DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE

RELATÓRIO DO ESTADO DO AMBIENTE 1994

MINISTÉRIO DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS

DIRECÇÃO
GERAL DO
AMBIENTE

RELATÓRIO DO ESTADO DO AMBIENTE 1994

COORDENAÇÃO E EDIÇÃO DA DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE

Com contribuição dos seguintes organismos do MARN:
Direcção Geral do Ambiente
Direcções Regionais do Ambiente e Recursos Naturais
Instituto da Água (INAG)
Instituto da Conservação da Natureza (ICN)
Instituto da Meteorologia (IM)
Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB)
Instituto do Consumidor (IC)

MINISTÉRIO DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS

ÍNDICE

1 Introdução 8
1.1 Enquadramento do Relatório do Estado do Ambiente 1994 (REA'94) na política de Ambiente 10
1.2 Relatórios sobre o Estado do Ambiente — Referência histórica 10
1.3 Definição e utilização de Indicadores Ambientais no REA'94 12
1.4 Orgânica do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais 14

2 Compartimentos Ambientais 16
2.1 Água 18
2.1.1 Enquadramento institucional 18
2.1.2 Disponibilidades hídricas 19
2.1.3 Qualidade da água 37
2.1.4 Utilizações da água 55
2.1.5 Planos de ordenamento 61
2.1.6 Obras realizadas pelo INAG 63
2.2 Ar 66
2.2.1 Enquadramento 66
2.2.2 Inventário nacional de emissões atmosféricas CORINAIR 90 67
2.2.3 Caracterização da qualidade do ar 72
2.2.4 Campanhas de sensibilização sobre tráfego rodoviário e poluição atmosférica 92
2.2.5 Alterações climáticas e efeito de estufa 100
2.2.6 Protecção da camada de ozono 107
2.3 Solo 109
2.3.1 Caracterização e uso do solo em Portugal 109
2.3.2 Fontes geradoras de poluição e estado do solo 114
2.3.3 Erosão 124

3 Conservação da Natureza 128

3.1 Enquadramento institucional 130

3.2 Áreas protegidas 130

3.2.1 Rede Nacional de Áreas Protegidas 130

3.2.2 Criação de novas áreas protegidas 139

3.2.3 Estruturas de apoio em áreas protegidas 139

3.2.4 Protecção e valorização do património cultural das áreas protegidas 146

3.2.5 Organizações não governamentais nas áreas protegidas 148

3.2.6 Apoio ao desenvolvimento local 148

3.3 Directiva Habitats 152

3.4 Reserva Ecológica Nacional 152

3.5 Situação da flora e fauna 156

3.5.1 Centros de Recuperação de Aves 156

3.5.2 Exemplo de um Programa de Intervenção no domínio da Conservação da Natureza: "Estratégia de Conservação do Lince-Ibérico em Portugal" 158

3.6 Incêndios florestais em áreas protegidas 160

3.7 Demolições de construções clandestinas 162

4 Ruído 164

4.1 Enquadramento 166

4.1.1 Natureza do problema 166

4.1.2 Quadro Institucional 166

4.1.3 Legislação 166

4.2 Estado do ambiente acústico 168

4.2.1 Levantamentos acústicos 168

4.3 Reclamações 171

4.4 Sensibilização e formação 172

4.4.1 Campanhas de sensibilização 172

4.5 Formação 178

5 Resíduos 180
5.1 Enquadramento 182
5.1.1 Enquadramento institucional 182
5.1.2 Enquadramento do problema 182
5.2 Resíduos urbanos 183
5.2.1 Mapa de Registo de Resíduos Urbanos 183
5.2.2 Estimativa da composição média nacional de resíduos urbanos 183
5.2.3 Produção e destino final 185
5.2.4 Municípios abrangidos por planos de gestão de resíduos urbanos 187
5.3 Resíduos industriais 188
5.3.1 Distribuição geográfica da produção de resíduos industriais 188
5.3.2 Destino final 190
5.3.3 PCB / PCT 194
5.4 Resíduos hospitalares 197
5.5 Movimento transfronteiriço de resíduos 197
5.5.1 Exportação de resíduos 198
5.5.2 Importações de resíduos 199
5.6 Valorização 200
5.6.1 Resíduos urbanos 200
5.6.2 Resíduos industriais 206
5.6.3 Outros tipos de resíduos 208

6 Riscos Ambientais 212
6.1 Radioactividade 214
6.1.1 Rede de alerta (vigilância em contínuo de radioactividade no ar) 214
6.1.2 Monitorização descontínua (análises laboratoriais) 215
6.1.3 Monitorização em contínuo da radioactividade da água em Fratel 215
6.1.4 Dosimetria integral de radiação externa 216
6.1.5 Levantamento aeroradiométrico e cartografia do fundo radioactivo natural 217
6.1.6 Modelos de dispersão no rio Tejo 217
6.1.7 Planeamento para emergências 218

6.1.8 Acompanhamento do funcionamento de instalações nucleares espanholas 218
6.1.9 Impacte de instalações de tratamento de minério radioactivo 218
6.1.10 Efluentes líquidos radioactivos 219
6.2 Riscos ambientais associados a actividades industriais ou de armazenagem 219
6.2.1 Prevenção da ocorrência de acidentes industriais graves 220
6.2.2 Conteúdo da Notificação de Segurança 222
6.2.3 Relação das Notificações de Segurança realizadas no ano de 1993 por tipo de actividade 223

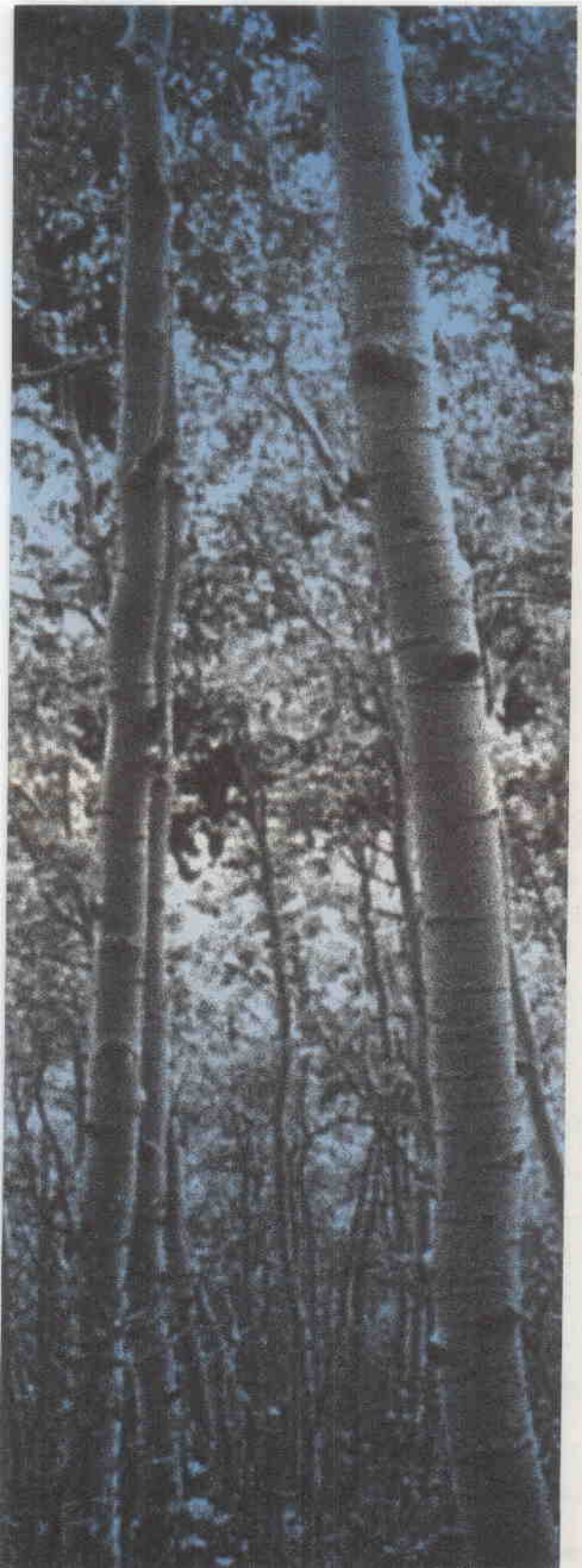
7 Instrumentos 224
7.1 Informação ambiental 226
7.2 Educação ambiental 228
7.2.1 O ambiente no ensino básico e secundário 228
7.2.2 Educação do consumidor 234
7.3 Ensino e formação profissional 235
7.3.1 O ambiente no ensino superior 235
7.3.2 O ambiente no ensino técnico-profissional 237
7.4 Investigação e Desenvolvimento Tecnológico (I&DT) 240
7.4.1 Origem e desenvolvimento dos programas-quadro de I&DT 240
7.4.2 Terceiro programa-quadro de I&DT (1990 / 1994) 240
7.4.3 Quarto programa-quadro de I&DT (1994 / 1998) 241
7.4.4 Programas nacionais de I&DT no domínio do ambiente e dos recursos naturais 242
7.5 Associações de defesa do ambiente 246
7.6 Defesa do consumidor 248
7.6.1 Agência Europeia de Informação sobre Questões de Consumo Transfronteiriço (AEIC) 251
7.6.2 Centros de arbitragem de conflitos de consumo 251
7.6.3 Ensaios comparativos 252
7.6.4 European Home and Leisure Accident Surveillance System (EHLASS) 252
7.6.5 Campanha de segurança infantil 253
7.6.6 Comissão para a Segurança de Serviços e Bens de Consumo (CSSBC) 254
7.6.7 Sistema de troca rápida de informações sobre produtos perigosos 254

7.7 Reclamações ambientais 255
7.8 O Subsistema da Qualidade do Ambiente — Sua integração no Sistema Português de Qualidade 257
7.8.1 O Sistema Português da Qualidade — SPQ 258
7.8.2 O Subsistema da Qualificação 258
7.8.3 O Subsistema da Qualidade do Ambiente e a bolsa de auditores ambientais 260
7.8.4 O Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria 262
7.8.5 Acções de divulgação no âmbito do Subsistema de Qualidade do Ambiente 263
7.9 Avaliação do Impacte Ambiental (AIA) 267

8 Integração do Ambiente nas Políticas Sectoriais 272
8.1 O sector da energia 274
8.1.1 A situação energética portuguesa 274
8.1.2 O peso do sector energético na actividade económica 276
8.1.3 A política energética portuguesa 277
8.1.4 A energia e o ambiente 278
8.2 Transportes 285
8.2.1 Evolução do sector dos transportes 285
8.2.2 O sector dos transportes e o ambiente 289
8.2.3 Medidas aplicadas ao sector dos transportes na perspectiva ambiental 290
8.2.4 Convenções e legislação comunitária e nacional relacionada com o interface transportes/ambiente 293

9 Política de Ambiente num Contexto Internacional 296
9.1 Convenções internacionais 298
9.2 União Europeia (UE) 303
9.3 Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) 309
9.4 Organização das Nações Unidas (ONU) 313
9.5 Cooperação na área do ambiente com os Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP) 316
9.5.1 Linhas de acção 316
9.5.2 Contributo do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais (MARN) em 1993, no âmbito da cooperação 317

10 Legislação de Ambiente 1993 320
10.1 Legislação nacional no domínio do ambiente 1993 322
10.2 Legislação comunitária no domínio do ambiente 1993 328



INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento do Relatório do Estado do Ambiente 1994 (REA'94) na política de ambiente

O Relatório do Estado do Ambiente (REA), anteriormente atribuição do Gabinete de Estudos e Planeamento da Administração do Território (GEPAT), do Ministério do Planeamento e Administração do Território (MPAT), que anualmente produzia o Relatório do Estado do Ambiente e do Ordenamento do Território (REALOT), desde 1987, passou a ser responsabilidade da Direcção-Geral do Ambiente (DGA) na sequência da reestruturação do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais (MARN), ocorrida em 1993. A competência para a realização do Relatório do Ordenamento do Território foi transferida para a Direcção-Geral do Ordenamento do Território do MPAT.

Em termos de conteúdo o REA'94 pretende, por um lado, dar continuidade ao REALOT e por outro, reflectir as disposições da própria Lei de Bases do Ambiente e do Programa da Comunidade Europeia de Política e Acção em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável — Em Direcção a um Desenvolvimento Sustentável.

O REA'94 foi preparado em relação estreita com um trabalho de sistematização de Indicadores Ambientais, perspectivando para o futuro um verdadeiro acompanhamento da evolução do Estado do Ambiente, fundamental para a tomada de decisões e a formulação de políticas.

Para o efeito recorreu-se, como ponto de partida, ao trabalho desenvolvido pelo Grupo do Estado do Ambiente da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), nomeadamente através do seu Grupo de Trabalho de Indicadores do Ambiente, sistematizando-se os diversos indicadores propostos e incluindo-os no REA'94, sempre que possível, de acordo com a dupla perspectiva importância/disponibilidade de informação.

De referir que a OCDE tem sido a instituição pioneira na análise de indicadores não só ambientais como de outros sectores, tendo desenvolvido este trabalho em cooperação com a Comissão Económica para a Europa das Nações Unidas (CEE-ONU) e a Comissão da União Europeia (nomeadamente através da EUROSTAT).

Ainda no âmbito das questões sobre o Estado do Ambiente iniciou-se, em 1993, o projecto designado "Estado do Ambiente em Sistema Multimédia Dinâmico" coordenado pelo Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação (ISEGI) e apoiado pelo programa de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico (I&DT) da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (JNICT) / Direcção Geral do Ambiente (DGA) para o Ambiente, que visa a disponibilidade, em formato multimédia, de informação sobre o Estado do Ambiente em Portugal.

Apesar do carácter político que lhe possa ser conferido pela Lei de Bases do Ambiente, dever-se-á entender o REA como um documento eminentemente técnico, aliás como é entendido nos diversos outros países, destinado a apresentar o Estado do Ambiente em cada ano.

1.2 Relatório sobre o Estado do Ambiente — Referência histórica

A realização de um Relatório sobre o Estado do Ambiente teve origem na adopção do National Environmental Policy Act (NEPA), nos EUA, em 1969. Embora anteriormente já existisse recolha de informação relativa ao estado do Ambiente por parte de alguns países, como os EUA e o Canadá, foi, no entanto, com o estabelecimento do Council on Environmental Quality (CEQ), no artigo 201 da NEPA, que foi definido pela primeira vez o princípio de publicar regularmente um Relatório do Estado do Ambiente. Os objectivos do Relatório eram:

- descrever o estado natural, semi-natural e artificial do Ambiente, em particular o ar, água, solo referindo as florestas, zonas áridas, zonas húmidas, áreas rurais e áreas urbanas;
- mostrar as tendências previsíveis da qualidade ambiental, o estado e o uso dos recursos, indicando as suas implicações económicas e sociais;
- avaliar o balanço entre os recursos naturais e as exigências económicas e sociais que recaem sobre estes;
- descrever as políticas, programas e acções tomadas a vários níveis, com especial referência para os seus efeitos no ambiente, conservação, desenvolvimento e uso dos recursos naturais;
- apresentar as acções necessárias para melhorar as políticas, programas e acções na área do Ambiente.

O relatório do CEQ chamou a atenção para a necessidade e importância dos relatórios sobre do estado do Ambiente na formulação e monitorização das políticas de Ambiente.

A Conferência de Estocolmo de 1972 e a adopção, pela Europa Comunitária, de uma política formal de Ambiente no ano seguinte, estabeleceu as bases para o aparecimento dos relatórios sobre o estado do Ambiente na Europa.

Os REA que se foram realizando desde essa data assumiram diversos formatos dependentes dos objectivos, estruturas institucionais, cultura nacional e disponibilidade de dados de cada país. Desta forma os relatórios foram variando, e continuam a variar, dentro de uma gama que vai dos compêndios quantitativos estatísticos a estudos mais interpretativos, com discussão e análise de problemas específicos.

Um dos primeiros países Europeus a publicar um Relatório do Estado do Ambiente regular foi a Alemanha, em 1972. A Finlândia e a Holanda seguiram-se em 1973 e a Noruega em 1976. O Reino Unido publicou o primeiro "Digest of environmental protection and water statistics" em 1978, enquanto a França produziu a primeira edição de "L'état de l'environnment" no mesmo ano.

No fim dos anos 80 todos os países Europeus apresentavam um documento considerado Relatório do Estado do Ambiente, embora o conteúdo e periodicidade fossem e sejam ainda extremamente variados.

Quadro 1 - Relatórios do estado do ambiente nos países europeus

País	Responsável	Título	Primeiro ano de publicação Periodicidade
Alemanha	Umweltbundesamt	Daren zur Umwelt	Primeira publicação em 1972. Bienal desde 1984
Bélgica	IHE	L'environnment en Belgique	Irregular
Dinamarca	Danmarks Statistik	Tal om natur og miljú	Primeira publicação em 1990
Espanha	Dirección General de Medio Ambiente	Medio Ambiente en España	Anual desde 1985
Finlândia	Central Statistical Office for Finland	Environmental Statistics	Publicado em 1973, 1977, 1981, 1987
França	Ministère de l'Environnement	L'état de l'Environnment	Anual desde 1978
Grécia	Serviço Nacional de Estatística da Grécia	Estatísticas Ambientais	Publicado em 1987, 1988
Holanda	RIVM CBS	Concern for Tomorrow Estatísticas ambientais da Holanda	Bienal desde 1989 Bienal desde 1973
Irlanda	An Foras Forbartha	Estatísticas Ambientais da Irlanda	Publicado em 1986
Itália	ISTAT ISTAT	Statistische Ambientali Annuario Statistico Italiano	Publicado em 1984, 1991 Contêm estatísticas do Ambiente
Noruega	CBS	Environmental Statistics	Publicado em 1976, 1978, 1983, 1988
Portugal	Direcção-Geral do Ambiente (anteriormente GEPAT)	Relatório do Estado do Ambiente	Publicado anualmente desde1987
Suécia	Sveriges Officiella	Naturmiljon i Siffor	Publicado em 1984, 1987, 1990
Suiça	Office Fédéral de l'Environnement des Forêts et du Paysage (OFEFP)	L'etat de l'environnment en Suisse	Publicado em 1990 e 1993
Reino Unido	DoE	Digest of Environmental Protection and Water Statistics	Anual desde 1978

Surgiram, entretanto, vários relatórios sobre o Estado do Ambiente em termos internacionais. A Comissão das Comunidades Europeias (CCE) produziu o seu primeiro relatório " The State of Environment" em 1977, repetido em 1979, 1987 e 1992. A OCDE começou a publicar uma série de Relatórios do Estado do Ambiente em 1979, com uma periodicidade de 5-6 anos, e em 1984 iniciou o Compêndio de Dados do Ambiente, publicado bienalmente.

O PNUA — Programa das Nações Unidas para o Ambiente e a Comissão Económica para a Europa das Nações Unidas (CEE-ONU), o Worldwatch Institute e o World Resources Institute têm também elaborado relatórios que abrangem a Europa, enquanto a Eurostat, depois de uma publicação experimental em 1984, produz, embora irregularmente, um compêndio de estatísticas ambientais.

Mais recentemente, o European Regional Office (CEE-ONU) começou a compilar informação sobre Ambiente e saúde no documento entitulado "Concern for Europe's Tomorrow". Em Junho de 1991, os Ministros do Ambiente dos países europeus reunidos em Dobris, acordaram em publicar um Relatório do Estado do Ambiente para a Europa, englobando os países da Europa Central e de Leste.

Quadro 2 - Relatórios do estado do ambiente internacionais

Responsável	Título	Início de publicação	Periodicidade
CCE - DGXI	The State of the Environment	1977	Irregular
CCE - Eurostat	Environmental Statistics in the European Community	1989	Irregular
DocTer	European Environmental Yearbook	1984	2
OCDE	The State of the Environment	1979	6
	OCDE Environmental Data Compendium	1984	2
CEE/ONU	Environmental Statistics in Europe and North America: An Experimental Compedium	1987	Segundo relatório em 1992
PNUA	State of the Environment Report	1974	1
	Environmental Data Report	1987	2
Worldwatch Institute	The State of the World	1984	1
World Resources Institute	World Resources	1986	1

1.3 Definição e utilização de indicadores ambientais no REA'94

Como base metodológica para a realização do Relatório do Estado do Ambiente de 1994, foi elaborado um estudo sobre Indicadores Ambientais, tendo como suporte bibliográfico diversos relatórios, nomeadamente os referidos no ponto anterior. Para cada compartimento ambiental e tema padrão foram sintetizados indicadores, que foram apresentados aos respectivos serviços do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais e discutidos de forma a criar tabelas de indicadores válidas para a realidade portuguesa. Pretendeu-se a selecção e definição de um conjunto de Indicadores Ambientais que caracterizasse de forma global o Estado do Ambiente,considerando as suas múltiplas vertentes, e que tornasse possível o acompanhamento no tempo da sua evolução e dos impactos das medidas correctivas adoptadas.

Neste sentido, fez-se uma selecção dos principais compartimentos ambientais, definição dos agentes de "stress" no contexto de alterações das condições naturais, o seu enquadramento nos principais problemas ambientais e apresentação das respostas da sociedade para o controle e resolução desses mesmos problemas.

O uso de Indicadores Ambientais caracteriza-se por três palavras chave: simplificação, quantificação e comunicação. Os indicadores simplificam os problemas ambientais de forma a compreender e quantificar o "complexo", promovendo a comunicação entre as diversas entidades envolvidas na sua resolução. Constituem assim um aspecto importante de apoio à definição, implementação e monitorização das políticas de ambiente.

O início do estudo consistiu numa sistematização dos diversos Indicadores Ambientais propostos por Organizações Internacionais, nomeadamente a OCDE. Adoptou-se uma abordagem de caracterização do estado do ambiente numa

perspectiva de Acção — Estado — Resposta (Pressões sobre o Ambiente, Estado do Ambiente, Respostas da Sociedade), que no fundo se resume em "causa do problema" — "o problema" — "esforços de eliminação ou mitigação do problema". Esta abordagem é pertinente dado que o Ambiente é um sistema complexo. Uma pressão causa a alteração de uma ou várias condições ambientais que por sua vez produzirão uma ou mais alterações subsequentes e estas poderão resultar finalmente em um ou mais problemas terminais distribuídos por vários compartimentos ambientais. Assim, os indicadores repetem-se à medida que a árvore de indicadores se expande, em resultado das interacções entre os compartimentos.

No entanto, optou-se por sintetizar para cada compartimento ambiental Indicadores Ambientais mais significativos, de forma a apresentá-los e discuti-los com as diversas entidades envolvidas na gestão do Ambiente em Portugal.

Pode-se definir Indicador Ambiental como um número limitado e tão pequeno quanto possível de parâmetros, ou de combinações de parâmetros, que sejam considerados especialmente relevantes para a caracterização dos aspectos fundamentais do Estado do Ambiente e sua evolução.

Compreende:

i) indicadores de caracterização — definem os compartimentos e temas padrão ambientais nas suas principais características;

ii) indicadores das pressões ambientais — descrevem as pressões no Ambiente e Recursos Naturais causadas pelas diversas actividades humanas. Envolve os indicadores de pressão directos, pressões exercidas directamente no Ambiente e Recursos Naturais, normalmente expressas em emissões ou consumo de reservas naturais e os indicadores de pressão indirectos, que são os indicadores que reflectem as actividades humanas que conduzem às pressões;

iii) indicadores das condições ambientais — descrevem a qualidade do Ambiente e a quantidade e qualidade dos Recursos Naturais;

iv) indicadores de resposta — medem o grau de preocupação e resposta da sociedade às alterações ambientais. Referem-se a acções de mitigação e/ou adaptação, aos efeitos ambientais negativos já estabelecidos, e/ou acções de prevenção e/ou eliminação dos impactes negativos no Ambiente induzidos pelas actividades humanas. Também incluem as acções de preservação e conservação do Ambiente e Recursos Naturais.

Critérios de selecção dos indicadores ambientais

A selecção de Indicadores Ambientais deverá ter em conta os seguintes aspectos:

- representação suficiente e adequada das condições do ambiente, pressões e respostas;
- habilidade para "captar" a essência do estado do Ambiente em pequenas estatísticas;
- mensurabilidade;
- sensibilidade a variações das condições no espaço e no tempo;
- associação a valores de referência e limiares de tolerância;
- bem documentado;
- fundamentação teórica em termos técnicos e científicos;
- actualizável em intervalos de tempo regulares;
- disponibilidade a uma taxa razoável de custo/benefício;
- interpretação fácil por parte dos utilizadores e possibilidade de integração nos processos de decisão;
- capacidade potencial para medir o sucesso dos programas ambientais;
- viabilidade para definição de metas temporais;
- compatibilidade com o trabalho já efectuado por organizações internacionais;
- integração em sistemas de informação e modelos económicos internacionais;
- neutralidade em termos de preferências sociais.

Os Indicadores poderão assim constituir eficientes instrumentos de mensurabilidade das condições e alterações ambientais, desde que, no momento da sua formulação, utilização e interpretação sejam salvaguardados critérios de significância, relevância, objectividade e precisão relativamente à análise e à informação utilizada. Desta forma, a sua capacidade de transmitir e sintetizar informação torna-os úteis em estudos de controle e previsão do estado do Ambiente favorecendo o diálogo com as diversas entidades envolvidas na gestão do Ambiente.

1.4 Orgânica do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais

As crescentes preocupações ambientais a nível nacional e internacional determinaram que a gestão do Ambiente adquirisse, na Administração Portuguesa, ao longo das últimas décadas, um papel cada vez mais importante.

Em 1971, e tendo em perspectiva a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente (Estocolmo 1972), foi criada, em Portugal a Comissão Nacional do Ambiente (CNA) no âmbito da Junta Nacional de Investigação Cientifica e Tecnológica (JNICT).

Em 1974 foi criada a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), que no período compreendido entre 1979 e 1985 foi integrada no Ministério da Qualidade de Vida (MQV).

Em 1985 foi criada a Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais (SEARN) integrada no então recém criado Ministério do Plano e Administração do Território.

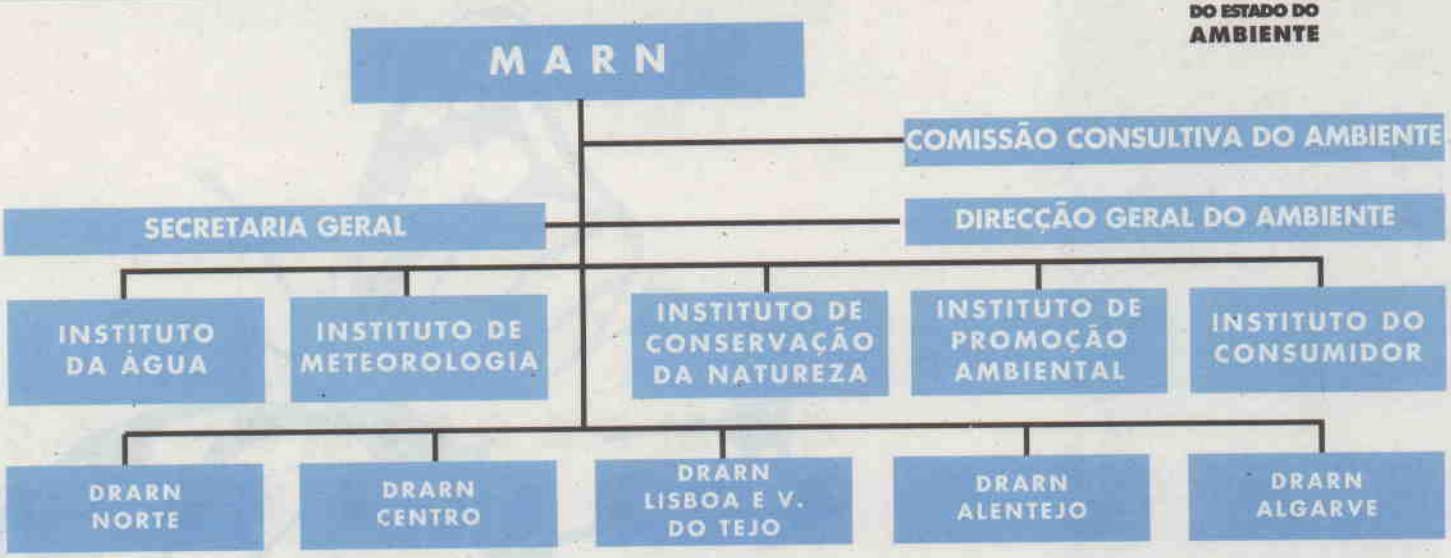
O Ministério do Ambiente e Recursos Naturais (MARN) foi criado em Março de 1990, alargando as capacidades de intervenção da SEARN.

A primeira lei orgânica do MARN surgiu em Agosto de 1992. No seguimento das novas competências atribuídas ao Ministério, do imperativo de racionalização da Administração Pública e da urgência de fazer reflectir internamente e a nível orgânico os novos vectores de orientação mundial para a política do Ambiente, ocorreu uma reestruturação do Ministério em Maio de 1993.

O Decreto-Lei nº 187/93, de 24 de Maio, estabelece a nova orgânica do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais. Este passa a compreender um orgão de consulta (Comissão Consultiva do Ambiente), serviços a nível central, regional e serviços sob tutela.

Na Região Autónoma dos Açores as principais competências em matéria de Ambiente residem na Direcção Regional do Ambiente tutelada pela Secretaria Regional do Turismo e Ambiente.

Na Região Autónoma da Madeira repartem-se pela Direcção Regional do Ambiente e Urbanismo, com as competências para a qualidade ambiental e ordenamento, e pelo Parque Natural da Madeira, tutelado pela Secretaria Regional da Agricultura, Pescas e Florestas com competências na área da Conservação da Natureza.



Serviços Centrais do MARN:

- Secretaria-Geral — orgânica estabelecida pelo Decreto-Lei nº188/93, de 24 de Maio;
- Direcção Geral do Ambiente — orgânica estabelecida pelo Decreto-Lei nº189/93, de 24 de Maio.

Serviços Desconcentrados a Nível Regional — orgânica estabelecida pelo Decreto-Lei nº190/93, de 24 de Maio:

- Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais — Norte;
- Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais — Centro;
- Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais — Lisboa e Vale do Tejo;
- Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais — Alentejo;
- Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais — Algarve.

Institutos sob tutela do MARN:

- Instituto da Água — orgânica estabelecida pelo Decreto-Lei nº191/93, de 24 de Maio;
- Instituto de Meteorologia — orgânica estabelecida pelo Decreto-Lei nº192/93, de 24 de Maio;
- Instituto de Conservação da Natureza — orgânica estabelecida pelo Decreto-Lei nº193/93, de 24 de Maio;
- Instituto de Promoção Ambiental — orgânica estabelecida pelo Decreto-Lei nº194/93, de 24 de Maio;
- Instituto do Consumidor — orgânica estabelecida pelo Decreto-Lei nº195/93, de 24 de Maio.

