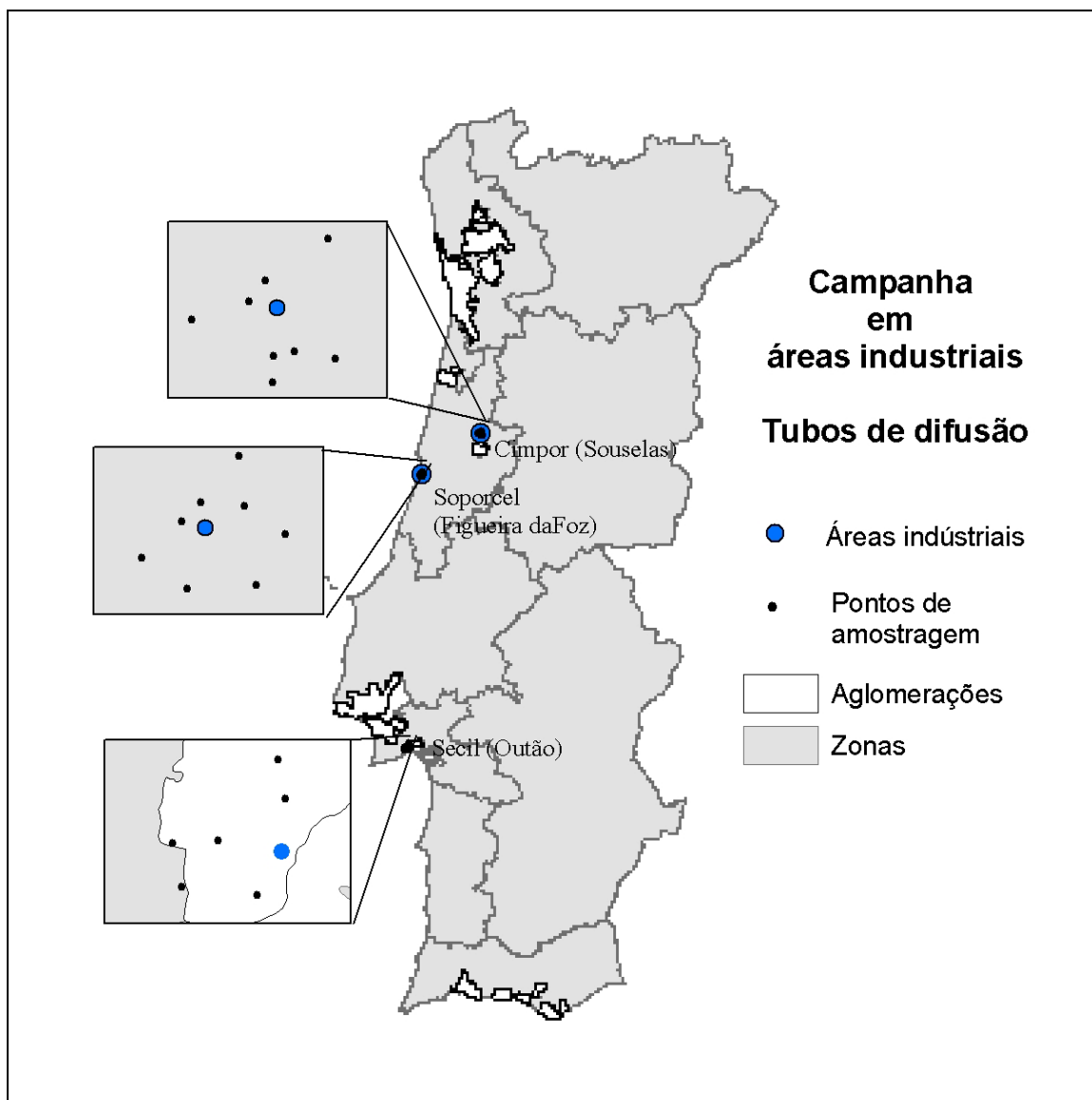
#### 4.2.1.4. Áreas industriais

A campanha realizada em áreas industriais teve como objectivo obter alguma sensibilidade relativa ao impacto na qualidade do ar ambiente da área de influência de algumas grandes fontes pontuais, para as quais não existe informação sobre as concentrações de  $\text{NO}_2$  e de  $\text{SO}_2$ .

Os resultados desta campanha realizada entre 23 e 30 de Outubro de 2001, podem ser consultados na publicação “CAMPANHA PARA A AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DO AR EM PORTUGAL – Áreas industriais -  $\text{SO}_2$  e  $\text{NO}_2$  – Tubos de difusão” de Dezembro de 2001.

A campanha consistiu na instalação de 8 tubos em redor de cada uma das unidades industriais seleccionadas sendo que, 4 foram localizados, segundo a orientação dos 4 pontos cardeais N-S-E-O, no local de maior concentração ao nível do solo, dos poluentes a medir para uma situação meteorológica típica (a uma distância calculada através de um exercício de modelização gaussiana simples). Os restantes 4 tubos foram colocados com a mesma orientação, mas a mais 1 km da unidade industrial.

Na Figura 9 apresenta-se a localização das unidades industriais onde se desenvolveu a campanha e os respectivos pontos de amostragem.



**Figura 9 - Campanha de medição em áreas industriais , com tubos de difusão: localização dos pontos de amostragem**

#### 4.2.2. Campanhas recorrendo a equipamentos móveis

##### 4.2.2.1. Áreas rurais de fundo e áreas urbanas (PM<sub>10</sub> e Pb)

Para a caracterização das concentrações de partículas (PM<sub>10</sub>) em todas as zonas não aglomerações foi efectuada uma campanha, a nível nacional, recorrendo a dois equipamentos portáteis adquiridos para o efeito.

Os resultados desta campanha podem ser consultados na publicação “CAMPANHA PARA A AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DO AR EM PORTUGAL – PM<sub>10</sub> e Pb – Equipamentos móveis” de Dezembro de 2001.

A campanha consistiu em medições, com um tempo de exposição de 1 semana, em dois locais dentro de cada uma das zonas:

- um *hot-spot*, nomeadamente junto a artérias principais de tráfego (com recurso ao MetOne ES-640A);
- outro, em localização de fundo, sem influência directa de fontes emissoras (utilizando o Ecotech Micro-Vol 1000).

Antes de se iniciar a campanha considerou-se importante efectuar um exercício de intercomparação dos aparelhos adquiridos com o método de referência, tendo sido feita a comparação dos resultados fornecidos por ambos os equipamentos com um *High Volume Air Sampler*, instalado no Instituto do Ambiente, em Alfragide.

A baixa correlação verificada para o MetOne ES-640A no exercício de intercomparação, suscitou dúvidas em relação aos resultados obtidos por este equipamento pelo que não se apresenta a avaliação de PM<sub>10</sub> nos locais de tráfego. Relativamente às áreas de fundo efectuaram-se medições em todas as zonas, mas problemas com o manuseamento dos filtros inviabilizaram alguns resultados.

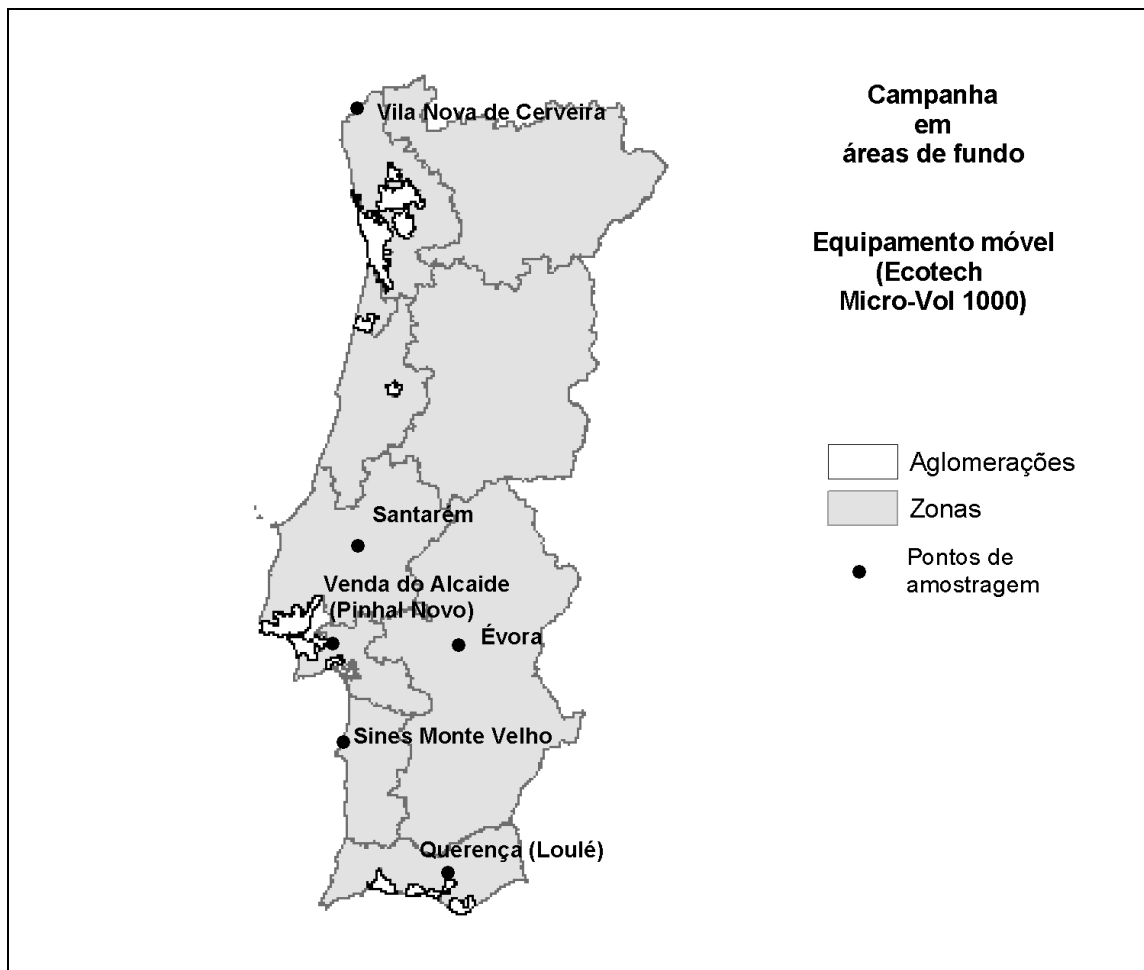
No que concerne à medição das concentrações de Pb, recorreu-se ao equipamento Ecotech Micro-Vol 1000 para a recolha das amostras, analisando-se posteriormente a concentração de Pb, através do método de espectrofotometria de absorção atómica. As concentrações medidas podem ser consideradas de fundo e são extrapoláveis para uma maior área uma vez que os pontos de amostragem não são afectados por nenhuma fonte específica.



A localização dos pontos amostrados e a data das campanhas encontram-se na Tabela 5 e Figura 10.

**Tabela 5 – Campanha de medição de PM<sub>10</sub> e Pb em áreas rurais de fundo, recorrendo ao equipamento móvel: Localização dos pontos de amostragem e datas**

Zona	Local	Data
Norte Litoral	Vila Nova de Cerveira	5 Junho a 12 Junho
Norte Interior	Peso da Régua	13 Junho a 20 Junho
Centro Litoral	Cruz d'Areia (Leiria)	18 Maio a 25 Maio
Centro Interior	Viseu	28 Maio a 4 Junho
Vale do Tejo e Oeste	Santarém	24 Abril a 1 Maio
Península de Setúbal / Alcácer do Sal	Venda de Alcaide (Palmela)	18 Abril a 23 Abril
Alentejo Litoral	Monte Velho	2 Maio a 9 Maio
Alentejo Interior	Canaviais (Évora)	10 Maio a 17 Maio
Algarve	Querença (Loulé)	22 Junho a 29 Junho



**Figura 10 - Campanha de medição em áreas rurais de fundo para PM<sub>10</sub> e Pb, com o equipamento móvel (Ecotech Micro-Vol 1000): localização dos pontos de amostragem**

#### 4.2.2.2. Áreas urbanas (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e Pb)

Na avaliação preliminar foram também utilizados dados relativos a algumas campanhas realizadas nos últimos anos, com recurso a equipamentos móveis, em áreas urbanas para as quais não existia informação.

Estes dados constam do relatório da campanha da qualidade do ar do “Dia Europeu sem Carros 2001”, realizada pelo Laboratório de Referência do Instituto do Ambiente (divisão do Ar e Ruído) em colaboração com diversas entidades, e ainda de relatórios de várias campanhas realizadas nos últimos anos.

Relativamente ao Pb, a informação recolhida em diversas campanhas encontra-se reunida no relatório “AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DO AR EM PORTUGAL – Pb ” de Dezembro de 2001.

Na Tabela 6 apresentam-se os locais de amostragem, data e parâmetros analisados nestas campanhas.

**Tabela 6 -Campanhas de medição em áreas urbanas, recorrendo a equipamentos móveis: Locais de amostragem, duração, data e parâmetros analisados**

Zona (Z) / Aglomeração (A)	Área urbana	Parâmetros	Datas das campanhas
Norte Interior (Z)	Lamego	NO <sub>2</sub>	18-24 Setembro 2001 (Dia sem carros) (1)
	Bragança	SO <sub>2</sub> ; NO <sub>2</sub>	12-20 de Outubro de 2000
Centro litoral (Z)	Leiria	SO <sub>2</sub> ; NO <sub>2</sub>	3-28 de Junho de 1996
Centro interior (Z)	Viseu	SO <sub>2</sub> ; NO <sub>2</sub>	17 de Junho a 3 de Julho de 1997
		SO <sub>2</sub> ; NO <sub>2</sub>	1-22 de Junho de 1995
	Guarda	NO <sub>2</sub>	18-24 Setembro 2001 (Dia sem carros) (1)
Alentejo Interior (Z)	Portalegre	SO <sub>2</sub> ; NO <sub>2</sub>	31 de Março a 14 de Abril de 1998
		NO <sub>2</sub> ; PM <sub>10</sub>	18-24 Setembro 2001 (Dia sem carros) (1)
	Évora	SO <sub>2</sub> ; NO <sub>2</sub>	7-15 de Outubro de 1998
	Beja	SO <sub>2</sub> ; NO <sub>2</sub>	15-27 de Outubro de 1998
Aveiro/Ilhavo (A)	Aveiro	SO <sub>2</sub> ; NO <sub>2</sub>	6-8 de Junho de 2000
Coimbra (A)	Coimbra (fundo)	Pb	16 de Janeiro a 11 de Dezembro de 1995 (amostragem descontinua)
	Coimbra (tráfego)	Pb	22 de Maio a 16 de Dezembro de 1995 (amostragem descontinua)
Braga (A)	Braga	NO <sub>2</sub> ; PM <sub>10</sub>	18-24 Setembro 2001 (Dia sem carros) (1)

(1) Os resultados do dia 22 de Setembro “Dia Europeu sem Carros 2001” não foram considerados por não ser um dia típico.

## 5. Agregação e apresentação dos resultados obtidos

Dado que dentro de uma zona ou aglomeração podem existir dados relativos a mais do que um local de medição ou vários métodos de avaliação da qualidade do ar ambiente, foi necessário estabelecer critérios para a agregação dos resultados. Deste modo foi definido que:

- Dentro de uma mesma zona ou aglomeração prevalece a avaliação obtida no pior tipo de área (urbana, industrial, fundo ou tráfego), que normalmente corresponde a um *hot-spot* de tráfego ou industrial.
- Quando dentro de um mesmo tipo de área, de uma determinada zona ou aglomeração, foi caracterizada com recurso a diferentes métodos, os resultados são agregados tendo em consideração o pior resultado, exceptuando a situação em que existem dados de estações de medição fixa, que neste caso, prevalecerão sobre os outros métodos.

Por forma, a permitir uma melhor visualização dos resultados obtidos e constantes do presente relatório foram definidos, os códigos de cores relativos à ultrapassagem ou não dos limiares de avaliação, valores-limite e valores-limite acrescidos da margem de tolerância. (Tabela 7)

**Tabela 7 - Código de cores usado na apresentação dos resultados da avaliação**

Cor	Avaliação
verde	$\leq$ LIA
amarelo	]LIA; LSA]
laranja	]LSA; VL]
vermelho	$>$ VL ou ]VL; VL+Mt]
vermelho escuro	$>$ VL+Mt

## V. Resultados

### 1. Protecção da saúde humana

#### 1.1. Avaliação dos níveis de SO<sub>2</sub>

##### 1.1.1. Valores-limite e limiares de avaliação

A avaliação dos níveis de SO<sub>2</sub> no ar ambiente, para protecção da saúde humana, foi feita tendo em conta o valor-limite diário e respectivos limiares inferiores e superiores de avaliação, presentes na Directiva 1999/30/CE (Tabela 8).

**Tabela 8 - Valores-limite e limiares de avaliação previstos para protecção da saúde humana estabelecidos na Directiva 1999/30/CE - SO<sub>2</sub>**

<b>Tipo de limite</b>	<b>Protecção da saúde humana</b>
<b>Período de referência</b>	<b>Diário (1)</b>
<b>Data de cumprimento do valor-limite</b>	1 de Janeiro de 2005
<b>Limiar inferior de avaliação(LIA)</b>	50
<b>Limiar superior de avaliação (LSA)</b>	75
<b>Valor-limite (VL)</b>	125
<b>Margem de tolerância (Mt)</b>	-

(1) a não ultrapassar mais do que 3 vezes no ano

##### 1.1.2. Estações fixas

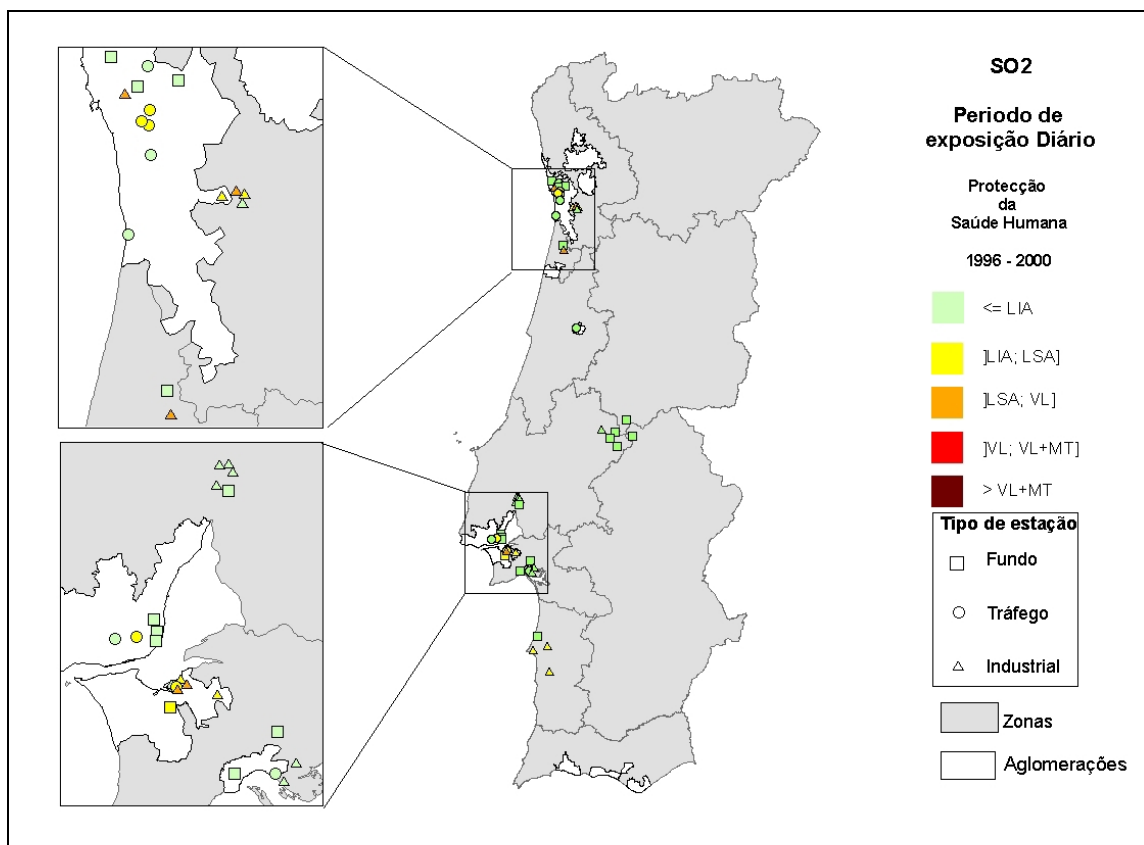
Os resultados relativos à avaliação das concentrações de SO<sub>2</sub> obtidas nas estações fixas, para o período compreendido entre 1996 e 2000, encontram-se na Tabela 9 e na Figura 11.