Centros de Documentação e Informação em funcionamento nos Serviços do MARN:

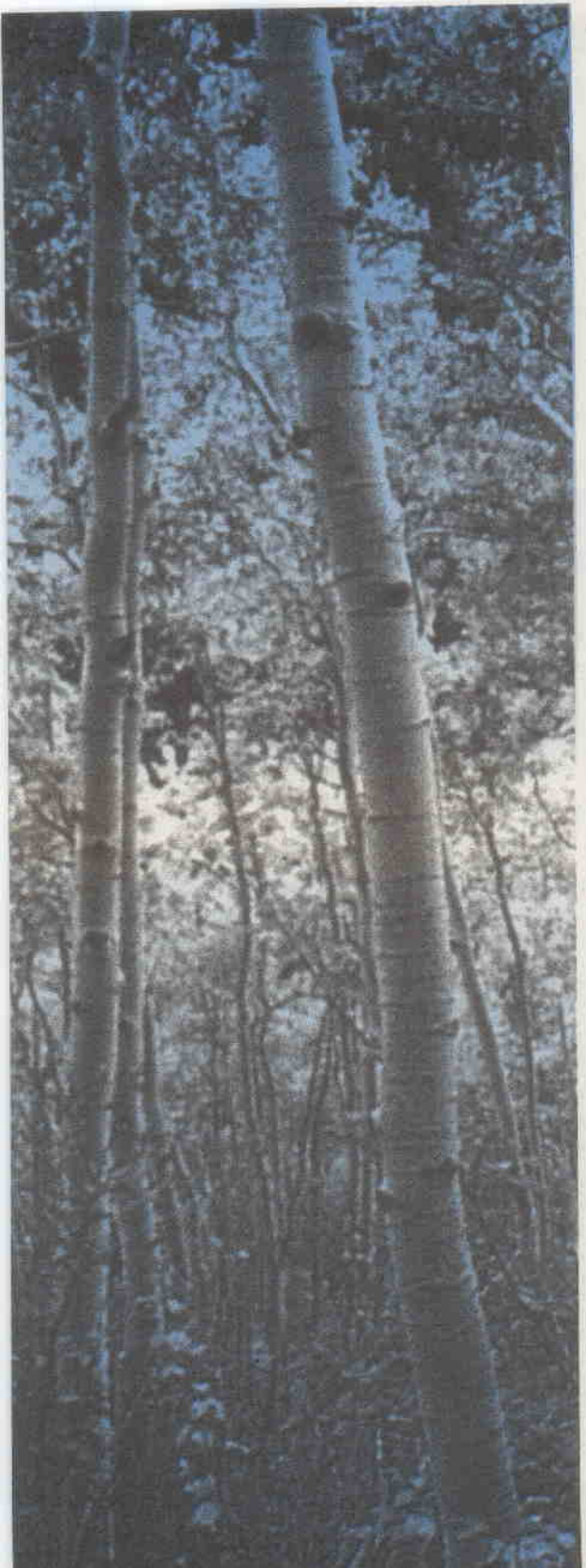
- Direcção-Geral do Ambiente
  Av. Almirante Gago Coutinho, 30, 1000 Lisboa
  Tel: 8471022
- Instituto da Água
  Av. Almirante Gago Coutinho, 30, 1000 Lisboa
  Tel: 8470080
- Instituto de Meteorologia
  Rua C ao Aeroporto, 1700 Lisboa
  Tel: 8483961
- Instituto de Promoção Ambiental
  Praça Duque de Saldanha, 31- 1º, 1000 Lisboa
  Tel: 3526131/3
- Instituto do Consumidor
  Praça Duque de Saldanha, 31- 2º, 1000 Lisboa
  Tel: 544025
- Instituto da Conservação da Natureza
  R. Ferreira Lapa, 29 - 1ºDto., 1200 Lisboa
  Tel: 3523317/9

Núcleos de Documentação em Áreas Protegidas:

- Parque Nacional da Peneda-Gêres
  Quinta das Parretas, 4700 Braga
  Tel: (053) 613166/8
- Parque Natural da Ria Formosa
  Quinta do Marim, 8700 Olhão
  Tel: (089) 704134
- Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros
  Jardim Municipal, 2040 Rio Maior
  Tel: (043) 90168
- Reserva Natural do Estuário do Tejo
  Av. dos Combatentes da Grande Guerra, 1 - 1º
  2890 Alcochete
  Tel: (01) 2341106
- Reserva Natural da Serra da Malcata
  Rua dos Bombeiros Voluntários
  6090 Penamacor
  Tel: (077) 94467

Loja do Ambiente:

R: Ferreira Lapa, nº29, 1100 Lisboa
Tel: 3523317/9



COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS

RELATÓRIO
DO ESTADO DO
AMBIENTE

2.1 Água

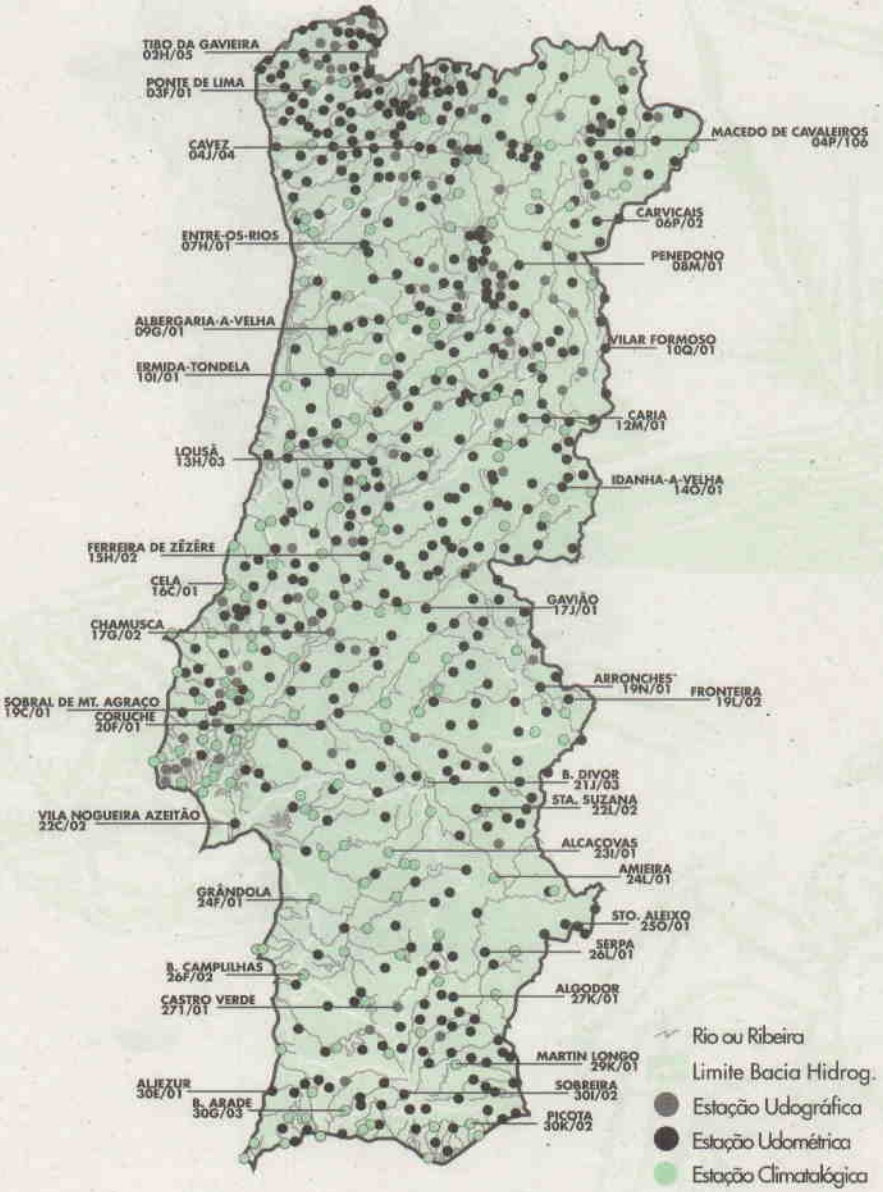
2.1.1 Enquadramento institucional

O Decreto-Lei nº 187/93, de 24 de Maio, que aprovou a Lei Orgânica do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, extinguiu a Direcção-Geral dos Recursos Naturais, DGRN, tendo criado o Instituto da Água (INAG) e cinco Direcções Regionais do Ambiente e Recursos Naturais, (DRARN).

O Instituto da Água é o organismo responsável pela prossecução das políticas nacionais no domínio dos recursos hídricos e do saneamento básico. Para as DRARN, serviços desconcentrados a nível regional aos quais incumbe, no âmbito das respectivas regiões, assegurar a execução da política e objectivos nacionais, foram transferidas grande parte das atribuições e competências da extinta DGRN.

Figura 1a - DRARN e principais bacias hidrográficas (Fonte: INAG)

Figura 1b - Rede Udométrica — Estações utilizadas na caracterização da precipitação — ano hidrológico 1992/1993 (Fonte:INAG)



2.1.2 Disponibilidades hídricas

2.1.2.1 Precipitação

As condições do ano hidrológico de 1992/1993, no período de 1 de Outubro de 1992 a 30 de Setembro de 1993, caracterizaram-se por baixos índices de precipitação acumulada na maior parte do território.

A relação entre a precipitação acumulada referente ao ano hidrológico 1992/93 e a correspondente precipitação média acumulada no período 1931 - 1992 mostra a existência de uma vasta região de Portugal Continental com valores de 70 a 80% da média para o período, e valores superiores a 80% na zona norte de Trás-os-Montes, na faixa litoral entre Porto e Coimbra, na península de Setúbal e nas regiões do Baixo Alentejo interior e Algarve. Os valores acumulados mais baixos (abaixo de 60%) verificaram-se no concelho de Barrancos.

De uma análise dos valores de precipitação mensal ocorrida durante o ano hidrológico em referência para as estações udométricas consideradas, verifica-se que no Inverno, período em que a precipitação é normalmente abundante, choveu sempre abaixo da média mensal da série hidrológica, tendo-se verificado valores superiores à média apenas no Verão, altura em que normalmente a contribuição para o escoamento é reduzida.

Em termos de precipitação acumulada constata-se que, em todas as estações, o ano de 1992/93 não foi tão seco como os dois anos mais secos da série hidrológica, facto que se deve à ocorrência de precipitação nos meses de Abril e Maio.

Figura 2 - Precipitação acumulada de 1 de Outubro de 1992 a 30 de Setembro de 1993 (mm)
(Fonte: INAG)

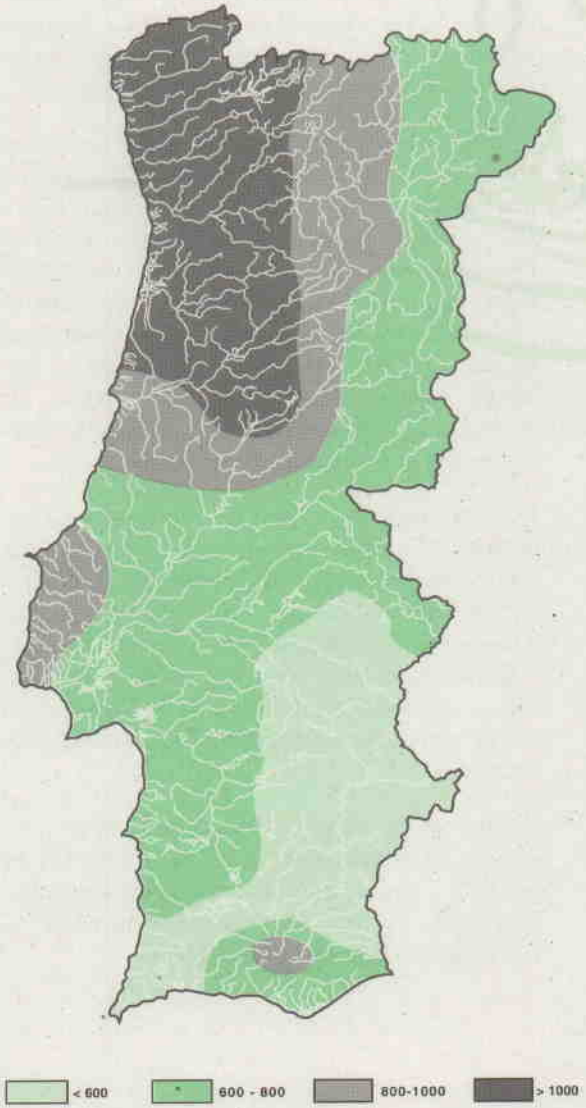
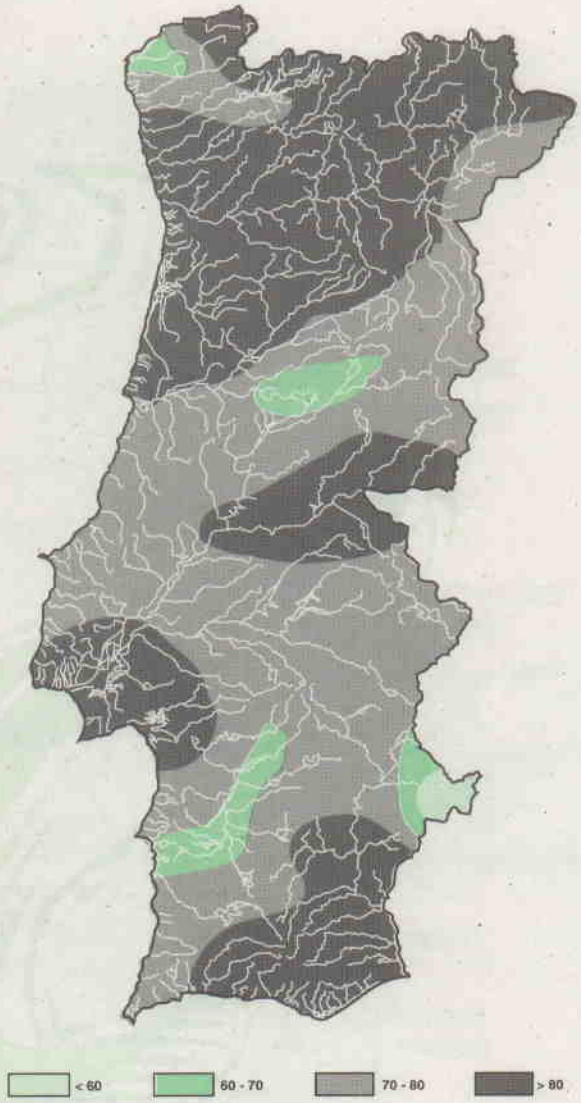


Figura 3 - Relação entre a precipitação acumulada de 1 de Outubro de 1992 a 30 de Setembro de 1993 e a precipitação média no mesmo período (%)
(Fonte: INAG)



Quadro 1 - Precipitações mensais — ano hidrológico 1992/1993 (Fonte: INAG)

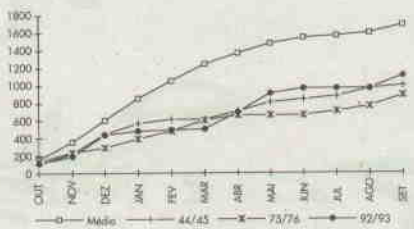
BACIA HIDROGRÁFICA	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	ANUAL
LIMA	Tibo da Gavieira	02H/05	179	162	388	207	4	27	320	478	78	7	9	369	2229
	Ponte de Lima	03F/01	110	89	241	47	7	22	190	205	55	21	6	148	1140
DOURO	Cavez	04J/04	161	73	230	0	2	30	177	172	60	0	11	128	1043
	Macedo de Cavaleiros	04P/06	159	25	103	6	4	22	128	205	46	0	9	119	828
	Carviçais	06P/02	75	18	92	9	7	14	74	118	32	1	0	120	559
	Entre-os-Rios	07H/01	208	77	203	0	12	34	201	203	55	0	5	153	1150
	Penedono	08M/01	106	8	120	0	4	19	105	103	43	0	8	129	643
	Vilar Formoso	10Q/01	72	10	64	3	15	4	56	127	42	0	0	59	451
VOUGA	Albergaria-a-Velha	09G/01	174	100	187	93	23	36	164	171	56	5	7	132	1149
MONDEGO	Ermida-Tondela	10I/01	129	45	217	87	38	23	114	165	45	22	0	190	1074
	Lousã	13H/03	130	34	54	28	36	27	134	153	54	0	7	89	746
TEJO	Caria	12M/01	118	3	69	37	52	34	53	111	11	0	1	117	606
	Idanha-a-Velha	14O/01	113	4	60	31	25	36	73	131	25	0	0	33	531
	Ferreira do Zezere	15H/02	111	34	149	80	50	60	119	167	20	0	5	111	907
	Chamusca	17G/02	51	14	68	36	26	37	71	94	18	0	5	94	516
	Gavião	17J/01	115	16	142	51	32	70	83	142	23	0	15	53	741
	Fronteira	19L/02	53	12	77	22	29	45	57	91	15	0	0	30	429
	Coruche	20F/01	94	15	74	8	20	27	74	88	12	0	18	77	507
	B. Divor	21J/03	68	7	87	22	38	27	54	68	18	0	7	24	419
	Vila Nogueira Azeitão	22C/02	68	8	111	41	72	42	77	107	8	0	1	74	608
RIB^{as}S OESTE	Cela	16C/01	69	29	65	29	31	31	94	84	17	2	9	117	576
	Sobral de Mt. Agraço	19C/01	60	27	109	9	21	62	126	115	14	6	7	69	625
SADO	Alcaçovas	23I/01	67	6	91	20	43	30	65	100	38	0	0	30	492
	Grandola	24F/01	52	8	135	24	38	60	62	100	9	0	14	36	536
	B. Campilhas	26F/02	31	7	119	17	70	43	85	76	2	0	0	24	472
GUADIANA	Arronches	19N/01	62	8	77	21	38	43	66	131	8	0	6	26	484
	Sta. Suzana	22L/02	46	15	93	22	43	24	61	91	19	0	1	31	443
	Amieira	24L/01	40	7	91	20	32	39	57	96	19	0	5	29	434
	Sto. Aleixo	25O/01	27	0	22	13	19	17	50	78	0	0	0	33	257
	Serpa	26L/01	39	5	121	24	22	47	51	109	0	0	1	21	440
	Castro Verde	27I/01	30	2	111	20	44	57	62	67	5	0	0	6	404
	Algodor	27K/01	23	0	272	27	19	64	44	87	13	0	0	8	557
	Martin Longo	29K/01	30	4	320	19	29	82	48	76	6	0	0	10	624
	Sobreira	30I/02	61	2	317	13	48	109	94	102	22	0	3	39	810
ARADE	B. Arade	30G/03	50	3	201	23	33	61	52	82	2	0	0	16	522
RIB^{as}S BARLAVENTO E SOTAVENTO	Aljezur	30E/01	27	9	100	31	51	42	79	55	13	0	0	28	434
	Picota	30K/02	69	2	327	35	30	122	35	100	11	0	1	19	751

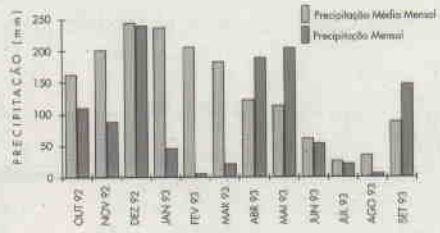
Figura 4 - Valores de precipitação das estações de Ponte de Lima, Carviçais, Lousã, Idanha-a-Velha e Chamusca (Fonte: INAG)

VALORES DA PRECIPITAÇÃO ACUMULADA, POR ESTAÇÃO, PARA OS ANOS E 2 ANOS CONSECUTIVOS MAIS SECOS

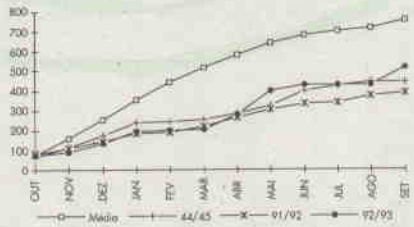
VALORES DA PRECIPITAÇÃO MENSAL E DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL

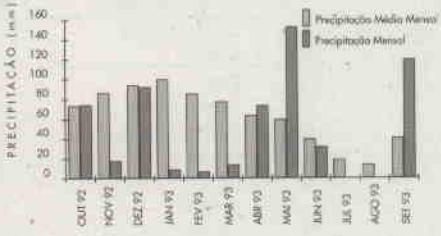
PONTE DE LIMA



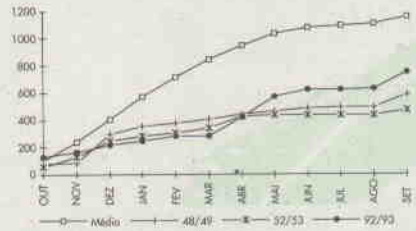


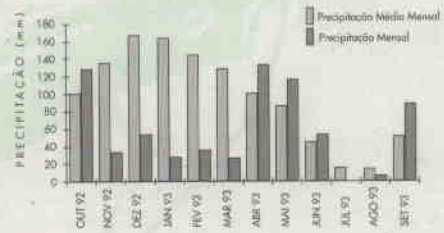
CARVIÇAIS



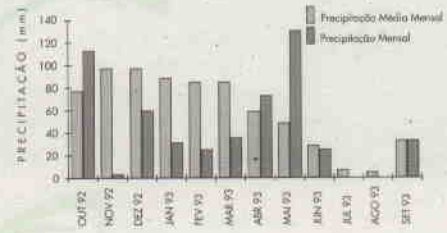


LOUSÃ

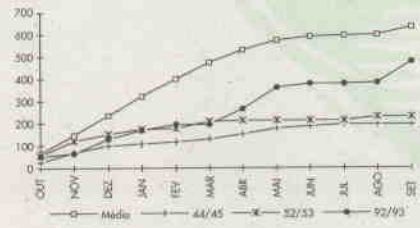




IDANHA-A-VELHA



CHAMUSCA



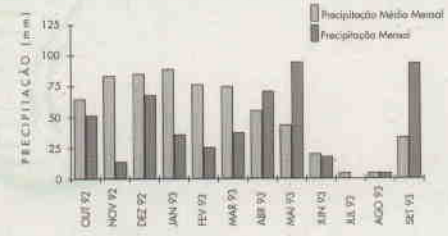
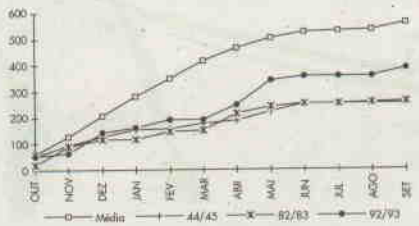


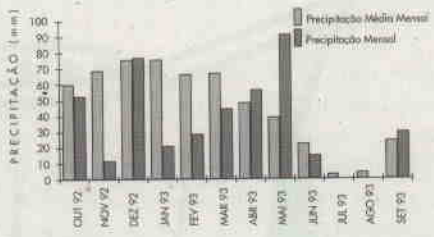
Figura 5 - Valores de precipitação das estações de Fronteira, Grândola, Sto. Aleixo, Aljezur e Picota (Fonte: INAG)

VALORES DA PRECIPITAÇÃO ACUMULADA, POR ESTAÇÃO, PARA OS ANOS E 2 ANOS CONSECUTIVOS MAIS SECOS

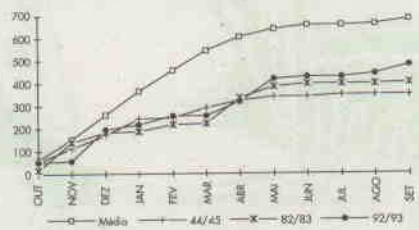
VALORES DA PRECIPITAÇÃO MENSAL E DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL

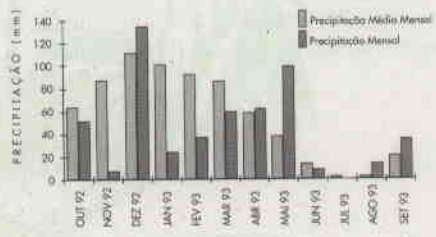
FRONTEIRA



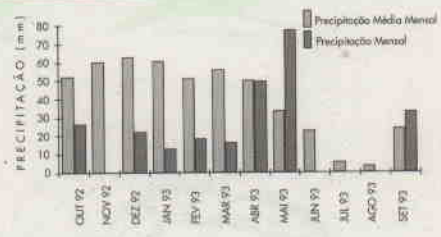


GRÂNDOLA

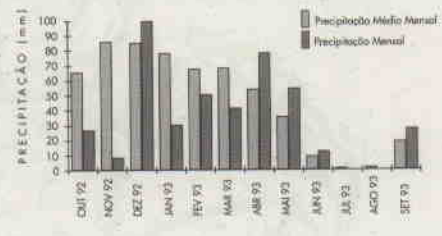




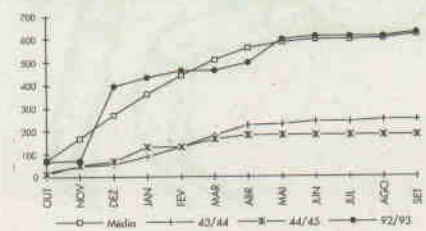
STO. ALEIXO

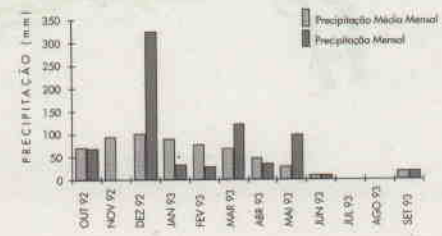


ALJEZUR



PICOTA



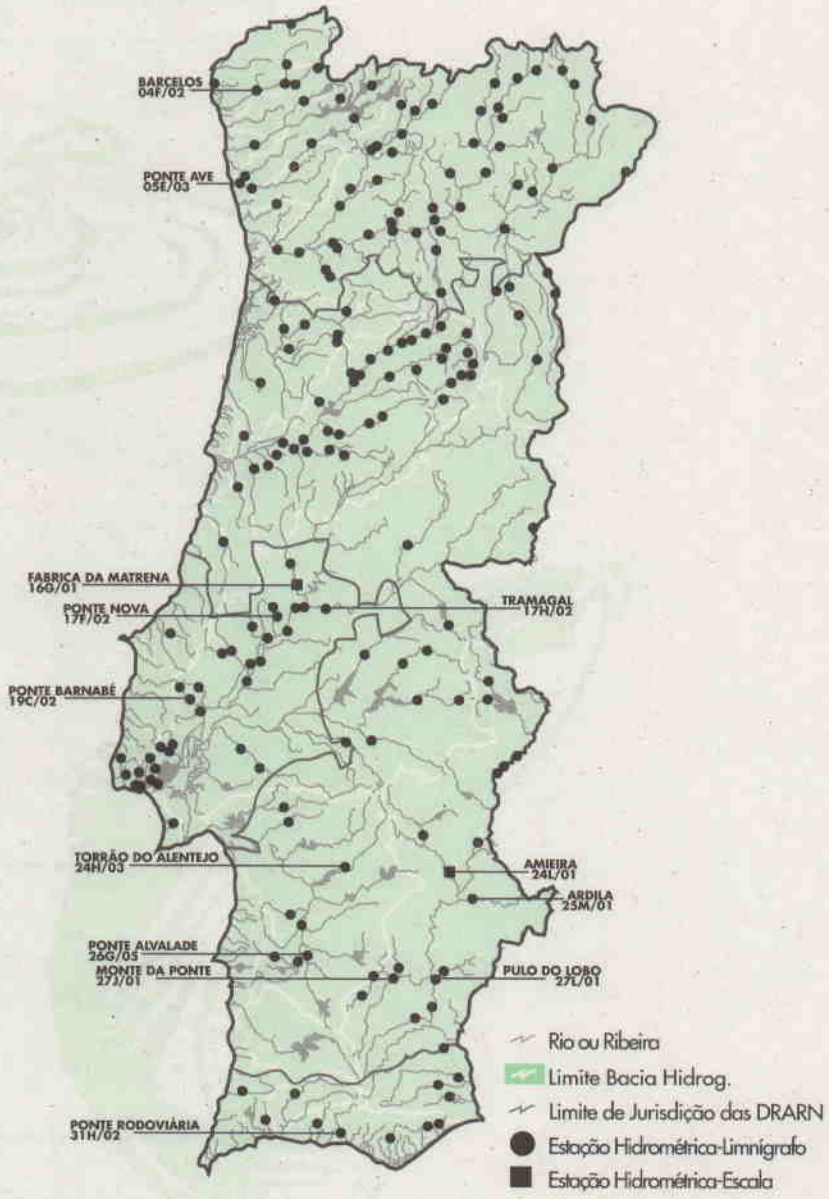


2.1.2.2 *Escoamento*

Tal como verificado no ano hidrológico anterior, o ano 1992/1993 foi um ano de seca como se pode constatar pelos valores dos parâmetros: frequência de 10%, diferença e percentagem em relação à média da série histórica.

Assim, excepto nas estações de observação instaladas na região do Minho, rio Ave e rio Cávado, os volumes escoados neste ano foram inferiores a 55% em relação à média, reflectindo-se em valores negativos na diferença em relação à média e em escoamentos muito próximos da frequência de 10% (entende-se por frequência de 10%, a probabilidade de excedência de 90%, que corresponde ao volume que é, em média, igualado ou excedido cada ano).

Figura 6 - Rede Hidrométrica — Estações utilizadas na caracterização do escoamento — ano hidrológico de 1992/1993 (Fonte: INAG)



Quadro 2 - Escoamento em regime real — ano hidrológico de 1992/1993 (Fonte: INAG)

Bacia	Estação	Rio	Área da bacia em relação à estação (km2)	Escoamento (hm3)					Escoamento específico (mm)	
				Médio (1)	Freq. 10%	1992/1993 (2)	PRM	DRM	Médio	1992/1993
Cávado	Barcelos	Cávado	1437	2223,7	1386,3	2516,1	113	292,4	1547,4	1750,9
Ave	Pte. Ave	Ave	1111	965,7	467,7	1034,3	107	68,6	869,2	931,0
Tejo	Tramagal	Tejo	62348	8174,2	2433,9	1036,3	113	-7138.0	131.1	16.6
	Fábrica de Matrena	Nabão	1010	364,6	117,0	132,1	36	-232.5	361.0	130.8
	Pte. Nova	Almonda	102	115,0	46,7	61,8	54	-53.3	1127.8	605.5
	Pte. Barnabé	Alenquer	114	18,7	2,6	3,1	16	-15.6	163.7	26.9
Sado	Torrão do Alentejo	Xarrama	465	72.2	9.0	2.7	4	-69.5	155.3	5.8
	Pte. Alvalade(s)	Sado	652	36.0	6.8	10.0	28	26.0	55.3	15.4
Guadiana	Amieira	Degebe	1454	218.7	15.0	9.5	4	-209.3	150.4	6.5
	Ardila	Ardila	3634	450.2	76.6	11.0	2	-439.2	123.9	3.0
	Mte. da Ponte	Cobres	701	97.5	8.8	27.1	28	-70.4	139.1	38.6
	Pulo do Lobo	Guadiana	60883	4919.5	802.3	313.0	6	-4606.5	80.8	5.1
Quarteira	Pte. rodoviária	Quarteira	315	20,5	0,6	8,7	42	-11,9	65,2	27,5

PRM - Percentagem em relação à média ((2)/(1) * 100); DRM - Diferença em relação à média ((2) -(1)).

Figura 7- Escoamento específico anual em regime real (Zona Norte, Zona Centro e Zona Sul) (Fonte: INAG)

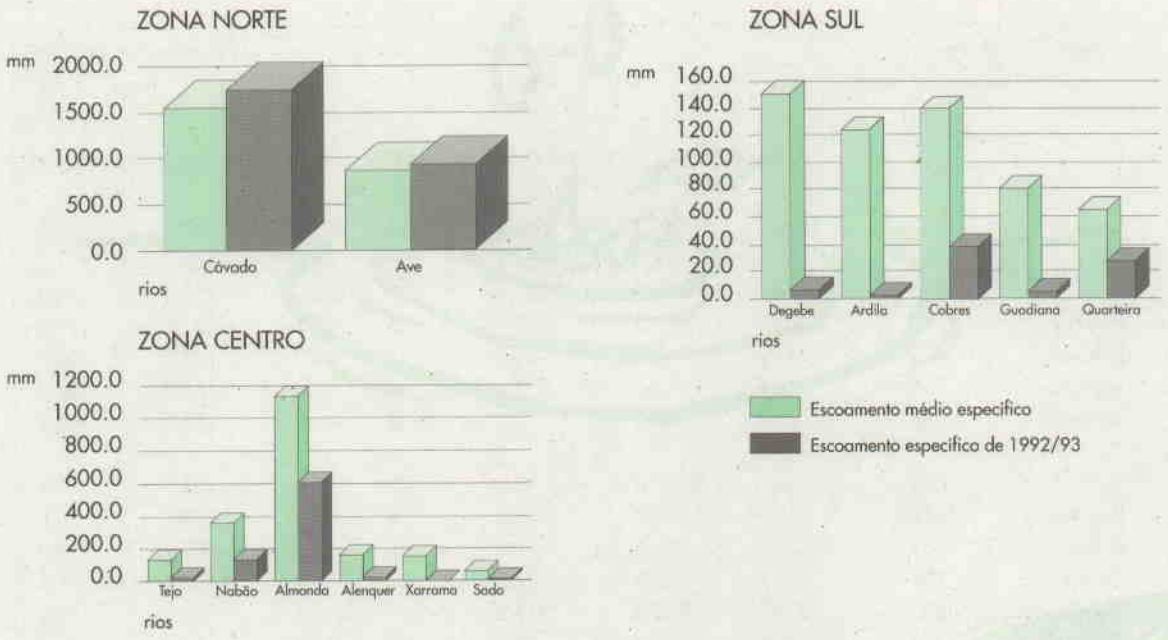
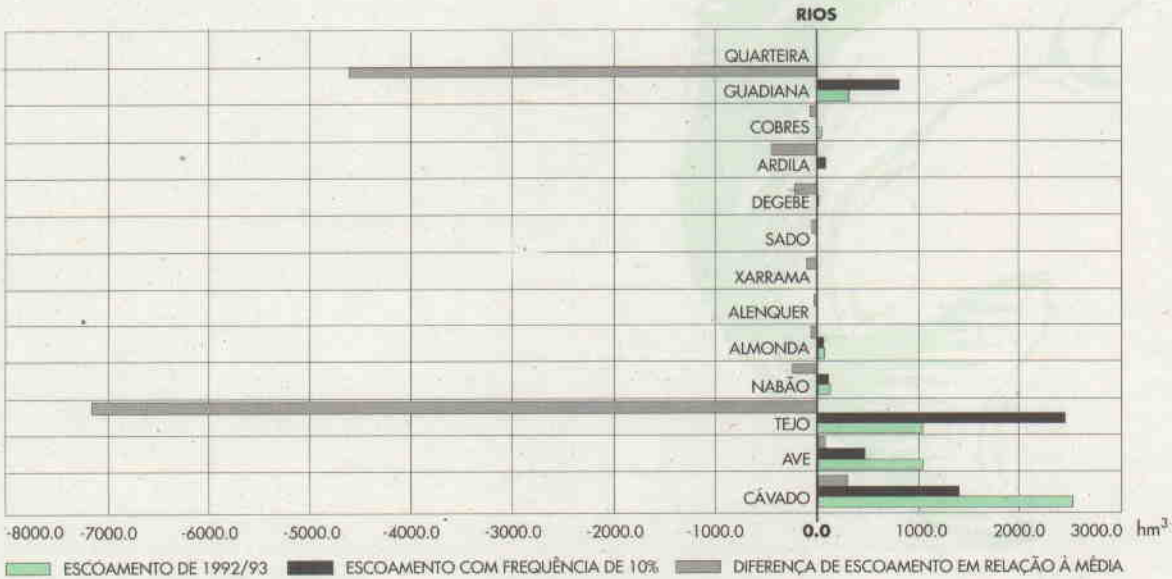


Figura 8 - Escoamento anual em regime real (Fonte: INAG)



2.1.2.3 Armazenamento em albufeiras

A Capacidade de Armazenamento das principais albufeiras de Portugal Continental é de 7386.5 x10^6 m^3, da qual somente 5516.2 x10^6 m3 (75%) são utilizáveis. As albufeiras hidroeléctricas representam 57% (4188.6 x10^6 m3) do total nacional e as hidroagrícolas 27% (1959 x10^6 m3).