**Tabela 9 – Avaliação dos resultados obtidos durante o período 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta o valor-limite e os limiares de avaliação diários - SO<sub>2</sub>**

Zona (Z) / Aglomeração (A)	Ambiente envolvente da estação (1)	Tipo de estação (1)	Estação	Método	Agregação por tipo de estação (2)	
				Avaliação por estação fixa		
Porto Litoral (A)	Rural	Fundo	Leça do Balio	<= LIA	<= LIA	
	Suburbana		Ermesinde	<= LIA		
	Suburbana		Vila Nova da Telha	<= LIA		
	Suburbana	Industrial	Custóias	]LSA; VL]	]LSA; VL]	
	Rural		Lever	]LIA; LSA]		
	Urbana	Tráfego	Faculdade de Engenharia	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
			Formosa	]LIA; LSA]		
			Vila Nova de Gaia	<= LIA		
Paranhos			]LIA; LSA]			
Vermoim			<= LIA			
Espinho	<= LIA					
Coimbra (A)	Urbana	Tráfego	Coimbra/Avenida Fernão Magalhães	<= LIA	<= LIA	
AML Norte (A)	Urbana	Fundo	Chelas	<= LIA	<= LIA	
			Beato	<= LIA		
			Olivais	<= LIA		
	Tráfego	Entrecampos	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]		
Benfica		<= LIA				
AML Sul (A)	Suburbana	Industrial	Lavrado	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	
			Avenida da Praia	<= LIA		
			Baixa da Banheira	]LSA; VL]		
			Alto da Paiva	]LIA; LSA]		
	Urbana	Escavadeira	]LSA; VL]			
	Urbana	Fundo	Paio Pires	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
Urbana	Tráfego	Hospital velho	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]		
Setúbal (A)	Rural	Fundo	São Filipe	<= LIA	<= LIA	
	Suburbana	Tráfego	Sub-Estação	<= LIA	<= LIA	
Norte Litoral (Z)	Rural	Industrial	Aldeia Nova	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	
			Vila Cova	]LSA; VL]		
			Lixa	<= LIA		
Zona de Influência de Estarreja (Z)	Rural	Fundo	Estarreja/Avanca	<= LIA	<= LIA	
	Suburbana	Industrial	Estarreja/Teixugueira	]LSA; VL]	]LSA; VL]	
Centro Interior (Z)	Rural	Fundo	Mação	<= LIA	<= LIA	
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Rural	Fundo	?	Pego	<= LIA	<= LIA
			Mouriscas	<= LIA		
			São Facundo	<= LIA		
	Suburbana		Castanheira do Ribatejo	<= LIA		
	Rural	Industrial	Ironfer	<= LIA	<= LIA	
			R. D. P.	<= LIA		
			Vinha	<= LIA		
			T. A. K.	<= LIA		
Abrantes	<= LIA					
Península de Setúbal/Alcácer do Sal (Z)	Suburbana	Fundo	Palmela	<= LIA	<= LIA	
	Rural	Industrial	Santo Ovídeo	<= LIA	<= LIA	
	Suburbana		Setenave	<= LIA		
Alentejo Interior (Z)	Rural	?	Gavião	<= LIA	<= LIA	
Alentejo Litoral (Z)	Rural	Fundo	Monte Velho	<= LIA	<= LIA	
	Rural	Industrial	Sonega	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
	?		Monte Chãos	]LIA; LSA]		
	?		Santiago do Cacém	]LIA; LSA]		

(1) A classificação em termos de tipo e ambiente envolvente está feita de acordo com os critérios EUROAIRNET.

(2) A agregação dos resultados da avaliação dentro de cada zona/aglomeração, para cada tipo de estação, é feita tendo em conta a pior avaliação obtida



**Figura 11 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição diário - SO<sub>2</sub>**

### 1.1.3. Campanhas de medição

#### 1.1.3.1. Áreas rurais de fundo

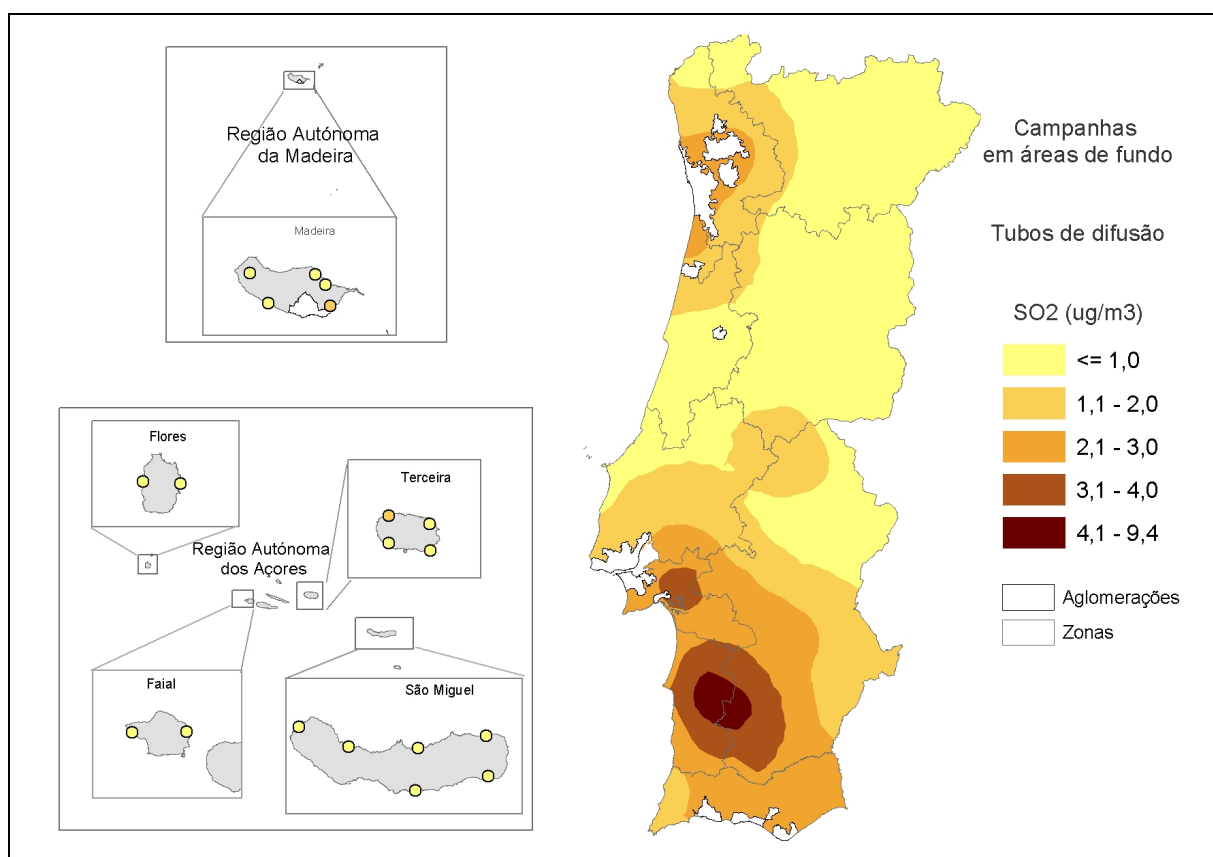
Na Tabela 10, apresentam-se os máximos obtidos, entre as duas campanhas efectuadas com recurso a tubos de difusão, em termos de número de pontos de amostragem, concentração média e concentração máxima obtida entre os pontos incluídos em cada zona não aglomeração. A avaliação de cada zona é feita com base na concentração máxima.

Os resultados são também apresentados na Figura 12 para o Continente e Regiões Autónomas da Madeira e Açores. O mapa do Continente foi obtido pela interpolação (Krigging) das concentrações máximas obtidas entre as duas campanhas em cada ponto de amostragem (236 pontos).

**Tabela 10 – Avaliação dos resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação diários - SO<sub>2</sub>**

Nome da zona	Nº de pontos	Média (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )	Avaliação por zona (Diário)
<b>Norte Interior</b>	40	0,7	<b>1,9</b>	<=LIA
<b>Norte Litoral</b>	14	1,6	<b>7,1</b>	<=LIA
<b>Centro Interior</b>	44	0,7	<b>1,9</b>	<=LIA
<b>Centro Litoral</b>	13	0,7	<b>0,7</b>	<=LIA
<b>Zona de Influência de Estarreja</b>	2	3,8	<b>5,8</b>	<=LIA
<b>Península de Setúbal/Alcácer do Sal</b>	6	3,2	<b>7,1</b>	<=LIA
<b>Vale do Tejo e Oeste</b>	26	1,2	<b>4,6</b>	<=LIA
<b>Alentejo Interior</b>	57	1,7	<b>5,5</b>	<=LIA
<b>Alentejo Litoral</b>	12	3,4	<b>9,4</b>	<=LIA
<b>Algarve</b>	12	2,3	<b>3,3</b>	<=LIA
<b>Madeira/Porto Santo</b>	6	0,8	<b>1,4</b>	<=LIA
<b>Açores</b>	14	0,7	<b>1,7</b>	<=LIA

Nota: Nos casos em que o valor obtido foi inferior ao limite de detecção (< 1,3 µg/m<sup>3</sup>), considerou-se para efeitos de cálculo e de mapeamento, o valor de 0,7 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 12 - Resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, usando tubos de difusão - Mapa de interpolação (Kriging) para o Continente - SO<sub>2</sub>**

## 1.1.3.2. Áreas urbanas

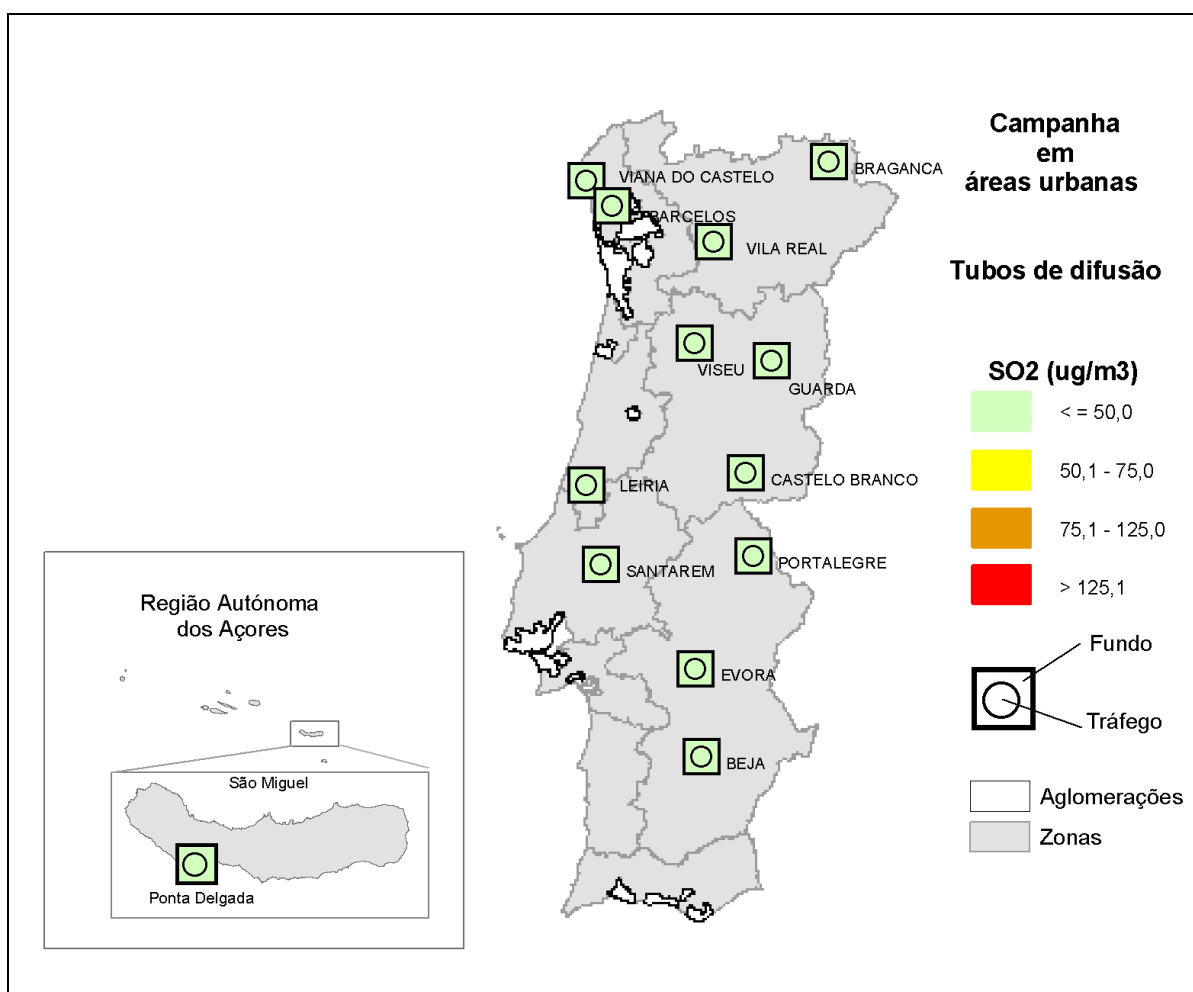
A caracterização da qualidade do ar das áreas urbanas com dimensão significativa dentro de zonas, e aglomerações sem estações de medição fixa, foi feita com base nos resultados da campanha com tubos de difusão (Figura 13), e nos resultados de campanhas realizadas com recurso aos equipamentos móveis do Laboratório de Referência do IA, entre 1996 e 2001. A comparação dos resultados destas campanhas com os valores-limite e limiares de avaliação para o período de exposição diário é apresentada na Tabela 11.

**Tabela 11 - Avaliação dos resultados obtidos nas campanhas de medição em áreas urbanas, recorrendo a tubos de difusão e equipamentos móveis, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação diários –SO<sub>2</sub>**

Zona (Z) /Aglomeracão (A)	Área urbana	Método de avaliao		Agregao por zona (1)
		Tubos de difusão	Equipamentos móveis	
Norte Interior (Z)	Bragança	<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Vila Real	<= LIA		
Norte Litoral (Z)	Viana do Castelo	<= LIA		<= LIA
	Barcelos	<= LIA		
Centro Litoral (Z)	Leiria	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Centro Interior (Z)	Viseu	<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Guarda	<= LIA		
	Castelo Branco	<= LIA		
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Santarém	<= LIA		<= LIA
Alentejo Interior (Z)	Beja	<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Évora	<= LIA	<= LIA	
	Portalegre	<= LIA	<= LIA	
Açores (Z)	Ponta delgada	<= LIA		<= LIA
Aveiro/Ilhavo (A)	Aveiro		<= LIA	<= LIA

(1) A agregao dos resultados da avaliao por zona, obtidos por diferentes métodos e em várias áreas do mesmo tipo (urbanas, no presente caso), é feita tendo em conta a pior avaliao obtida





**Figura 13- Resultados obtidos na campanha de avaliação das concentrações em áreas urbanas, usando tubos de difusão - SO<sub>2</sub>**

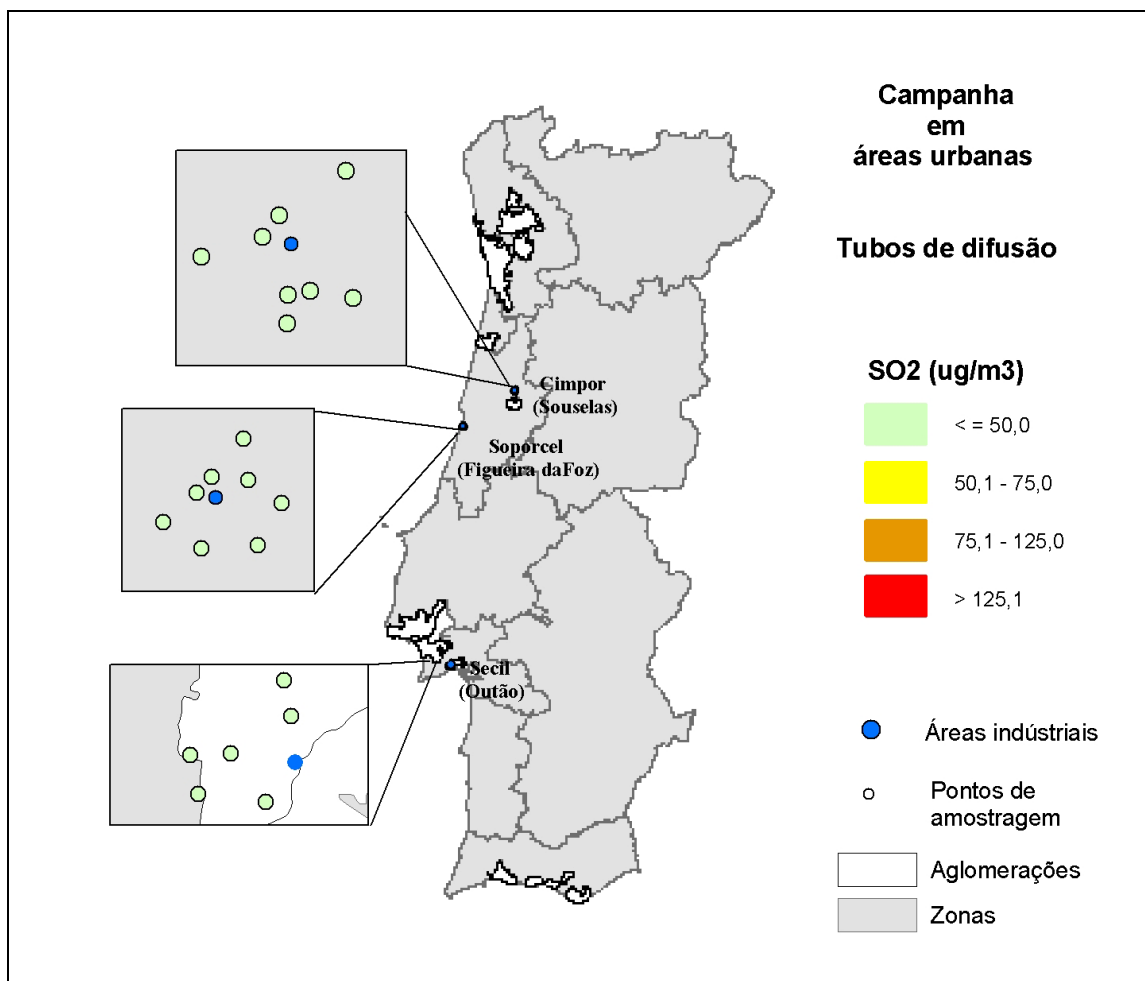
### 1.1.3.3. Áreas industriais

A comparação das concentrações de SO<sub>2</sub> obtidas nas campanhas utilizando tubos de difusão realizadas em áreas industriais, com os valores-limite e limiares de avaliação para um período de exposição diário é apresentada na Tabela 12 e Figura 14.

**Tabela 12 - Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas industriais, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação diários – SO<sub>2</sub>**

Zona (Z) /Aglomeracão (A)	Área industrial	Método	Agregação por zona (1)
		Avaliação por tubos de difusão	
Centro Litoral (Z)	Soporcel + Celbi (Figueira da Foz)	<= LIA	<= LIA
	Cimpor (Souselas)	<= LIA	
Setúbal (A)	Secil (Outão)	<= LIA	<= LIA

(1) A agregação dos resultados da avaliação por zona, obtidos por diferentes métodos e em várias áreas do mesmo tipo (industriais, no presente caso), é feita tendo em conta a pior avaliação obtida



**Figura 14 - Resultados obtidos na campanha de avaliação das concentrações em áreas industriais, recorrendo a tubos de difusão - SO<sub>2</sub>**

#### 1.1.4. Resumo

A Tabela 13, reflete a síntese da avaliação preliminar relativamente ao SO<sub>2</sub>, em termos de protecção da saúde humana (para o período de exposição diário), apresentando o resumo dos resultados, obtidos para cada um dos métodos utilizados.

**Tabela 13 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação diários, relativos à protecção da saúde humana - SO<sub>2</sub>**

Zona (Z) /Aglomeracão (A)	Tipo de área	Métodos de avaliação			Agregação por tipo de área (1)	Agregação por zona / aglomeracão (2)
		Estações fixas	Equipamentos móveis	Tubos de Difusão		
Braga (A)	Fundo					
	Tráfego					
Porto Litoral (A)	Fundo	<= LIA			<= LIA	]LSA; VL]
	Industrial	]LSA; VL]			]LSA; VL]	
	Tráfego	]LIA; LSA]			]LIA; LSA]	
Vale do Ave (A)	Fundo					
	Tráfego					
Vale do Sousa (A)	Fundo					
	Tráfego					
Aveiro/Ilhavo (A)	Fundo					<= LIA
	Tráfego		<= LIA		<= LIA	
Coimbra (A)	Fundo					<= LIA
	Tráfego	<= LIA			<= LIA	
AML Norte (A)	Fundo	<= LIA			<= LIA	]LIA; LSA]
	Industrial					
	Tráfego	]LIA; LSA]			]LIA; LSA]	
AML Sul (A)	Fundo	]LIA; LSA]			]LIA; LSA]	]LSA; VL]
	Industrial	]LSA; VL]			]LSA; VL]	
	Tráfego	]LIA; LSA]			]LIA; LSA]	
Setúbal (A)	Fundo	<= LIA			<= LIA	<= LIA
	Industrial			<= LIA	<= LIA	
	Tráfego	<= LIA			<= LIA	
Albufeira/Loulé (A)	Fundo					
	Tráfego					
Faro/Olhão (A)	Fundo					
	Tráfego					
Portimão/Lagoa (A)	Fundo					
	Tráfego					
Funchal (A)	Fundo					
	Tráfego					
Norte Interior (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Urbana		<= LIA	<= LIA	<= LIA	
Norte Litoral (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	]LSA; VL]
	Industrial	]LSA; VL]			]LSA; VL]	
	Urbana			<= LIA	<= LIA	
Centro Interior (Z)	Fundo	<= LIA			<= LIA	<= LIA
	Industrial					
	Urbana		<= LIA	<= LIA	<= LIA	
Centro Litoral (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Industrial			<= LIA	<= LIA	
	Urbana		<= LIA	<= LIA	<= LIA	
Zona de Influência de Estarreja (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	]LSA; VL]
	Industrial	]LSA; VL]			]LSA; VL]	
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Industrial	<= LIA			<= LIA	
	Urbana			<= LIA	<= LIA	
Península de Setúbal /Alcácer do Sal (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Industrial	<= LIA			<= LIA	
Alentejo Interior (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Urbana		<= LIA	<= LIA	<= LIA	
Alentejo Litoral (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]
	Industrial	]LIA; LSA]			]LIA; LSA]	
Algarve (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Industrial					
Madeira / Porto Santo (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA
Açores (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Urbana			<= LIA	<= LIA	

(1) A agregação dentro de cada tipo de área dos resultados obtidos por diferentes métodos, é feita usando a pior avaliação obtida.