No ano civil de 1993 verificou-se que os volumes disponíveis nas albufeiras, por trimestre, foram sempre inferiores a 50% no Sul do País e Rib[a]s. de Oeste (excepto na bacia do Arade que foi de 57% no último trimestre), com alguns casos extremos, como na bacia do Sado com valores variando entre os 8% e 19%; a bacia do Mira com 8% e 18% nos últimos dois trimestres; a bacia do Arade no 3º trimestre (11%) e as albufeiras das Rib[a]s. de Oeste com 15% e 9% nos 1º e 3º trimestres, respectivamente. Nas bacias do Norte do País e na bacia do Tejo, as reservas utilizáveis rondaram os 50% ou mais, exceptuando-se a bacia do Mondego, em que se verificaram percentagens de Volumes Úteis de 39%, 32% e 26% nos 1º, 3º e 4º trimestres, respectivamente, e na bacia do Ave no 3º trimestre (36%).

Verifica-se que, de um modo geral, as reservas hídricas utilizáveis aumentaram do 1º para o 2º e do 3º para o 4º trimestre e que houve uma redução, por vezes apreciável, do 2º para o 3º trimestre. Tal facto não aconteceu no Alentejo e Algarve, em que se verificou uma diminuição durante os três primeiros trimestres e um acréscimo no 4º trimestre do ano de 1993 e, na bacia do Douro que se manteve praticamente constante (cerca de 60%) durante todo o ano.

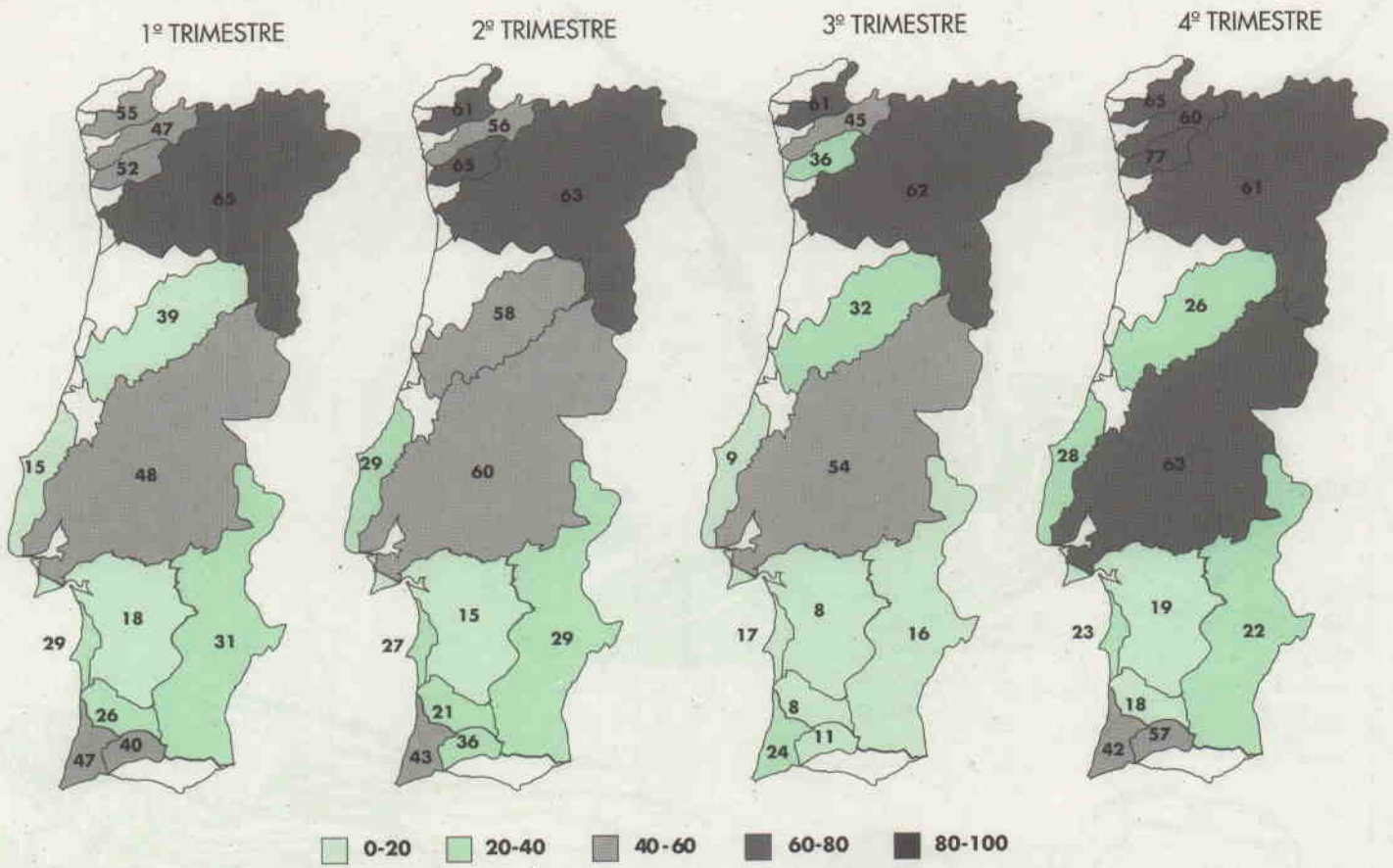
Relativamente aos Volumes Armazenados, a situação é muito semelhante com as albufeiras do Norte do País a manterem-se, na sua maioria, acima dos 50%, com algumas excepções nas albufeiras do Alto Rabagão e Paradela da bacia do Cávado, na albufeira da Esteveinha no Douro e na albufeira do Vale do Rossim no Mondego, que só nos últimos meses do ano de 1993 subiram os seus níveis acima dos 50% da sua capacidade total. Na bacia hidrográfica do Tejo, verifica-se que, das 17 albufeiras sob vigilância, cerca de 1/3 se manteve todo o ano acima dos 70%, outro terço apresentou sempre níveis inferiores a 50% e os volumes armazenados das restantes albufeiras, oscilaram, apresentando uma ligeira subida no final do ano. Nas bacias do Sul a situação é oposta à do Norte, com as albufeiras a apresentarem níveis de armazenamento inferiores a 50%, com excepção na bacia do Mira e na albufeira de Beliche (Guadiana). Nas bacias do Sado e Guadiana verificaram-se mesmo casos de reservatórios que não ultrapassaram os 30 % da sua capacidade total.

Figura 9 - Localização das albufeiras — Zona Norte (Fonte: INAG)

Figura 10 - Localização das albufeiras — Zona Centro
(Fonte: INAG)

Figura 11 - Localização das albufeiras — Zona Sul
(Fonte: INAG)

Figura 12 - Relação entre os volumes úteis no fim de cada trimestre de 1993 e a capacidade útil (%) (Fonte: INAG)



2ª Q 30 95/11/15 11:30 Página 1 (Black Chapa)

Figura 13 - Variação percentual de volumes armazenados por bacia hidrográfica — Zona Norte (Fonte: INAG)

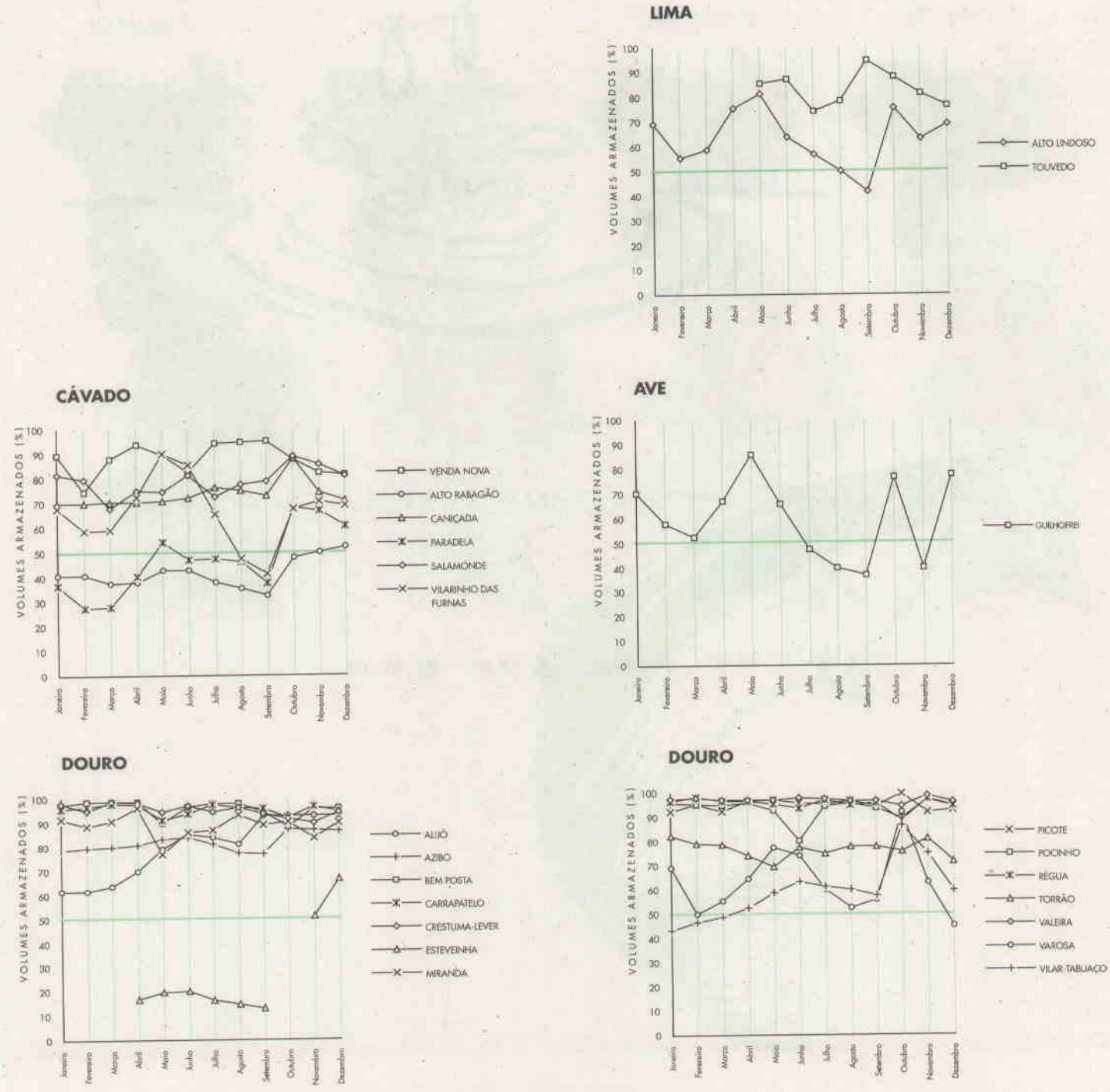


Figura 14 - Variação percentual de volumes armazenados por bacia hidrográfica — Zona Centro
(Fonte: INAG)

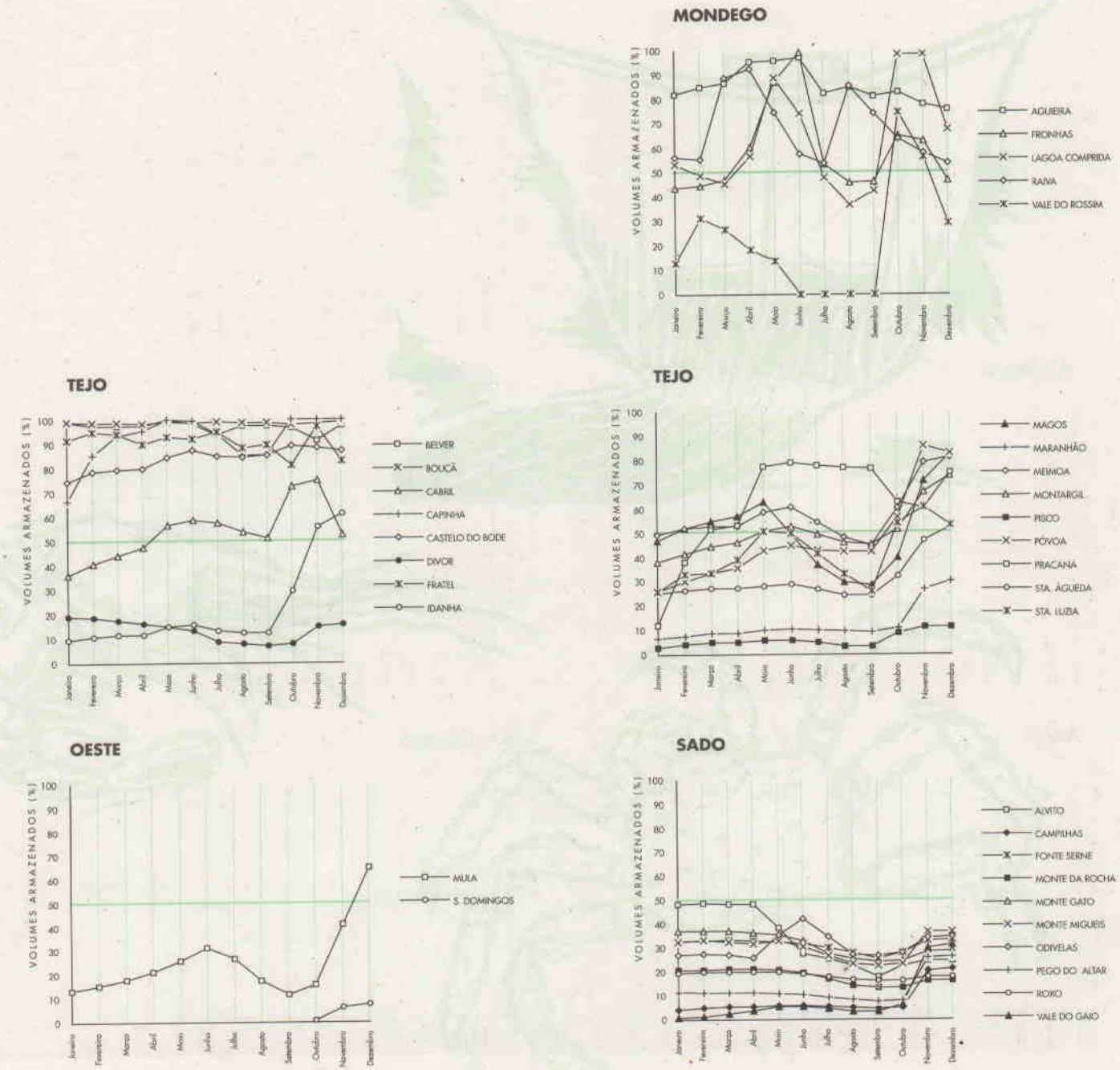
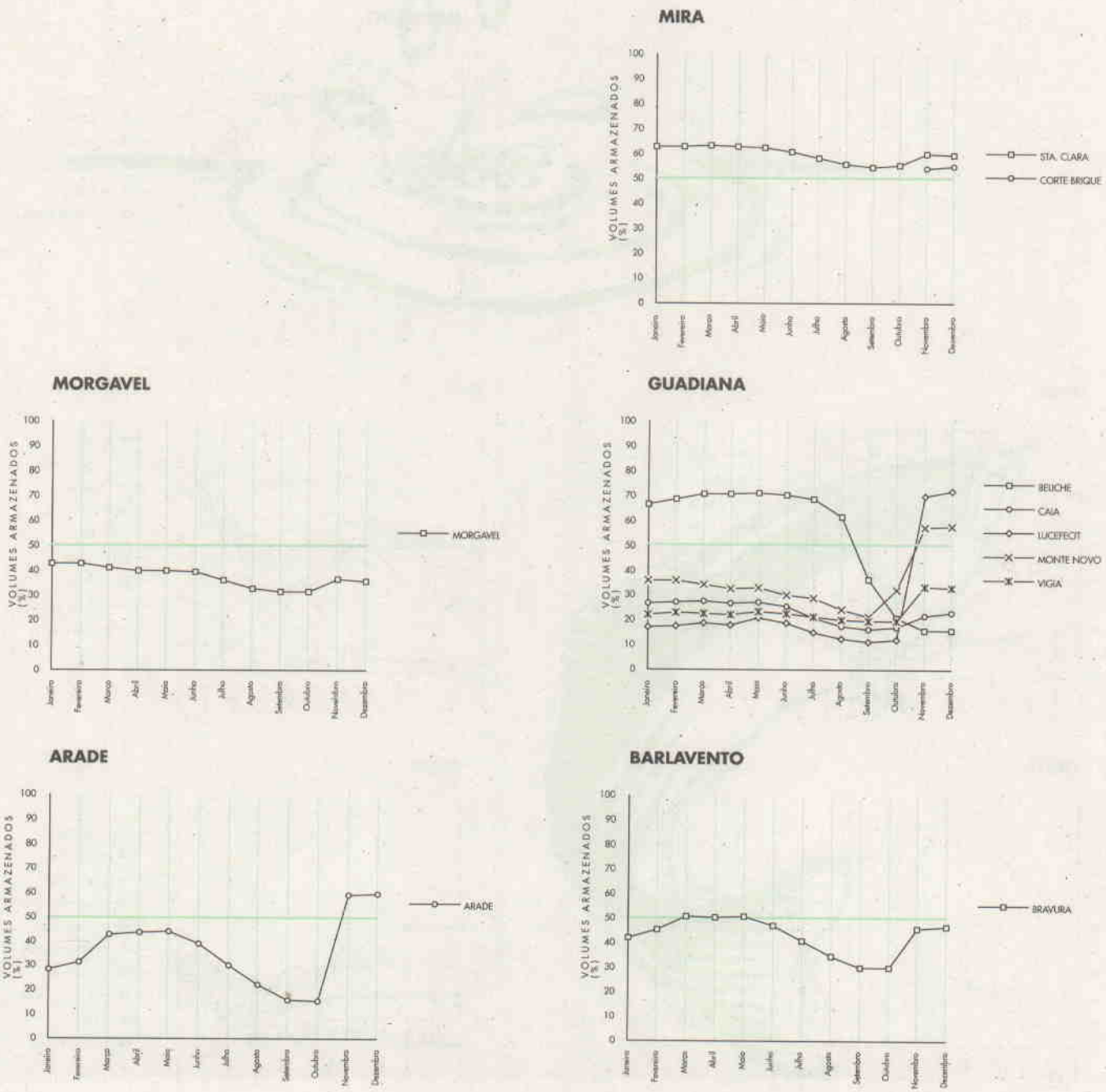


Figura 15 - Variação percentual de volumes armazenados por bacia hidrográfica — Zona Sul (Fonte: INAG)



Quadro 3 - Características das principais albufeiras — ano de1993 (Fonte: INAG)

Bacia	Albufeira	Uso Principal	Linha de Água	Capacidade Total (10^6 m3) (1)	Capacidade Útil (10^6 m3) (2)	Volume Morto (10^6 m3) (1 - 2)	NPA (m)	NCM (m)
LIMA	Alto Lindoso	Energia	Rio Lima	390.00	358.90	31.10	339.00	280.00
	Touvedo	Energia	Rio Lima	15.50	4.00	11.50	50.00	47.50
	TOTAL			**405.50**	**362.90**	**42.60**		
CAVADO	Alto Rabagão	Energia	Rio Rabagão	568.69	557.92	10.77	880.00	829.00
	Caniçada	Energia	Rio Cávado	170.60	159.20	11.40	162.00	118.00
	Paradela	Energia	Rio Cávado	164.39	158.17	6.22	740.00	668.00
	Salamonde	Energia	Rio Cávado	65.00	56.30	8.70	280.00	240.00
	Venda Nova	Energia	Rio Rabagão	94.50	93.00	1.50	700.00	641.00
	Vil. Furnas	Energia	Rio Homem	117.69	116.08	1.61	569.50	503.00
	TOTAL			**1180.87**	**1140.67**	**40.20**		
AVE	Guilhofrei	Energia	Rio Ave	**21.20**	**21.08**	**0.12**	**335.63**	**304.00**
DOURO	Alijó	Agricultura	Rib. Chã	1.90	1.81	0.10	658.50	613.30
	Azibo	Agricultura	Rio Azibo	54.47	46.67	7.80	602.00	580.00
	Bemposta	Energia	Rio Douro	128.80	20.00	108.80	402.00	397.00
	Carrapatelo	Energia	Rio Douro	148.40	13.84	134.56	46.50	45.00
	Crest. Lever	Energia	Rio Douro	110.00	16.27	93.73	13.20	12.00
	Esteveinha	Fins Múltiplos	Rib. Alambiques	1.69	1.68	0.01	625.50	---
	Miranda	Energia	Rio Douro	28.10	6.66	21.44	528.05	522.00
	Picote	Energia	Rio Douro	62.78	13.43	49.35	471.00	465.00
	Pocinho	Energia	Rio Douro	83.07	12.24	70.83	125.50	124.00
	Régua	Energia	Rio Douro	95.00	12.00	83.00	73.50	72.00
	Torrão	Energia	Rio Tâmega	123.99	77.09	46.90	65.00	49.00
	Valeira	Energia	Rio Douro	97.00	11.50	85.50	105.00	103.50
	Varosa	Energia	Rio Varosa	12.94	12.93	0.01	264.00	224.05
	Vil. Tabuaço	Energia	Rio Távora	99.75	95.27	4.48	252.00	525.00
	TOTAL			**1047.89**	**341.39**	**706.51**		
MONDEGO	Aguieira	Energia	Rio Mondego	429.15	178.15	251.00	125.00	114.00
	Fronhas	Energia	Rio Alva	62.10	42.50	19.60	134.00	117.00
	Lag. Comprida	Energia	Rib. Lagoa	14.00	13.88	0.12	1600.00	---
	Raiva	Energia	Rio Mondego	24.11	14.71	9.40	61.50	54.00
	V. Rossim	Energia	Rio Alva	3.50	3.40	0.10	1436.00	---
	TOTAL			**532.86**	**252.64**	**280.22**		
TEJO	Belver	Energia	Rio Tejo	12.50	8.50	4.00	46.15	40.00
	Boucã	Energia	Rio Zezere	48.40	15.22	33.18	175.00	167.10
	Cabril	Energia	Rio Zezere	720.00	615.00	105.00	296.00	240.00
	Capinha	Agricultura	Rib. Poldras	0.50	0.32	0.18	502.50	498.00
	Cast. do Bode	Fins Múltiplos	Rio Zezere	1095.00	902.50	192.50	121.50	79.00
	Divor	Agricultura	Rib. Divor	11.90	11.89	0.01	261.40	249.50
	Fratel	Energia	Rio Tejo	92.50	21.00	71.50	74.00	71.00
	Idanha	Agricultura	Rio Pansul	78.10	77.30	0.80	255.50	228.00
	Magos	Agricultura	Rib. Magos	3.03	2.85	0.18	16.24	10.40
	Maranhão	Agricultura	Rib. Seda	205.40	180.90	24.50	130.00	---
	Meimoa	Agricultura	Rib. Meimoa	39.00	27.00	12.00	568.50	---
	Montargil	Agricultura	Rib. Sôr	164.30	142.70	21.60	80.00	65.05
	Pisco	Fins Múltiplos	Rio Ramalhoso	1.40	1.30	0.10	498.60	---
	Póvoa	Energia	Rio Nisa	19.30	18.80	0.50	311.45	---
	Pracana	Energia	Rio Ocreza	111.90	96.00	15.90	114.00	85.00
	Sta. Águeda	Municipal	Rio Ocreza	37.20	34.20	3.00	385.00	---
	Sta. Luzia	Energia	Rio Unhais	53.70	50.00	3.70	655.60	---
	TOTAL			**2694.13**	**2205.48**	**488.65**		
OESTE	Rio da Mula	Municipal	Rio da Mula	0.40	0.39	0.01	149.00	---
	S. Domingos	Municipal	Rib. S. Domingos	7.90	7.55	0.35	42.50	43.92
	TOTAL			**8.30**	**7.93**	**0.36**		
SADO	Alvito	Agricultura	Rib. Odivelas	132.50	130.00	2.50	197.50	172.00
	Campilhas	Agricultura	Rib. Campilhas	27.16	26.16	1.00	108.00	92.53
	Fonte Serne	Agricultura	Rib. Benatelar.	5.15	3.65	1.50	78.50	73.45
	Mt. da Rocha	Agricultura	Rio Sado	104.50	99.50	5.00	137.00	113.25
	Mt. Gato	Agricultura	Rib. Ferraria	0.60	0.54	0.06	179.60	169.73
	Mt. Miguéis	Agricultura	Rib. Miguéis	0.94	0.82	0.11	156.00	148.31
	Odivelas	Agricultura	Rib. Odivelas	96.00	70.00	26.00	103.00	91.30
	Pego do Altar	Agricultura	Rib. Alcaçovas	94.00	93.60	0.40	52.26	15.00
	Roxo	Agricultura	Rib. Roxo	96.31	89.50	6.80	136.00	122.00
	V. de Gaio	Agricultura	Rio Xarrama	63.00	63.00	0.00	40.50	11.00
	TOTAL			**620.16**	**576.77**	**43.37**		
MIRA	Corte Brique	Agricultura	Rib. Corte Brique	1.63	1.46	0.17	134.60	120.00
	Sta. Clara	Agricultura	Rio Mira	485.00	240.30	244.70	130.00	114.75
	TOTAL			**486.63**	**241.76**	**244.87**		
MORGAVEL	Morgavel	Industria	Rib. Morgavel	**32.50**	**27.00**	**5.50**	**68.00**	**52.00**
GUADIANA	Beliche	Municipal	Rib. Beliche	48.00	47.60	0.40	52.00	15.00
	Caia	Agricultura	Rio Caia	203.00	192.30	10.70	233.50	192.40
	Lucefecit	Agricultura	Rib. Lucefecit	10.23	9.00	1.23	182.00	172.00
	Mt. Novo	Municipal	Rio Degebe	15.28	14.78	0.50	196.00	183.50
	Vigia	Agricultura	Rib. V. Vasco	16.73	15.58	1.15	224.00	210.00
	TOTAL			**293.24**	**279.26**	**13.98**		
ARADE	Arade	Agricultura	Rio Arade	**28.39**	**26.98**	**1.41**	**61.00**	**34.50**
R. BARLAV.	Bravura	Agricultura	Rib. Odeaxere	**34.83**	**32.33**	**2.50**	**84.10**	**61.00**

NPA - Nível de Pleno Armazenamento NCM - Nível de Capacidade Morta

2.1.2.4 *Níveis piezométricos*

A análise dos dados piezométricos referentes ao sistema de monitorização das principais unidades aquíferas, permite constatar uma descida generalizada do nível da água nas referidas unidades, ao longo do ano de 1993.

De um modo geral os valores mínimos observados estão relativamente próximos dos mínimos registados na série de 10 anos, não sendo estes, contudo, na maior parte dos casos, ultrapassados.

O sistema de monitorização das águas contempla também a observação das principais nascentes.

No caso concreto das nascentes dos Olhos d'Água do Alviela, verifica-se que o volume de água descarregado em 1993 foi muito superior ao valor de 1992.

Figura 16 - Unidades aquíferas (Fonte: INAG)

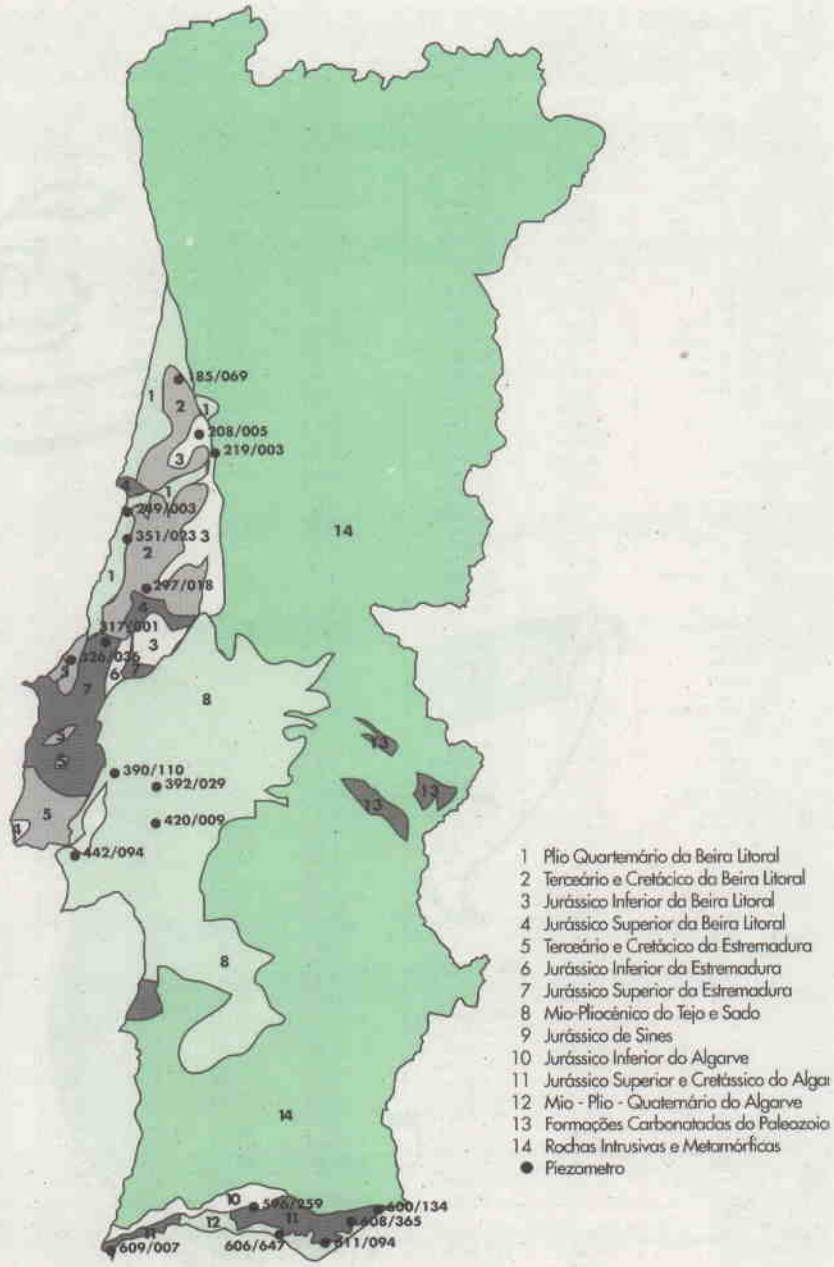
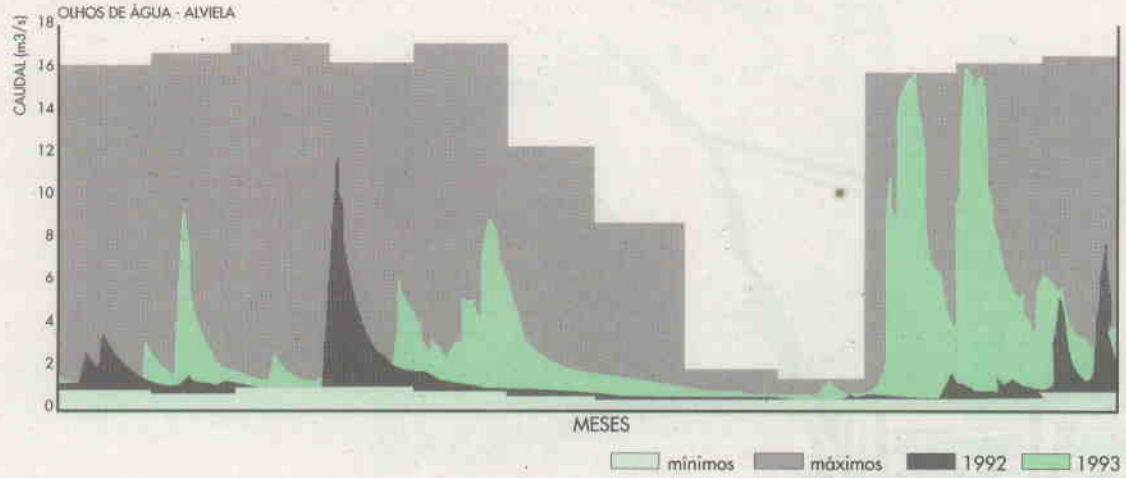
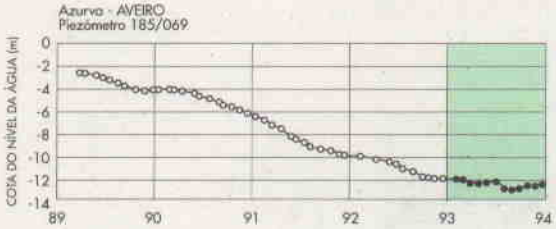
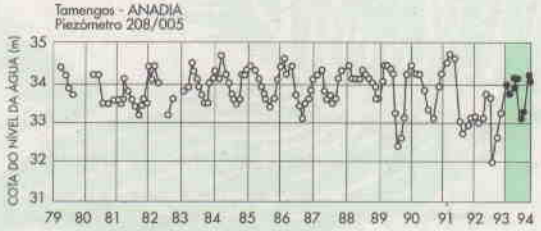
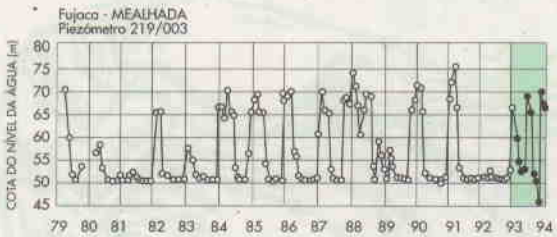


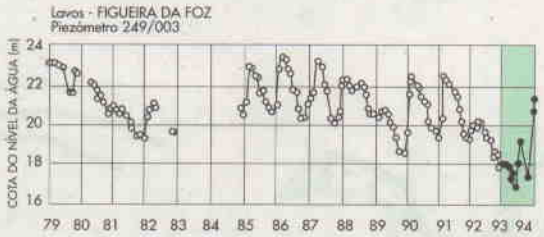
Figura 17A - Níveis piezométricos (Fonte: INAG)

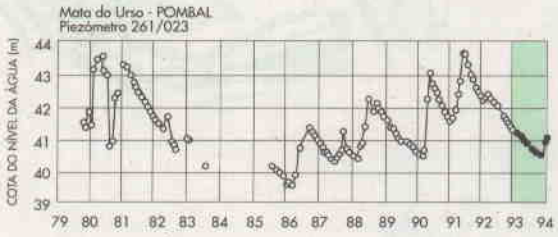












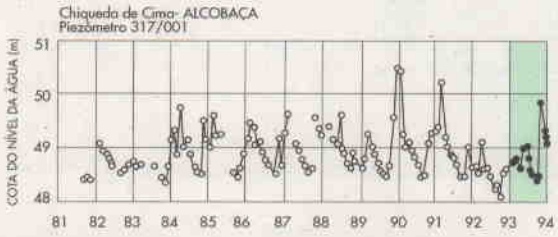
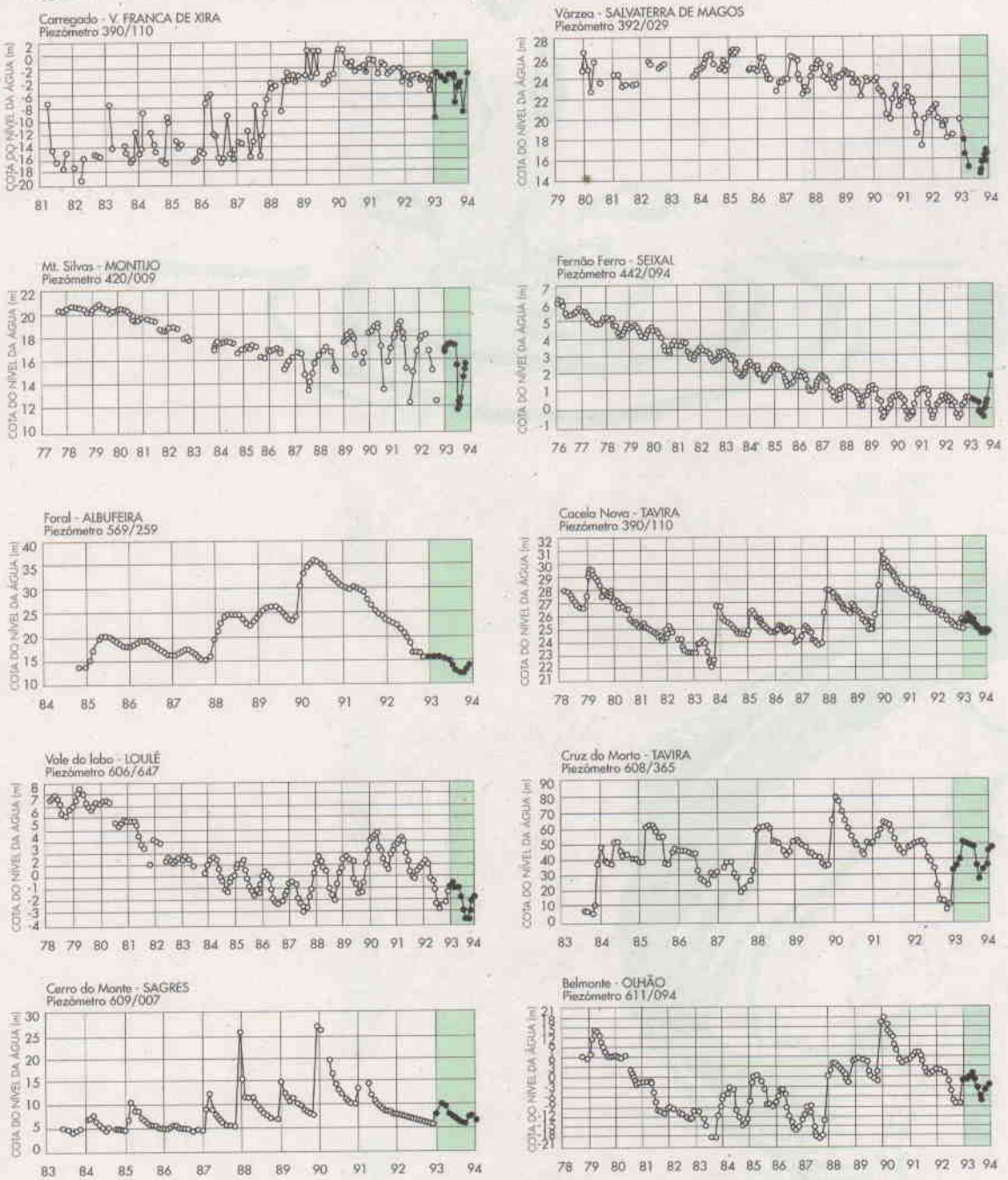


Figura 17B - Níveis piezométricos (Fonte: INAG)



2.1.3 Qualidade da água

2.1.3.1 Qualidade das águas superficiais

Para avaliar o estado de qualidade das águas superficiais a nível nacional foram seleccionadas, de entre as estações de amostragem da Rede de Qualidade da Água, em relação às quais se dispunha de resultados analíticos para o ano hidrológico de 1992-1993, as mais representativas das principais bacias hidrográficas. Foi utilizada a grelha de classificação global em função de usos múltiplos criada pelo INAG.

Quadro 4 - Grelha de Classificação (Fonte: INAG)

	Classe	Critério	Usos actuais e potenciais
C1	OD NH4 CBO5 P2O5 NO3 C.F.	70% 0,5 mg/l 3 mg O2/l 0,3 mg/l 5 mg/l 100 (NMP/100ml)	• Produção de água para abastecimento (A2) • Salmonídeos; • Ciprinídeos; • Rega; • Recreio com contacto directo e indirecto.
C2	OD NH4 CBO5 P2O5 NO3 C.F.	60% 1 mg/l 5 mg O2/l 0,6 mg/l 25 mg/l 2 000 (NMP/100ml)	• Produção de água para abastecimento (A2) • Ciprinídeos; • Rega; • Recreio com contacto directo e indirecto.
C3	OD NH4 CBO5 P2O5 NO3 C.F.	50% 2 mg/l 7 mg O2/l 0,7 mg/l 30 mg/l 20 000 (NMP/100ml)	• Produção de água para abastecimento (A3)
C4	OD NH4 CBO5 P2O5 NO3 C.F.	40% 4 mg/l 9 mg O2/l 5 mg/l 50 mg/l 50 000 (NMP/100ml)	• Produção de água para abastecimento (>A3)

- Para cada classe "C" os valores indicados para os parâmetros referem-se a limites máximos, excepto no que diz respeito ao parâmetro Oxigénio Dissolvido que o valor indicado refere-se ao limite mínimo.
- As classes "A" são as definidas no Decreto-Lei 74/90.
- Base temporal: ano hidrológico;
- A classificação é feita parâmetro a parâmetro, considerando a inclusão numa classe quando pelo menos 90% dos valores correspondentes a um ano hidrológico satisfazem as exigências dessa classe.
- A classificação global é a do parâmetro mais desfavorável.

Esta grelha integra os parâmetros mais representativos dos usos identificados e os valores limite definidores das diferentes classes foram estabelecidos com base nas normas de qualidade do D.L. nº 74/90.

A aplicação desta metodologia às estações de amostragem seleccionadas, conduziu à atribuição de classes por parâmetro e à classificação global.

Quadro 5 - Classificação global de qualidade da água em função de usos múltiplos

Bacia Hidrográfica	Nome Estação	CBO5 / (mg O2/ l)	OD / % sat	N_amon. / (mg NH4/l)	Nitratos / (mg NO3/l)	Fosfatos / (mg P2O5/l)	Colif. fec. /100 ml	Classificação global
Lima	Ponte da Barca	C1	C1	C1	C1	C1	C2	C2
Cávado	Ponte Nova de Barcelos	C1	C1	C1	C1	C1	C3	C3
Ave	Ponte Velha do Ave	C3	C1	C2	C2	C3	C3	C3
Douro	Quintas das Laranjeiras	C1	C3	C1	C2	C2	C2	C3
	Cidadelhe	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2
	Castanheiro	C1	C1	C1	C1	C2	C3	C3
	Fragas da Torre	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
Vouga	Ponte Vouzela	C2	C1	C1	C1	C1	C4	C4
Mondego	Ponte Penacova	C2	C1	C1	C1	C1	C2	C2
Tejo	Ómnias	C2	C3	C3	C1	C3	C3	C3
	Ponte Ribeira-Pernes	>C4	>C4	>C4	C2	C3	C4	>C4
Guadiana	Monte da Vinha	>C4	C4	C4	C2	C3	C3	>C4
	Rocha da Galé	C2	C1	C1	C2	C3	C2	C3
	Albufeira do Beliche	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
Odeáxere	Albufeira da Bravura	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1

Para o universo das estações foi feita a distribuição percentual de cada um dos parâmetros considerados na grelha de classificação. Os parâmetros mais desfavoráveis foram o CBO5, oxigénio dissolvido e azoto amoniacal, indicadores de poluição orgânica de origem animal.

Considerando a globalidade dos seis parâmetros, a qualidade da água superficial no ano hidrológico em estudo foi predominantemente da classe C3. Isto significa que pode não ser adequada para garantir:

- sobrevivência de espécies piscícolas, salmonídeas ou ciprinídeas;
- rega;
- recreio com contacto directo ou indirecto;
- produção de água para abastecimento com um sistema de tratamento menos que A3.

Constata-se que na classificação global os parâmetros com maior expressão na classe predominante (C3) são os fosfatos e os coliformes fecais.

Apesar destes resultados não poderem ser extrapolados para a generalidade dos cursos de água são, de qualquer modo, indicativos de baixos níveis de atendimento no domínio da recolha e tratamento de águas residuais domésticas.

Figura 18 - Rede da qualidade da água — Estações utilizadas na caracterização da qualidade da água (Fonte: INAG)

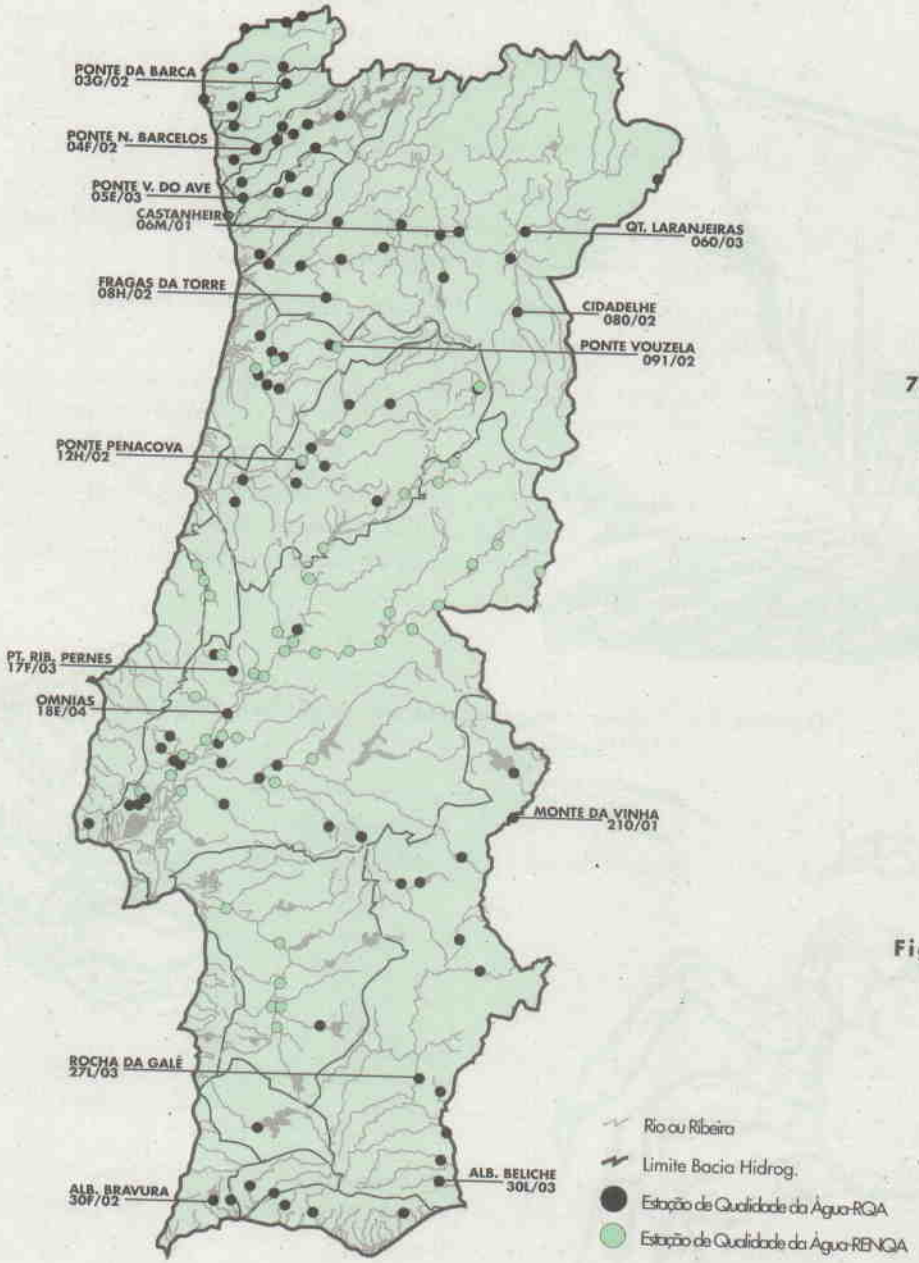


Figura 19 - Qualidade da água em 1993 — Distribuição dos parâmetros por classes (Fonte: INAG)

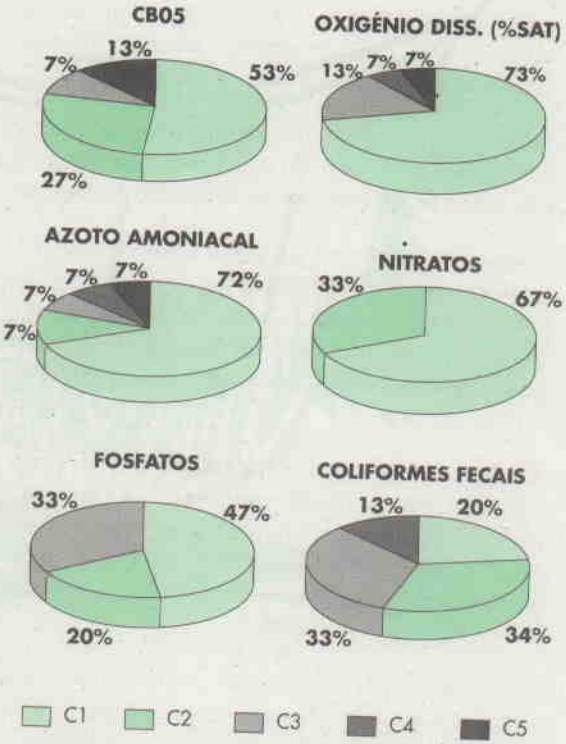
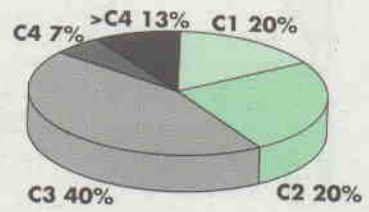


Figura 20 - Qualidade da água em 1993 — Classificação global (Fonte: INAG)



2.1.3.2 Qualidade das águas subterrâneas

Em termos de qualidade das águas subterrâneas pode dizer-se que estas apresentam, dum modo geral, boa qualidade, em particular para abastecimento público. Trata-se de águas que na sua generalidadede não necessitam de tratamento prévio quando destinadas a esse uso.

Existem aquíferos contaminados pontualmente, quer devido à utilização do solo (agricultura intensiva e deposição de resíduos), quer devido à sobreexploração.

No primeiro caso de referir alguns aquíferos da Beira Litoral com forte implantação de zonas industriais, onde, a existência de aterros de resíduos sem qualquer protecção e a elevada poluição de algumas linhas de água, contribuem com cargas poluentes bastante elevadas.

A utilização de produtos agroquímicos pela agricultura tem conduzido a situações pontuais de contaminação dos aquíferos, nomeadamente nas regiões do Algarve, Alentejo, Ribatejo, Bacia do Tejo e Sado, onde se detectaram valores de nitratos superiores ao valor máximo recomendado.

No segundo caso de referir alguns aquíferos costeiros e estuarinos, com principal incidência para a região da Beira Litoral e do Algarve e estuários do Tejo e Sado, onde a deficiente implantação das captações e a sua sobreexploração tem dado lugar a situações pontuais de intrusão salina.

2.1.3.3 Controlo da qualidade da água para abastecimento humano

No quadro legislativo nacional, o Decreto-Lei nº 74/90 de 7 de Março, fixa as características mínimas a que deve obedecer a qualidade da água para consumo humano. Define igualmente o nível de intervenção das diversas entidades com competência nesta matéria. Assim, o Decreto-Lei, atribui às entidades distribuidoras de água (Câmaras Municipais e EPAL) a responsabilidade pelo controlo da qualidade interna da água que distribuem. Para a Direcção-Geral de Saúde e Administrações Regionais de Saúde estão reservadas as acções de vigilância sanitária que não são mais do que um controlo externo de qualidade dessa mesma água. A Direcção-Geral do Ambiente é a entidade responsável pela verificação do cumprimento da Lei e pela efectivação de programas de inspecção. Por outro lado, sempre que se verifiquem anomalias graves deverá a ocorrência ser comunicada à Direcção-Geral do Ambiente pelos responsáveis pelo controlo ou vigilância sanitária.

De acordo com a legislação em vigor, compete aos distribuidores de água:

- analisar todos os parâmetros agrupados nos três grupos G1, G2 e G3 (grupos definidos no Decreto-Lei 74/90) com uma determinada periodicidade dependente do número de habitantes servidos;
- efectuar determinado número de análises por ano, por parâmetro e de acordo com o número de habitantes servidos;
- verificar a conformidade dos Valores Máximos ou Mínimos Admissíveis por parâmetro e estabelecer linhas de acção no caso de serem ultrapassados esses valores.

A Direcção-Geral do Ambiente estabeleceu uma rotina de troca de informação para observância do referido Decreto-Lei, através de um inquérito anual aos distribuidores de água. O universo inquirido corresponde ao das 275 entidades distribuidoras do Continente.

Quadro 6 - Número de respostas ao inquérito e população servida (Fonte: DGA)

Ano (a que se referem os dados)	Nº de respostas com dados processáveis	População servida
1990	31	3 494 437
1991	173	6 942 454
1992	190	7 136 506
1993	223	7 503 756

Dos 275 distribuidores da água inquiridos somente os dados fornecidos por 223 entidades (correspondendo a 2091 sistemas de distribuição e a 7 503 756 pessoas servidas) foram passíveis de processamento.

Figura 21 - População servida com dados processáveis (Fonte: DGA)

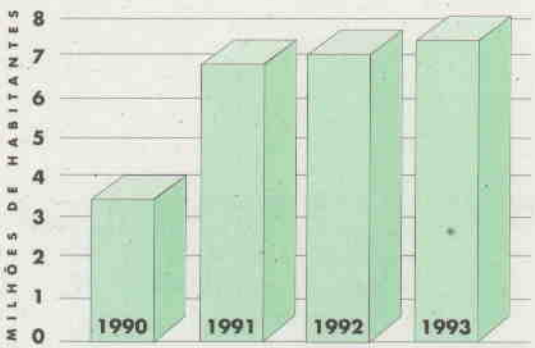


Figura 22 - Nº de distribuidores que pesquisaram cada parâmetro com qualquer nº de análises ou com o nº de análises regulamentar — Grupo de parâmetros G1 (Fonte: DGA)

Figura 23 - Nº de distribuidores que pesquisaram cada parâmetro com qualquer nº de análises ou com o nºde análises regulamentar — Grupo de parâmetros G2 (Fonte: DGA)

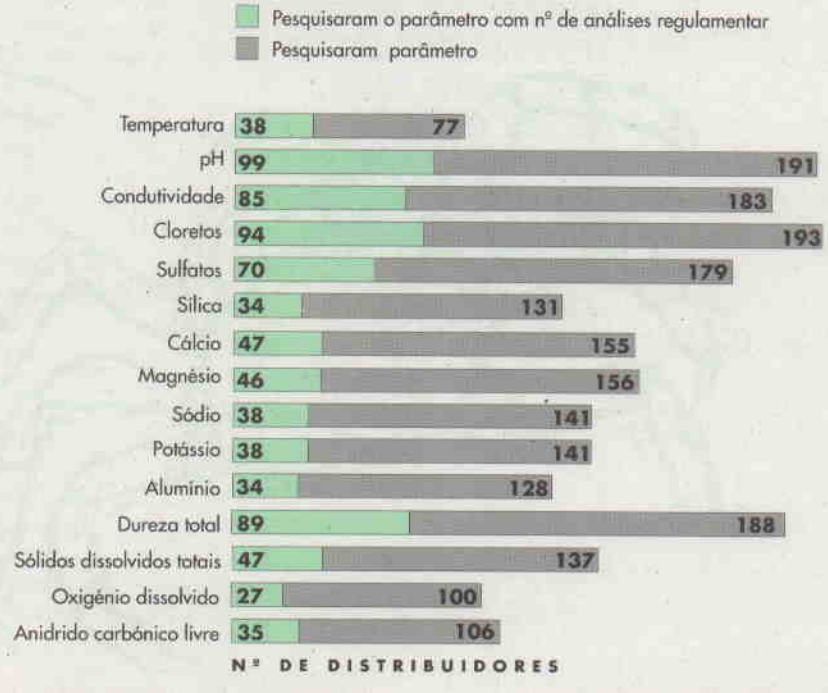


Figura 24 - Nº de distribuidores que pesquisaram cada parâmetro com qualquer nº de análises ou com o nº de análises regulamentar — Grupo de parâmetros G3 (Fonte: DGA)

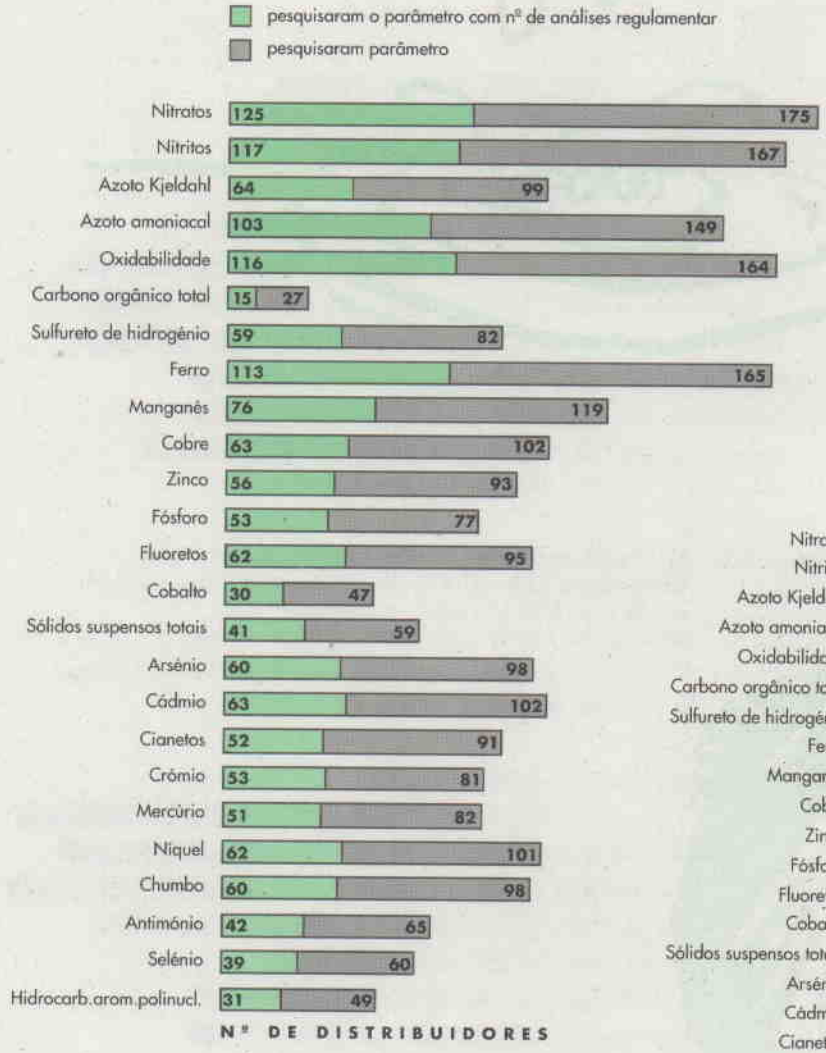
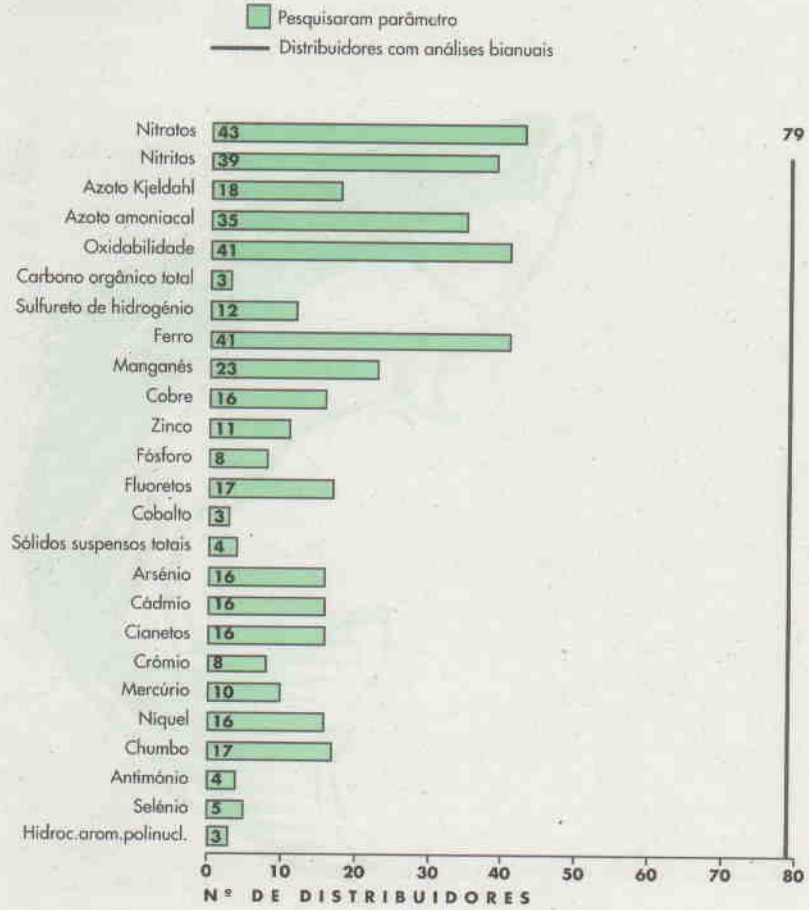


Figura 25 - Nº de distribuidores que pesquisaram parâmetros de periodicidade bianual — Grupo de parâmetros G3 (Fonte: DGA)

Nota: Para 75 distribuidores a frequência obrigatória de amostragem dos parâmetros do grupo G3 é bianual



Da análise comparativa dos dados, conclui-se que:

- para o grupo de parâmetros G1, 51 distribuidores de água analisaram pelo menos uma vez todos os parâmetros, embora apenas 8 o tenham feito com o número regulamentar e 2 não analisaram vez nenhuma;
- para o grupo G2, 49 distribuidores analisaram pelo menos uma vez todos os parâmetros deste grupo mas apenas 10 com o número regulamentar e 27 não analisaram vez nenhuma;
- para o grupo G3, 18 distribuidores analisaram todos os parâmetros com qualquer número de análises e 90 não analisaram qualquer parâmetro uma única vez. No entanto 91 distribuidores cumpriram com o número de análises regulamentar uma vez que 79 só são obrigados a efectuar análises, em todos os sistemas de distribuição, bianualmente;
- os restantes distribuidores analisaram alguns parâmetros mas nunca cumpriram cada grupo na globalidade.

Da análise global dos dados a nível nacional, por grupos G1, G2 e G3, verifica-se que ainda faltou realizar, respectivamente, 45,2%, 61,9% e 41,5% das análises regulamentares.

Relativamente à qualidade da água distribuída analisaram-se, por cada um dos 51 parâmetros, as violações ao número mínimo de análises obrigatórias, bem como à qualidade em termos de VMA regulamentado.