(2) Para cada zona ou aglomeracão a classificacão final é dada pelo pior resultado de entre os vários tipos de área existentes.

## 1.2. Avaliação dos níveis de NO<sub>2</sub>

### 1.2.1. Valores-limite e limiares de avaliação

A avaliação dos níveis de NO<sub>2</sub> no ar ambiente, para protecção da saúde humana, foi feita tendo em conta os valores-limite horário e anual, e respectivos limiares inferiores e superiores de avaliação, definidos na Directiva 1999/30/CE (ver Tabela 14).

**Tabela 14 - Valores-limite e limiares de avaliação para protecção da saúde humana estabelecidos na Directiva 1999/30/CE - NO<sub>2</sub>**

Tipo de limite	Protecção da saúde humana	
	Horário	Anual
<b>Período de referência</b>		
<b>Data de cumprimento do valor-limite</b>	1 de Janeiro de 2010	1 de Janeiro de 2010
<b>Limiar inferior de avaliação (LIA)</b>	100	26
<b>Limiar superior de avaliação (LSA)</b>	140	32
<b>Valor-limite (VL)</b>	200 (1)	40
<b>Margem de tolerância (Mt)</b>	100 (2)	20 (2)

(1) a não ultrapassar mais do que 18 vezes no ano

(2) 50% do valor-limite em vigor até 1 de Janeiro de 2001 e sofrendo uma redução gradual até 0% à entrada em vigor do valor-limite

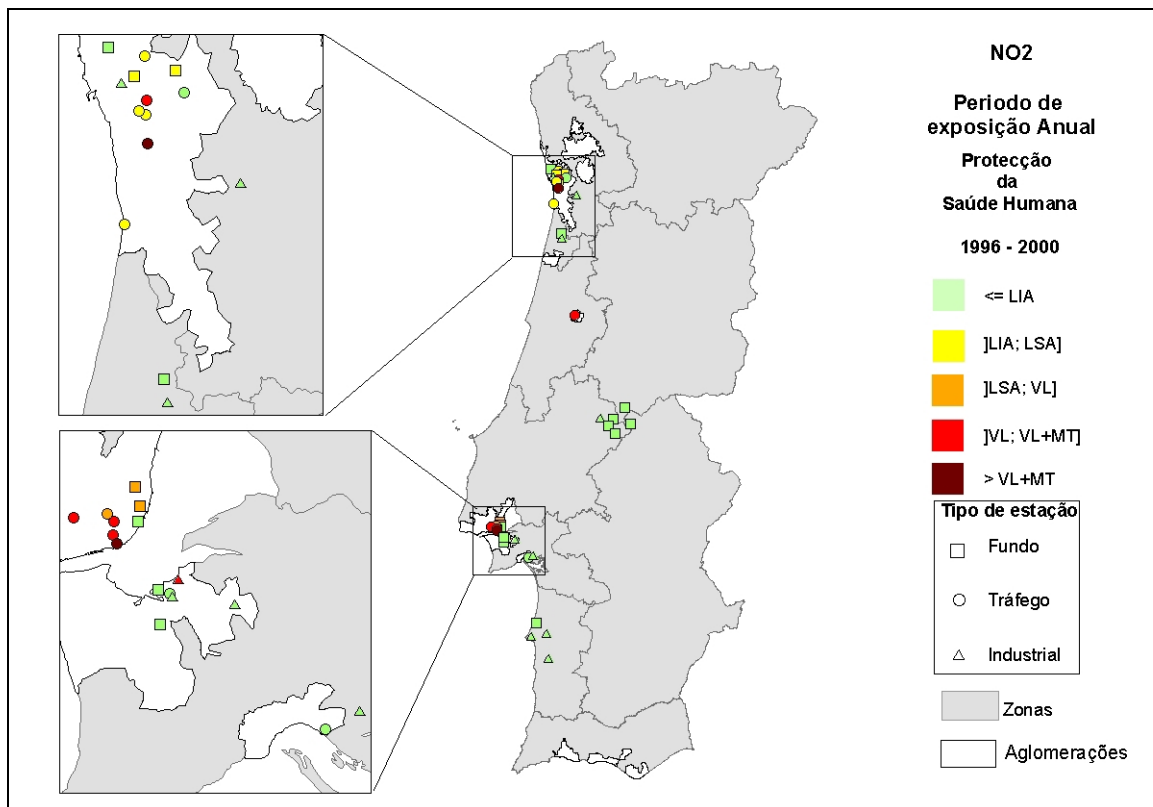
### 1.2.2. Estações fixas

Na Tabela 15, e nas Figura 15 e 16 encontram-se os resultados relativos à avaliação das concentrações de NO<sub>2</sub>, obtidos em estações fixas, para o período compreendido entre 1996 e 2000, tendo em conta a comparação com os valores-limite e limiares de avaliação horários e anuais.

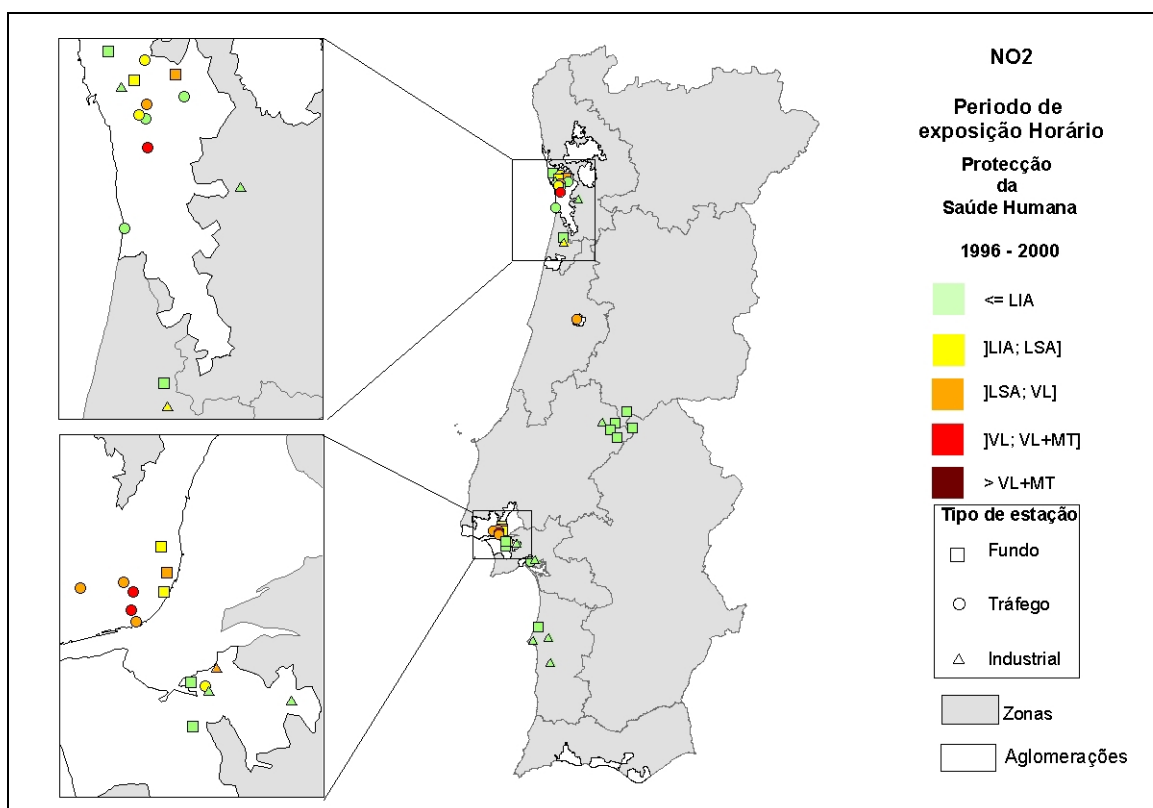
**Tabela 15 - Avaliação dos resultados obtidos durante o período 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta os valores-limite e limiares de avaliação horários e anuais - NO<sub>2</sub>**

Zona (Z) / Aglomeração (A)	Ambiente envolvente (1)	Tipo de estação (1)	Estação	Horário		Anual	
				Método	Agregação por tipo de estação (2)	Método	Agregação por tipo de estação (2)
				Avaliação por estação fixa		Avaliação por estação fixa	
Porto Litoral (A)	Rural	Fundo	Leça do Balio	[LIA; LSA]	]LSA; VL]	[LIA; LSA]	]LIA; LSA]
			Ermesinde	]LSA; VL]		[LIA; LSA]	
	Vila Nova da Telha		<= LIA	<= LIA			
	Baguim		<= LIA	<= LIA			
	Suburbana	Indústria	Custóias	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
			Faculdade de Engenharia	[LIA; LSA]	]VL; VL+MT]	[LIA; LSA]	> VL+MT
		Formosa	<= LIA	[LIA; LSA]			
		Vila Nova de Gaia	]VL; VL+MT]	> VL+MT			
		Paranhos	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]			
		Vermoim	[LIA; LSA]	[LIA; LSA]			
Espinho	<= LIA	[LIA; LSA]					
Coimbra (A)	Urbana	Tráfego	Coimbra/Avenida Fernão Magalhães	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
AML Norte (A)	Urbana	Fundo	Chelas	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
			Beato	[LIA; LSA]		<= LIA	
			Olivais	[LIA; LSA]		]LSA; VL]	
	Urbana	Tráfego	Rua da Prata	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	> VL+MT	> VL+MT
			Entrecampos	]LSA; VL]		]LSA; VL]	
			Avenida Casal Ribeiro	]VL; VL+MT]		]VL; VL+MT]	
			Benfica	]LSA; VL]		]VL; VL+MT]	
			Avenida da Liberdade	]VL; VL+MT]		]VL; VL+MT]	
AML Sul (A)	Suburbana	Industrial	Lavradio	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
			Alto da Paiva	<= LIA		<= LIA	
	Urbana	Fundo	Escavadeira	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
			Paio Pires	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
			Câmara Municipal	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
		Tráfego	Hospital velho	[LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
Setúbal (A)	Suburbana	Tráfego	Sub-Estação	<= LIA	(3)	<= LIA	(3)
Norte Litoral (Z)	Rural	Fundo	Aldeia Nova	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Zona de Influência de Estarreja (Z)	Rural	Fundo	Estarreja/Avanca	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Suburbana	Industrial	Estarreja/Teixugueira	[LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
Centro Interior (Z)	Rural	Fundo	Mação	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Rural	?	Pego	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Rural	Fundo	Mouriscas	<= LIA		<= LIA	
			São Facundo	<= LIA		<= LIA	
	Rural	Industrial	Abrantes	<= LIA		<= LIA	
Península de Setúbal/Alcácer do Sal (Z)	Rural	Industrial	Santo Ovídeo	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Alentejo Interior (Z)	Rural	Fundo	Gavião	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Alentejo Litoral (Z)	Rural	Fundo	Monte Velho	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Rural		Sonega	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
	?	Industrial	Monte Chãos	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
	?		Santiago do Cacém	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA

- (1) A classificação em termos de tipo e ambiente envolvente está feita de acordo com os critérios EUROAIRNET.
- (2) A agregação dos resultados da avaliação dentro de cada zona/aglomeração, para cada tipo de estação, é feita tendo em conta a pior avaliação obtida
- (3) A estação incluída na aglomeração Setúbal não foi considerada suficiente para caracterizar a zona uma vez que não é uma estação urbana



**Figura 15 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição anual - NO<sub>2</sub>**



**Figura 16 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição horário - NO<sub>2</sub>**

### 1.2.3. Campanhas de medição

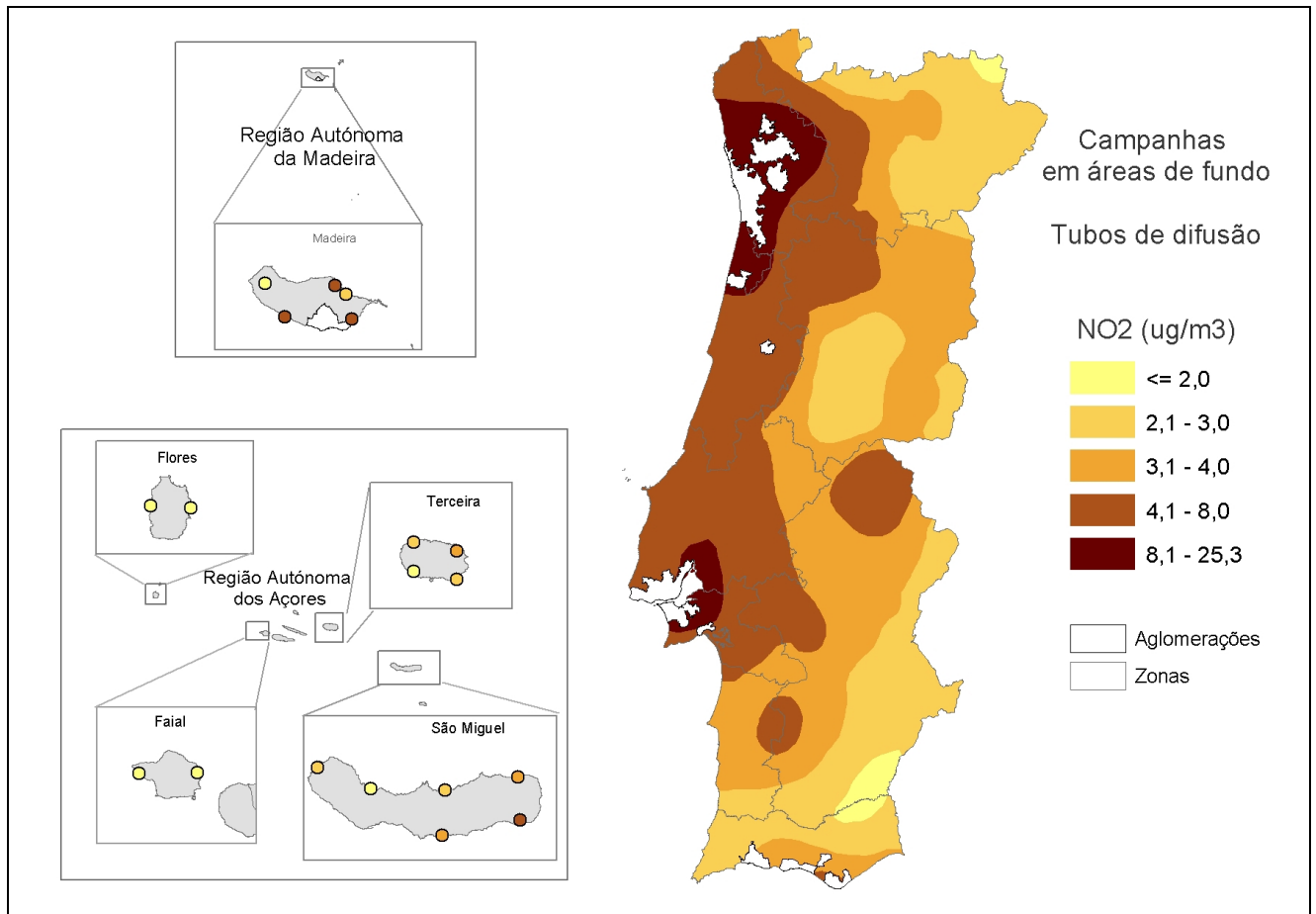
#### 1.2.3.1. Áreas rurais de fundo

Na Tabela 16, apresentam-se os máximos obtidos, entre as duas campanhas realizadas para o NO<sub>2</sub> recorrendo a tubos de difusão, em termos de número de pontos de amostragem, concentração média e concentração máxima obtida entre os pontos incluídos em cada zona não aglomeração. A avaliação de cada zona é feita com base na concentração máxima.

Os resultados são também apresentados na Figura 17, para o Continente e Regiões Autónomas da Madeira e Açores. O mapa do Continente foi obtido pela interpolação (Krigging) das concentrações máximas obtidas entre as duas campanhas para cada ponto amostrado (236 pontos).

**Tabela 16 - Avaliação dos resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais - NO<sub>2</sub>**

Nome da zona	Nº de pontos	Média (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )	Avaliação para protecção da saúde humana (Anual)
Norte Interior	40	3,2	<b>11,8</b>	<=LIA
Norte Litoral	14	7,4	<b>13,3</b>	<=LIA
Centro Interior	44	3,2	<b>6,2</b>	<=LIA
Centro Litoral	13	5,7	<b>9,8</b>	<=LIA
Zona de Influência de Estarreja	2	17,0	<b>25,3</b>	<=LIA
Península de Setúbal/Alcácer do Sal	6	5,4	<b>10,1</b>	<=LIA
Vale do Tejo e Oeste	26	5,1	<b>13,5</b>	<=LIA
Alentejo Interior	57	3,3	<b>6,7</b>	<=LIA
Alentejo Litoral	12	4,0	<b>7,9</b>	<=LIA
Algarve	12	2,6	<b>4,5</b>	<=LIA
Madeira/Porto Santo	6	4,2	<b>7,6</b>	<=LIA
Açores	14	2,4	<b>4,6</b>	<=LIA



**Figura 17 - Resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, usando tubos de difusão - Mapas de interpolação (*Kriging*) para o Continente - NO<sub>2</sub>**



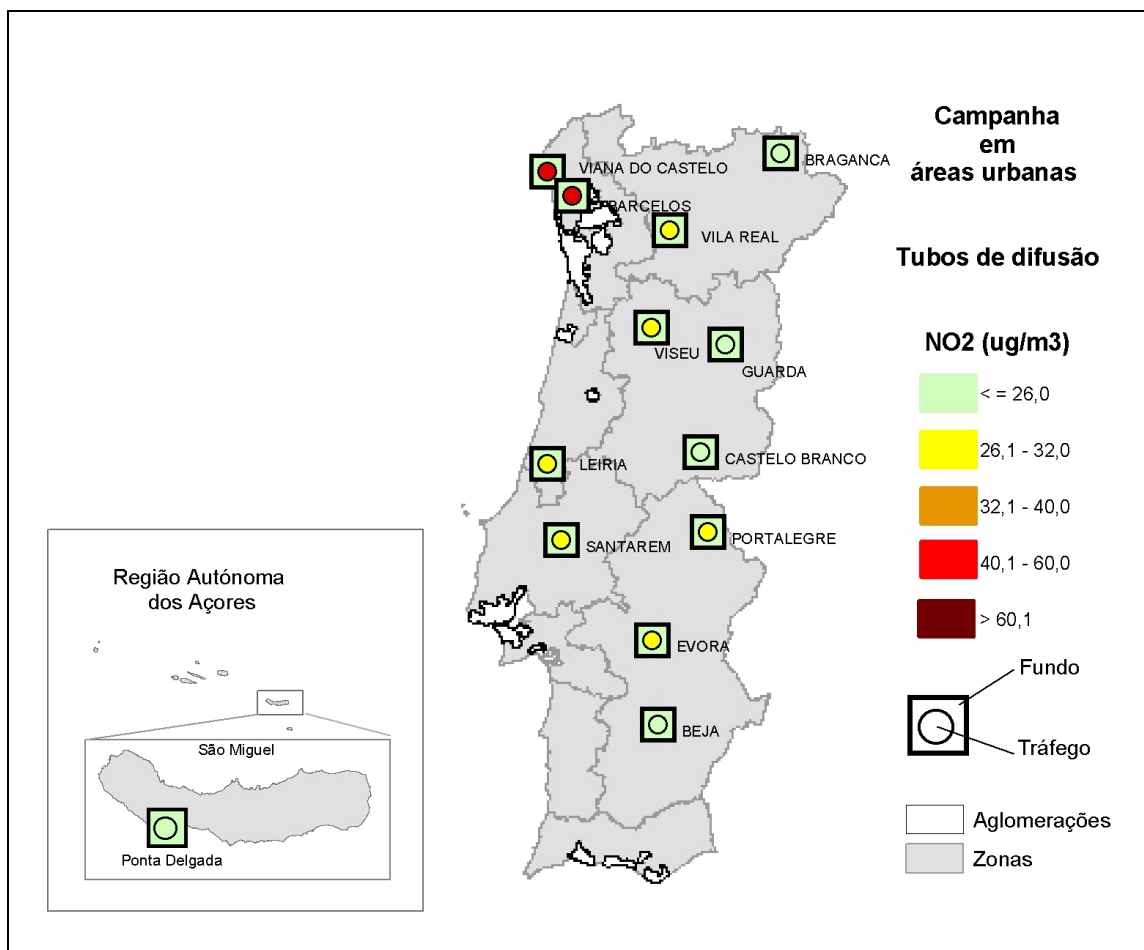
## 1.2.3.2. Áreas urbanas

A caracterização da qualidade do ar das áreas urbanas com dimensão significativa, dentro de zonas e aglomerações sem estações de medição fixa, foi feita com base nos resultados da campanha com tubos de difusão (Figura 18), e nos resultados de campanhas realizadas com recurso aos equipamentos móveis do Laboratório de Referência do IA, entre os anos de 1996 e 2001. A comparação dos resultados destas campanhas com os valores-limite e limiares de avaliação para o período de exposição diário é apresentada na Tabela 17.