A nível de concelho, cruzou-se a informação disponível, em termos de nº mínimo de análises obrigatórias, com a percentagem de violações dos VMA, estabelecendo-se as seguintes classes por grupo de parâmetros:

Classe 1: faltam efectuar 100% das análises regulamentares;

Classe 2: 50% ≤ análises regulamentares em falta < 100% e violam VMA ≥ 50%;

Classe 3: 50% ≤ análises regulamentares em falta < 100% e violam VMA ≤ 50%;

Classe 4: 0% ≤ análises regulamentares em falta < 50% e violam VMA ≥ 50%;

Classe 5: 0% ≤ análises regulamentares em falta < 50% e violam VMA ≤ 50%;

Figura 26 - Percentagem de violações ao VMA relativamente ao nº de análises efectuadas a nível nacional para cada um dos parâmetros — Grupo de parâmetros G1
(Fonte: DGA)

Figura 27 - Percentagem de violações ao VMA relativamente ao nº de análises efectuadas a nível nacional para cada um dos parâmetros — Grupo de parâmetros G2
(Fonte: DGA)

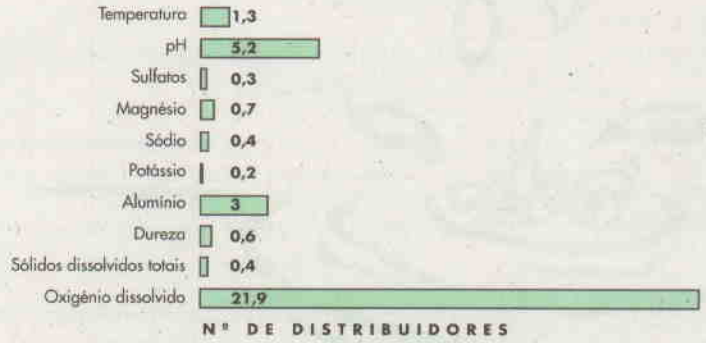


Figura 28 - Percentagem de violações ao VMA relativamente ao nº de análises efectuadas a nível nacional para cada um dos parâmetros — Grupo de parâmetros G3
(Fonte: DGA)

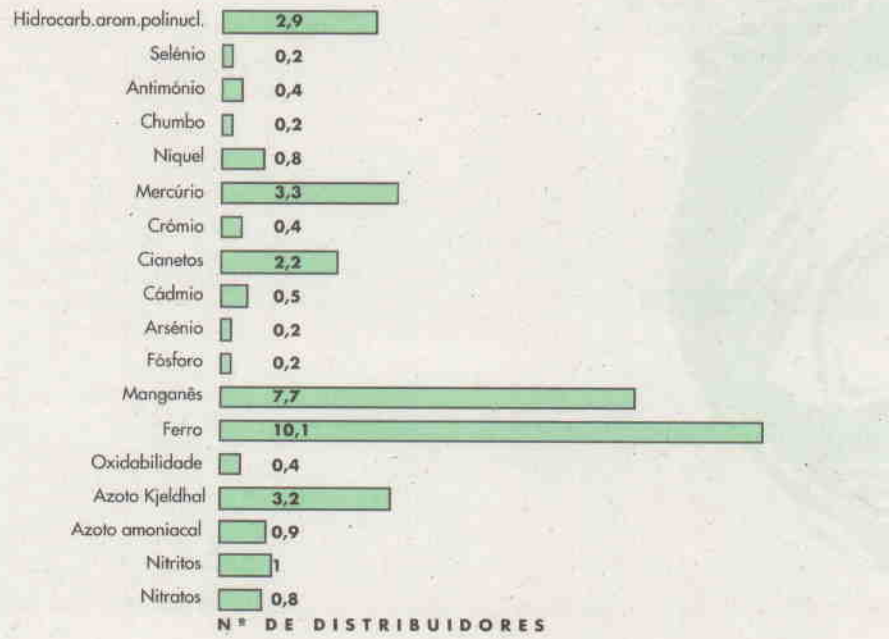


Figura 29 - Parâmetros G1 — Percentagem de parâmetros em falta em função do número de parâmetros regulamentares (Fonte: DGA)

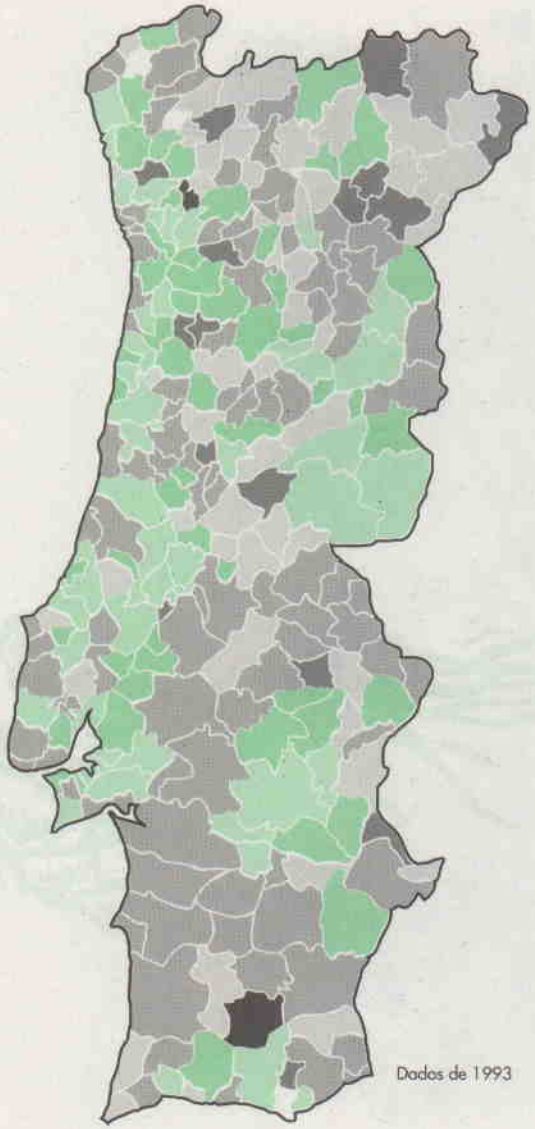


Figura 30 - Parâmetros G2 — Percentagem de parâmetros em falta em função do número de parâmetros regulamentares (Fonte: DGA)

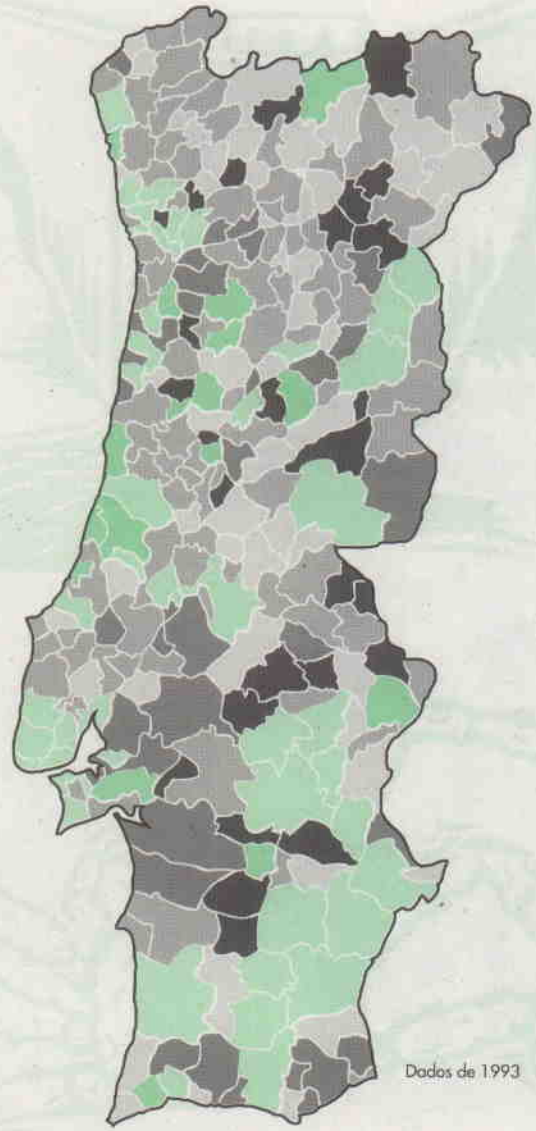


Figura 31 - Parâmetros G3 — Percentagem de parâmetros em falta em função do número de parâmetros regulamentares (Fonte: DGA)

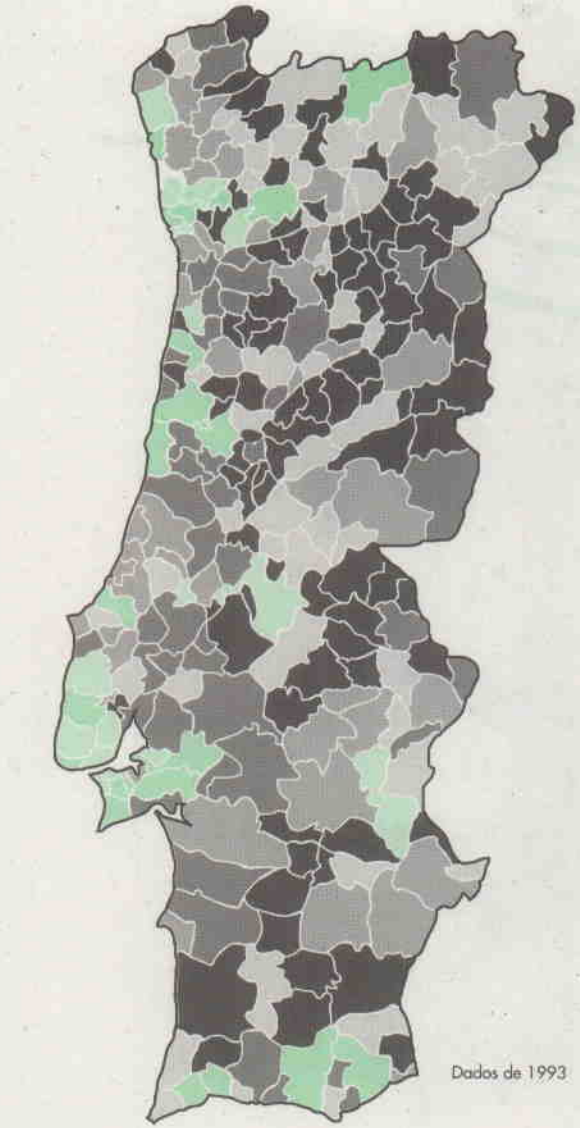


Figura 32 - Parâmetros G1 — Percentagem de parâmetros pesquisados com número de análises inferior ao número obrigatório em função do número de parâmetros regulamentares (Fonte: DGA)

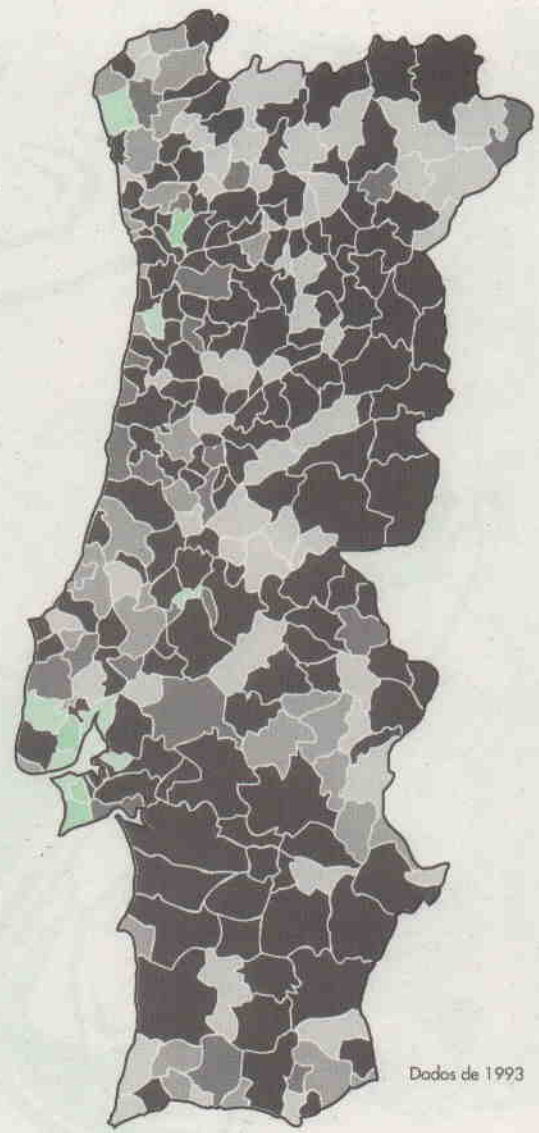


Figura 33 - Parâmetros G2 — Percentagem de parâmetros pesquisados com número de análises inferior ao número obrigatório em função do número de parâmetros regulamentares
(Fonte: DGA)

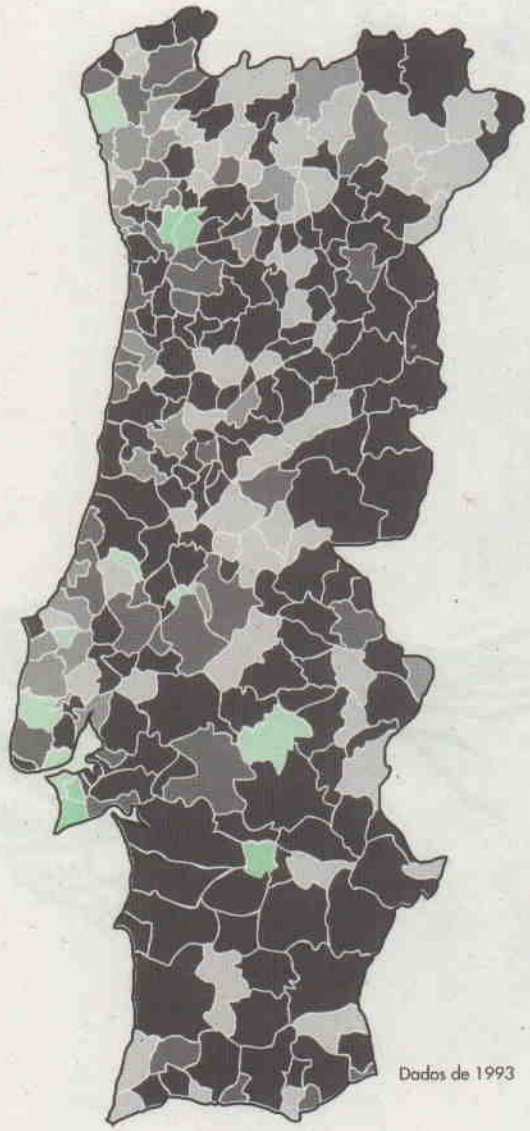


Figura 34 - Parâmetros G3 — Percentagem de parâmetros pesquisados com número de análises inferior ao número obrigatório em função do número de parâmetros regulamentares
(Fonte: DGA)

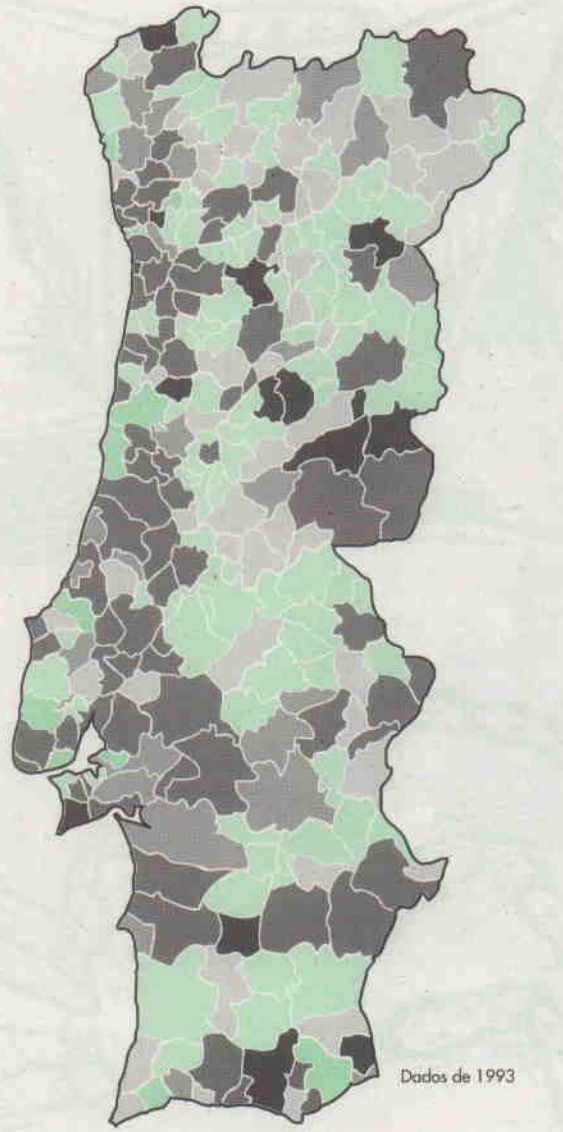


Figura 35 - Parâmetros G1 — classes Quantidade / Qualidade (Fonte: DGA)

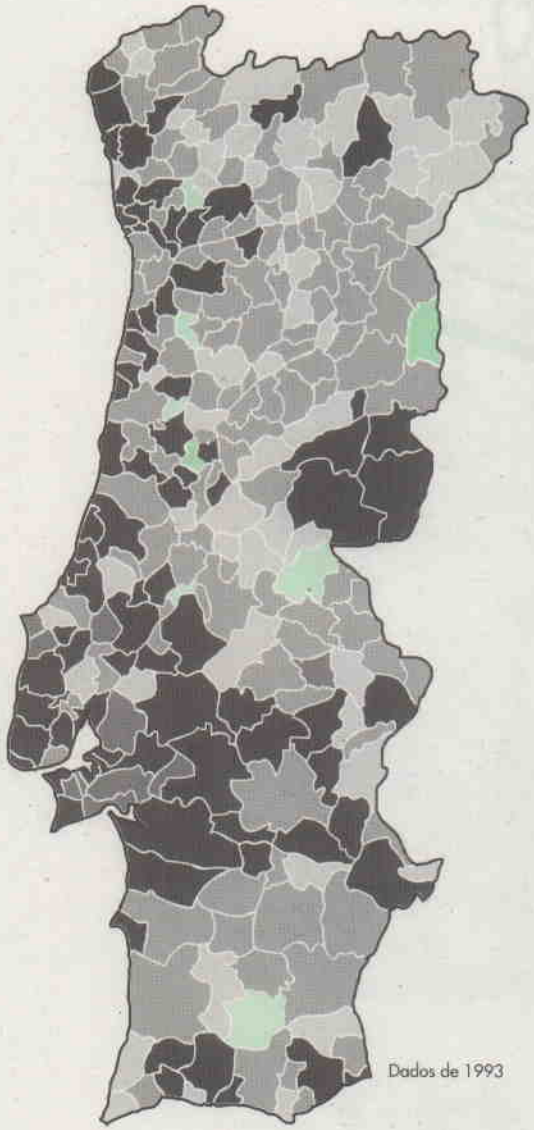


Figura 36 - Parâmetros G2 — classes Quantidade / Qualidade (Fonte: DGA)

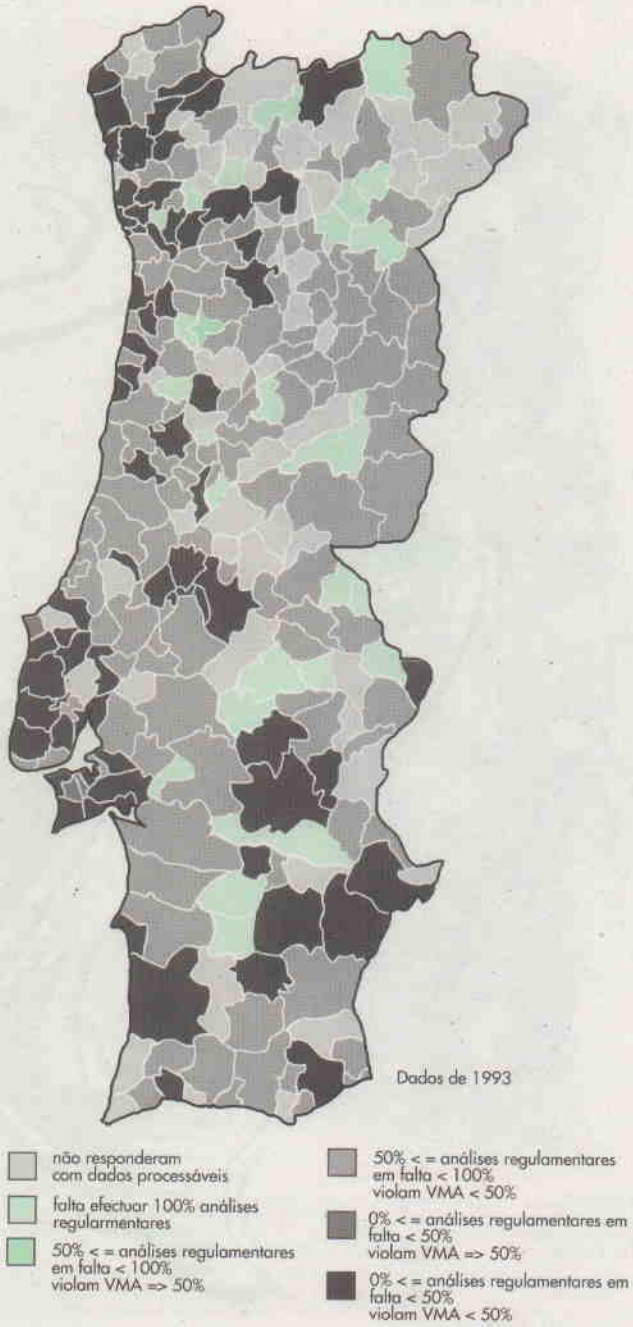


Figura 37 - Parâmetros G3 — classes Quantidade / Qualidade (Fonte: DGA)

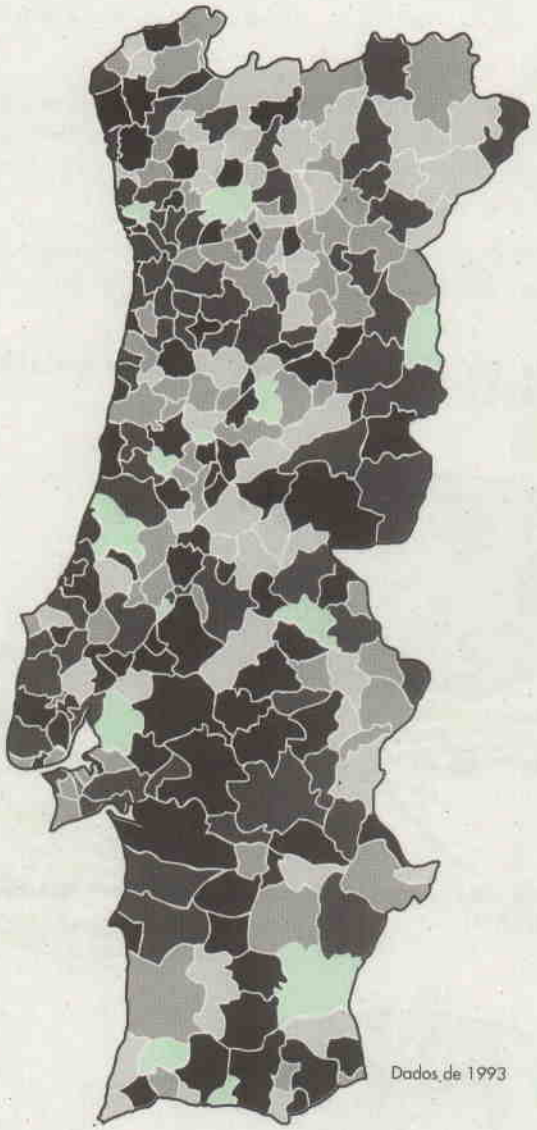
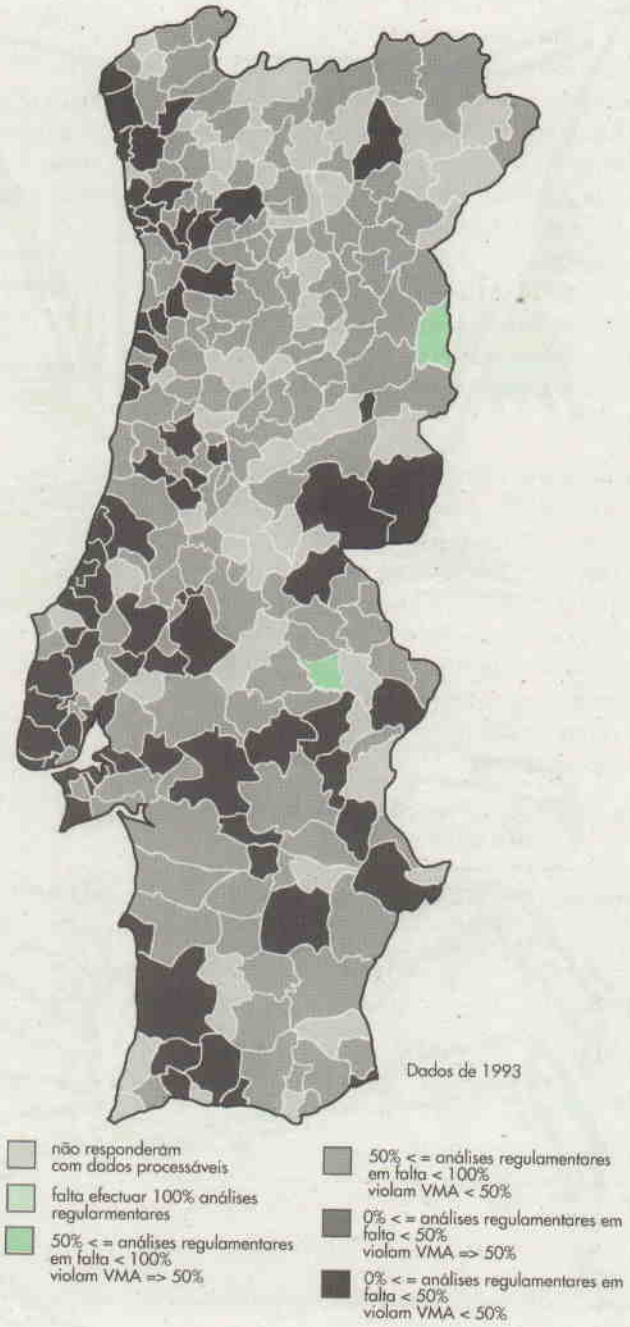


Figura 38 - Parâmetros G1+G2+G3 — classes Quantidade / Qualidade (Fonte: DGA)



2.1.3.4 *Qualidade da água em zonas balneares*

A qualidade das águas balneares foi avaliada a partir de informação recolhida no âmbito do Programa de Vigilância Sanitária em Águas Balneares. No Continente a entidade responsável pelas análises efectuadas no âmbito deste programa foi a Direcção-Geral de Saúde, embora pontualmente (concelhos de Sines e Santiago do Cacém) as análises tenham estado a cargo do laboratório de Sines da Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais — Alentejo. Os critérios e normas de qualidade aplicados às águas destinadas a utilização recreativa foram estabelecidos pelo Decreto-Lei 74/90, de 7 de Março (transposição da Directiva Comunitária 76/160/CEE) com vista a preservar, proteger e melhorar essas águas, como contributo para a saúde e bem-estar de quem as utiliza.

As águas balneares foram classificadas a partir das análises efectuadas entre 15 de Maio e 30 de Setembro de 1993, no Continente e nas duas Regiões Autónomas, segundo critério adoptado pela Direcção-Geral de Saúde, o qual se encontra abaixo definido e tem em consideração os parâmetros microbiológicos Coliformes Totais e Coliformes Fecais. Foram apenas consideradas as zonas balneares em que foram feitas pelo menos cinco análises durante a época balnear.

Quadro 7 - Classificação das águas balneares

Parâmetros	V. M. A. Valor Máximo Admissível	V.M.R. Valor Máximo Recomendado
Coliformes Totais (... / 100 ml)	10 000	500
Coliformes Fecais (... / 100 ml)	2 000	100

Boa — quando pelo menos 80% das análises efectuadas são inferiores ao V.M.R.

Aceitável — quando pelo menos 95% das análises efectuadas são inferiores ao V.M.A.

Má — quando mais de 5% das análises efectuadas são superiores ao V.M.A.

Sempre que se efectuam pesquisas de salmonelas, os seus resultados são tidos em consideração no processo de classificação. Assim, quando numa água balnear, que seria classificada de "Boa" ou "Aceitável", quanto aos parâmetros Coliformes Totais e Coliformes Fecais, é detectada a presença de salmonelas em apenas uma das análises efectuadas, a classificação é "Aceitável"; nos casos em que a pesquisa de salmonela é positiva em mais de uma análise, a água passa a ser classificada de "Má".

Das 317 águas balneares amostradas em 1993, 293 situam-se em zonas costeiras e 24 em zonas fluviais. No conjunto, 226 (71%) foram classificadas como "Boas", 61 (19%) como "Aceitáveis" e 30 (10%) como "Más". Não foi detectada a presença de salmonelas em qualquer zona balnear.

Das 317 águas balneares, 259 cumpriram pelo menos os requisitos mínimos de frequência de amostragem e de qualidade exigidos pela legislação nacional e comunitária.