**Tabela 17 – - Avaliação dos resultados obtidos nas campanhas de medição em áreas urbanas, recorrendo a tubos de difusão e equipamentos móveis, tendo em conta os valores-limite e limiares de avaliação anuais e horários - NO<sub>2</sub>**

Zona (Z) /Aglomeração (A)	Área Urbana	Anual			Horário	
		Método		Agregação por zona (1)	Método	Agregação por zona (1)
		Avaliação por tubos de difusão	Avaliação por equipamentos móveis		Avaliação por equipamentos móveis	
Norte Interior (Z)	Bragança	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
	Vila Real	]LIA; LSA]				
	Lamego		]LIA; LSA]		<= LIA	
Norte Litoral (Z)	Viana do Castelo	]VL; VL+MT]		]VL; VL+MT]		
	Barcelos	]VL; VL+MT]				
Centro Litoral (Z)	Leiria	]LIA; LSA]	<= LIA	]LIA; LSA]	<= LIA	
Centro Interior (Z)	Viseu	]LIA; LSA]	<= LIA	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
	Guarda	<= LIA	<= LIA		<= LIA	
	Castelo Branco	<= LIA				
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Santarém	]LIA; LSA]		]LIA; LSA]		
Alentejo Interior (Z)	Beja	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
	Évora	]LIA; LSA]	<= LIA		<= LIA	
	Portalegre	]LIA; LSA]	<= LIA		<= LIA	
Açores (Z)	Ponta Delgada	<= LIA		<= LIA		
Aveiro/Ilhavo (A)	Aveiro		]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
Braga (A)	Braga		]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]

(1) A agregação dos resultados da avaliação por zona, obtidos por diferentes métodos e em várias áreas do mesmo tipo (urbanas, no presente caso), é feita tendo em conta a pior avaliação obtida



**Figura 18- Resultados obtidos na campanha realizada em áreas urbanas, usando tubos de difusão - NO<sub>2</sub>**

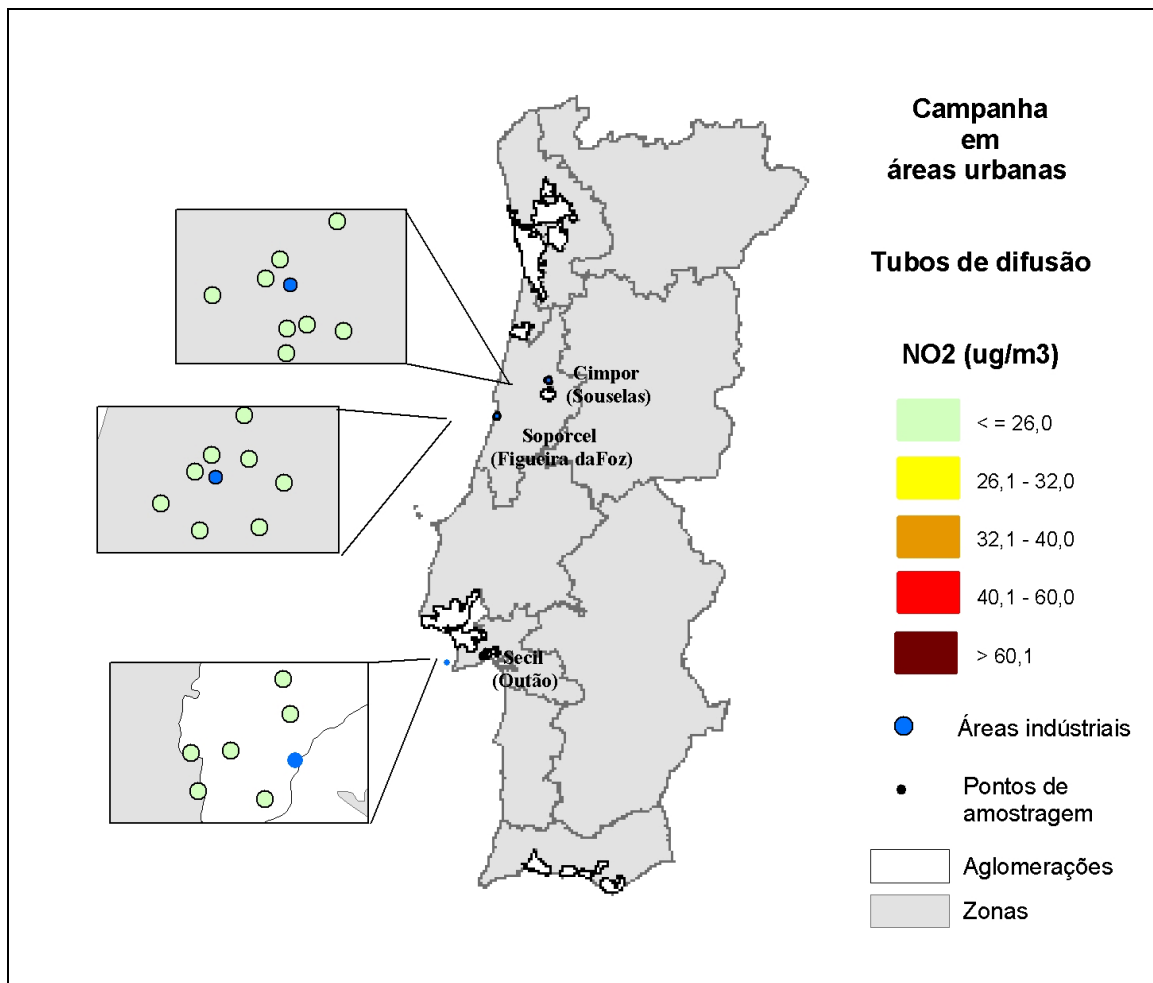
### 1.2.3.3. Áreas industriais

A comparação das concentrações de NO<sub>2</sub> obtidas nas campanhas realizadas em áreas industriais (tubos de difusão), com os valores-limite e limiares de avaliação para o período de exposição anual está reunida na Tabela 18 e na Figura 19.

**Tabela 18 - Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas industriais, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais - NO<sub>2</sub>**

Zona (Z) /Aglomeracão (A)	Áreas industriais	Método	Agregação por zona
		Avaliação por tubos de difusão	
Centro Litoral (Z)	Soporcel + Celbi (Figueira da Foz)	<= LIA	<= LIA
	Cimpor (Souselas)	<= LIA	
Setúbal (A)	Secil (Outão)	<= LIA	<= LIA

(1) A agregação dos resultados da avaliação por zona, obtidos por diferentes métodos e em várias áreas do mesmo tipo (industriais, no presente caso), é feita tendo em conta a pior avaliação obtida



**Figura 19 - Resultados obtidos na campanha realizada em áreas industriais, usando tubos de difusão - NO<sub>2</sub>**

#### 1.2.4. Resumo

Nas Tabelas 19 e 20, encontra-se a síntese dos resultados relativamente ao NO<sub>2</sub>, para o período de exposição horário e anual, obtidos pelos vários métodos utilizados.

**Tabela 19 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação horários, relativos à protecção da saúde humana - NO<sub>2</sub>**

Zona (Z) /Aglomeracão (A)	Tipo de área	Horário			
		Métodos de avaliação		Agregação por tipo de área (1)	Agregação por zona (2)
		Estações Fixas	Equipamentos móveis		
Braga (A)	Fundo				]LIA; LSA]
	Tráfego		]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
Porto Litoral (A)	Fundo	]LSA; VL]		]LSA; VL]	]VL; VL+MT]
	Industrial	<= LIA		<= LIA	
	Tráfego	]VL; VL+MT]		]VL; VL+MT]	
Vale do Ave (A)	Fundo				
	Tráfego				
Vale do Sousa (A)	Fundo				
	Tráfego				
Aveiro/Ilhavo (A)	Fundo				]LIA; LSA]
	Tráfego		]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
Coimbra (A)	Fundo				]LSA; VL]
	Tráfego	]LSA; VL]		]LSA; VL]	
AML Norte (A)	Fundo	]LSA; VL]		]LSA; VL]	]VL; VL+MT]
	Industrial				
	Tráfego	]VL; VL+MT]		]VL; VL+MT]	
AML Sul (A)	Fundo	<= LIA		<= LIA	]LSA; VL]
	Industrial	]LSA; VL]		]LSA; VL]	
	Tráfego	]LIA; LSA]		]LIA; LSA]	
Setúbal (A)	Fundo				
	Industrial				
	Tráfego				
Albufeira/Loulé (A)	Fundo				
	Tráfego				
Faro/Olhão (A)	Fundo				
	Tráfego				
Portimão/Lagoa (A)	Fundo				
	Tráfego				
Funchal (A)	Fundo				
	Tráfego				
Norte Interior (Z)	Fundo				<= LIA
	Urbana		<= LIA	<= LIA	
Norte Litoral (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA
	Industrial				
	Urbana				
Centro Interior (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA
	Industrial				
	Urbana		<= LIA	<= LIA	
Centro Litoral (Z)	Fundo				<= LIA
	Industrial				
	Urbana		<= LIA	<= LIA	
Zona de Influência de Estarreja (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	]LIA; LSA]
	Industrial	]LIA; LSA]		]LIA; LSA]	
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA
	Industrial	<= LIA		<= LIA	
	Urbana				
Península de Setúbal /Alcácer do Sal (Z)	Fundo				<= LIA
	Industrial	<= LIA		<= LIA	
Alentejo Interior (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	]LIA; LSA]
	Urbana		]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
Alentejo Litoral (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA
	Industrial	<= LIA		<= LIA	
Algarve (Z)	Fundo				
	Industrial				
Madeira / Porto Santo (Z)	Fundo				
Açores (Z)	Fundo				
	Urbana				

(1) A agregação dentro de cada tipo de área dos resultados obtidos por diferentes métodos, é feita usando a pior avaliação obtida.

(2) Para cada zona ou aglomeração a classificação final é dada pelo pior resultado de entre os vários tipos de área existentes.

**Tabela 20 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação anuais, relativos à protecção da saúde humana - NO<sub>2</sub>**

Zona (Z) /Aglomeracção (A)	Tipo de área	Métodos de avaliação			Agregacção por tipo de área (1)	Agregacção por zona (2)
		Estacções Fixas	Equipamentos móveis	Tubos de difusão		
Braga (A)	Fundo					]VL; VL+MT]
	Tráfego		]VL; VL+MT]		]VL; VL+MT]	
Porto Litoral (A)	Fundo	]LIA; LSA]			]LIA; LSA]	> VL+MT
	Industrial	<= LIA			<= LIA	
	Tráfego	> VL+MT			> VL+MT	
Vale do Ave (A)	Fundo					
	Tráfego					
Vale do Sousa (A)	Fundo					
	Tráfego					
Aveiro/Ilhavo (A)	Fundo					]VL; VL+MT]
	Tráfego		]VL; VL+MT]		]VL; VL+MT]	
Coimbra (A)	Fundo					]VL; VL+MT]
	Tráfego	]VL; VL+MT]			]VL; VL+MT]	
AML Norte (A)	Fundo	]LSA; VL]			]LSA; VL]	> VL+MT
	Industrial					
	Tráfego	> VL+MT			> VL+MT	
AML Sul (A)	Fundo	<= LIA			<= LIA	]VL; VL+MT]
	Industrial	]VL; VL+MT]			]VL; VL+MT]	
	Tráfego	<= LIA			<= LIA	
Setúbal (A)	Fundo					
	Industrial					
	Tráfego	(3)				
Albufeira/Loulé (A)	Fundo					
	Tráfego					
Faro/Olhão (A)	Fundo					
	Tráfego					
Portimão/Lagoa (A)	Fundo					
	Tráfego					
Funchal (A)	Fundo					
	Tráfego					
Norte Interior (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]
	Urbana		]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
Norte Litoral (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	]VL; VL+MT]
	Industrial					
	Urbana			]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	
Centro Interior (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]
	Industrial					
	Urbana	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
Centro Litoral (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]
	Industrial					
	Urbana	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
Zona de Influência de Estarreja (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Industrial	<= LIA				
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]
	Industrial	<= LIA				
	Urbana			]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
Península de Setúbal /Alcácer do Sal (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Industrial	<= LIA		<= LIA	<= LIA	
Alentejo Interior (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]
	Urbana	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	
Alentejo Litoral (Z)	Fundo	<= LIA		<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Industrial	<= LIA		<= LIA	<= LIA	
Algarve (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Industrial					
Madeira / Porto Santo (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA
Açores (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA
	Urbana			<= LIA	<= LIA	

(1) A agregacção dentro de cada tipo de área dos resultados obtidos por diferentes métodos, é feita usando a pior avaliacação obtida.

(2) Para cada zona ou aglomeracção a classificacção final é dada pelo pior resultado de entre os vários tipos de área existentes.

(3) As estacções incluídas na aglomeracção Setúbal não foram consideradas uma vez que não se localizam em áreas urbanas não sendo por isso representativas da aglomeracção.

### 1.3. Avaliação dos níveis de PM<sub>10</sub>

#### 1.3.1. Valores-limite e limiares de avaliação

A avaliação dos níveis de partículas em suspensão (expressas em PM<sub>10</sub>) no ar ambiente, tendo em vista a protecção da saúde humana, foi feita tendo em conta o valor-limite diário e respectivos limiares inferior e superior de avaliação, presentes na Directiva 1999/30/CE (Tabela 21).

**Tabela 21 - Valores-limite e limiares de avaliação diários e anuais estabelecidos na Directiva 1999/30/CE - PM<sub>10</sub>**

Tipo de limite	Protecção da saúde humana	
	Diário	Ano civil
Período de referência		
Data de cumprimento do valor-limite	1 de Janeiro de 2005	1 de Janeiro de 2005
Limiar inferior de avaliação (LIA)	20 (3)	10
Limiar superior de avaliação (LSA)	30 (3)	14
Valor-limite (VL)	50 (1)	40
Margem de tolerância (Mt)	25 (2)	8 (4)

(1) a não ultrapassar mais de 35 vezes durante o ano

(2) 25 µg/m<sup>3</sup> (50% do VL) em 1999 (data da entrada em vigor da Directiva), sofrendo uma redução anual de 5% a partir de 1 de Janeiro de 2001 até 1 de Janeiro de 2005

(3) a não ultrapassar mais de 7 vezes por ano

(4) 8 µg/m<sup>3</sup> (20% do VL) em 1999 (data da entrada em vigor da Directiva), sofrendo uma redução anual de 2% a partir de 1 de Janeiro de 2001 até 1 de Janeiro de 2005

#### 1.3.2. Estações fixas

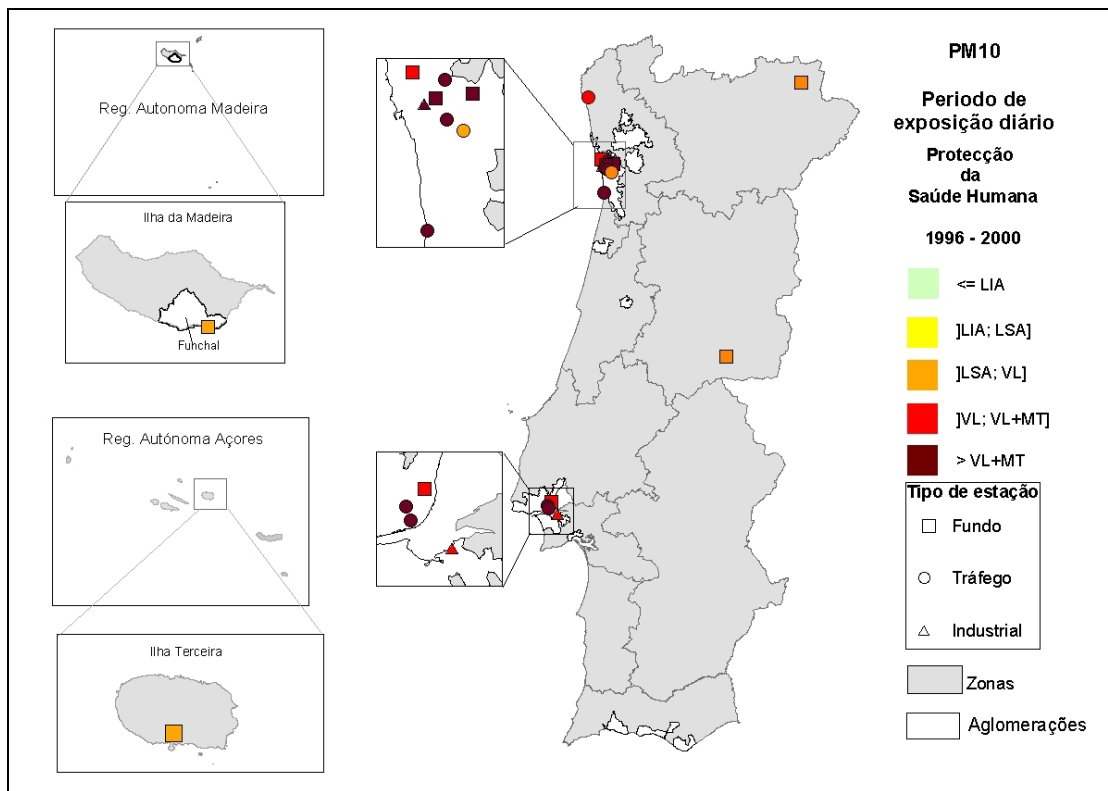
Os resultados da avaliação das concentrações de PM<sub>10</sub>, obtidas em estações fixas, para o período compreendido entre 1996 e 2000, encontram-se na Tabela 22 e Figuras 20 e 21.

**Tabela 22 - Avaliação dos resultados obtidos durante o período 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta os valores-limite e limiares de avaliação diários e anuais - PM<sub>10</sub>**

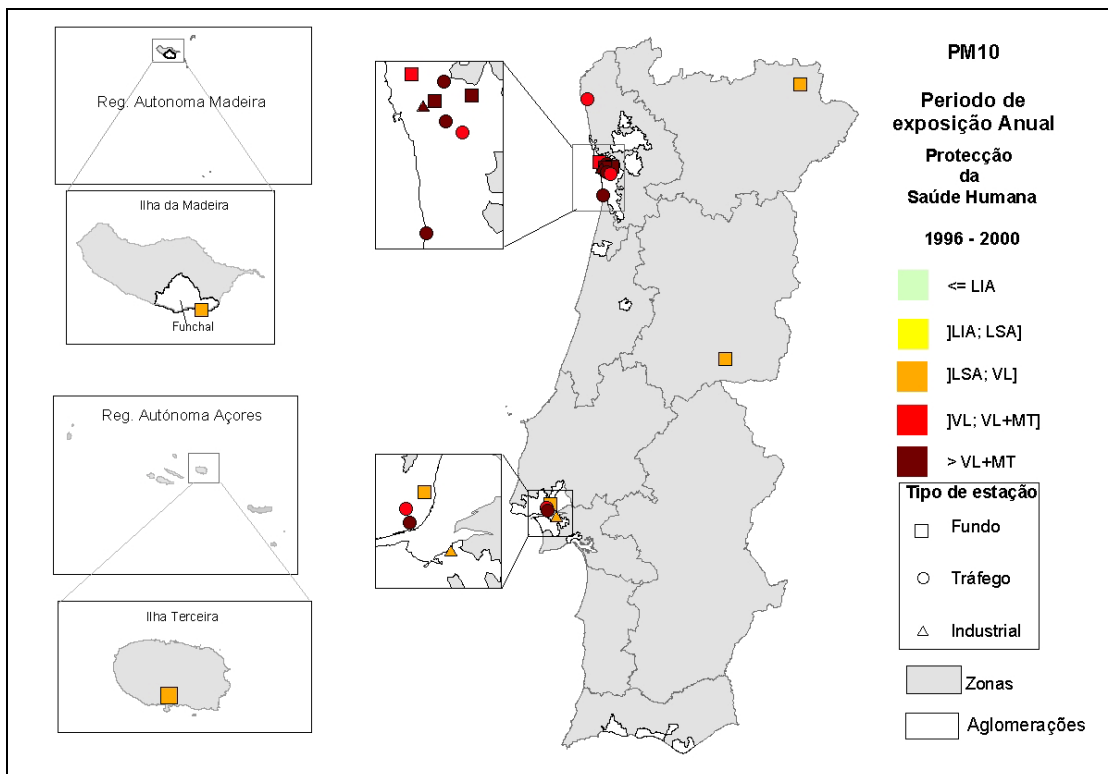
Zona (Z) ou aglomeração (A)	Ambiente envolvente da estação (1)	Tipo de estação (1)	Estação	PM <sub>10</sub>				
				Diário		Anual		
				Método de avaliação	Agregação por tipo de estação (2)	Método de avaliação	Agregação por tipo de estação (2)	
				Estação fixa		Estação fixa		
Porto Litoral (A)	Rural	Fundo	Leça do Balio	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	
	Suburbana		Ermesinde	> VL+MT		> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
			Vila Nova da Telha	]VL; VL+MT]		]VL; VL+MT]	> VL+MT	> VL+MT
		Industrial	Custóias	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	
		Urbana	Tráfego	Paranhos	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
	Vermoim			> VL+MT	> VL+MT			
	Antas			]LSA; VL]	]VL; VL+MT]			
Espinho	> VL+MT	> VL+MT						
AML Norte (A)	Urbana	Fundo	Olivais	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	
	Urbana	Tráfego	Entrecampos	> VL+MT	> VL+MT	]VL; VL+MT]	> VL+MT	
			Avenida da Liberdade	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	
AML Sul (A)	Suburbana	Industrial	Lavradio	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	
Funchal (A)	Urbana	Fundo	Funchal	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	
Norte Interior (Z)	Urbana	Tráfego	Viana do Castelo	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	
Norte Interior (Z)	Suburbana	Fundo	Bragança	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	
Centro Interior (Z)	Suburbana	Fundo	Castelo Branco	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	
Açores (Z)	Rural	Fundo	Angra do heroísmo	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	

(1) A classificação em termos de tipo e ambiente envolvente está feita de acordo com os critérios EUROAIRNET.