Figura 39 - Qualidade das águas balneares costeiras em 1993 (Fonte: INAG)

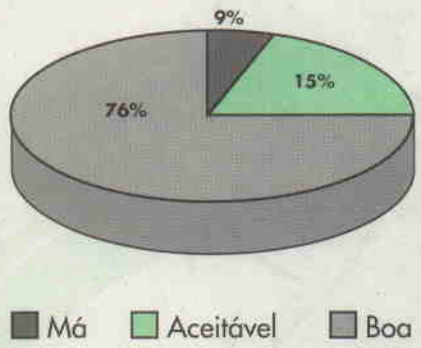


Figura 40 - Qualidade das águas balneares fluviais em 1993 (Fonte: INAG)

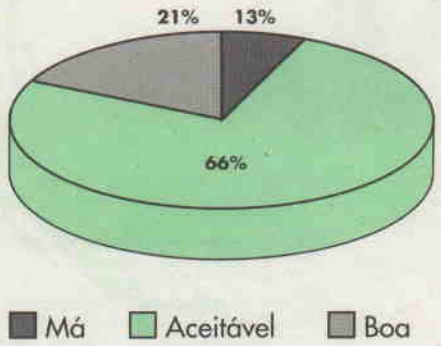


Figura 41 A - Qualidade da água nas zonas balneares na época de 1993
(Fonte: INAG)

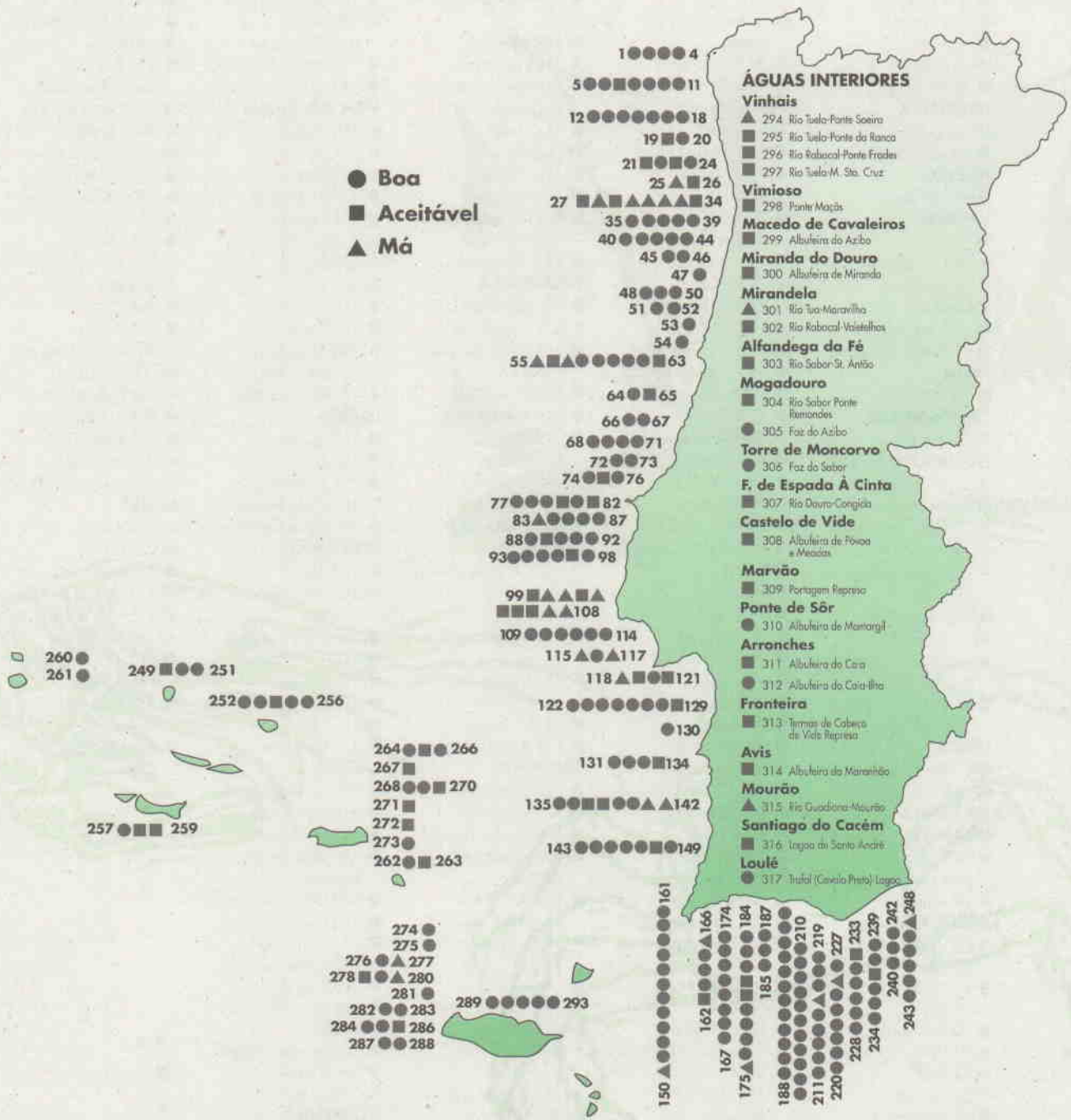


Figura 41B - Qualidade da água nas zonas balneares na época de 1993 (Fonte: INAG)

CAMINHA
- ● 1 V. Praia de Ancora
- ● 2 Caminha
- ● 3 Moledo
- ● 4 Forte do Cão

VIANA DO CASTELO
- ● 5 Afife
- ● 6 Amorosa
- ■ 7 Cabedelo
- ● 8 Carreço
- ● 9 Castelo de Neiva
- ● 10 Norte
- ● 11 Pacô

ESPOSENDE
- ● 12 Antas
- ● 13 Apúlia
- ● 14 Fão/Ofir
- ● 15 Marinhas-Cepães
- ● 16 S. Bartolomeu do Mar
- ● 17 Suave Mar
- ● 18 Belinho

POVOA DE VARZIM
- ■ 19 Lagoa
- ● 20 Paimó

VILA DO CONDE
- ■ 21 Arvore
- ● 22 Labruge
- ■ 23 Mindelo
- ●24 Vila Chã

PORTO
- ▲ 25 Castelo do Queijo
- ■ 26 Gondarém

V.N. DE GAIA
- ■ 27 Aguda
- ▲ 28 Granja
- ■ 29 Lavadores
- ▲ 30 Madalena
- ▲ 31 Miramar
- ▲ 32 Salgueiros
- ▲ 33 Valadares
- ■ 34 Francelos

ESPINHO
- ● 35 Espinho (Baía)
- ● 36 Paramos
- ● 37 Silvalde
- ● 38 Frente Azul
- ● 39 Espinho (Rua 39)

OVAR
- ● 40 Cortegaça
- ● 41 Esmoriz
- ● 42 Furadouro
- ● 43 Araínho
- ● 44 Marreta

MURTOSA
- ● 45 Torreira
- ● 46 Monte Branco

AVEIRO
- ● 47 São Jacinto

ILHAVO
- ● 48 Barra
- ● 49 Costa Nova
- ● 50 Biarritz

VAGOS
- ● 51 Vagueira
- ● 52 Ponte Vagueira

MIRA
- ● 53 Mira

CANTANHEDE
- ● 54 Tocha

FIGUEIRA DA FOZ
- ▲ 55 Buarcos
- ■ 56 Cabedelo
- ▲ 57 Costa de Lavos
- ● 58 Cova Gala
- ● 59 Figueira da Foz-Relógio
- ● 60 Murtinheira
- ● 61 Quiaios
- ● 62 Figueira da Foz-Molhe Norte
- ■ 63 Figueira da Foz-Alto do Viso

LEIRIA
- ● 64 Pedrogão-Norte
- ■ 65 Pedrogão-Sul

MARINHA GRANDE
- ● 66 S. Pedro de Moel
- ● 67 Vieira

ALCOBAÇA
- ● 68 Paredes de Vitória
- ● 69 S. Martinho do Porto
- ● 70 Polvoeira
- ● 71 Pedra do Ouro

NAZARÉ
- ● 72 Nazaré
- ● 73 Salgado

CALDAS DA RAINHA
- ● 74 Foz do Arelho-Mar
- ■ 75 Foz do Arelho-Lagoa
- ● 76 Foz do Arelho-Aberta

PENICHE
- ● 77 Baleal
- ● 78 Consolação
- ● 79 Cova da Alfarroba
- ■ 80 Medão-Supertubos
- ● 81 S. Bernardino
- ■ 82 Berlenga

LOURINHA
- ▲ 83 Areia Branca
- ● 84 Porto Dinheiro
- ● 85 Porto das Barcas
- ● 86 Paimogo
- ● 87 Vale Mitão

TORRES VEDRAS
- ● 88 Física (Sta. Cruz)
- ■ 89 Santa Rita
- ● 90 Mirante
- ● 91 Pisão (Sta. Cruz)
- ● 92 Santa Cruz (centro)

SINTRA
- ● 93 Agrada
- ● 94 Grande
- ● 95 Pequena
- ● 96 Magoito
- ■ 97 S. Julião
- ● 98 Maçãs

CASCAIS
- ■ 99 Azarujinha
- ▲ 100 Carcavelos
- ▲ 101 Estoril-Sol
- ■ 102 Guincho
- ▲ 103 Parede
- ■ 104 Rainha
- ■ 105 Santa Maria do Guincho
- ■ 106 S. João do Estoril
- ▲ 107 S. Pedro do Estoril
- ▲ 108 Tamariz

ALMADA
- ● 109 S. João da Caparica (Albatroz)
- ● 110 Fonte da Telha
- ● 111 Medos (Infante)
- ● 112 Terras da Costa (Mata)
- ● 113 Acácias (Rei)
- ● 114 Vila da Costa Nova

SESIMBRA
- ▲ 115 Califórnia
- ● 116 Moinho de Baixo (Meco)
- ▲ 117 Ouro

SETUBAL
- ▲ 118 Figueirinha
- ■ 119 Galapos
- ● 120 Portinho da Arrábida
- ■ 121 Albarquel

GRANDOLA
- ● 122 Carvalhal
- ● 123 Comporta
- ● 124 Tróia-Bico das Lulas
- ● 125 Tróia-Galé
- ● 126 Tróia-Mar
- ● 127 Galé-Fontaínhas
- ● 128 Melides
- ■ 129 Tróia-Rio

SANTIAGO DO CACEM
- ● 130 Costa de Santo André

SINES
- ● 131 Grande de Porto Covo
- ● 132 Ilha do Pessegueiro
- ● 133 S. Torpes
- ■ 134 Vasco da Gama

ODEMIRA
- ● 135 Almograve
- ● 136 V.N. de Milfontes- Furnas
- ■ 137 Odeceixe-Baiona
- ■ 138 V.N. de Milfontes- Farol
- ● 39 Zambujeira do Mar
- ● 140 V.N. de Milfontes- Franquia
- ▲ 141 V.N..de Milfontes-Vila Formosa
- ▲ 142 Odeceixe-Rio

ALJEZUR
- ● 143 Arrifana
- ● 144 Monte Clérigo
- ● 145 Amado
- ● 146 Amoreira-Mar
- ● 147 Bordeira (Carrapateira)
- ■ 148 Amoreira-Rio
- ● 149 Odeceixe-Mar

VILA DO BISPO
- ▲ 150 Burgau
- ● 151 Beliche
- ● 152 Mareta
- ● 153 Martinhal
- ● 154 Castelejo
- ● 155 Cordoama
- ● 156 Ingrina
- ● 157 Salema
- ● 158 Tonel
- ● 159 Zavial
- ● 160 Almadena (Cabanas Velhas)
- ● 161 Boca do Rio

LAGOS
- ■ 162 D.Ana
- ● 163 Luz
- ● 164 Meia Praia
- ● 165 Porto de Mós
- ▲ 166 Cais da Solaria

PORTIMAO
- ● 167 Alvor
- ● 168 Barranco das Canas
- ● 169 Três Castelos
- ● 170 Três Irmãos
- ● 171 Rocha
- ● 172 Prainha
- ● 173 Vau
- ● 174 Carianos

LAGOA
- ▲ 175 Angrinha
- ● 176 Benagil
- ● 177 Marinha
- ● 178 Senhora da Rocha
- ● 179 Vale Centeanes
- ■ 180 Carvoeiro
- ■ 181 Ferragudo
- ● 182 Caneiros
- ● 183 Carvalho
- ● 184 Cova Redonda

SILVES
- ● 185 Armação de Pera
- ● 186 Barcos
- ● 187 Grande

ALBUFEIRA
- ● 188 Alemães
- ● 189 Aveiros
- ● 190 Galé-Leste
- ● 191 Falésia
- ● 192 Maria Luísa
- ● 193 Oura
- ● 194 Rocha Baixinha- Leste
- ● 193 Olhos d'Agua
- ● 96 S. Rafael
- ● 197 Pescadores
- ● 198 Santa Eulália
- ● 199 Túnel (Peneco)
- ● 200 Baleeira
- ● 201 INATEL
- ● 202 Galé-Oeste
- ● 203 Belharucas
- ● 204 Coelha
- ● 205 Rocha Baixinha-Oeste
- ● 206 Evaristo
- ● 207 Salgados
- ● 208 Arrifes
- ● 209 Castelo
- ● 210 Manuel Lourenço (Galé)

LOULÉ
- ● 211 Ancão
- ● 212 Garrão
- ● 213 Quarteira
- ● 214 Quinta do Lago
- ● 215 Vale de Lobo
- ▲ 216 Vilamoura
- ● 217 Trafal (Cavalo Preto)-Mar
- ● 218 Vale de Lobo-Leste
- ● 219 Vale de Lobo-Oeste

- ● Boa
- ■ Aceitável
- ▲ má

FARO
- 220 Faro-Mar
- 221 Ilha do Farol-Mar
- 222 Culatra-Mar
- 223 Barreta
- 224 Hangares
- 225 Culatra-Ria
- ▲ 226 Faro-Ria
- 227 Ilha do Farol-Ria

OLHAO
- 228 Armona-Mar
- 229 Armona-Ria
- 230 Cavacos
- 231 Fuseta-Mar
- 232 Fuseta-Ria
- ■ 233 Tesos

TAVIRA
- 234 Barril
- 235 Cabanas-Mar
- 236 Ilha de Tavira-Mar
- ■ 237 Cabanas-Ria
- 238 Ilha de Tavira-Ria
- 239 Terra Estreita

CASTRO MARIM
- 240 Alagoa (Altura)
- 241 Praia Verde
- 242 Retur

V. REAL DE STO. ANTONIO
- 243 Manta Rota
- 244 Monte Gordo
- 245 Santo António
- 246 Fábrica-Mar
- 247 Lota
- ▲ 248 Ponta da Areia

R. A. DOS AÇORES

STA. CRUZ DA GRACIOSA
- ■ 249 Barra
- 250 Carapacho
- 251 Praia

ANGRA DO HEROISMO
- 252 Cinco Ribeiras
- 253 Negrito
- ■ 254 Salga
- 255 Salgueiros
- 256 Silveira

HORTA
- 257 Almoxarife
- ■ 258 Conceição
- ■ 259 Porto Pim

STA. CRUZ DAS FLORES
- 260 Zona Balnear de Santa Cruz

LAJES DAS FLORES
- 261 Fajã Grande

VILA DO PORTO
- 262 Formosa
- ■ 263 S. Lourenço

PONTA DELGADA
- 264 Milícias
- ■ 265 Mosteiros
- 266 Pópulo

LAGOA
- 267 Zona Balnear da Lagoa

VILA FRANCA DO CAMPO
- 268 Agua d'Alto
- 269 Ilhéu de Vila Franca do Campo
- ■ 270 Vinha da Areia

RIBEIRA GRANDE
- ■ 271 Porto Formoso

POVOAÇAO
- ■ 272 Ribeira Quente

NORDESTE
- 273 Lombo Gordo

R. A. MADEIRA

CALHETA
- 274 Calheta (Madeira)

RIBEIRA BRAVA
- 275 Ribeira Brava

FUNCHAL
- 276 Lido-Complexo Balnear
- ▲ 277 Clube Naval do Funchal

MACHICO
- ■ 278 S. Roque
- ▲ 279 Porto da Cruz
- 280 Prainha

PONTA DO SOL
- 281 Ponta do Sol

PORTO MONIZ
- 282 Porto Moniz
- 283 Seixal

SANTA CRUZ
- 284 Palmeiras
- 285 Reis Magos
- ■ 286 Galo Mar

S. VICENTE
- 287 Ponta Delgada (Madeira)
- 288 Baía dos Juncos

PORTO SANTO
- 289 Porto Santo-Fontainha
- 290 Porto Santo-Ribeira Cochino
- 291 Porto Santo-Cabeço da Ponta
- 292 Porto Santo-Calheta
- 293 Porto Santo-Penedo

2.1.3.4.1 Bandeira Azul

No Ano Europeu do Ambiente (1987), a Federação Europeia de Educação Ambiental deu início, em termos Comunitários, à Campanha Bandeira Azul da Europa, iniciativa que conta entre os seus objectivos o de aumentar a consciencialização dos cidadãos quanto à necessidade de proteger e melhorar o ambiente marinho e costeiro.

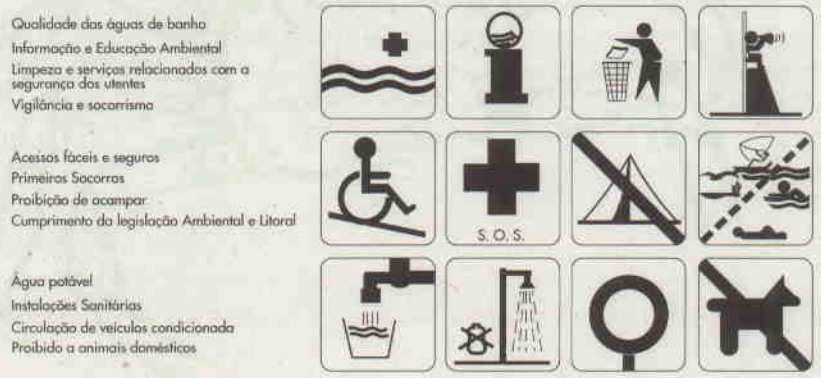
Em Portugal, a Bandeira Azul é atribuída apenas a praias do litoral e marinas de recreio, se bem que noutros países possam existir Bandeiras Azuis para águas interiores e para proprietários de barcos de recreio que se comprometam a respeitar todo um conjunto de normas.

A atribuição de uma Bandeira Azul indica que as praias e marinas possuem um alto nível de qualidade ambiental, para além de promoverem a educação ambiental e a informação do público e de colocarem à disposição dos utentes vários serviços essenciais.

A Campanha galardoa as praias e marinas que cumprem toda uma série de critérios que podem ser de dois tipos, "imperativos" e "guia". Para a atribuição da bandeira é necessário o total cumprimento dos critérios imperativos, tomando-se em consideração o número de critérios guia cumpridos.

Os critérios são agrupados em 4 grandes temas:
- qualidade da água;
- qualidade do meio costeiro;
- informação e educação ambiental;
- gestão e segurança da praia.

Figura 42 - Critérios para a atribuição da Bandeira Azul (Fonte: IPAMB)



Sendo uma campanha da Federação Europeia de Educação Ambiental, ela é implementada por Operadores Nacionais em cada um dos países participantes — Alemanha, Bélgica, Dinamarca (responsável pela coordenação europeia), Espanha, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Itália, Portugal, Reino Unido e Turquia.

Os Operadores Nacionais terão de ser obrigatoriamente Organizações Não Governamentais. Em Portugal a Campanha é, desde 1991, implementada e coordenada a nível nacional pela Associação Bandeira Azul da Europa — Secção Portuguesa da FEEE.

No respeitante ao processo de atribuição das Bandeiras Azuis às praias, esta associação é assessorada por uma Comissão Nacional da qual fazem parte diversas entidades com competências que vão desde a gestão do litoral, até à educação ambiental e segurança nas praias, nomeadamente o Instituto de Promoção Ambiental, Direcção-Geral do Ambiente, as cinco Direcções-Regionais do Ambiente e Recursos Naturais do Continente, Instituto da Água, Instituto da Conservação da Natureza, Direcção-Geral de Saúde, Direcção-Geral da Marinha, Associação Nacional dos Municípios Portugueses, Direcção-Geral do Turismo, DECO e Corpo Nacional de Escutas.

Esta Comissão, que constitui o Juri Nacional, analisa as candidaturas que lhe são apresentadas pelas entidades que gerem a praia e que de algum modo intervêm na manutenção ou vigilância das condições que as mesmas terão de possuir para lhes poder ser atribuído esse galardão.

Após esta avaliação, as candidaturas são enviadas para a Coordenação Europeia sendo analisadas pelo júri europeu, constituído pelos Presidente, Vice-Presidente e Secretário-Geral da FEEE e ainda por um represetante da Comissão das Comunidades Europeias.

Portugal aderiu a esta campanha desde o ano em que esta foi lançada a nível europeu (1987), tendo sido, no ano de 1993, atribuída a Bandeira Azul a 100 praias portuguesas e a uma marina (a da Horta), de entre as 1201 praias e 277 marinas europeias galardoadas nesse mesmo ano, o que corresponde, respectivamente, a 8,3% e 0,4% das Bandeiras Azuis europeias.

Quanto aos Centros Azuis, locais privilegiados para a realização de acções educativas sobre o ambiente litoral, estes localizaram-se em Espinho-Baía (R. Norte), Pedrogão e S. Pedro de Moel (R. Centro), Paredes de Vitória e Peniche (R. Lisboa e Vale do Tejo). Todavia, outras autarquias instalaram pequenos postos de informação ao público criados no âmbito desta Campanha e nos quais se procedeu à distribuição de material de divulgação.

O Algarve é a região na qual se concentra o maior número de Bandeiras Azuis, e na qual existe o maior número de Bandeiras Azuis por autarquia, nomeadamente 6 para Portimão, Albufeira e Loulé.

Segundo a evolução do número de praias com Bandeira azul parece haver uma tendência para, nos próximos anos, aquele se situar em torno da centena, se bem que, à medida que se forem melhorando as condições nas praias, esse número possa vir a aumentar.

Quadro 8 - Evolução do número de praias que hastearam a Bandeira Azul (Fonte: IPAMB)

	REGIÕES							
ANOS	N	C	LVT	ALT	ALG	AÇO	MAD	TOTAL
1987	6	4	22	9	33	—	—	74
1988	14	11	10	4	26	3	—	68
1989	18	13	21	10	32	11	2	107
1990	10	13	20	10	37	10	1	101
1991	8	14	21	5	34	12	2	96
1992	5	14	13	7	—	11	—	50
1993	9	13	19	5	40	12	2	100

Legenda: As designações adoptadas para as regiões foram as correspondentes às Regiões Autónomas e às várias Direcções Regionais do Ambiente e Recursos Naturais do continente (N -Norte, C - Centro, LVT - Lisboa e Vale do Tejo, ALT - Alentejo, ALG - Algarve, AÇO - Açores, MAD- Madeira.

Figura 43 - Evolução do número de praias que hastearam a Bandeira Azul (Fonte: IPAMB)

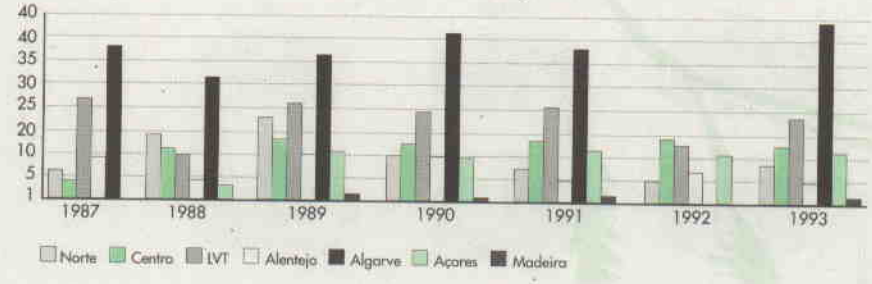


Figura 44 - Evolução do número total de praias que hastearam a Bandeira Azul (Fonte: IPAMB)

O folheto onde figuram as praias galardoadas com a Bandeira Azul é produzido anualmente e enviado regularmente e gratuitamente para todas as Autarquias, Escolas Preparatórias, Secundárias e C+S, Escolas Profissionais, Associações de Defesa do Ambiente inscritas no IPAMB, Delegações Escolares, alguns estabelecimentos de ensino não oficiais e do 1º Ciclo do Ensino Básico, bem como algumas entidades e particulares.

A pedido da Coordenação Europeia, o IPAMB recolheu algum do material de divulgação da Bandeira Azul produzido por várias entidades ao longo dos anos, de modo a figurar numa exposição no "Stockholm Water Festival", divulgando assim o empenho do nosso país, e de um modo particular, das autarquias, na campanha da Bandeira Azul.

2.1.3.4.2 Praias Fluviais

Numa tentativa de valoriar as zonas fluviais e numa perspectiva de proporcionar às populações ribeirinhas áreas seguras para os momentos de recreio e lazer, desenvolveu-se o Programa de Valorização de Praias Fluviais / Bandeira Verde.

Os objectivos que o programa se propõe atingir são:

- criar nas áreas interiores novos espaços associados às actividades recreativas e lúdicas, proporcionando áreas seguras para banhos e natação e, simultaneamente, valorizar as zonas fluviais quer do ponto de vista ambiental e paisagístico, quer pela criação de áreas com fins culturais e comerciais;
- melhorar a qualidade das águas interiores e desencadear os mecanismos que assegurem o controlo e manutenção dessa mesma qualidade;
- assegurar mecanismos de apoio ao combate a incêndios, perfis dos cursos de água ou planos de água.

2.1.4 Utilizações da água

2.1.4.1 Volumes utilizados em albufeiras

Nas bacias hidrográficas do Tejo e Norte do País, as 45 albufeiras sob vigilância, constituem, quase na totalidade, as reservas hídricas para produção de energia em Portugal Continental. Embora, na bacia do Tejo, a maior parte das albufeiras não seja essencialmente hidroeléctrica, verifica-se que os volumes utilizados para este fim representam 96% do total, sendo os 4% restantes devido, em grande parte, à albufeira de Castelo de Bode e ao abastecimento à cidade de Lisboa.

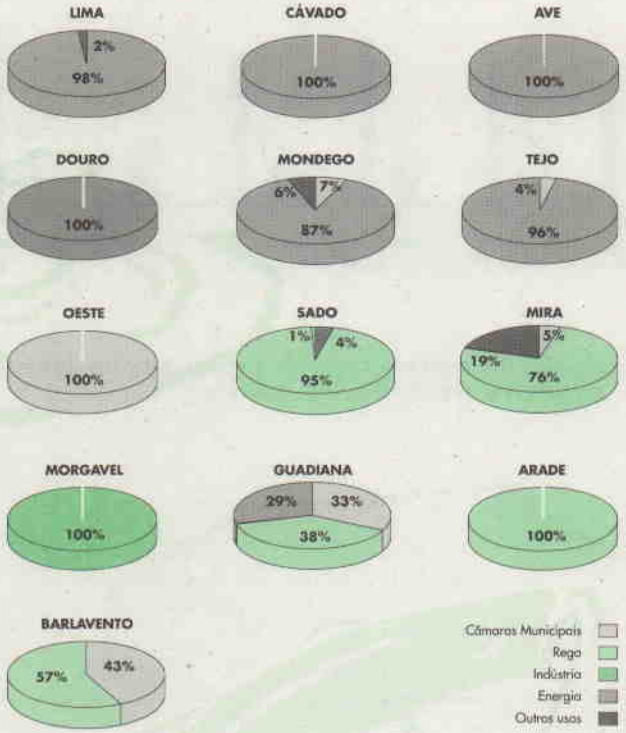
Opostamente, no Sul, as 19 principais albufeiras das bacias do Sado, Mira, Guadiana, Arade e Barlavento Algarvio, foram maioritariamente utilizadas para rega, com uma menor percentagem de utilização para abastecimento público. As duas albufeiras da bacia hidrográfica das Ribeiras de Oeste, são utilizadas exclusivamente para abastecimento público e a albufeira de Morgavel para fins industriais.

Em termos globais, verifica-se que a produção de Energia consome cerca de 98% (66 594,8 x10^6 m3) dos volumes utilizados em 1993, o Abastecimento Público cerca de 1% (688,0 x10^6 m3) e a Rega cerca de 0.2% (119,3 x10^6 m3).

A bacia hidrográfica do Douro é a que mais contribuiu para a produção de Energia com 52 698,87 x10^6 m3 (79,1%), seguida da bacia do Tejo com 5 945 x10^6 m3 (8,9%) e do Mondego com 3 168,58 x10^6 m3 (4,8%).

No Abastecimento Público, as maiores contribuições foram dadas pelas bacias do Mondego, Tejo e Douro com 249,56 x10^6 m3 (36,3%), 233,06 x10^ 6m3 (33,9%) e 189,16 x10^6 m3 (27,5%), respectivamente e, na Rega o Sado, Mira e Guadiana com 70,65 x10^6 m3 (59,2%), 21,68x10^6 m3 (18,2%) e 10,78 x10^6 m3 (9%), respectivamente.

Figura 45 - Distribuição percentual dos usos por bacias hidrográficas (Fonte: INAG)



Quadro 9 - Distribuição volumétrica dos usos por bacias hidrográficas — ano de 1993 (Fonte: INAG)

BACIAS	VOLUMES UTILIZADOS					TOTAL
	CM's	REGA	INDÚSTRIA	ENERGIA	OUTROS	
LIMA	---------	---------	---------	1929.80	32.97	1962.77
CÁVADO	---------	---------	---------	2700.04	1.01	2701.05
AVE	---------	---------	---------	144.75	---------	144.75
DOURO	189.16	3.28	---------	52697.87	---------	52890.31
MONDEGO	249.56	---------	---------	3168.58	207.52	3625.65
TEJO	233.06	1.18	---------	5945.60	---------	6179.84
OESTE	0.11	---------	---------	---------	---------	0.11
SADO	2.96	70.65	0.55	---------	0.12	74.28
MIRA	1.34	21.68	0.06	---------	5.54	28.63
MORGAVEL	---------	---------	8.63	---------	---------	8.63
GUADIANA	9.15	10.78	0.01	8.20	---------	28.14
ARADE	---------	8.13	---------	---------	---------	8.13
BARLAVENTO	2.70	3.60	---------	---------	---------	6.30
TOTAL	**688.03**	**119.31**	**9.25**	**66594.83**	**247.16**	**67658.59**

Unidades: 10^6 m3

Figura 46 - Distribuição volumétrica dos usos por albufeira — Zona Norte (Fonte: INAG)

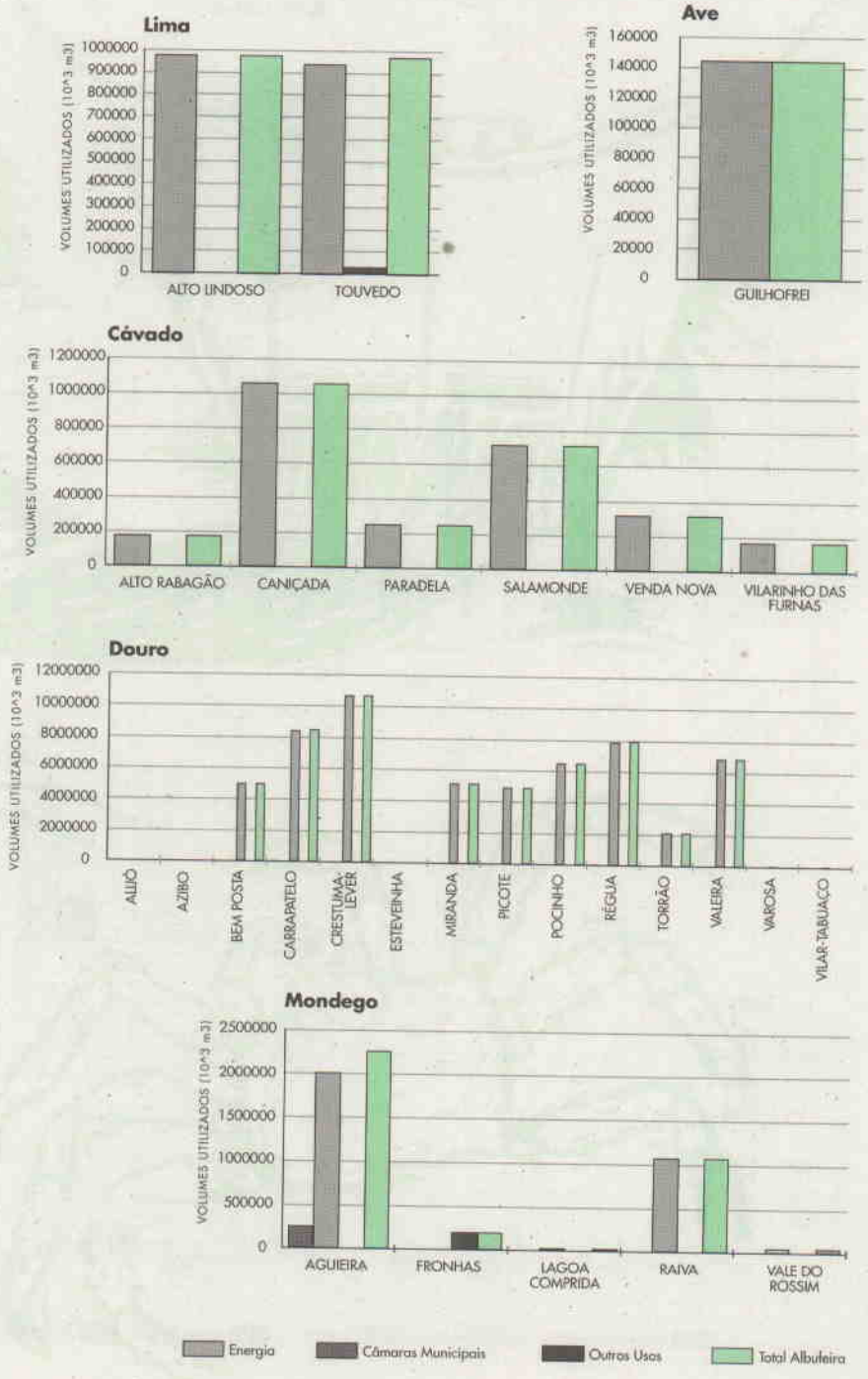


Figura 47 - Distribuição volumétrica dos usos por albufeira — Zona Centro (Fonte: INAG)