(2) A agregação dos resultados da avaliação para cada tipo de estação, dentro de cada zona/aglomeração, é feita tendo em conta a pior avaliação obtida.



**Figura 20 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição diário - PM<sub>10</sub>**



**Figura 21 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição anual - PM<sub>10</sub>**



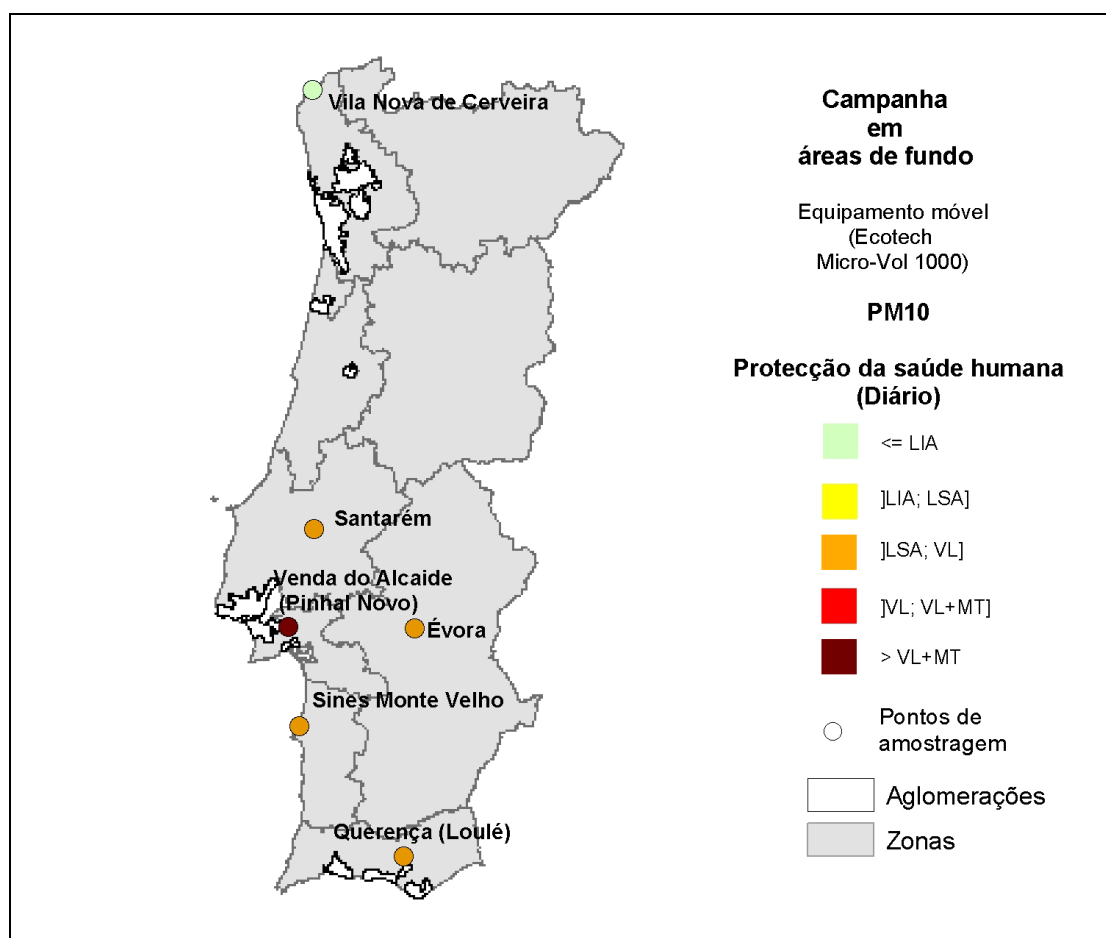
### 1.3.3. Campanhas de medição

#### 1.3.3.1. Áreas rurais de fundo

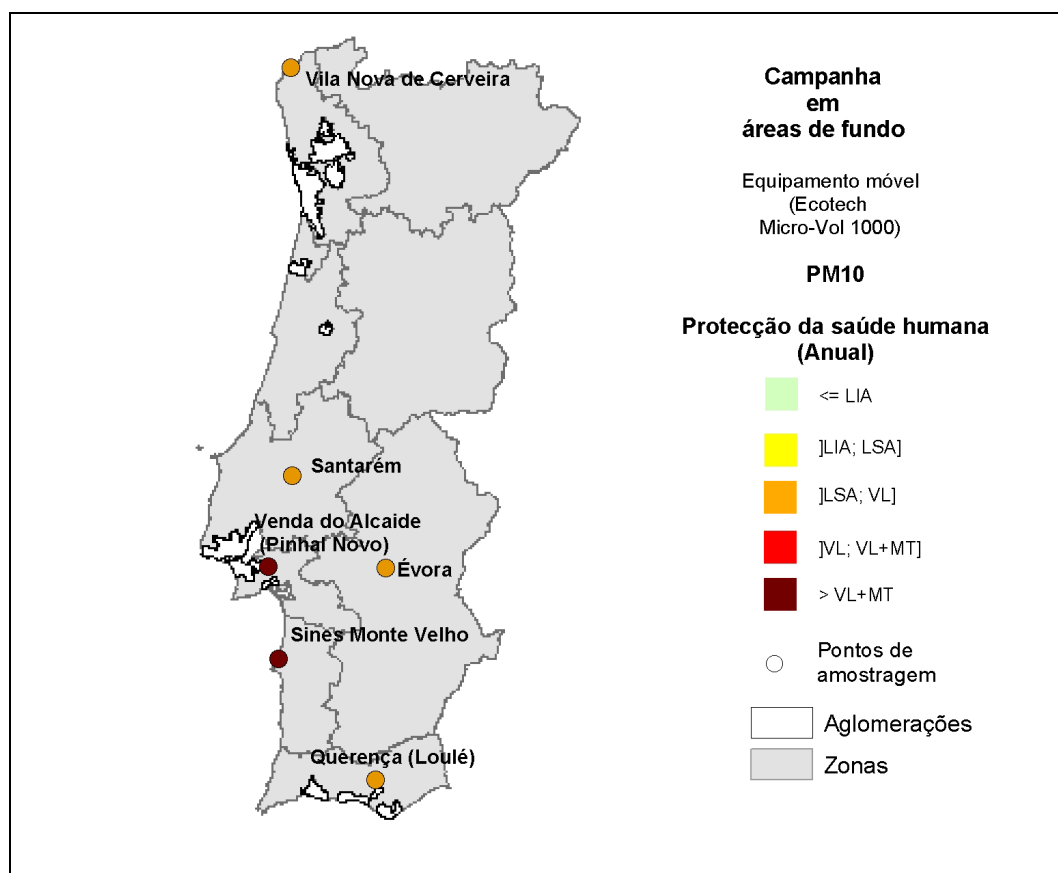
A avaliação dos resultados da campanha de medição com o equipamento móvel de medição de PM<sub>10</sub> (Ecotech Micro-Vol 1000), para as localizações de fundo apresenta-se na Tabela 23 e nas 22 e 23.

**Tabela 23 – Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas rurais de fundo, usando o equipamento móvel (Ecotech Micro-Vol 1000), tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação diários e anuais - PM<sub>10</sub>**

Zona (Z)	Local	Diário		Anual	
		Método de avaliação Equipamentos móveis	Agregação por zona	Método de avaliação Equipamentos móveis	Agregação por zona
Norte Litoral (Z)	Vila Nova de Cerveira	<= LIA	<= LIA	]LSA; VL]	]LSA; VL]
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Santarém	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
Península de Setúbal / Alcácer do Sal (Z)	Venda do Alcaide (Pinhal Novo)	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
Alentejo Litoral (Z)	Sines (Monte Velho)	]LSA; VL]	]LSA; VL]	> VL+MT	> VL+MT
Alentejo Interior (Z)	Évora	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
Algarve (Z)	Querença (Loulé)	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]



**Figura 22 – Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas rurais de fundo, usando o equipamento móvel, tendo em conta o período de exposição diário - PM<sub>10</sub>**



**Figura 23 - Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas rurais de fundo, usando o equipamento móvel, tendo em conta o período de exposição anual - PM<sub>10</sub>**

### 1.3.3.2. Áreas urbanas

Na Tabela 24 apresentam-se os resultados da comparação dos valores-limite diários e anuais de PM<sub>10</sub> com os valores obtidos nas campanhas de medição realizadas em duas áreas urbanas com recurso aos equipamentos móveis do Laboratório de Referência do Instituto do Ambiente, entre os anos de 1996 e 2001.

**Tabela 24 – Avaliação dos resultados obtidos nas campanhas de medição em áreas urbanas, recorrendo a equipamentos móveis, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais e diários - PM<sub>10</sub>**

Zona (Z) /Aglomeracção (A)	Área urbana	Anual		Diário	
		Método de avaliação Equipamentos móveis	Agregação por zona	Método de avaliação Equipamentos móveis	Agregação por zona
Alentejo interior (Z)	Portalegre	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
Braga (A)	Braga	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT

### 1.3.4. Resumo

Nas Tabelas 25 e 26, encontra-se o resumo dos resultados obtidos pelos diversos métodos utilizados na avaliação dos níveis de PM<sub>10</sub> relativos ao período de exposição diário e anual.

**Tabela 25 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação diários, relativos à protecção da saúde humana - PM<sub>10</sub>**

Zona (Z) /Aglomeracão (A)	Tipo de área	Diário			
		Métodos de avaliação		Agregação por tipo de área	Agregação por zona
		Estações Fixas	Equipamentos móveis		
Braga (A)	Fundo				
	Tráfego		> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
Porto Litoral (A)	Fundo	> VL+MT		> VL+MT	> VL+MT
	Industrial	> VL+MT		> VL+MT	> VL+MT
	Tráfego	> VL+MT		> VL+MT	> VL+MT
Vale do Ave (A)	Fundo				
	Tráfego				
Vale do Sousa (A)	Fundo				
	Tráfego				
Aveiro/Ilhavo (A)	Fundo				
	Tráfego				
Coimbra (A)	Fundo				
	Tráfego				
AML Norte (A)	Fundo	[VL; VL+MT]		[VL; VL+MT]	> VL+MT
	Industrial				
	Tráfego	> VL+MT		> VL+MT	> VL+MT
AML Sul (A)	Fundo				
	Industrial	[VL; VL+MT]		[VL; VL+MT]	[VL; VL+MT]
	Tráfego				
Setúbal (A)	Fundo				
	Industrial				
	Tráfego				
Albufeira/Loulé (A)	Fundo				
	Tráfego				
Faro/Olhão (A)	Fundo				
	Tráfego				
Portimão/Lagoa (A)	Fundo				
	Tráfego				
Funchal (A)	Fundo	[LSA; VL]		[LSA; VL]	[LSA; VL]
	Tráfego				
Norte Interior (Z)	Fundo				
	Urbana				
Norte Litoral (Z)	Fundo		< LIA	< LIA	
	Industrial				[VL; VL+MT]
	Urbana	[VL; VL+MT]		[VL; VL+MT]	[VL; VL+MT]
Centro Interior (Z)	Fundo	[LSA; VL]		[LSA; VL]	[LSA; VL]
	Industrial				
	Urbana				
Centro Litoral (Z)	Fundo				
	Industrial				
	Urbana				
Zona de Influência de Estarreja (Z)	Fundo				
	Industrial				
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Fundo		[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]
	Industrial				
	Urbana				
Península de Setúbal/Alcácer do Sal (Z)	Fundo		> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
	Industrial				
Alentejo Interior (Z)	Fundo		[LSA; VL]	[LSA; VL]	> VL+MT
	Urbana		> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
Alentejo Litoral (Z)	Fundo		[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]
	Industrial				
Algarve (Z)	Fundo		[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]
	Industrial				
Madeira / Porto Santo (Z)	Fundo				
	Vias principais				
Açores (Z)	Fundo	[LSA; VL]		[LSA; VL]	[LSA; VL]
	Urbana				

(1) A agregação dentro de cada tipo de área dos resultados obtidos por diferentes métodos, é feita usando a pior avaliação obtida.

(2) Para cada zona ou aglomeração a classificação final é dada pela pior avaliação de entre os vários tipos de área existentes.

**Tabela 26 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação anuais, relativos à protecção da saúde humana - PM<sub>10</sub>**

Zona (Z) /Agglomeração (A)	Tipo de área	Anual			
		Métodos		Agregação por tipo de área	Agregação por zona
		Estações Fixas	Equipamentos móveis		
Braga (A)	Fundo				> VL+MT
	Tráfego		> VL+MT	> VL+MT	
Porto Litoral (A)	Fundo	> VL+MT		> VL+MT	> VL+MT
	Industrial	> VL+MT		> VL+MT	
	Tráfego	> VL+MT		> VL+MT	
Vale do Ave (A)	Fundo				
	Tráfego				
Vale do Sousa (A)	Fundo				
	Tráfego				
Aveiro/Ilhavo (A)	Fundo				
	Tráfego				
Coimbra (A)	Fundo				
	Tráfego				
AML Norte (A)	Fundo	]LSA; VL]		]LSA; VL]	> VL+MT
	Industrial				
	Tráfego	> VL+MT		> VL+MT	
AML Sul (A)	Fundo				]LSA; VL]
	Industrial	]LSA; VL]		]LSA; VL]	
	Tráfego				
Setúbal (A)	Fundo				
	Industrial				
	Tráfego				
Albufeira/Loulé (A)	Fundo				
	Tráfego				
Faro/Olhão (A)	Fundo				
	Tráfego				
Portimão/Lagoa (A)	Fundo				
	Tráfego				
Funchal (A)	Fundo	]LSA; VL]		]LSA; VL]	]LSA; VL]
	Tráfego				
Norte Interior (Z)	Fundo	]LSA; VL]		]LSA; VL]	]LSA; VL]
	Urbana				
Norte Litoral (Z)	Fundo		]LSA; VL]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]
	Industrial				
	Urbana	]VL; VL+MT]		]VL; VL+MT]	
Centro Interior (Z)	Fundo	]LSA; VL]		]LSA; VL]	]LSA; VL]
	Industrial				
	Urbana				
Centro Litoral (Z)	Fundo				
	Industrial				
	Urbana				
Zona de Influência de Estarreja (Z)	Fundo				
	Industrial				
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Fundo		]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
	Industrial				
	Urbana				
Península de Setúbal/Alcácer do Sal (Z)	Fundo		> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
	Industrial				
Alentejo Interior (Z)	Fundo		]LSA; VL]	]LSA; VL]	> VL+MT
	Urbana		> VL+MT	> VL+MT	
Alentejo Litoral (Z)	Fundo		> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
	Industrial				
Algarve (Z)	Fundo		]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
	Industrial				
Madeira / Porto Santo (Z)	Fundo				
Açores (Z)	Fundo	]LSA; VL]		]LSA; VL]	]LSA; VL]
	Urbana				

(1) A agregação dentro de cada tipo de área dos resultados obtidos por diferentes métodos, é feita usando a pior avaliação obtida.

(2) Para cada zona ou aglomeração a classificação final é dada pelo pior resultado de entre os vários tipos de área existentes.

## 1.4. Avaliação dos níveis de Pb

### 1.4.1. Valor-limite e limiares de avaliação

A avaliação dos níveis de Pb no ar ambiente, com vista à protecção da saúde humana, foi efectuada tendo em conta o valor-limite anual e respectivos limiares inferiores e superiores de avaliação, presentes na Directiva 1999/30/CE (Tabela 27).

**Tabela 27 - Valor-limite e limiares de avaliação estabelecidos na Directiva 1999/30/CE - Pb**

Tipo de limite	Protecção da saúde humana
Período de referência	Anual
Data de cumprimento do valor-limite	1 de Janeiro de 2005 ou 1 de Janeiro de 2010 (na proximidade imediata de fontes industriais específicas, situadas em locais contaminados por décadas de actividade industrial)
Limiar inferior de avaliação(LIA)	0.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limiar superior de avaliação (LSA)	0.35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor-limite (VL)	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1)
Margem de tolerância (Mt)	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2)

(1) quando a Directiva 1999/30/CE for revista analisar-se-á a possibilidade de completar ou substituir este VL por um VL de deposição na proximidade imediata de fontes tóxicas específicas

(2) 0.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (100% do VL) em 1999 (data de entrada em vigor da Directiva), sofrendo uma redução a partir de 1 de Janeiro de 2001 em percentagem igual, todos os anos, até 1 de Janeiro de 2005 ou 1 de Janeiro de 2010 (na proximidade de fontes tóxicas específicas)

### 1.4.2. Estações fixas

Para a avaliação deste poluente, foi feita uma compilação e análise de todos os dados obtidos em estações fixas, nos últimos 5 anos, dado que a amostragem efectuada por estas estações tem sido feita de forma descontínua ou pontual. Os resultados do tratamento destes dados é apresentado na Tabela 28 e na Figura 24.

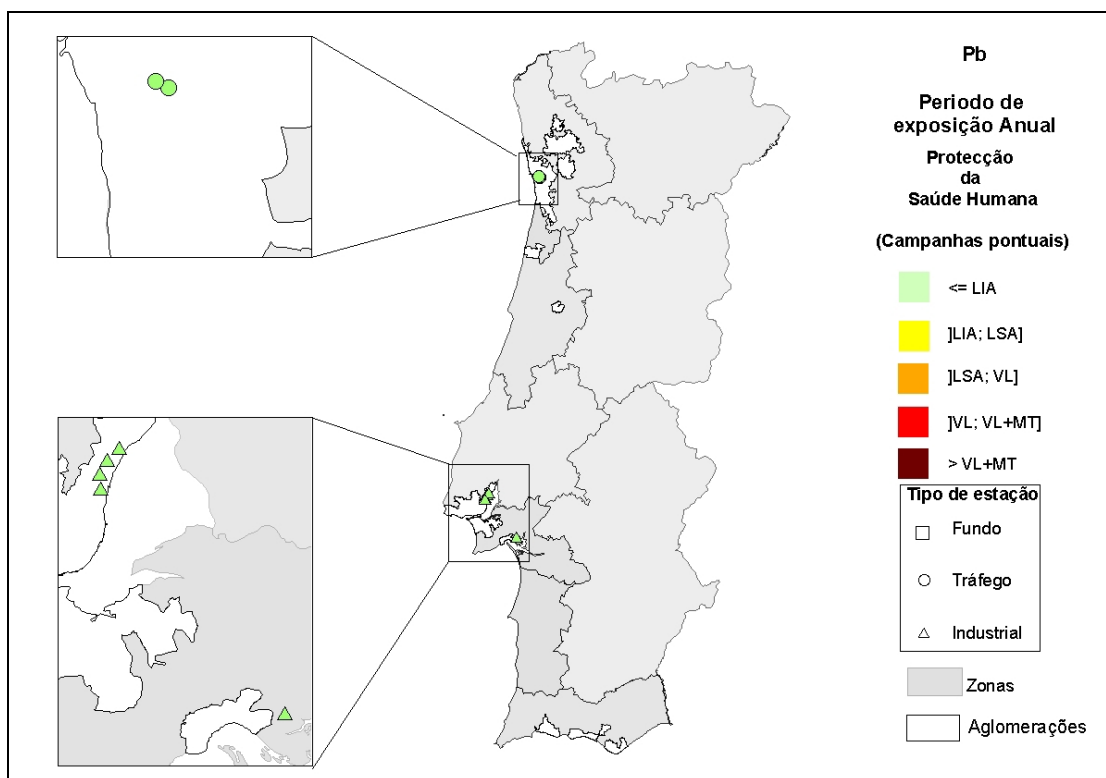
## T

**Tabela 28 – Avaliação dos resultados obtidos durante o período 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta o valor-limite e os limiares de avaliação anuais - Pb**

Zona	Ambiente da estação	Tipo de estação	Estação	Anual	
				Método de avaliação Estação fixa	Agregação por tipo de estação
AML Norte (A)	Urbana	Industrial	EM3 - Bobadela	<= LIA	<= LIA
			EM4 – Póvoa de Santa Iria	<= LIA	
		Tráfego	EM1 – Santa Iria de Azóia	<= LIA	<= LIA
			EM2 – São João da Talha	<= LIA	
Porto Litoral (A)	Urbana	Tráfego	Faculdade de Engenharia	<= LIA	<= LIA
			Formosa	<= LIA	
Península de Setúbal / Alcácer do Sal (Z)	Rural	Industrial	Santo Ovídeo	<= LIA	<= LIA

(1) A classificação em termos de tipo e ambiente envolvente está feita de acordo com os critérios EUROAIRNET.

(2) A agregação dos resultados da avaliação para cada tipo de estação, dentro de cada zona/aglomeração, é feita tendo em conta a pior avaliação obtida.



**Figura 24 - Localização das estações e avaliação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, tendo em conta o período de exposição anual - Pb**

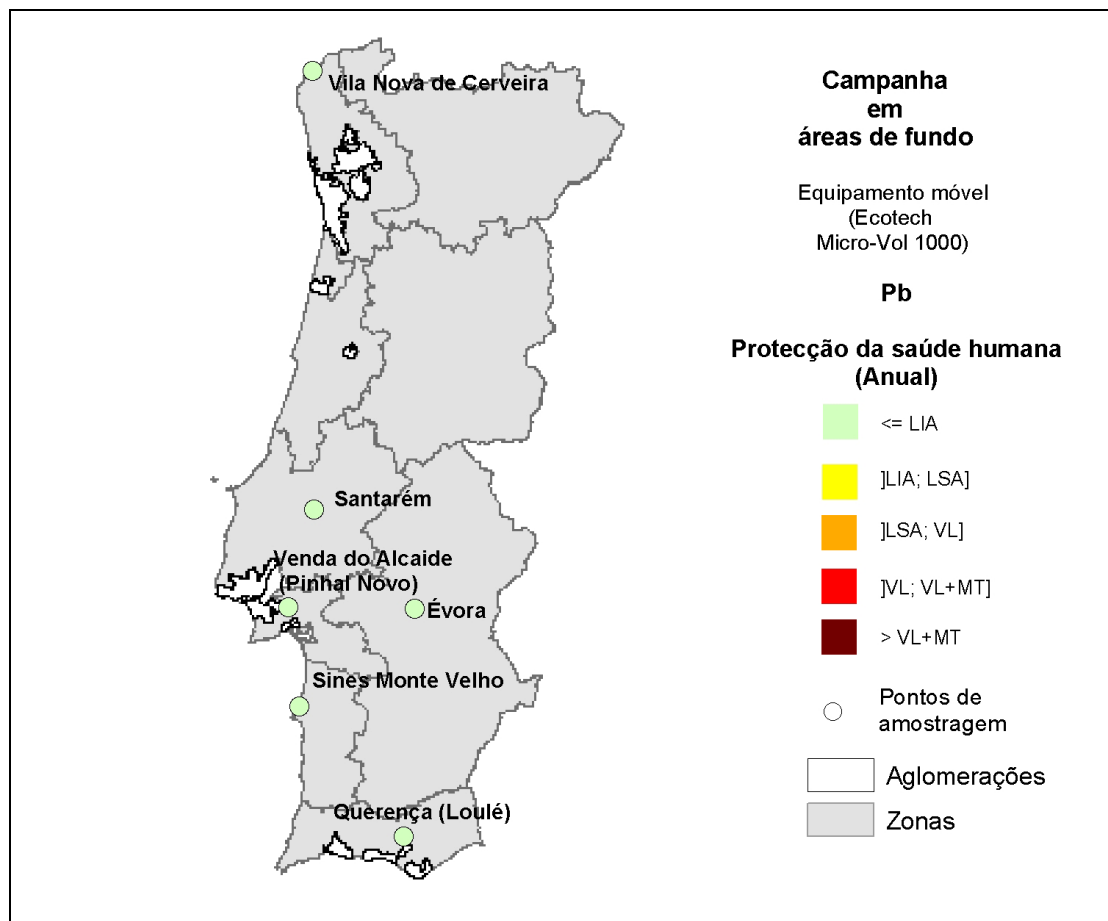
### 1.4.3. Campanhas de medição

#### 1.4.3.1. Áreas rurais de fundo

Durante a campanha de medição de  $PM_{10}$ , efectuada com o Ecotech Micro-Vol 1000, cujos resultados se apresentam no ponto 1.3.3., foram analisados os filtros recolhidos nas localizações rurais de fundo por forma a se obterem as concentrações de Pb no ar ambiente. Na Figura 25 e Tabela 29 apresentam-se as concentrações médias diárias obtidas e a sua comparação com o valor-limite acrescido da margem de tolerância para o período 1999 a 2001 e com os limiares de avaliação estabelecidos na Directiva 1999/30/CE.

**Tabela 29 - Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas rurais de fundo, usando o equipamento móvel (Ecotech Micro-Vol 1000), tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais - Pb**

Zona (Z)	Localização de fundo	Anual	
		Método de avaliação	Agregação por zona
		Equipamentos móveis	
Norte Litoral (Z)	Vila Nova de Cerveira	< LIA	< LIA
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Santarém	< LIA	< LIA
Centro Interior (Z)	Viseu	< LIA	< LIA
Alentejo Litoral (Z)	Sines (Monte Velho)	< LIA	< LIA
Alentejo Interior (Z)	Évora	< LIA	< LIA
Península de Setúbal / Alcácer do Sal (Z)	Venda do Alcaide (Pinhal Novo)	< LIA	< LIA
Algarve (Z)	Querença (Loulé)	< LIA	< LIA



**Figura 25 - Avaliação dos resultados obtidos na campanha de medição em áreas rurais de fundo, usando o equipamento móvel, tendo em conta o período de exposição anual - Pb**

#### 1.4.3.2. Áreas urbanas

A análise da informação proveniente de uma campanha realizada na aglomeração de Coimbra em duas localizações, um local de fundo e um local de tráfego, permitiu uma

avaliação desta aglomeração tendo por base o valor-limite e os limiares de avaliação previstos na Directiva 1999/30/CE que se encontra na Tabela 30.

**Tabela 30 - Avaliação dos resultados obtidos nas campanhas de medição em áreas urbanas, recorrendo a equipamentos móveis, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais - Pb**

Zona (Z)	Localização	Anual	
		Método de avaliação	Agregação por zona
		Equipamentos móveis	
Coimbra (A)	Coimbra (Tráfego)	<= LIA	<= LIA
	Coimbra (Fundo)	<= LIA	<= LIA

#### 1.4.4. Resumo

Na Tabela 31, encontram-se os resultados obtidos pelos diversos métodos utilizados para a avaliação dos níveis de Pb relativos ao período de exposição anual.



**Tabela 31 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação anuais, relativos à protecção da saúde humana - Pb**

Zona (Z) / Aglomeração (A)	Tipo de área	Protecção da saúde humana (anual)		
		Métodos de avaliação		Agregação por Zona (1)
		Estações fixas	Equipamentos móveis	
Braga (A)	Fundo			
	Tráfego			
Porto Litoral (A)	Fundo			< LIA
	Industrial			
	Tráfego	< LIA		
Vale do Ave (A)	Fundo			
	Tráfego			
Vale do Sousa (A)	Fundo			
	Tráfego			
Aveiro/Ilhavo (A)	Fundo			
	Tráfego			
Coimbra (A)	Fundo		< LIA	< LIA
	Tráfego		< LIA	
AML Norte (A)	Fundo			< LIA
	Industrial	< LIA		
	Tráfego	< LIA		
AML Sul (A)	Fundo			
	Industrial			
	Tráfego			
Setúbal (A)	Fundo			
	Industrial			
	Tráfego			
Albufeira/Loulé (A)	Fundo			
	Tráfego			
Faro/Olhão (A)	Fundo			
	Tráfego			
Portimão/Lagoa (A)	Fundo			
	Tráfego			
Funchal (A)	Fundo			
	Tráfego			
Norte Interior (Z)	Fundo			
	Urbana			
Norte Litoral (Z)	Fundo		< LIA	< LIA
	Industrial			
	Urbana			
Centro Interior (Z)	Fundo		< LIA	< LIA
	Industrial			
	Urbana			
Centro Litoral (Z)	Fundo			
	Industrial			
	Urbana			
Zona de Influência de Estarreja (Z)	Fundo			
	Industrial			
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Fundo		< LIA	< LIA
	Industrial			
	Urbana			
Península de Setúbal/Alcácer do Sal (Z)	Fundo		< LIA	< LIA
	Industrial	< LIA		
Alentejo Interior (Z)	Fundo		< LIA	< LIA
	Urbana			
Alentejo Litoral (Z)	Fundo		< LIA	< LIA
	Industrial			
Algarve (Z)	Fundo		< LIA	< LIA
	Industrial			
Madeira / Porto Santo (Z)	Fundo			
Açores (Z)	Fundo			
	Urbana			

(1) Para cada zona ou aglomeração a classificação final é dada pelo pior resultado de entre os vários tipos de área existentes.

## 2. Protecção dos ecossistemas e vegetação

### 2.1. Valores-limite e limiares de avaliação

Na Tabela 32, apresentam-se os valores-limite e respectivos limiares inferiores e superiores de avaliação, presentes na Directiva 1999/30/CE, com base nos quais foi feita a avaliação dos níveis de SO<sub>2</sub> e de NO<sub>x</sub> no ar ambiente relativamente à protecção dos ecossistemas e da vegetação.

**Tabela 32 - Valor-limite e limiares de avaliação para protecção dos ecossistemas relativos ao SO<sub>2</sub> e para protecção da vegetação para o NO<sub>x</sub> previstos na Directiva 1999/30/CE**

Tipo de limite	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Período de referência	Inverno (1)	Anual
Data de cumprimento do valor-limite	19 de Julho de 2001	19 de Julho de 2001
Limiar inferior de avaliação (LIA)	8 µg/m <sup>3</sup>	19,5 µg/m <sup>3</sup>
Limiar superior de avaliação (LSA)	12 µg/m <sup>3</sup>	24 µg/m <sup>3</sup>
Valor-limite (VL)	20 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>
Margem de tolerância (Mt)	-	-

(1) período de 1 de Outubro a 31 de Março

### 2.2. Avaliação dos níveis de SO<sub>2</sub>

#### 2.2.1. Estações fixas

Na Tabela 33 e na Figura 26 encontram-se os resultados da aplicação dos valores-limite e limiares de avaliação, às estações de medição fixa.

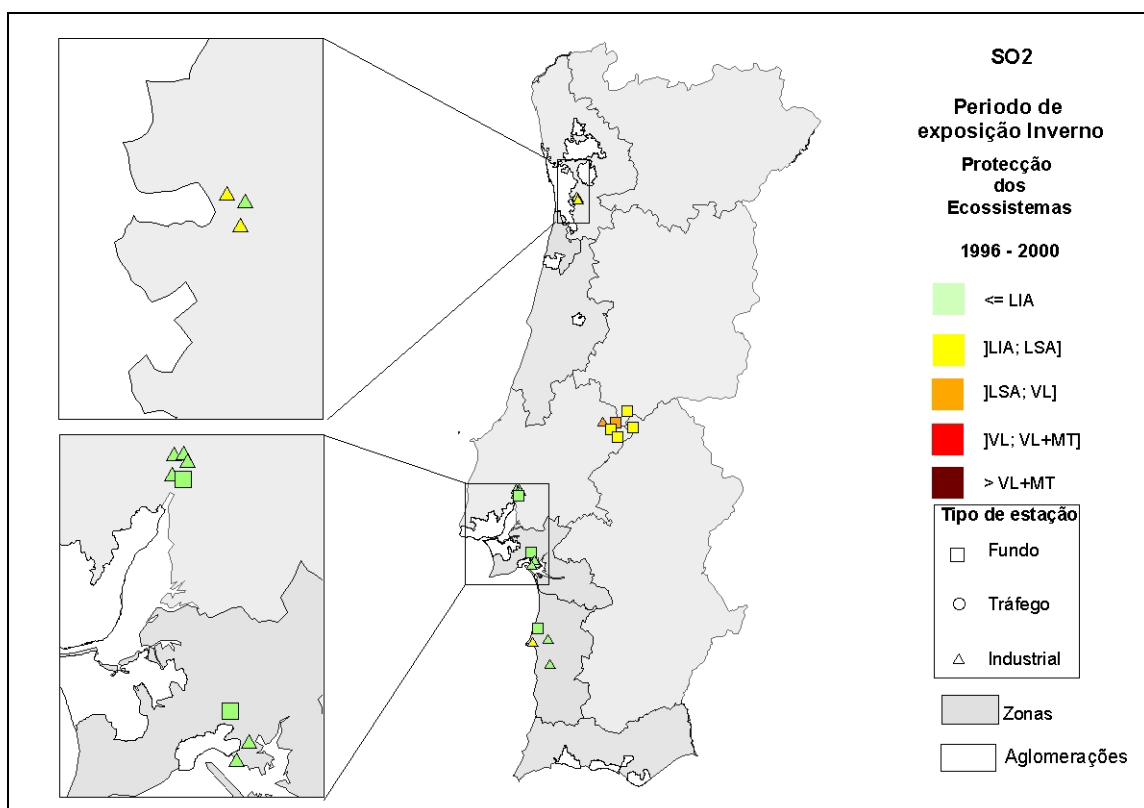
Foi definido na metodologia da avaliação preliminar que, apesar de não ser clara na legislação a definição dos locais onde deverão ser cumpridos os valores-limite para protecção dos ecossistemas e vegetação, estes seriam avaliados em todo o território exceptuando em aglomerações, áreas urbanas, áreas junto a grandes fontes pontuais e áreas junto a grandes vias de tráfego. Deste modo foram excluídas desta avaliação as estações fixas incluídas neste tipo de áreas.

**Tabela 33 - Avaliação dos resultados obtidos durante o período 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação de Inverno, para protecção dos ecossistemas - SO<sub>2</sub>**

Zona	Estação	Ambiente envolvente	Tipo de estação	Inverno	
				Método de avaliação Estação fixa	Agregação por Zona
Norte Litoral (Z)	Aldeia Nova	Rural	Industrial	<= LIA	]LIA; LSA]
	Vila Cova			]LIA; LSA]	
	Lixa			]LIA; LSA]	
Centro Interior (Z)	Mação	Rural	Fundo	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
Península de Setúbal/Alcácer do Sal (Z)	Palmela	Suburbana	Fundo	<= LIA	<= LIA
	Santo Ovídeo	Rural	Industrial	<= LIA	
	Setenave	Suburbana		<= LIA	
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Pego	Rural	?	]LIA; LSA]	]LSA; VL]
	Mouriscas		Fundo	]LSA; VL]	
	São Facundo			]LIA; LSA]	
	Castanheira do Ribatejo	Suburbana		<= LIA	
	Ironfer	Rural	Industrial	<= LIA	
	R. D. P.			<= LIA	
	Vinha			<= LIA	
	T. A. K.			<= LIA	
Abrantes	]LSA; VL]				
Alentejo Interior (Z)	Gavião	Rural	?	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
Alentejo Litoral (Z)	Monte Velho	Rural	Fundo	<= LIA	]LIA; LSA]
	Sonega	Rural	Industrial	<= LIA	
	Monte Chãos	?		]LIA; LSA]	
	Santiago do Cacém	?		<= LIA	

(1) A classificação em termos de tipo e ambiente envolvente está feita de acordo com os critérios EUROAIRNET.

(2) A agregação dos resultados da avaliação para cada zona, é feita tendo em conta a pior avaliação obtida.



**Figura 26- Localização das estações e agregação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, para protecção dos ecossistemas, tendo em conta o período de exposição de inverno - SO<sub>2</sub>**

## 2.2.2. Campanhas de medição

### 2.2.2.1. Áreas rurais de fundo

Na Tabela 34, apresentam-se os máximos obtidos, entre as duas campanhas realizadas para o SO<sub>2</sub> recorrendo a tubos de difusão, em termos de número de pontos de amostragem, concentração média e concentração máxima obtida entre os pontos incluídos em cada zona não aglomeração. A avaliação de cada zona é feita com base na concentração máxima.

**Tabela 34 - Avaliação dos resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação de Inverno, relativos à protecção dos ecossistemas - SO<sub>2</sub>**

Nome da zona	SO <sub>2</sub>			Avaliação das zonas
	Nº de pontos	Média (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )	
Norte Interior	40	0,7	1,9	<=LIA
Norte Litoral	14	1,6	7,1	<=LIA
Centro Interior	44	0,7	1,9	<=LIA
Centro Litoral	13	0,7	0,7	<=LIA
Zona de Influência de Estarreja	2	3,8	5,8	<=LIA
Península de Setúbal/Alcácer do Sal	6	3,2	7,1	<=LIA
Vale do Tejo e Oeste	26	1,2	4,6	<=LIA
Alentejo Interior	57	1,7	5,5	<=LIA
Alentejo Litoral	12	3,4	9,4	]LIA; LSA]
Algarve	12	2,3	3,3	<=LIA
Madeira/Porto Santo	6	0,8	1,4	<=LIA
Açores	14	0,7	1,7	<=LIA

Nota: Nos casos em que o valor obtido foi inferior ao limite de detecção (< 1,3 µg/m<sup>3</sup>), considerou-se para efeitos de cálculo e de mapeamento, o valor de 0,7 µg/m<sup>3</sup>.

### 2.2.3. Resumo

Na Tabela 35, encontram-se os resultados da avaliação preliminar obtidos pelos diversos métodos utilizados para a avaliação dos níveis de SO<sub>2</sub> relativos à protecção dos ecossistemas para o período de exposição de Inverno.

**Tabela 35 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação de Inverno, relativos à protecção dos ecossistemas - SO<sub>2</sub>**

Zona	Métodos de avaliação		Agregação por zona (1)
	Estações fixas	Tubos de difusão	
Norte Interior		<= LIA	<= LIA
Norte Litoral	]LIA; LSA]	<= LIA	]LIA; LSA]
Centro Litoral		<= LIA	<= LIA
Centro Interior	]LIA; LSA]	<= LIA	]LIA; LSA]
Zona de Influência de Estarreja		<= LIA	<= LIA
Península de Setúbal/Alcácer do Sal	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Vale do Tejo e Oeste	]LSA; VL]	<= LIA	]LSA; VL]
Alentejo Litoral	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
Alentejo Interior	]LIA; LSA]	<= LIA	]LIA; LSA]
Algarve		<= LIA	<= LIA
Madeira / Porto Santo		<= LIA	<= LIA
Açores		<= LIA	<= LIA

(1) A agregação dos resultados obtidas por diferentes métodos de avaliação, para cada zona, é feita tendo em conta a pior avaliação.

## 2.3. Avaliação dos níveis de NO<sub>x</sub>

### 2.3.1. Estações fixas

Na Tabela 36 e Figura 27 encontram-se os resultados da aplicação dos valor-limite e limiares de avaliação relativos à protecção da vegetação, às estações fixas.

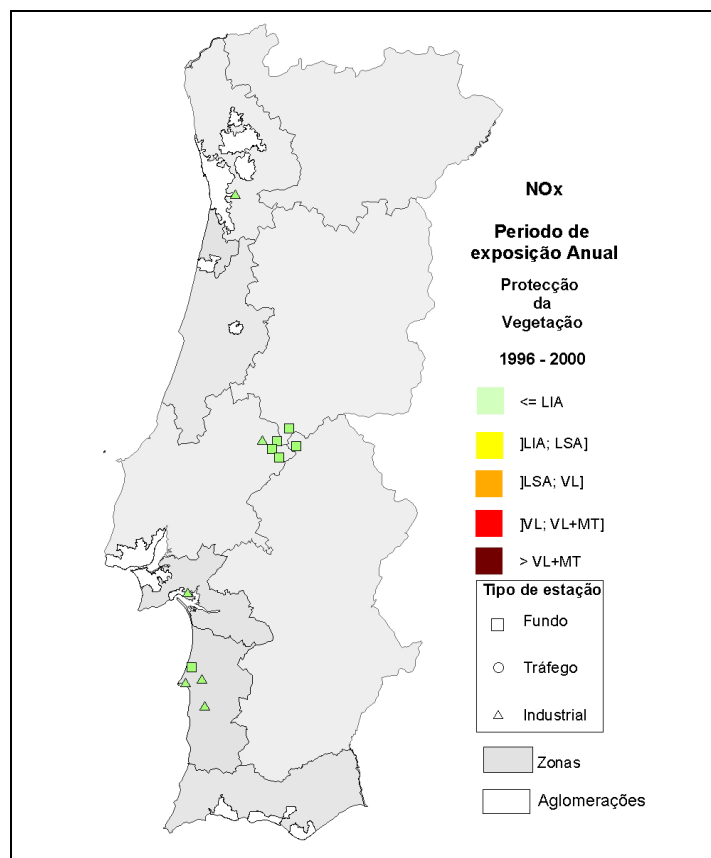
Tal como para o SO<sub>2</sub>, foi definido na metodologia que, apesar de não ser clara na legislação a definição dos locais onde deverão ser cumpridos o valor-limite e limiares de avaliação para protecção da vegetação, no âmbito da avaliação preliminar, estes seriam aplicados em todas as zonas do território nacional exceptuando as zonas que constituem aglomerações, áreas urbanas, junto a grandes fontes pontuais e áreas junto a grandes vias de tráfego. Deste modo foram excluídas desta avaliação as estações fixas incluídas neste tipo de áreas.