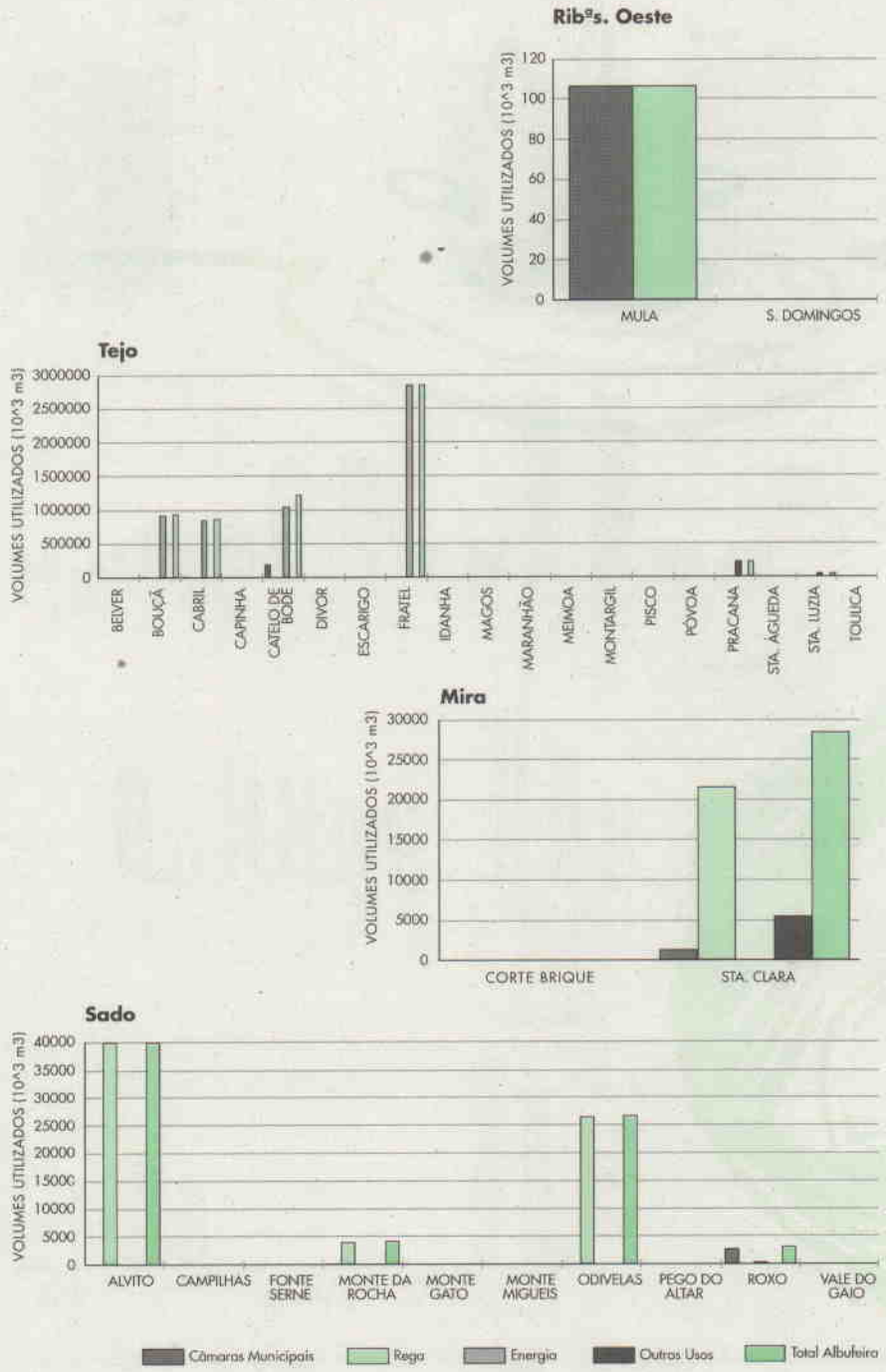


Figura 48 - Distribuição volumétrica dos usos por albufeira — Zona Sul (Fonte: INAG)

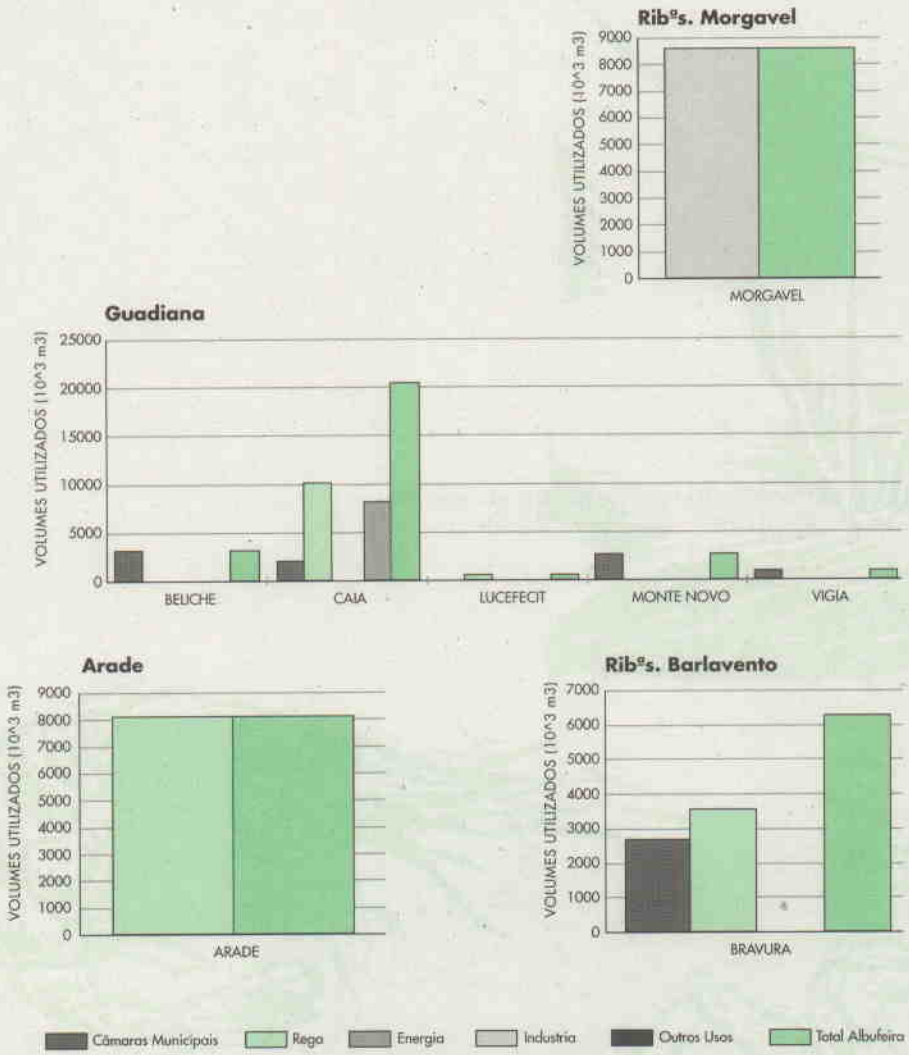


Figura 49 - Captações de superfície (Fonte: INAG)

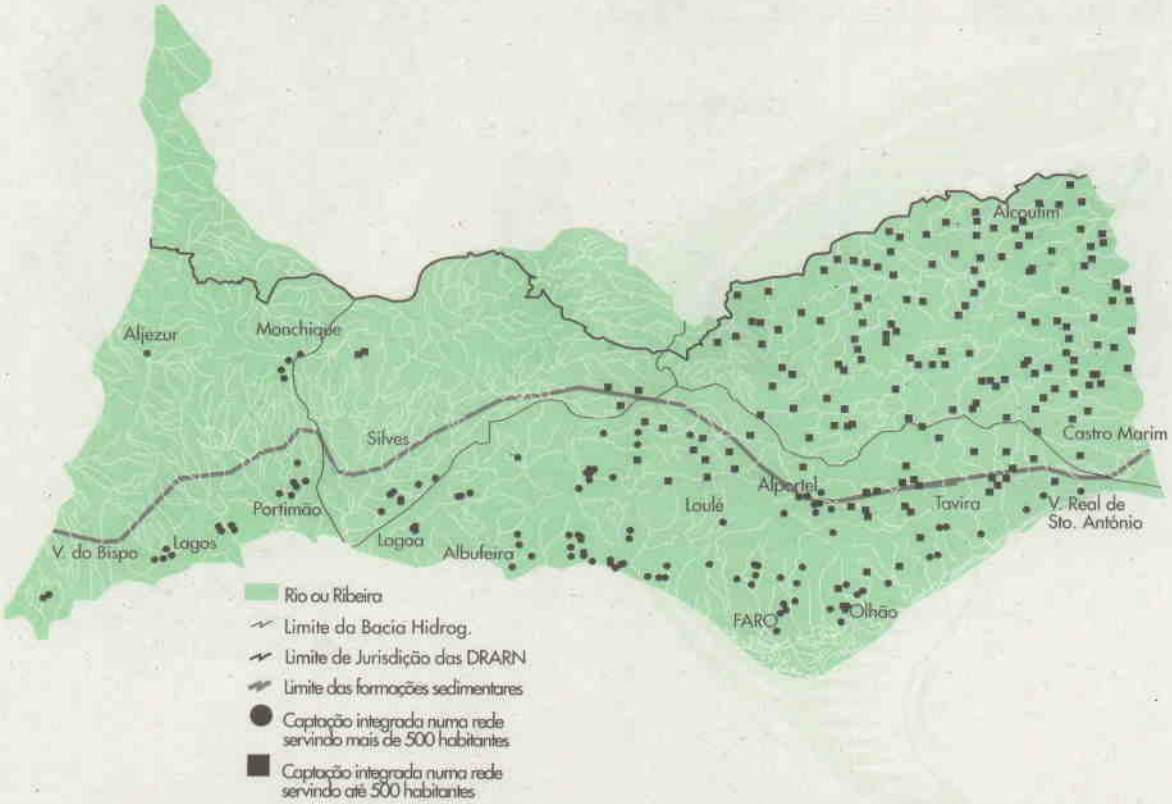
2.1.4.2 Captações de águas subterâneas

O abastecimento doméstico dos concelhos situados nas áreas correspondentes às unidades aquíferas 1 a 12 , tem como principal recurso as águas subterrâneas. A nível do país, esta utilização ronda os 60 %.

A indústria e grande parte da agricultura localizada nos referidos concelhos são igualmente grandes utilizadores dos recursos hídricos subterrâneos.

Estima-se num total de 600 hm3 o volume de água subterrânea extraída nas unidades aquíferas 1 a 12.

Figura 50 - Captações de águas subterrâneas utilizadas pelos sistemas de abastecimento público — Algarve (Fonte: INAG)



2.1.5 Planos de ordenamento

2.1.5.1 Ordenamento das albufeiras de águas públicas e faixas de protecção

As albufeiras de águas públicas e as suas zonas envolventes têm sido alvo de uma grande procura por parte das populações nos seus momentos de lazer e recreio. As actividades decorrentes desta procura na perspectiva unicamente de recreio ou o interesse económico por elas proporcionado, não podem de maneira alguma pôr em causa as potencialidades destas áreas nem o fim principal para que as albufeiras foram criadas (produção de energia, rega, abastecimento público).

Ao abrigo da legislação em vigor foram elaborados e publicados diversos planos de ordenamento das albufeiras, definindo os usos possíveis e obedecendo aos princípios básicos da gestão dos recursos hídricos e ordenamento do território.

De acordo com a experiência que foi adquirida e baseados nos princípios gerais do planeamento ambiental, ordenamento do território e gestão dos recursos hídricos, são objectivos dos planos de ordenamento das albufeiras:

a) definir regras de utilização do plano de água e da zona envolvente das albufeiras, por forma a salvaguardar a defesa e qualidade dos recursos naturais, em especial a água;

b) aplicar as disposições legais e regulamentares vigentes, quer do ponto de vista de gestão dos recursos hídricos, quer do ponto de vista do ordenamento do território;

c) garantir a articulação com planos e programas de interesse local, regional e nacional (no caso dos Planos Directores Municipais, tem sido feito um acompanhamento do MARN através do INAG no sentido de não permitir que áreas na envolvente das albufeiras apresentem uma ocupação que comprometa a elaboração dos planos de ordenamento, que frequentemente são previstos a posteriori);

d) compatibilizar os diferentes usos e actividades existentes com a protecção e valorização ambiental e finalidades primárias das albufeiras;

e) identificar no plano de água as áreas mais adequadas para a prática de actividades recreativas, prevendo as suas compatibilidades e complementaridades.

Encontram-se actualmente em curso, e acompanhados por uma comissão técnica, de acordo com o previsto na lei, os planos de ordenamento de:

- Alvito
- Campilhas
- Fonte de Serne
- Monte da Rocha
- Ermal

Estes planos, à semelhança de outros que estão ainda numa fase preliminar, respondem genericamente a solicitações das câmaras municipais, que vão desencadear todo o processo que passa pela elaboração de um protocolo a celebrar entre o Instituto da Água e a câmara municipal e a proposta de termos de referência com os aspectos técnicos considerados importantes na caracterização do plano de ordenamento.

2.1.5.2 *Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)*

Com a publicação do Decreto-Lei nº 309/93 de 2 de Setembro que regulamenta a elaboração e aprovação dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC), passou a existir um suporte legal para o desenvolvimento dos planos iniciados pela ex-Direcção-Geral de Portos e que abrangem os troços de costa compreendidos entre Sines-Sagres e Sagres-Vilamoura.

Os POOC são planos sectoriais que definem condicionamentos, vocações, usos dominantes e a localização de infraestruturas de apoio a esse uso e orientam o desenvolvimento das actividades conexas.

Através da elaboração dos POOC pretendem-se alcançar os seguintes objectivos:

- ordenar os diferentes usos e actividades específicos da orla costeira;
- classificar praias e regulamentar o uso balnear;
- valorizar e qualificar as praias consideradas estratégicas por motivosambientais ou turísticos;
- orientar o desenvolvimento de actividades específicas da orla costeira;
- defesa e conservação da natureza.

O plano para o troço Sagres - Vilamoura foi objecto de uma análise exaustiva por parte do Instituto da Água, equacionando a metodologia a seguir na reformulação do plano de acordo com os princípios do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais e em conformidade com o enquadramento legal existente. Neste âmbito foi analisada a articulação necessária entre as diferentes figuras de planeamento (POOC; PDM; PROT e REN), nomeadamente na área sujeita ao POOC (500 m).

Foi desenvolvida uma estratégia para intervenção no litoral de uma forma integrada e prevendo a necessidade de articulação com outras entidades, de acordo com os objectivos gerais e específicos que foram delineados.

Quadro 10 - Estado dos Planos de Ordenamento das Albufeiras (Fonte: INAG)

ALBUFEIRAS	CLASSIFICAÇÃO	LEGISLAÇÃO	FASE	
Azibo	Protegida	D.R. 2/88	APROV	Despacho conjunto MPAT e MARN de 08.06.93
Caniçada	Protegida	D.R. 2/88		
Régua	Utilização Livre	D.L. 176-A/88	PROZED	Aprovado D.R. 60/91 2 Nov.
Carrapatelo	Utilização Livre	D.L. 176-A/88		
Crestuma-Lever	Utilização Livre	D.L. 176-A/88		
Aguieira	Protegida	D.L. 176-A/88	PROZAD	Aprovado D.R. 60/91 2 Nov.
Coiço	Protegida	D.L. 176-A/88		
Fronhas	Protegida	D.L. 176-A/88		
Castelo de Bode	Protegida	D.R. 2/88	APROVADO	Despacho conjunto MPAT e MARN de 08.06.93
Caia	Protegida	D.R. 2/88		Despacho conjunto MPAT e MARN de 13.07.93
Aç. Gameiro	Condicionada	D.R. 2/88		Despacho conjunto MPAT e MARN de 17.08.93
Vigia	Protegida	D.R. 2/88		Despacho conjunto MPAT e MARN de 17.08.93
Ermal	Utilização Limitada	D.R. 2/88	Elaboração	
Alvito	Protegida	D.R. 2/88	Elaboração	
Campilhas	Utilização Limitada	D.R. 2/88	Elaboração	
Fonte Serne	Utilização Livre	D.R. 2/88	Elaboração	
Monte da Rocha	Protegida	D.R. 2/88	Elaboração	

Quadro 11 - Objectivos dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (Fonte: POOC)

Objectivos Gerais	Objectivos Específicos
1. Clarificar a Estrutura Administrativa e Jurídica do Litoral	1.1 Organização interna 1.2 Coordenação funcional entre os Organismos do MARN e outros 1.3 Equacionar um Plano Nacional de Gestão do Litoral 1.4 Promover a elaboração de uma Lei do Domínio Público Marítimo ou do Litoral
2. Identificar e gerir as Utilizações do litoral	2.1 Utilizar medidas preventivas 2.2 Delimitar o Domínio Público Marítimo/corrigir situações 2.3 Definir critérios e normas para utilização do Litoral
3. Estudar e programar as Intervenções no litoral	3.1 Promover estudos de base tecnico-científica tecnico-científica 3.2 Identificar áreas de risco 3.3 Intervir no Litoral
4. Melhorar a Qualidade Ambiental do litoral	4.1 Melhorar a Qualidade da Água 4.2 Requalificação de Espaços Degradados 4.3 Recuperar e Preservar os Sistemas Naturais

PROGRAMA OPERACIONAL DE PROTECÇÃO AMBIENTAL E DO BEM ESTAR ANIMAL

No âmbito da sua actividade de coordenação das acções de protecção dos recursos hídricos nomeadamente do controlo da poluição hídrica, o INAG, participou na preparação e desenvolvimento do 1º P.O.P.A.B.E.A. (Programa Operacional de Protecção Ambiental e Bem Estar Animal), destinado à implementação de medidas conducentes à redução e melhoria da qualidade dos efluentes descarregados pelas unidades industriais dos sectores avícola e suinícola, promovendo a respectiva adaptação à legislação de qualidade actualmente em vigor (interna e comunitária).

Neste contexto foram apreciados os projectos das ETAR - Estações de Tratamento de Águas Residuais, referentes às 764 candidaturas do programa, sendo 610 do sector suínicola e as restantes do sector avícola. A selecção efectuada com base em critérios préviamente estabelecidos conduziu à viabilização, por parte do INAG, de mais de 60% das candidaturas das explorações de suinicultura, de que se destacam quatro estações colectivas destinadas ao tratamento de efluentes provenientes de um grande número de explorações (mais de 200 unidades) o que vai permitir a melhoria da qualidade dos recursos hídricos em Leiria, zona de grande concentração e altamente poluída.

2.1.6 Obras realizadas pelo INAG

Em 1993, o INAG realizou 8 milhões de contos em obras. No domínio do saneamento básico, para além do enorme investimento através de contratos--programa de cooperação com as autarquias (2567 mil contos), prosseguiram obras executadas directamente pelo INAG, que tem vindo a construir as estações de tratamento de águas residuais de Coimbra e de Alcanena, ambas já em funcionamento, esta última com a particularidade de resolver um problema de solução extremamente difícil: a poluição provocada por uma elevadíssima concentração de indústrias de curtumes. Prosseguiram, também, os trabalhos de regularização no Baixo Mondego, empreendimento global de 100 milhões de contos, visando, entre outros fins, o abastecimento de água e o controlo de cheias, que num passado recente eram um flagêlo para a segurança de populações ribeirinhas.

Em Alijó iniciou-se a construção de um depósito para abastecimento à população local (12.000 habitantes). Avançaram as obras de abastecimento de água ao Sotavento Algarvio, infraestruturas de capital importância face às conhecidas carências de água potável na zona, projectada para um horizonte de 550.000 habitantes no ano 2027, em época alta. Dela faz parte a Barragem do Beliche já concluída, com 54 m de altura e armazenamento de 44 milhões de metros cúbicos de água útil, que já abastece os concelhos de Vila Real de Santo António e Castro Marim, a que outros se seguirão. A Barragem de Odeleite, parte integrante do mesmo sistema, armazenará mais de 120 milhões de metros cúbicos.

No Barlavento Algarvio iniciou-se o primeiro enchimento da Barragem do Funcho (43 milhões de m3), a que mais tarde se irão juntar os 235 milhões de m3 da futura Barragem de Odelouca. Concluíu-se a construção dos primeiros 8 km de um enorme adutor com 2,5 m de diâmetro interior, que irá levar água às populações de Albufeira, Lagoa, Silves e Portimão. Em fase de primeiro enchimento entrou também, concluída que foi em 1993, a barragem da Apartadura, que irá levar água potável a 30.000 habitantes dos concelhos de Marvão, Portalegre e Castelo de Vide.

Figura 51 - Saneamento básico (Abastecimento de Água) — concelhos com contratos-programa (Fonte: INAG)

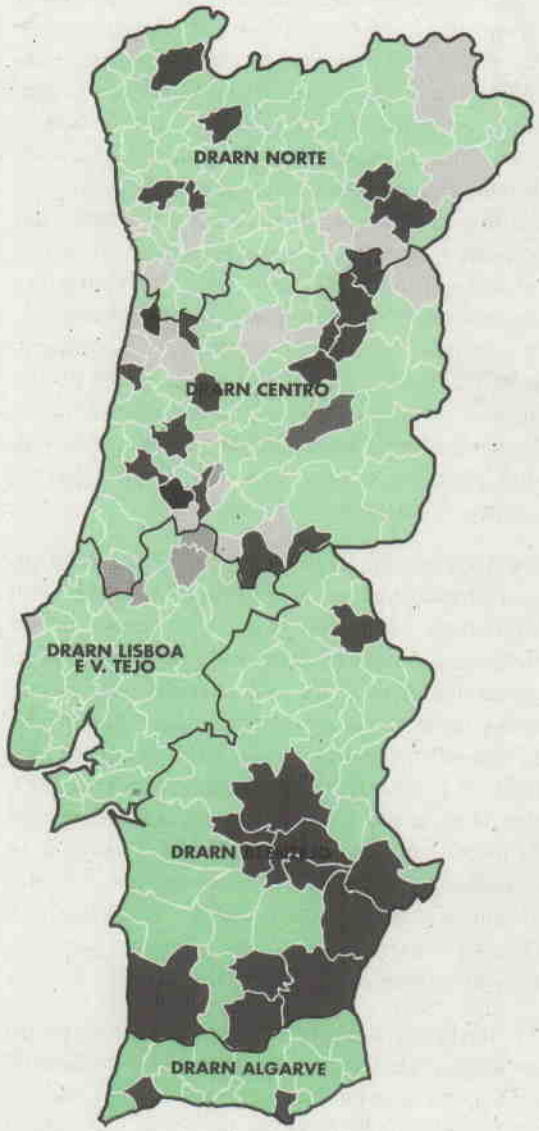
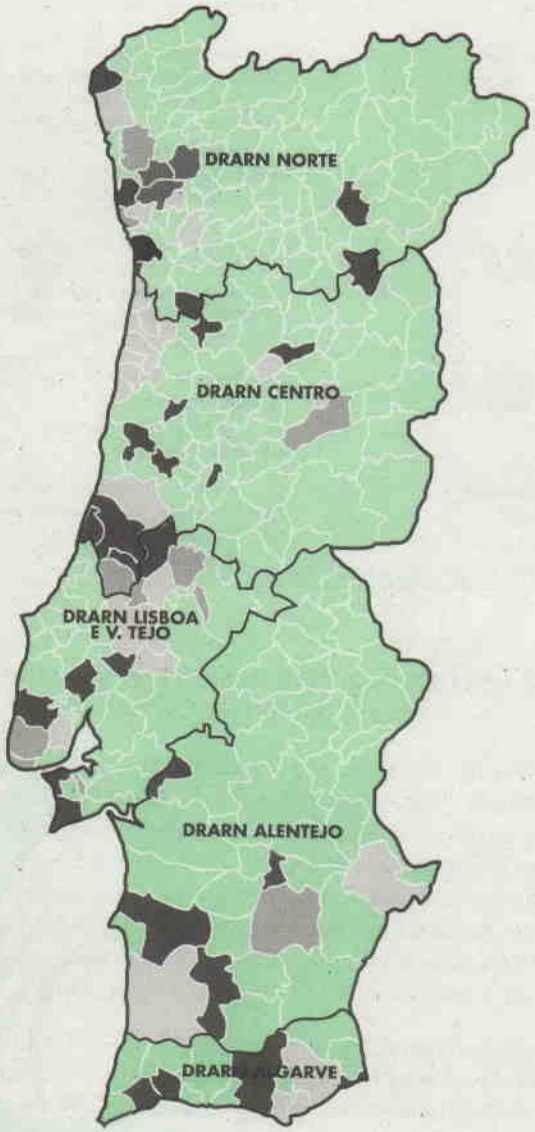
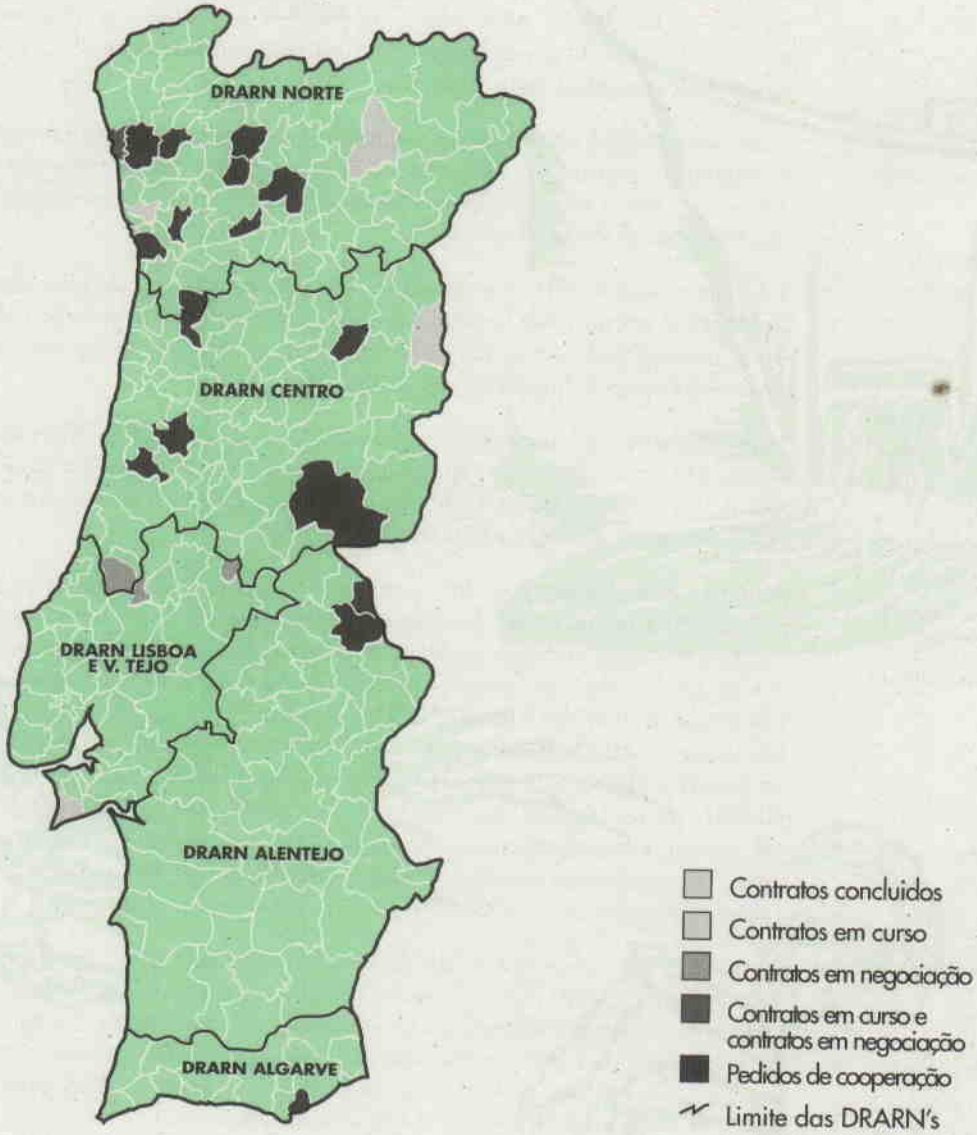


Figura 52 - Saneamento básico (Águas Residuais) — concelhos com contratos- programa (Fonte: INAG)



Contratos concluidos
Contratos em curso
Contratos em negociação
Limite das DRARN's
Contratos em curso e contratos em negociação
Pedidos de cooperação
Contratos em curso e pedidos de cooperação

Figura 53 - Saneamento básico (Abastecimento de Água e Águas Residuais) — concelhos com contratos-programa (Fonte: INAG)



2.2 Ar

2.2.1 Enquadramento

2.2.1.1 Enquadramento do problema

Os problemas de poluição atmosférica são complexos e variados, tanto no que diz respeito aos efeitos no ambiente, como no que concerne às escalas temporais e espaciais onde os efeitos se manifestam.

Em comparação com outros países europeus, o desempenho de Portugal no que respeita à qualidade do ar, caracteriza-se por um volume total das emissões atmosféricas baixo e, em geral, por uma boa qualidade do ar. Contudo, as emissões estão a aumentar rapidamente e surgem problemas pontuais de poluição atmosférica em zonas urbanas e industrializadas. Recorde-se que cerca de metade da população do país está concentrada nas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto, e nos distritos de Braga, Aveiro e Coimbra, e três quartos da população vive a menos de 50 km da costa, onde a densidade demográfica média é de 241 habitantes por km2, (atingindo cerca de 324 habitantes por km2 na faixa entre Setúbal e Braga), contra 34 habitantes por km2 no interior.

2.2.1.2 Caracterização climática

Relativamente ao contexto físico, Portugal é caracterizado por uma série de transições topográficas e climáticas de norte para sul. A Norte do rio Tejo, o relevo é montanhoso, culminando a 1991 metros. O clima é temperado, com valores de temperatura média anual variando entre 10° e 20°C. Os valores médios anuais da quantidade de precipitação variam de 3100 mm nas regiões montanhosas do interior norte a 400 mm no litoral sul. Os ventos dominantes ocorrem dos quadrantes Norte-Noroeste no período de Verão e Sul-Sudoeste no resto do ano. Estas características condicionam os fenómenos de dispersão de poluentes e a qualidade do ar no país.

A evolução do nível das emissões comparado com a evolução do PIB indica que a expansão económica dos anos 80 não se fez acompanhar de um esforço comparável em matéria de controlo da poluição do ar.

O conhecimento das fontes e das respectivas emissões para a atmosfera constitui uma etapa importante para a caracterização da qualidade do ar de uma determinada região. Em Portugal essa caracterização contemplou, nos últimos anos, a inventariação das emissões de dióxido de enxofre (SO2), óxidos de azoto (NOx) e compostos orgânicos voláteis (COV). Apesar das suas limitações, esta informação permite ter uma visão aproximada da situação em Portugal, relativamente às emissões para a atmosfera dos poluentes gasosos clássicos.

As emissões de SO2 apresentam os valores mais elevados na região a sul da área metropolitana de Lisboa, onde estão localizadas grandes fontes emissoras tais como duas centrais térmicas, uma indústria de pasta de papel, uma siderurgia e uma fábrica de produção de cimento.

Tal como no caso do SO2, as emissões de NOx também são mais altas nas regiões litorais relativamente às do interior. As áreas metropolitanas do Porto e de Lisboa são detentoras dos valores mais elevados para as emissões deste poluente, provenientes essencialmente do tráfego rodoviário.

As principais fontes antropogénicas de compostos orgânicos voláteis (COV) são a evaporação de solventes e os transportes rodoviários. De forma generalizada apresentam maior densidade no litoral, pelo que as emissões antropogénicas de COV são mais elevadas nesta faixa do país.

Portugal, estando situado num dos extremos da Europa e tendo valores de emissão ainda bastante inferiores aos da maioria dos outros países Europeus, tem também consequentemente menores problemas de deposição ácida. De acordo com os resultados obtidos nas estações de medida da rede EMEP (Programa da Convenção da Poluição Atmosférica Transfronteiras a Longa Distância e a sua Influência na Acidificação dos Solos), e nos postos de medida pertencentes ao projecto BAPMON (da Organização Meteorológica Mundial), onde são realizadas medidas de parâmetros químicos em vários meios, (ar, aerossóis, água de precipitação e deposição seca), os valores de pH na água das chuvas encontram-se normalmente entre 5 e 6, embora existam casos pontuais de pH inferior a 4,5, e os valores observados para o SO2 e $SO4^{2-}$ no ar e nos aerossóis são baixos.

A deposição de compostos ácidos de enxofre e de azoto não é consequência somente das emissões nacionais de SO2 e NOx, sendo originada também pelo transporte destes poluentes a longas distâncias. A contribuição das emissões nacionais para este fenómeno varia entre 55 e 65%, sendo o restante importado do exterior, principalmente de países europeus, nomeadamente da França e da Espanha. Em termos das redes de medição da qualidade do ar:

- os poluentes normalmente analisados nas estações são o SO2, Partículas Totais em Suspensão (PTS), NO2, CO e O3 (sendo os dois últimos analisados só num número reduzido de estações);
- o Pb, um dos parâmetros de qualidade do ar contemplados pela legislação nacional, foi iniciada a sua análise na área do Porto;
- de uma maneira geral a percentagem de dados disponíveis e válidos é inferior a 75%, especialmente para os poluentes NO2, CO e O3.

2.2.1.3 *Enquadramento instuticional e legislativo*

Actualmente, a regulamentação respeitante ao controlo da poluição atmosférica está praticamente completa. A nível nacional estão já estabelecidos e regulamentados Normas de emissão e padrões para as concentrações no ar ambiente, a nível do solo, de dióxido de enxofre (SO2), dióxido de azoto (NO2), partículas totais em suspensão (PTS), chumbo (Pb), ozono (O3) e monóxido de carbono (CO) (Portaria 286/93, de 12 de Março).