**Tabela 36 - Avaliação dos resultados obtidos durante o período 1996 - 2000, por estações fixas, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais, para protecção da vegetação - NO<sub>x</sub>**

Zonas	Estação	Ambiente envolvente (1)	Tipo de estação (1)	Anual	
				Método de avaliação	Agregação por zona (2)
				Estação fixa	
Norte Litoral	Aldeia Nova	Rural	Industrial	<= LIA	<= LIA
Centro Interior	Mação	Rural	Fundo	<= LIA	<= LIA
Vale do Tejo e Oeste	Pego	Rural	Fundo	<= LIA	<= LIA
	Mouriscas	Rural	Fundo	<= LIA	
	São Facundo	Rural	Fundo	<= LIA	
	Abrantes	Rural	Industrial	<= LIA	
Península de Setúbal/Alcácer do Sal	Santo Ovídeo	Rural	Industrial	<= LIA	<= LIA
Alentejo Interior	Gavião	Rural	Fundo	<= LIA	<= LIA
Alentejo Litoral	Monte Velho	Rural	Fundo	<= LIA	<= LIA
	Sonega	Rural	Industrial	<= LIA	
	Monte Chãos	?	Industrial	<= LIA	
	Santiago do Cacém	?	Industrial	<= LIA	

(1) A classificação em termos de tipo e ambiente envolvente está feita de acordo com os critérios EUROAIRNET.

(2) A agregação dos resultados da avaliação para cada zona, é feita tendo em conta a pior avaliação obtida.



**Figura 27 - Localização das estações e agregação dos resultados obtidos para o período entre 1996 e 2000, para protecção da vegetação, tendo em conta o período de exposição anual - NO<sub>x</sub>**

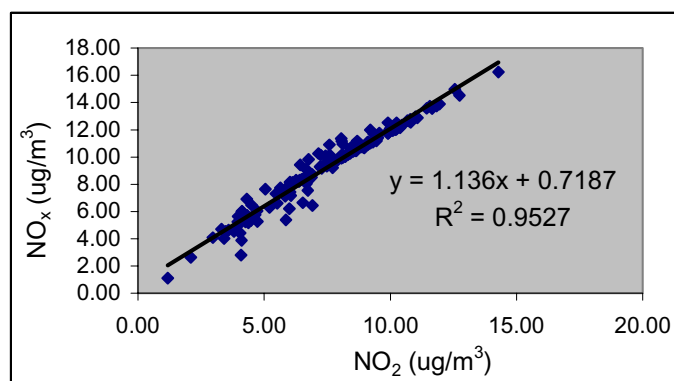
## 2.3.2. Campanhas de medição

### 2.3.2.1. Áreas rurais de fundo

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização de fundo realizadas com recurso a tubos de difusão, referem-se a NO<sub>2</sub> e não a NO<sub>x</sub> pelo que para verificar o valor-limite anual definido para a vegetação foi necessário encontrar uma relação entre estes dois compostos. Para tal, uma vez que os dados obtidos na campanha se referem a médias semanais, foram usados os dados das médias semanais de NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> de 3 estações rurais de fundo durante o ano de 2000. As estações usadas foram a estação de Monte Velho, da rede oficial localizada no Alentejo litoral, e as estações de São Facundo e Mouriscas pertencentes à rede da Central Térmica do Pego localizadas na zona de Vale do Tejo e Oeste. Como se pode verificar na Figura 28 foi possível estabelecer a seguinte regressão linear entre estes dois compostos, com um R<sup>2</sup> de 0,95:

$$[\text{NO}_x] = 1,136 \times [\text{NO}_2] + 0,7187$$

Para cada valor obtido na 1ª e 2ª campanhas foi estimado o NO<sub>x</sub> usando esta recta de regressão, tendo sido posteriormente calculada a concentração máxima verificada em cada ponto entre as duas campanhas.



**Figura 28 - Correlação entre as médias semanais de NO<sub>x</sub> e o NO<sub>2</sub>, nas estações de Monte Velho, São Facundo e Mouriscas, durante o ano de 2000**

Na Tabela 37, apresentam-se os máximos obtidos, entre as duas campanhas (tubos de difusão) realizadas para o NO<sub>x</sub>, em termos de número de pontos de amostragem, concentração média e concentração máxima obtida entre os pontos incluídos em cada zona não aglomeração. A avaliação de cada zona é feita com base na concentração máxima.

**Tabela 37 - Avaliação dos resultados máximos obtidos entre as duas campanhas em áreas rurais de fundo, recorrendo a tubos de difusão, tendo em conta o valor-limite e limiares de avaliação anuais, relativos à protecção da vegetação - NO<sub>x</sub>**

Zona	Nº de pontos	NO <sub>x</sub>		Avaliação para protecção da vegetação (Anual)
		Média (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )	
Norte Interior	40	4,3	14,2	<=LIA
Norte Litoral	14	9,1	15,8	<=LIA
Centro Interior	44	4,3	7,8	<=LIA
Centro Litoral	13	7,1	11,8	<=LIA
Zona de Influência de Estarreja	2	20,0	29,5	]LIA; LSA]
Península de Setúbal/Alcácer do Sal	6	6,8	12,2	<=LIA
Vale do Tejo e Oeste	26	6,5	16,1	<=LIA
Alentejo Interior	57	4,5	8,4	<=LIA
Alentejo Litoral	12	5,2	9,7	<=LIA
Algarve	12	3,7	5,9	<=LIA
Madeira/Porto Santo	5	5,5	9,3	<=LIA
Açores	14	3,5	5,9	<=LIA



### 2.3.3. Resumo

Na Tabela 38, encontram-se os resultados da avaliação preliminar obtidos pelos diversos métodos utilizados para a avaliação dos níveis de NO<sub>x</sub> relativos à protecção da vegetação para o período anual.

**Tabela 38 - Resumo da avaliação realizada, para verificação do valor-limite e limiares de avaliação anuais, relativos à protecção da vegetação - NO<sub>x</sub>**

Zona	Métodos de avaliação		Agregação por zona
	Estações fixas	Tubos de difusão	
Norte Interior		<= LIA	<= LIA
Norte Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Centro Litoral		<= LIA	<= LIA
Centro Interior	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Zona de Influência de Estarreja		]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
Península de Setúbal/Alcácer do Sal	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Alentejo Interior	<= LIA	<= LIA	<= LIA
Algarve		<= LIA	<= LIA
Madeira / Porto Santo		<= LIA	<= LIA
Açores		<= LIA	<= LIA

(1) A agregação dos resultados obtidas por diferentes métodos de avaliação, para cada cada zona, é feita tendo em conta a pior avaliação

## VI. Conclusões

A avaliação preliminar realizada apesar de ter algumas limitações, nomeadamente ao nível da representatividade das campanhas, quer em termos da sua duração, quer em termos de área abrangida (não foram avaliadas as áreas envolventes das grandes vias de tráfego, algumas aglomerações e algumas grandes fontes pontuais), permitiu tirar algumas conclusões acerca da distribuição e níveis dos poluentes SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e Pb no ar ambiente em Portugal.

### *1. Protecção da saúde humana*

A avaliação relativa à protecção da saúde humana, incidiu sobre todo o território nacional, em particular nas áreas onde se previa que os níveis dos poluentes em análise registassem concentrações mais elevadas, assim como nas áreas onde existe mais população exposta.

Nas Tabelas 39 e 40 podem ser consultados os resultados da avaliação preliminar realizada, respectivamente, em zonas e aglomerações. Da análise destas tabelas podem-se retirar as seguintes conclusões acerca dos níveis verificados e da sua estratégia de avaliação futura:

- As concentrações de **SO<sub>2</sub>** no ar ambiente estão associadas às grandes fontes pontuais em particular às centrais termoelectricas. O seu acompanhamento, neste tipo de áreas, deverá ser feito com recurso a medições conjugadas com modelização, sendo de salientar que já existem estações de medição fixa associadas às centrais termoelectricas e às maiores fontes poluidoras industriais. Nas restantes áreas do território nacional e atendendo aos níveis observados a avaliação poderá ser feita recorrendo a **estimativa objectiva ou modelização**.
- Relativamente às concentrações de **NO<sub>2</sub>** no ar ambiente observou-se, como era espectável, que os níveis mais elevados estão associadas a áreas de **tráfego**. A avaliação realizada em aglomerações revelou a ocorrência de concentrações muito elevadas de NO<sub>2</sub>, que necessitarão da implementação de planos e medidas de redução das emissões em algumas áreas. O acompanhamento dos níveis de **NO<sub>2</sub>**, neste tipo de áreas implica a existência de estações fixas.
- Nas zonas que não constituem aglomerações, os níveis mais elevados de **NO<sub>2</sub>** registaram-se em locais de tráfego **das áreas urbanas**, sendo que de uma forma geral o acompanhamento deste tipo de área deverá ser feito recorrendo a **medições indicativas**

**conjugadas com modelização.** Na zona “**Norte litoral**” este tipo de área poderá necessitar de um acompanhamento recorrendo a **medições fixas**.

- Não foram detectadas situações preocupantes de poluição de **NO<sub>2</sub>** em áreas de tipo industrial. Na “**Zona de influência de Estarreja**”, onde os níveis se encontram entre o limiar inferior de avaliação e o limiar superior de avaliação, não foi possível identificar a origem das concentrações registadas (tráfego / indústria).
- Os níveis verificados de **PM<sub>10</sub>**, em áreas urbanas (tanto em locais de fundo como de tráfego) e mesmo em áreas rurais, revelaram-se elevados. Na generalidade das aglomerações e em algumas áreas urbanas, os níveis encontram-se acima do valor-limite acrescido da margem de tolerância, o que implica a implementação de planos e medidas de redução. A ocorrência de elevadas concentrações deste tipo de partículas estará provavelmente associada não só ao tráfego, mas também a causas naturais. O acompanhamento deste poluente deverá ser feito com recurso a estações de **medição fixas**, tanto nas aglomerações como nas zonas.
- Não foram detectadas situações de níveis de **chumbo** acima do limiar inferior de avaliação no ar ambiente, pelo que este poluente poderá ser avaliado com recurso a **modelização**.

Tabela 39 - Avaliação preliminar para protecção da saúde humana em aglomerações

Parâmetro		NO <sub>2</sub>				SO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>				Chumbo
		Horário		Anual		Diário		Diário		Anual		Anual
Aglomeração	área	Resumo / área	Resumo / aglo.(1)	Resumo / área	Resumo / aglo.(1)	Resumo / área	Resumo / aglo.(1)	Resumo / área	Resumo / aglo.(1)	Resumo / área	Resumo / aglo.(1)	Resumo / aglo.(1)
Braga (A)	Fundo											
	Tráfego	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]			> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	
Porto Litoral (A)	Fundo	]LSA; VL]		]LIA; LSA]		<= LIA		> VL+MT		> VL+MT		
	Industrial		]VL; VL+MT]		> VL+MT	]LSA; VL]	]LSA; VL]	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	< LIA
	Tráfego	]VL; VL+MT]		> VL+MT		]LIA; LSA]		> VL+MT		> VL+MT		
Vale do Ave (A)	Fundo											
	Tráfego											
Vale do Sousa (A)	Fundo											
	Tráfego											
Aveiro/Ilhavo (A)	Fundo											
	Tráfego	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	<= LIA	<= LIA					
Coimbra (A)	Fundo											< LIA
	Tráfego	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	<= LIA	<= LIA					
AML Norte (A)	Fundo	]LSA; VL]		]LSA; VL]		<= LIA	]LIA; LSA]	]VL; VL+MT]		]LSA; VL]		
	Industrial		]VL; VL+MT]		> VL+MT			> VL+MT	> VL+MT		> VL+MT	< LIA
	Tráfego	]VL; VL+MT]		> VL+MT		]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	> VL+MT		> VL+MT		
AML Sul (A)	Fundo	<= LIA		<= LIA		]LIA; LSA]						
	Industrial	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	
	Tráfego	]LIA; LSA]		<= LIA		]LIA; LSA]						
Setúbal (A)	Fundo					<= LIA						
	Industrial			<= LIA		<= LIA	<= LIA					
	Tráfego					<= LIA						
Albufeira/Loulé (A)	Fundo											
	Tráfego											
Faro/Olhão (A)	Fundo											
	Tráfego											
Portimão/Lagoa (A)	Fundo											
	Tráfego											
Funchal (A)	Fundo							]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	
	Tráfego											

(1) Para cada aglomeração a classificação final é dada pelo pior resultado de entre os vários tipos de área existentes.

Tabela 40 - Avaliação preliminar para protecção da saúde humana em zonas

Parâmetro		NO <sub>2</sub>				SO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>				Pb
Zona	Tipo de área	Horário		Anual		Diário		Diário		Anual		Anual
		Resumo / área	Resumo / zona (1)	Resumo / área	Resumo / zona (1)	Resumo / área	Resumo / zona (1)	Resumo / área	Resumo / zona (1)	Resumo / área	Resumo / zona (1)	
Norte Interior (Z)	Fundo		<= LIA	<= LIA	[LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	
	Urbana	<= LIA	<= LIA	[LIA; LSA]	[LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA		[LSA; VL]		[LSA; VL]	
Norte Litoral (Z)	Fundo	<= LIA	<= LIA	<= LIA	[VL; VL+MT]	<= LIA	[LSA; VL]	< LIA	[VL; VL+MT]	[LSA; VL]	[VL; VL+MT]	< LIA
	Industrial		<= LIA		[VL; VL+MT]	[LSA; VL]	[LSA; VL]		[VL; VL+MT]	[VL; VL+MT]	[VL; VL+MT]	< LIA
	Urbana			[VL; VL+MT]	[VL; VL+MT]	<= LIA		[VL; VL+MT]	[VL; VL+MT]	[VL; VL+MT]	[VL; VL+MT]	< LIA
Centro Interior (Z)	Fundo	<= LIA	<= LIA	<= LIA	[LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	< LIA
	Industrial		<= LIA		[LIA; LSA]		<= LIA		[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	< LIA
	Urbana	<= LIA		[LIA; LSA]	[LIA; LSA]	<= LIA			[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	< LIA
Centro Litoral (Z)	Fundo		<= LIA	<= LIA	[LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA					
	Industrial		<= LIA	<= LIA	[LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA					
	Urbana	<= LIA		[LIA; LSA]	[LIA; LSA]	<= LIA						
Zona de Influência de Estarreja (Z)	Fundo	<= LIA	[LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	<= LIA	[LSA; VL]					
	Industrial	[LIA; LSA]	[LIA; LSA]			[LSA; VL]	[LSA; VL]					
Vale do Tejo e Oeste (Z)	Fundo	<= LIA	<= LIA	<= LIA	[LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	< LIA
	Industrial	<= LIA	<= LIA	<= LIA	[LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA		[LSA; VL]		[LSA; VL]	< LIA
	Urbana			[LIA; LSA]	[LIA; LSA]	<= LIA			[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	< LIA
Península de Setúbal/Alcácer do Sal (Z)	Fundo	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	< LIA
	Industrial	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA		> VL+MT		> VL+MT	< LIA
Alentejo Interior (Z)	Fundo	<= LIA	[LIA; LSA]	<= LIA	[LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	[LSA; VL]	> VL+MT	[LSA; VL]	> VL+MT	< LIA
	Urbana	[LIA; LSA]	[LIA; LSA]	[LIA; LSA]	[LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	< LIA
Alentejo Litoral (Z)	Fundo	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	[LIA; LSA]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	> VL+MT	> VL+MT	< LIA
	Industrial	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	[LIA; LSA]	[LIA; LSA]		[LSA; VL]		> VL+MT	< LIA
Algarve (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	< LIA
	Industrial								[LSA; VL]		[LSA; VL]	< LIA
Madeira / Porto Santo (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA					
Açores (Z)	Fundo			<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	[LSA; VL]	
	Urbana			<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA		[LSA; VL]		[LSA; VL]	

(1) Para cada zona a classificação final é dada pelo pior resultado de entre os vários tipos de área existentes.

## 2. Protecção dos ecossistemas e vegetação

A avaliação relativa à protecção dos ecossistemas para o SO<sub>2</sub> e da vegetação para o NO<sub>x</sub> incidiu sobre todo o território nacional exceptuando as aglomerações, as áreas urbanas, junto a grandes fontes pontuais e junto às principais vias de comunicação.

Os resultados obtidos (Tabela 41) indicam que os níveis mais elevados para o SO<sub>2</sub> estão associados à actividade industrial, não se tendo verificado no entanto excedências ao valor-limite. Nas áreas de influência industrial das zonas Norte Litoral, Centro Interior, Zona de Influência de Estarreja, Alentejo Interior e Alentejo Litoral, o acompanhamento dos níveis deve ser feito com recurso a medições complementadas com modelização. Na zona Vale do Tejo e Oeste o acompanhamento deve recorrer a medições fixas, que já existem na proximidade das

principais fontes industriais. Para os óxidos de azoto todas as zonas excepto a Zona de Influência de Estarreja, que necessita de medições conjugadas com modelização, podem ser avaliadas com recurso a estimativas objectivas ou modelização.

**Tabela 41 - Avaliação preliminar para protecção da vegetação e ecossistemas em zonas**

Zona	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Norte Interior (Z)	<= LIA	<= LIA
Norte Litoral (Z)	]LIA; LSA]	<= LIA
Centro Litoral (Z)	<= LIA	<= LIA
Centro Interior (Z)	]LIA; LSA]	<= LIA
Zona de Influência de Estarreja (Z)	<= LIA	]LIA; LSA]
Península de Setúbal/Alcácer do Sal (Z)	<= LIA	<= LIA
Vale do Tejo e Oeste (Z)	]LSA; VL]	<= LIA
Alentejo Litoral (Z)	]LIA; LSA]	<= LIA
Alentejo Interior (Z)	]LIA; LSA]	<= LIA
Algarve (Z)	<= LIA	<= LIA
Madeira / Porto Santo (Z)	<= LIA	<= LIA
Açores (Z)	<= LIA	<= LIA

### 3. Estratégia de avaliação futura

Tendo em consideração as principais conclusões retiradas da avaliação realizada foi definida uma estratégia de avaliação dos níveis de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e Pb para Portugal que inclui:

- Redefinição / expansão da rede nacional;
- Realização de campanhas de medição indicativa;
- Modelização.

A expansão da rede nacional actualmente em curso tem por base os seguintes critérios:

- Cada aglomeração deverá ter pelo menos uma estação urbana de fundo e uma de tráfego
- Cada zona deverá ter uma estação rural representativa das concentrações de fundo (se possível cumprindo os critérios Euroairnet para uma estação remota), sendo um dos objectivos das estações rurais de fundo/remotas, a avaliação dos eventos naturais nomeadamente no que diz respeito ao transporte de partículas.

Relativamente à sua redefinição foram definidos os parâmetros a medir consoante o tipo de estação (Tabela 42).

**Tabela 42: Parâmetros a medir em cada tipo de estação**

Tipo de estação	Poluentes			
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Industrial	X	X	X	
Urbana de tráfego		X	X	Em algumas
Urbana de fundo	X	X	X	
Rurais de fundo	X	X	X	X

Está prevista a realização de várias campanhas de medição indicativa, para o NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> recorrendo a amostragem por difusão passiva e a equipamentos de medição móveis, e para o PM<sub>10</sub> e Pb recorrer-se-á à utilização de equipamentos móveis, com incidência nas seguintes áreas:

- Aglomerações
- Áreas urbanas fora de aglomerações
- Grandes fontes pontuais
- Áreas envolventes das grandes vias de tráfego
- Fundo rural e ecossistemas

Dada a impossibilidade de conhecer os níveis destes poluentes continuamente em todo o território, o acompanhamento previsto vai ser ainda complementado com recurso a modelização.

## VII. Bibliografia

- Van Aalst, R., Edwards, L., Pulles, T., De Saeger, E., Tombrou, M., Tonnesen, D., Janeiro 1998, Guidance Report on Preliminary Assessment under EC Air Quality Directives, Copenhaga (Dinamarca), Agência Europeia para o Ambiente
- Comissão Europeia, 1996, Directiva 1996/62/CE
- Comissão Europeia, 1999, Directiva 1999/30/CE
- Decreto-Lei 276/99, de 23 de Julho
- Decreto-Lei 111/2002, de 16 de Abril
- Direcção Geral do Ambiente, 2000, Atlas do Ambiente Digital, DGA – MAOT
- Instituto Nacional de Estatística, 1991, Censos 91, INE.
- Direcção Geral do Ambiente, DCEA/FCT/UNL, 2001. Relatório sobre a metodologia aplicada em Portugal, relativa à avaliação preliminar da qualidade do ar, no âmbito da Directiva 1999/30/CE.
- Direcção Geral do Ambiente, DCEA/FCT/UNL, 2001. Campanha de avaliação das concentrações de dióxido de azoto e de dióxido de enxofre em Portugal (Julho de 2000).
- Direcção Geral do Ambiente, DCEA/FCT/UNL, 2001. Delimitação de zonas e aglomerações para avaliação da qualidade do ar em Portugal.
- Direcção Geral do Ambiente, DCEA/FCT/UNL, 2001. Campanhas para a avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal - NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> – Tubos de Difusão.
- Direcção Geral do Ambiente, DCEA/FCT/UNL, 2001. Campanha para a avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal - Cidades de Média Dimensão - NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e BTX - Tubos de Difusão.
- Direcção Geral do Ambiente, DCEA/FCT/UNL, 2001. Campanha para a avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal – Áreas industriais - SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> – Tubos de difusão.
- Direcção Geral do Ambiente, DCEA/FCT/UNL, 2001. Campanha para a avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal – PM<sub>10</sub> e Pb – Equipamentos móveis.
- Direcção Geral do Ambiente, DCEA/FCT/UNL, 2001. Avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal – Pb .
- Direcção Geral do Ambiente- Laboratório de Referência do Ambiente, 2000. Relatório de Campanha de caracterização da qualidade do ar – Bragança, 12 a 20 de Outubro de 2000.
- Direcção Geral do Ambiente- Laboratório de Referência do Ambiente, 2000. Relatório de Campanha de caracterização da qualidade do ar – Aveiro, 6 a 8 de Junho de 2000.



- 
- Direcção Geral do Ambiente- Laboratório de Referência do Ambiente,1998. Relatório de Campanha de caracterização da qualidade do ar – Évora/Beja, 7 a 27 de Outubro de 1998.
  - Instituto de Meteorologia, 1998. Relatório da campanha especial de caracterização da qualidade do ar, Portalegre, 31 de Março a 14 de Abril de 1998.
  - Instituto de Meteorologia, 1998. Relatório da campanha especial de caracterização da qualidade do ar, Viseu, 17 de Junho a 3 de Julho de 1997.
  - Instituto de Meteorologia, 1996. Relatório da campanha especial de caracterização da qualidade do ar, Leiria, 3 a 28 de Junho de 1996.
  - Instituto de Meteorologia, 1996. Relatório da campanha especial de caracterização da qualidade do ar, Viseu, 1 a 22 de Junho de 1995.
  - Direcção Geral do Ambiente- Laboratório de Referência do Ambiente,2001. Relatório da Campanha da qualidade do ar do “DIA EUROPEU SEM CARROS 2001”.

# **Anexo 1**

### Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) – Protecção da Saúde – Base Horária

Meta-Informação			Protecção da Saúde - Base Horária					Total 96-00
Código	Estação	Zona/Aglomeracção	1996	1997	1998	1999	2000	
3067	Gavião	Alentejo Interior	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
4002	Monte Velho	Alentejo Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
4001	Monte Chãos	Alentejo Litoral	<= VL	<= VL	]VL; VL+MT]	<= VL	<= VL	<= VL
4003	Sonega	Alentejo Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
4004	Santiago do Cacém	Alentejo Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3010	Chelas	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3070	Beato	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3071	Olivais	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3072	Entrecampos	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3074	Benfica	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3063	Paio Pires	Área Metropolitana de Lisboa Sul					<= VL	<= VL
3022	Avenida da Praia	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3023	Baixa da Banheira	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3054	Alto da Paiva	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3055	Lavrado	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= VL	<= VL	<= VL	> VL+MT	<= VL	<= VL
3056	Escavadeira	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL		<= VL
3027	Hospital Velho	Área Metropolitana de Lisboa Sul	]VL; VL+MT]	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3066	Mação	Centro Interior	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
2005	Coimbra/Avenida Fernão Magalhães	Coimbra	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
1011	Aldeia Nova	Norte Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
1012	Vila Cova	Norte Litoral	<= VL	]VL; VL+MT]	<= VL	]VL; VL+MT]	<= VL	<= VL
1014	Lixa	Norte Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3034	Palmela	Península de Setúbal/Alcácer	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3037	Setenave	Península de Setúbal/Alcácer	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3038	Santo Ovídeo	Península de Setúbal/Alcácer	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
1021	Custóias	Porto Litoral				<= VL	<= VL	<= VL
1023	Ermesinde	Porto Litoral				<= VL	<= VL	<= VL
1031	Vila Nova da Telha	Porto Litoral				<= VL	<= VL	<= VL
1034	Leça do Balio	Porto Litoral					<= VL	<= VL
1013	Lever	Porto Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
1017	Faculdade de Engenharia	Porto Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
1018	Formosa	Porto Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
1019	Vila Nova de Gaia	Porto Litoral			<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
1020	Paranhos	Porto Litoral				<= VL	<= VL	<= VL
1024	Vermoim	Porto Litoral					<= VL	<= VL
1032	Espinho	Porto Litoral					<= VL	<= VL
3036	São Filipe	Setúbal	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3035	Sub-Estação	Setúbal	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3029	Castanheira do Ribatejo	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3064	Mouriscas	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3065	São Facundo	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3030	Ironfer	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3031	R. D. P.	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	> VL+MT	<= VL	<= VL	<= VL
3032	Vinha	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3033	T. A. K.	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3069	Abrantes	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3068	Pego	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
2002	Estarreja/Avanca	Zona de Influência de Estarreja	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
2004	Estarreja/Teixugueira	Zona de Influência de Estarreja	]VL; VL+MT]	<= VL	<= VL	<= VL	> VL+MT	<= VL

Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) – Protecção da Saúde – Base Diária

Meta-Informação			Protecção da Saúde - Base Diária					Total 96-00
Código	Estação	Zona/Aglomeracção	1996	1997	1998	1999	2000	
3067	Gavião	Alentejo Interior	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4002	Monte Velho	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4001	Monte Chãos	Alentejo Litoral	<= LIA	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	<= LIA	]LIA; LSA]
4003	Sonega	Alentejo Litoral	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA	]LSA; VL]	]LIA; LSA]
4004	Santiago do Cacém	Alentejo Litoral	<= LIA	]LSA; VL]	]LSA; VL]	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
3010	Chelas	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3070	Beato	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3071	Olivais	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3072	Entrecampos	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	<= LIA	]LIA; LSA]
3074	Benfica	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3063	Paio Pires	Área Metropolitana de Lisboa Sul					]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
3022	Avenida da Praia	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	]LSA; VL]	<= LIA
3023	Baixa da Banheira	Área Metropolitana de Lisboa Sul	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	<= LIA	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
3054	Alto da Paiva	Área Metropolitana de Lisboa Sul	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
3055	Lavradio	Área Metropolitana de Lisboa Sul	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA	> VL	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
3056	Escavadeira	Área Metropolitana de Lisboa Sul	]LSA; VL]	<= LIA	]LSA; VL]	]LSA; VL]		]LSA; VL]
3027	Hospital Velho	Área Metropolitana de Lisboa Sul	]LSA; VL]	<= LIA	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
3066	Mação	Centro Interior	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
2005	Coimbra/Avenida Fernão Magalhães	Coimbra	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
1011	Aldeia Nova	Norte Litoral	]LSA; VL]	]LSA; VL]	<= LIA	]LIA; LSA]	<= LIA	]LIA; LSA]
1012	Vila Cova	Norte Litoral	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	<= LIA	]LSA; VL]
1014	Lixa	Norte Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	]LSA; VL]	<= LIA
3034	Palmela	Península de Setúbal/Alcácer	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3037	Setenave	Península de Setúbal/Alcácer	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3038	Santo Ovídeo	Península de Setúbal/Alcácer	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
1021	Custóias	Porto Litoral				]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
1023	Ermesinde	Porto Litoral				]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
1031	Vila Nova da Telha	Porto Litoral				]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
1034	Leça do Balio	Porto Litoral					<= LIA	<= LIA
1013	Lever	Porto Litoral	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA	]LSA; VL]	<= LIA	]LIA; LSA]
1017	Faculdade de Engenharia	Porto Litoral	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	<= LIA	]LIA; LSA]
1018	Formosa	Porto Litoral	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	<= LIA	]LIA; LSA]
1019	Vila Nova de Gaia	Porto Litoral			]LSA; VL]	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
1020	Paranhos	Porto Litoral				]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
1024	Vermoim	Porto Litoral					<= LIA	<= LIA
1032	Espinho	Porto Litoral					<= LIA	<= LIA
3036	São Filipe	Setúbal	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3035	Sub-Estação	Setúbal	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3029	Castanheira do Ribatejo	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA
3064	Mouriscas	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3065	São Facundo	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3030	Ironfer	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3031	R. D. P.	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	> VL	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3032	Vinha	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3033	T. A. K.	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3069	Abrantes	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3068	Pego	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
2002	Estarreja/Avanca	Zona de Influência de Estarreja	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
2004	Estarreja/Teixugueira	Zona de Influência de Estarreja	> VL	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	> VL	]LSA; VL]

### Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) – Protecção de Ecossistemas – Base Anual

Meta-Informação			Protecção de Ecossistema - Base Anual					Total 96-00
Código	Estação	Zona/Aglomeracção	1996	1997	1998	1999	2000	
3067	Gavião	Alentejo Interior	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
4002	Monte Velho	Alentejo Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
4001	Monte Chãos	Alentejo Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
4003	Sonoga	Alentejo Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	> VL	<= VL
4004	Santiago do Cacém	Alentejo Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3066	Mação	Centro Interior	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
1011	Aldeia Nova	Norte Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
1012	Vila Cova	Norte Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
1014	Lixa	Norte Litoral	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	> VL	<= VL
3034	Palmela	Península de Setúbal/Alcácer	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3037	Setenave	Península de Setúbal/Alcácer	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3038	Santo Ovídeo	Península de Setúbal/Alcácer	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3029	Castanheira do Ribatejo	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3064	Mouriscas	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3065	São Facundo	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3030	Ironfer	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3031	R. D. P.	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	> VL	<= VL	<= VL	<= VL
3032	Vinha	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3033	T. A. K.	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3069	Abrantes	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL
3068	Pego	Vale do Tejo e Oeste	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL	<= VL

### Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) – Protecção de Ecossistemas – Período de Inverno

Meta-Informação			Protecção de Ecossistema - Período Inverno					Total 96-00
Código	Estação	Zona/Aglomeracção	1996	1997	1998	1999	2000	
3067	Gavião	Alentejo Interior	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LSA; VL]		]LIA; LSA]
4002	Monte Velho	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA		<= LIA
4001	Monte Chãos	Alentejo Litoral	]LIA; LSA]	> VL	> VL	]LIA; LSA]		]LIA; LSA]
4003	Sonoga	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	]LSA; VL]	]LSA; VL]		<= LIA
4004	Santiago do Cacém	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	]LSA; VL]	]LSA; VL]		<= LIA
3066	Mação	Centro Interior	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]		]LIA; LSA]
1011	Aldeia Nova	Norte Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA		<= LIA
1012	Vila Cova	Norte Litoral	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]		]LIA; LSA]
1014	Lixa	Norte Litoral	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LSA; VL]		]LIA; LSA]
3034	Palmela	Península de Setúbal/Alcácer	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA		<= LIA
3037	Setenave	Península de Setúbal/Alcácer	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA		<= LIA
3038	Santo Ovídeo	Península de Setúbal/Alcácer	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA		<= LIA
3029	Castanheira do Ribatejo	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]		<= LIA
3064	Mouriscas	Vale do Tejo e Oeste	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]		]LSA; VL]
3065	São Facundo	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LIA; LSA]		]LIA; LSA]
3030	Ironfer	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA		<= LIA
3031	R. D. P.	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	]LIA; LSA]	> VL	<= LIA		<= LIA
3032	Vinha	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA		<= LIA
3033	T. A. K.	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA		<= LIA
3069	Abrantes	Vale do Tejo e Oeste	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	> VL	]LSA; VL]		]LSA; VL]
3068	Pego	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LSA; VL]		]LIA; LSA]

### Dióxido de Azoto (NO<sub>2</sub>– Protecção da Saúde – Base Horária

Meta-Informação			Protecção da Saúde - Base Horária					Total 96-00
Código	Estação	Zona/Aglomeracção	1996	1997	1998	1999	2000	
3067	Gavião	Alentejo Interior	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4002	Monte Velho	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4001	Monte Chãos	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA
4004	Santiago do Cacém	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	]LSA; VL]	<= LIA
4003	Sonega	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3070	Beato	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	<= LIA	]LIA; LSA]
3010	Chelas	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]LIA; LSA]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]
3071	Olivais	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]VL; VL+MT]	> VL+MT	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
3073	Avenida Casal Ribeiro	Área Metropolitana de Lisboa Norte	> VL+MT	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	> VL+MT	]VL; VL+MT]
3075	Avenida da Liberdade	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]
3074	Benfica	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]
3072	Entrecampos	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	]LSA; VL]
3003	Rua da Prata	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	]LSA; VL]
3077	Câmara Municipal	Área Metropolitana de Lisboa Sul					<= LIA	<= LIA
3063	Paio Pires	Área Metropolitana de Lisboa Sul					<= LIA	<= LIA
3054	Alto da Paiva	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3056	Escavadeira	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= LIA	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	<= LIA		<= LIA
3055	Lavradio	Área Metropolitana de Lisboa Sul	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	> VL+MT	]LSA; VL]
3027	Hospital Velho	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= LIA	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	<= LIA	]LIA; LSA]
3066	Mação	Centro Interior	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
2005	Coimbra/Avenida Fernão Magalhães	Coimbra	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
1011	Aldeia Nova	Norte Litoral	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
3038	Santo Ovídeo	Península de Setúbal/Alcácer	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
1021	Custóias	Porto Litoral				]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
1023	Ermesinde	Porto Litoral					]LSA; VL]	]LSA; VL]
1034	Leça do Balio	Porto Litoral					]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
1031	Vila Nova da Telha	Porto Litoral				<= LIA	<= LIA	<= LIA
1022	Baguim	Porto Litoral				<= LIA	<= LIA	<= LIA
1032	Espinho	Porto Litoral					<= LIA	<= LIA
1017	Faculdade de Engenharia	Porto Litoral	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]
1018	Formosa	Porto Litoral	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	<= LIA
1020	Paranhos	Porto Litoral				]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
1024	Vermoim	Porto Litoral					]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
1019	Vila Nova de Gaia	Porto Litoral			]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]		]VL; VL+MT]
3035	Sub-Estação	Setúbal	<= LIA	]LSA; VL]	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3064	Mouriscas	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3065	São Facundo	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3069	Abrantes	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3068	Pego	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
2002	Estarreja/Avanca	Zona de Influência de Estarreja	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
2004	Estarreja/Teixugueira	Zona de Influência de Estarreja	]LIA; LSA]	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]

### Dióxido de Azoto (NO<sub>2</sub>)– Protecção da Saúde – Base Anual

Meta-Informação			Protecção da Saúde - Base Anual					Total 96-00
Código	Estação	Zona/Aglomeracção	1996	1997	1998	1999	2000	
3067	Gavião	Alentejo Interior	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4002	Monte Velho	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4001	Monte Chãos	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4004	Santiago do Cacém	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4003	Sonega	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3070	Beato	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3010	Chelas	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
3071	Olivais	Área Metropolitana de Lisboa Norte	<= LIA	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	<= LIA	]LSA; VL]
3073	Avenida Casal Ribeiro	Área Metropolitana de Lisboa Norte	> VL+MT	> VL+MT	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
3075	Avenida da Liberdade	Área Metropolitana de Lisboa Norte	> VL+MT	]VL; VL+MT]	> VL+MT	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
3074	Benfica	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
3072	Entrecampos	Área Metropolitana de Lisboa Norte	]VL; VL+MT]	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
3003	Rua da Prata	Área Metropolitana de Lisboa Norte	> VL+MT	> VL+MT	]VL; VL+MT]	> VL+MT	]VL; VL+MT]	> VL+MT
3077	Câmara Municipal	Área Metropolitana de Lisboa Sul					<= LIA	<= LIA
3063	Paio Pires	Área Metropolitana de Lisboa Sul					<= LIA	<= LIA
3054	Alto da Paiva	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3056	Escavadeira	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= LIA	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA		<= LIA
3055	Lavradio	Área Metropolitana de Lisboa Sul	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]
3027	Hospital Velho	Área Metropolitana de Lisboa Sul	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3066	Mação	Centro Interior	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
2005	Coimbra/Avenida Fernão Magalhães	Coimbra	]LSA; VL]	]VL; VL+MT]	> VL+MT	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
1011	Aldeia Nova	Norte Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3038	Santo Ovídeo	Península de Setúbal/Álcácer	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
1021	Custóias	Porto Litoral				]LSA; VL]	<= LIA	<= LIA
1023	Ermesinde	Porto Litoral					]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
1034	Leça do Balio	Porto Litoral					]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
1031	Vila Nova da Telha	Porto Litoral				<= LIA	<= LIA	<= LIA
1022	Baguim	Porto Litoral				<= LIA	]LIA; LSA]	<= LIA
1032	Espinho	Porto Litoral					]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
1017	Faculdade de Engenharia	Porto Litoral	]VL; VL+MT]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	<= LIA	]LIA; LSA]
1018	Formosa	Porto Litoral	<= LIA	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
1020	Paranhos	Porto Litoral				]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
1024	Vermoim	Porto Litoral					]LIA; LSA]	]LIA; LSA]
1019	Vila Nova de Gaia	Porto Litoral			> VL+MT	> VL+MT		> VL+MT
3035	Sub-Estação	Setúbal	<= LIA	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3064	Mouriscas	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3065	São Facundo	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3069	Abrantes	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3068	Pego	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
2002	Estarreja/Avanca	Zona de Influência de Estarreja	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
2004	Estarreja/Teixugueira	Zona de Influência de Estarreja	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA



### Óxidos de Azoto (NO<sub>x</sub>) – Protecção da Vegetação – Base Anual

Meta-Informação			Protecção de Vegetação - Base Anual					Total 95-100
Código	Estação	Zona/Aglomeracção	1996	1997	1998	1999	2000	
3067	Gavião	Alentejo Interior	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4002	Monte Velho	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4001	Monte Chãos	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	<= LIA	<= LIA
4004	Santiago do Cacém	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
4003	Sonega	Alentejo Litoral	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3066	Mação	Centro Interior	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
1011	Aldeia Nova	Norte Litoral	<= LIA	<= LIA	]LIA; LSA]	]LSA; VL]	<= LIA	<= LIA
3038	Santo Ovídeo	Península de Setúbal/Alcácer	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3064	Mouriscas	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3065	São Facundo	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3069	Abrantes	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA
3068	Pego	Vale do Tejo e Oeste	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA	<= LIA

### PM<sub>10</sub> – Protecção da Saúde – Base Diária

Meta-Informação			Protecção da Saúde - Base Diária					Total 96-00
Código	Estação	Aglomeracção	1996	1997	1998	1999	2000	
1020	Paranhos	Porto Litoral				> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
1021	Custóias	Porto Litoral				> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
1023	Ermesinde	Porto Litoral				> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
1024	Vermoim	Porto Litoral					> VL+MT	> VL+MT
1028	Antas	Porto Litoral					]VL; LSA]	]VL; LSA]
1031	Vila Nova da Telha	Porto Litoral				> VL+MT	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
1032	Espinho	Porto Litoral					> VL+MT	> VL+MT
1034	Leça do Balio	Porto Litoral					> VL+MT	> VL+MT
3055	Lavradio	Área Metropolitana de Lisboa Sul				> VL+MT	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
3071	Olivais	Área Metropolitana de Lisboa Norte				]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
3072	Entrecampos	Área Metropolitana de Lisboa Norte	> VL+MT	> VL+MT	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	> VL+MT	> VL+MT
3075	Avenida da Liberdade	Área Metropolitana de Lisboa Norte			> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT

### PM<sub>10</sub> – Protecção da Saúde – Base Anual

Meta-Informação			Protecção da Saúde - Base Anual					Total 96-00
Código	Estação	Aglomeracção	1996	1997	1998	1999	2000	
1020	Paranhos	Porto Litoral				> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
1021	Custóias	Porto Litoral				> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
1023	Ermesinde	Porto Litoral				> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT
1024	Vermoim	Porto Litoral					> VL+MT	> VL+MT
1028	Antas	Porto Litoral					]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
1031	Vila Nova da Telha	Porto Litoral				]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
1032	Espinho	Porto Litoral					> VL+MT	> VL+MT
1034	Leça do Balio	Porto Litoral					> VL+MT	> VL+MT
3055	Lavradio	Área Metropolitana de Lisboa Sul				> VL+MT	]LSA; VL]	]LSA; VL]
3071	Olivais	Área Metropolitana de Lisboa Norte				]LSA; VL]	]LSA; VL]	]LSA; VL]
3072	Entrecampos	Área Metropolitana de Lisboa Norte	> VL+MT	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]	]VL; VL+MT]
3075	Avenida da Liberdade	Área Metropolitana de Lisboa Norte			> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT	> VL+MT