A gestão da qualidade do ar compete às seguintes entidades:

- Instituto de Meteorologia (IM);
- Direcções Regionais do Ambiente e Recursos Naturais (DRARN);
- Comissões de Gestão do Ar (CGA).

As estações de medição existentes encontam-se integradas em várias redes:

- Redes Autónomas, normalmente junto a grandes fontes poluidoras e directamente dependentes destas, tais como as estações da responsabilidade da EDP e Cimpor;
- Redes Locais, associadas a grandes centros urbanos / industriais (Lisboa, Porto, Estarreja, Barreiro / Seixal e Sines), exploradas pelas Comissões de Gestão do Ar (CGA);
- Rede Nacional de Medição da Qualidade do Ar, que tem como objectivo a determinação da qualidade do ar em zonas seleccionadas por forma a serem estabelecidas estratégias de redução, bem como o conhecimento das concentrações de fundo em zonas rurais. Nos últimos anos a Rede Nacional foi reforçada com a instalação de novas estações, equipadas com analisadores automáticos para medição das concentrações de SO2, NOx, O3, CO, e com sistemas de aquisição de dados que permitem a obtenção, em tempo real, da informação desejada;
- Redes Internacionais, uma pertencente ao programa EMEP (estações em Bragança, Viana do Castelo, Monte-Velho-Sines e Fóia), com o objectivo de estudar o transporte da poluição atmosférica a longas distâncias e a sua influência na acidificação das águas e do solo - As Estações de Medição de Poluição de Fundo - e projecto BAPMON (com estações em Bragança, Viana do Castelo, Castelo Branco, Faro, Funchal e Angra do Heroismo). As várias estações efectuam medições de parâmetros químicos do ar, aerossóis, água de precipitação e deposição seca.
- Além das estações fixas, existem duas estações móveis uma delas equipada com analisadores automáticos que medem as concentrações de SO2, CO, NOx, O3, PTS e COV, bem como parâmetros meteorológicos nomeadamente, direcção e velocidade do vento, humidade e temperatura. A outra estação móvel é um laboratório de Detecção Remota e Cartografia da Poluição Atmosférica que permite realizar uma larga gama de actividades nomeadamente:

- localização e parametrização de uma pluma;
- cartografia da concentração de poluentes ao nível do solo;
- avaliação do fluxo e transporte de poluentes;
- optimização de uma rede de estações ao nível do solo;
- validação de modelos de dispersão.

2.2.2 Inventário nacional de emissões atmosféricas CORINAIR 90

Em colaboração com a Agência Europeia do Ambiente, a Direcção-Geral do Ambiente (DGA) e o Instituto de Meteorologia (IM) realizaram em 1993 o inventário nacional das emissões de poluentes atmosféricas CORINAIR 90.

A metodologia CORINAIR considera dois procedimentos para estimar as emissões poluentes atmosféricas:

1- utilização de medições reais sobre as fontes poluidoras.

2- aplicação de factores de emissão, nomeadamente recorrendo à expressão:

Emissão = (Factor de emissão) x (Nível de Actividade)

O inventário abrange 8 poluentes — Dióxido de Enxofre (SO2); Óxidos de Azoto (NOx); Compostos Orgânicos Voláteis Não Metânicos (COVNM); Metano (CH4); Monóxido de Carbono (CO); Dióxido de Carbono (CO2); Amoníaco (NH3) e Óxido Nitroso (N2O) — resultantes de 260 actividades poluidoras, agrupadas em 11 grandes grupos - produção de energia eléctrica; combustão residêncial, de comércio e serviços; combustão industrial; processos de produção; extracção e distribuição de combustíveis fósseis; uso de solventes; transportes rodoviários; outras fontes móveis e maquinaria; tratamento e deposição de resíduos; agricultura e natureza.

2.2.2.1 *Aplicação da metodologia CORINAIR a Portugal*

No Inventário Nacional CORINAIR 90, as emissões poluentes foram individualizadas segundo 170 actividades poluidoras e consideraram-se 29 grandes fontes pontuais de acordo com os critérios CORINAIR 90.

As fontes pontuais são todas de natureza industrial e incluem-se nos seguintes grupos de actividade: produção de energia eléctrica, combustão industrial e processos de produção. As emissões destas fontes foram estimadas a partir de inquéritos realizados junto das próprias unidades industriais. As principais dificuldades práticas encontradas na realização do inventário português relacionaram-se, quase sempre, com a indisponibilidade de dados de base adequados segundo os requisitos e critérios CORINAIR.

Quadro 12 - Grandes fontes pontuais portuguesas (Fonte: CORINAIR 90)

Actividade	Nº Unidades
Centrais Térmicas	5
Refinarias de Petróleo	3
Siderurgia	1
Indústria Petroquímica	1
Produção de Pasta de Papel	8
Produção Ácido Sulfúrico	2
Produção Ácido Nítrico	3
Produção de Cimento	6

Quadro 13 - Emissões totais por grupo de actividade (Fonte: CORINAIR 90)

GRUPO	SOx Kton	NOx Kton	COVNM Kton	CH4 Kton	CO Kton	CO2 Mton	N2O Kton	NH3 Kton
Prod. de En. Eléctrica	174,6	50,2	0,4	0,4	2,0	14,2	2,3	0,0
Com. Serv. Residencial	4,3	3,0	10,4	6,9	117,0	3,5	0,2	0,0
Combustão Industrial	54,0	24,0	4,0	3,0	330,0	14,0	2,0	0,0
Processos de produção	36,0	8,0	31,0	2,0	11,0	5,0	2,0	6,0
Ext. Dist. Comb.Fósseis	0,0	0,0	8,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso de Solventes	0,0	0,0	67,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transp. Rodoviários	14,0	107,0	81,0	1,0	614,0	9,0	0,0	0,0
Outras Fontes Móveis	3,0	24,0	6,0	0,0	12,0	1,0	0,0	0,0
Dep. Resíduos	0,0	0,0	0,0	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agricultura	0,0	0,0	4,0	134,0	0,0	0,0	27,0	87,0
Natureza	0,0	5,0	438,0	137,0	0,0	10,0	15,0	0,0
Total	**286,0**	**221,2**	**649,8**	**330,3**	**1086,0**	**57,0**	**49,0**	**93,0**

A comparação entre as emissões das grandes fontes pontuais e das fontes em área evidencia a importância das emissões das grandes fontes pontuais para a totalidade das emissões nacionais. Para o SO2 as grandes fontes pontuais contabilizam 79.8 % das emissões totais. Também para os poluentes NOx e CO2 se observa uma contribuição significativa das fontes pontuais, que são responsáveis por respectivamente 30.3 % e 44.8 % das emissões nacionais.

Quadro 14 - Emissões das grandes fontes pontuais (Fonte: CORINAIR 90)

GRUPO	SOx Kton	NOx Kton	COVNM Kton	CH4 Kton	CO Kton	CO2 Mton	N2O Kton	NH3 Kton
Prod. de En. Elétrica	174,6	50,2	0,4	0,4	2,0	14,2	2,3	0,0
Com. Serv. Residencial	-	-	-	-	-	-	-	-
Combustão Industrial	19,0	9,0	2,0	1,0	36,0	7,0	1,0	0,0
Processos de produção	36,0	8,0	16,0	1,0	11,0	5,0	2,0	0,0
Ext. Dist. Comb.Fósseis	-	-	-	-	-	-	-	-
Uso de Solventes	-	-	-	-	-	-	-	-
Transp. Rodoviários	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras Fontes Móveis	-	-	-	-	-	-	-	-
Dep. Resíduos	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-
Natureza	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	229,6	67,2	18,4	2,4	49,0	26,2	5,3	0,0

Quadro 15 - Emissões das fontes em área (Fonte: CORINAIR 90)

GRUPO	SOx Kton	NOx Kton	COVNM Kton	CH4 Kton	CO Kton	CO2 Mton	N2O Kton	NH3 Kton
Prod. de En. Elétrica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Com. Serv. Residencial	4,3	3,0	10,4	6,9	117,0	3,5	0,2	0,0
Combustão Industrial	36,0	15,0	2,0	1,0	293,0	7,0	1,0	0,0
Processos de produção	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
Ext. Dist. Comb.Fósseis	0,0	0,0	8,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso de Solventes	0,0	0,0	67,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transp. Rodoviários	14,0	107,0	81,0	1,0	614,0	9,0	0,0	0,0
Outras Fontes Móveis	3,0	24,0	6,0	0,0	12,0	1,0	0,0	0,0
Dep. Resíduos	0,0	0,0	0,0	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agricultura	0,0	0,0	4,0	134,0	0,0	0,0	27,0	87,0
Natureza	0,0	5,0	438,0	137,0	0,0	10,0	15,0	0,0
Total	57,3	154,0	631,4	326,0	1036,0	30,5	43,2	93,0

Para as emissões totais calcularam-se os indicadores de emissão por habitante e por unidade de PIB (recorde-se que de acordo com as estatísticas oficiais, em 1990 residiam em Portugal continental 9.8 milhões de habitantes e o Produto Interno Bruto se situou em 8 507.4 milhões de contos).

Quadro 16 - Emissões por habitante e por unidade de PIB (Fonte: CORINAIR 90)

	Emissões Totais	Por habitante (Kg/hab)	Por unidade de PIB (Kg/1000$)
SOx ton	286	29,0	33,6
NOx ton	221	22,4	26,0
COVNM ton	649	65,9	76,3
CH4 ton	330	33,5	38,8
CO ton	1087	110,3	127,7
CO2 kton	57372	5822,8	6743,8
N2O ton	49	5,0	5,8
NH3 ton	93	9,4	10,9

Figura 54 (a) - Distribuição das emissões por NUTT III (Fonte: DGA)

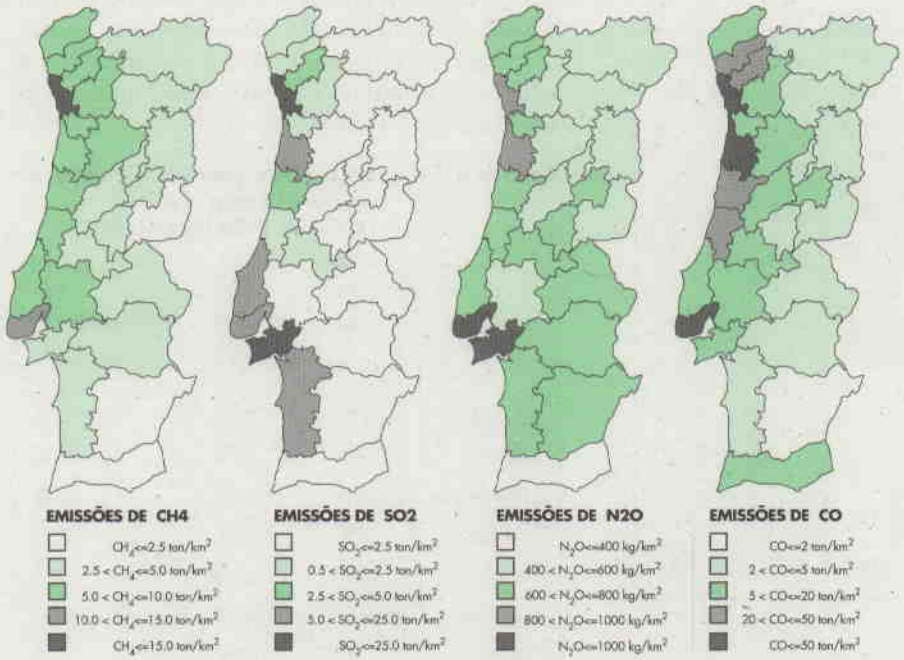


Figura 54 (b) - Distribuição das emissões por NUTT III (Fonte: DGA)

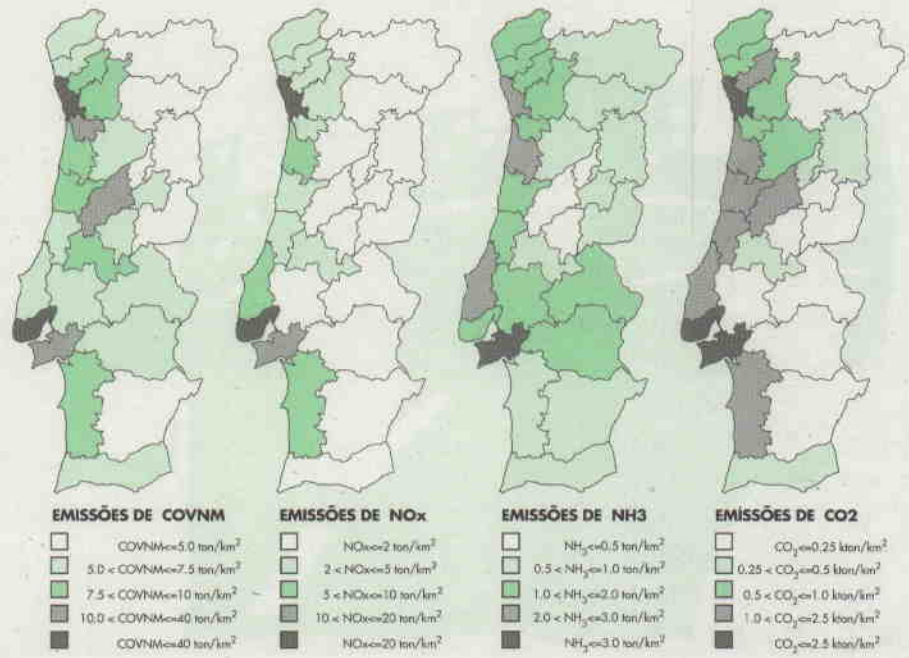
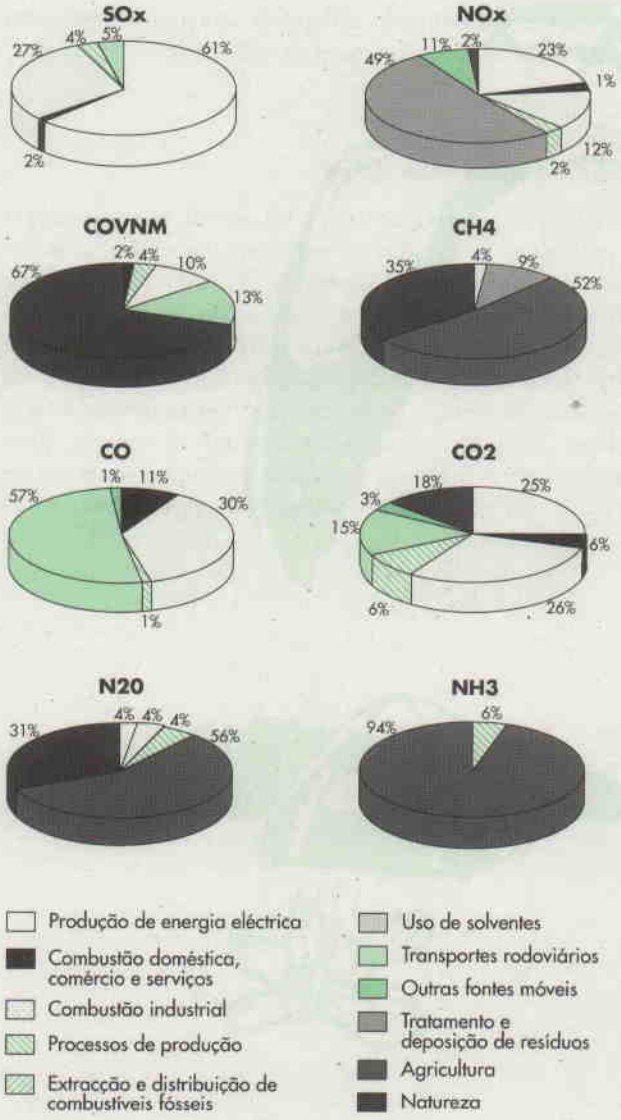


Figura 55 - Emissões globais — Contribuição dos grupos de actividade



A desagregação espacial das emissões mostra que:

- para todos os poluentes, os valores mais elevados de emissão ocorrem na faixa ocidental, e particularmente nas unidades territoriais onde se localizam as regiões de Lisboa/Setúbal e do Porto, correspondentes às maiores concentrações urbano-industriais.

- a diferença entre as emissões de unidades territoriais do litoral e do interior é mais acentuada, como seria de esperar, para aqueles poluentes dependentes em maior escala das emissões de fontes poluidoras fixas, sobretudo processos de combustão. Assim, entre todos os poluentes, são o SO2 e o NOx que apresentam um padrão de distribuição menos homogéneo. As emissões de N2O e NH3 seguem o padrão de ocupação das actividades agrícolas e da Natureza, o que se reflecte numa distribuição mais homogénea. Uma situação intermédia observa-se para os poluentes que dependem tanto de fontes poluidoras localizadas como difusas - COVNM, CH4, CO e CO2.

A contribuição, por poluente, das emissões de cada grupo de actividade patenteia o seguinte:

- para a emissão de SO2 contribuem significativamente as emissões das fontes fixas, entre as quais se salientam a combustão, os processos industriais e, sobretudo, a produção de energia eléctrica. No seu conjunto estas actividades são responsáveis por 93% das emissões nacionais;
- a emissão de NOx associa-se, sobretudo, aos transportes rodoviários e a outras fontes móveis, que são responsáveis por 60% das emissões. No entanto, a produção de energia eléctrica e a combustão industrial também têm emissões significativas (34%);
- para as emissões de COVNM contribui sobretudo a Natureza, responsável por 67% das emissões. Das restantes fontes com uma contribuição significativa podem ser listados os transportes rodoviários, o uso de solventes e os processos industriais;
- o CH4 apresenta-se como um poluente originado sobretudo pela actividade agrícola e pela Natureza, que no total são responsáveis por 87% das emissões, com uma contribuição não desprezável do tratamento e deposição de resíduos;
- os transportes rodoviários constituem a fonte principal de CO (57%), apresentando-se ainda com alguma relevância a combustão, sobretudo de origem industrial;
- as emissões de CO2 dependem dos mais importantes grupos relacionados com a combustão (produção de energia eléctrica, combustão industrial e transportes rodoviários). Os resultados mostram a relevância dos fogos florestais (incluídos no grupo Natureza), responsáveis por cerca de 18% das emissões (10 Mton), valor que se aproxima da contribuição individual dos grupos mais importantes e que se sobrepõe às emissões dos transportes rodoviários (15%);
- o N2O resulta da Agricultura e da Natureza, no total responsáveis por 87% das emissões;
- o NH3 pode ser quase exclusivamente atribuído à agricultura (94%), com uma pequena contribuição ao nível dos processos industriais.

2.2.3 Caracterização da qualidade do ar

Uma análise da distribuição geográfica da qualidade do ar em Portugal Continental denota problemas localizados de poluição atmosférica na maior parte das zonas urbanas e industriais. A destacar, na região Norte, a área metropolitana do Porto, na região Centro a zona industrial de Estarreja, importante concentração de indústrias químicas, na região de Lisboa e Vale do Tejo o peso dos transportes rodoviários da zona metropolitana de Lisboa, a das indústrias químicas no Barreiro / Seixal e de fontes industriais localizadas na área de Setúbal. No Alentejo, os problemas estão concentrados na zona de Sines devido às indústrias petroquímicas, refinarias e à central térmica, enquanto que no Algarve, a poluição do ar está associada ao tráfego rodoviário da zona costeira.

Poluentes atmosféricos clássicos

Por poluentes atmosféricos clássicos, entende-se geralmente aqueles que são mais abundantes e onde se reconheceram mais cedo as incidências sobre a saúde humana e o ambiente natural. Nestes se incluem o dióxido de enxofre (SO2), os óxidos de azoto (NOx), o monóxido de carbono (CO), o ozono (O3) na baixa atmosfera, o chumbo (Pb) e as partículas. Exceptuando o ozono, estas substâncias são rejeitadas directamente no ar depois de terem sido produzidas por actividades humanas e industriais, assim como, em certa medida, por fontes naturais.

O CO é emitido quando a quantidade de ar é insuficiente para assegurar a combustão total: por exemplo em caldeiras mal reguladas ou motores a gasolina antigos. Os automóveis com motor Diesel emitem em média 25 vezes mais CO que os veículos a gasolina. Observam-se, assim, em horas de ponta de manhã e à noite, picos de poluição devidos a este poluente .

Os NOx são outra das consequências da circulação automóvel. Formam-se nas caldeiras e nos motores a altas temperaturas por oxidação do azoto atmosférico. Têm uma grande importância, sob o ponto de vista fitotoxicológico, uma vez que a exposição a concentrações baixas deste poluente do ar, em presença de SO2 e ozono (efeito sinergético), pode causar lesões na vegetação.

Todos os processos de combustão doméstica ou industrial que utilizam combustíveis fósseis - carvão ou fúel - onde o enxofre se encontra presente em percentagens variadas, determina a emissão de SO2, um indicador preferencial da actividade industrial.

O SO2 emitido para a atmosfera, após oxidação, pode ser transformado em trióxido de enxofre (SO3) que na presença da humidade do ar dá origem ao ácido sulfúrico (H_2SO_4) e respectivos sais, os quais podem ser transportados a longas distâncias.

A deposição seca e húmida do SO2 e dos aerossóis sulfurados sobre os materiais provoca a sua corrosão, e acelera os processos naturais de envelhecimento e de degradação. A acção do SO2 nos materiais de construção depende da natureza dos materiais e das concentrações a que os mesmos estão expostos, bem como das condições meteorológicas.

O SO2, conjuntamente com os óxidos de azoto (NOx), é um dos principais contribuintes para a formação da precipitação ácida, responsável pela modificação das características dos solos, pela ocorrência de lesões nas plantas e pelo aumento, sobretudo nos países do norte e centro da europa, da acidez de alguns lagos e cursos de água, do solo e deterioração da floresta.

Outro poluente é o chumbo (Pb), do qual 85% do total emitido é proveniente dos veículos que utilizam gasolina com chumbo.

As emissões de Partículas em Suspensão (TSP) para a atmosfera são provenientes de actividades naturais, como os vulcões e a acção do vento sobre o solo e superfícies aquáticas, e de outras de carácter antropogénico, tais como a queima de combustíveis fósseis, incineração, processos industriais e tráfego rodoviário.

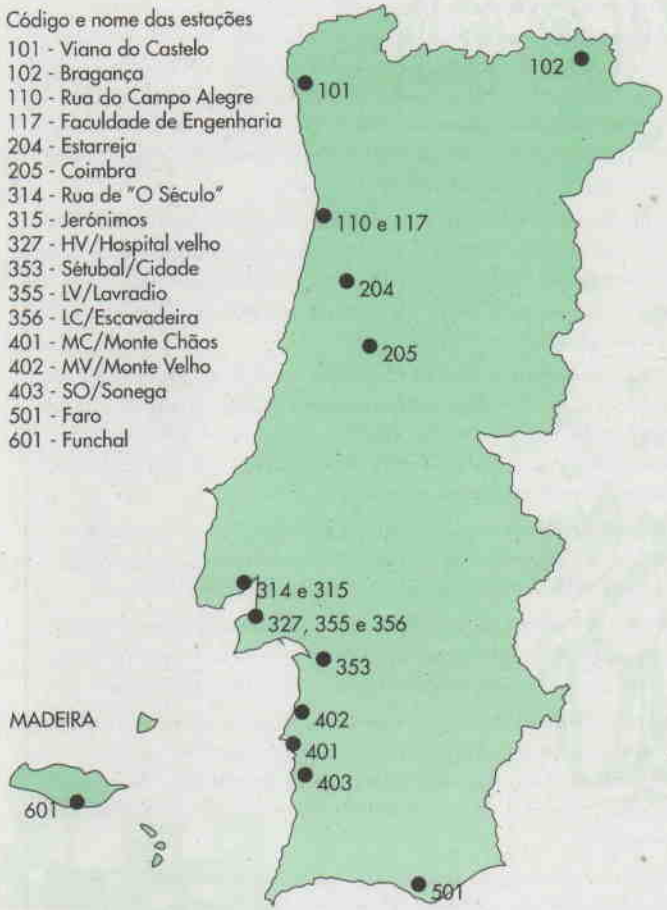
Estudos epidemiológicos têm vindo a associar o aparecimento de doenças respiratórias, nomeadamente asma, bronquite e efizema pulmonar, com os teores de partículas em suspensão no ar. A acção nociva das partículas em suspensão na saúde humana é dependente do tamanho e da composição das mesmas. Os compostos mais nefastos são os sulfatos, os nitratos, os hidrocarbonetos policíclicos e os metais pesados.

2.2.3.1 *Redes de vigilância e monitorização da qualidade do ar*

A monitorização da qualidade do ar é assegurada por postos de medição, integrados em redes, localizados principalmente em zonas urbanas e industriais, por forma a permitir a avaliação de indicadores de qualidade do ar.

As estações de monitorização da qualidade do ar encontram-se localizadas essencialmente em cinco zonas: Porto, Estarreja, Lisboa, Barreiro / Seixal e em Sines, zonas industrializadas e densamente urbanizadas. Os poluentes comumente analisados são as PTS, o SO2, o NO2, o CO e o O3.

Figura 56 - Mapa de Portugal com as diversas estações de medição da qualidade do ar



Quadro 17 - Estações de monitorização da qualidade do ar

Região	Estação	Poluentes Analisados em 1993	Rede
NORTE	Lever	Acidez Forte	Rede EDP - Tapada do Outeiro
	Lixa	Acidez Forte	Rede EDP - Tapada do Outeiro
	Medas	SO2	Rede EDP - Tapada do Outeiro
	Rua do Campo Alegre	SO2	Rede Nacional
		NOx, NO2, NO	
		CO	
		O3	
	Vila Cova	Acidez Forte	Rede EDP - Tapada do Outeiro
	Viana do Castelo	SO2, SO4	Rede EMEP
		Particulas ácidas	
		Precipitação	
	Faculdadé de Engenharia do Porto	SO2	Rede Nacional
		NOx, NO2, NO	
		O3	
		CO	
CENTRO	Estarreja (Teixugueira)	NO2	Rede CGA - Estarreja
		SO2	
		O3	
	Coimbra (Rua Fernão Magalhães)	SO2	Rede Nacional
		NOx	
		O3	
LISBOA e VALE do TEJO	Arrentela	SO2	Rede de Siderurgia Nacional
		TSP	
	Baixa da Banheira	SO2	Rede EDP - Barreiro
	Câmara Municipal	SO2	Rede CGA - Barreiro / Seixal
		TSP	Rede EDP-Barreiro
	Casal do Marco	SO2	Rede Siderurgia Nacional
		TSP	
	Escavadeira (Barreiro)	SO2	Rede CGA-Barreiro / Seixal
		NO2	
		TSP	
	Hospital Velho (Barreiro)	NO2	Rede CGA-Barreiro / Seixal
		SO2	
		CO	
		O3	
	Lavradio (Barreiro)	TSP	Rede CGA-Barreiro / Seixal
		NO2	
	Av. da Praia	TSP	Rede EDP-Barreiro
		SO2	Rede CGA-Barreiro / Seixal
	Paio Pires	TSP	Rede CGA-Barreiro / Seixal
	Seixal	SO2	Rede Siderurgia Nacional
		TSP	
	Siderurgia	TSP	Rede Siderurgia Nacional
		SO2	
	Mouriscas	SO2	EDP
		NOx	
		Partículas inaláveis	
	S. Facundo	SO2	EDP
		NOx	
		TSP	
	Mação	SO2	EDP
		NOx	
		TSP	

	Gavião	SO2	EDP
		NOx	
		TSP	
	Pego	SO2	EDP
		NOx	
		TSP	
		O3	
	Abrantes	SO2	EDP
		NOx	
		TSP	
ALENTEJO	EDP-Norte	TSP	Rede CGA-Sines
	EDP-Sul	TSP	Rede CGA-Sines
	Monte-Chão	TSP	Rede Nacional
		NO2	Rede CGA-Sines
		NO	
		NOx	
		CO	
		O3	
		SO2	
		HC	
	Monte-Velho	TSP	Rede CGA-Sines
		NO2	Rede Nacional
		NO	Rede EMEP
		NOx	
		CO	
		O3	
		SO2	
		SO4	
		HC	
	Provença	TSP	Rede CGA-Sines
	Santa-Clara	O3	Rede CGA-Sines
		SO2	
	Santiago do Cacém	PTS	Rede CGA-Sines
		NO2	
		SO2	
	Sines	TSP	Rede CGA-Sines
	Sonega	TSP	Rede CGA-Sines
		NO2	Rede Nacional
		NO	
		NOx	
		O3	
		SO2	
ALGARVE	Faro	NO2	Rede CGA-Sines
		NO	Rede Nacional
		CO	
		O3	
		SO2	
	Fóia	SO2	Rede EMEP
		SO4	

Quadro 18 - Estatísticas anuais de poluentes medidos em 1993 (µg/m3) (Fonte: CGA/DGA)

POLUENTES	REGIÃO	ESTAÇÕES	TAXA DE EFICIÊNCIA	MÉDIA ARITMÉTICA	MEDIANA	P98	MÁXIMO HORÁRIO	MÁXIMO DIÁRIO	MÁXIMO DAS 8h CONSECUTIVAS	VALOR LIMITE(*) VALOR GUIA(**)
SO2	NORTE	CAMPO ALEGRE	80	18	12	82		82		(*) 100 µg/m3 (P50 dos valores médios diários) (*) 250 µg/m3 (P98 dos valores médios diários) (**) 40-60 µg/m3 (média aritmética dos valores médios diários (**)100 a 150 µg/m3 (valores médios diários)
		FACULDADE DE ENGENHARIA	50	50	25	257		266		
	CENTRO	ESTARREJA	80	17		104		158.3		
		COIMBRA	98	7		19		51.6		
	LISBOA E VALE DO TEJO	R.SÉCULO	46	40	27	128	461	161		
		JERÓNIMOS	53	22	8	102	271	133		
		OLIVAIS	99	13	5	59	730	170		
		ENTRECAMPOS	95	34	20	132	431	202		
		BEATO	97	80	20	293	904	366		
		CHELAS	97	36	6	140	768	206		
		BENFICA	94	19	17	81	339	116		
		HOSPITAL VELHO	91	12	11	38		75		
		ESCAVADEIRA	38	4	3	9		12		
		LAVRADIO	24	5	5	13		13		
		CÂMARA MUNICIPAL	43	35	33	67		100		
		AV. DA PRAIA	86	25	22	62		141		
		SIDERURGIA	100	4	1	25		50		
		CASAL DO MARCO	94	6	2	30		42		
		ARRENTELA	95	6	3	26		38		
		SEIXAL	99	2	1	15		23		
		SETUBAL	48	10	11	21	275	55		
	ALENTEJO	MONTE CHÃOS	77	6.4	4	31.3	385	47		
		MONTE VELHO	99	5.6	4	20.5	485	73		
		SONEGA	87	11.4	6.3	58.3	472	90		
	ALGARVE	FARO	85	23	24	31	168	34		
NO2	NORTE	CAMPO ALEGRE	93		17	75				(*) 200 µg/m3 (P98 dos valores horários) (**) 50 µg/m3 (P50 dos valores médios horários) (**)135 µg/m3 (valores médios horários)
		FACULDADE DE ENGENHARIA	60		40	105				
	CENTRO	ESTARREJA	82			64.3				
		COIMBRA	96			108				
	LISBOA E VALE DO TEJO	R.SÉCULO	44	35	34	63	153	83		
		JERÓNIMOS	50	49	40	75	287	92		
		OLIVAIS	96	29	24	83	142	69		
		ENTRECAMPOS	89	68	69	146	369	145		
		BEATO	88	43	31	104	139	76		
		CHELAS	100	23	17	69	194	47		
		R.PRATA	89	44	52	130	226	131		
		CASAL RIBEIRO	92	52	46	131	285	130		
		BENFICA	85	53	69	129	247	219		
		HOSPITAL VELHO	64	22	15	77	165			
		ESCAVADEIRA	56	22	18	74	428			
		LAVRADIO	28	17	13	127	160			
		SETUBAL	27	88	65	232	453	248		
	ALENTEJO	MONTE CHÃOS	67	4	4	13	280	51		
		MONTE VELHO	98	4	3	14	77	21		
		SONEGA	86	4.4	4	11	143	22		
	ALGARVE	FARO	60	83	80	141	368	157		
O3	NORTE	CAMPO ALEGRE	87					85	138	(*)180 µg/m3 (valor médio horário) 110 µg/m3 (valor médio de 8h consecutivas) 65 µg/m3 (valor médio das 24 h)
	CENTRO	ESTARREJA	48				51.8	33.9		
		COIMBRA	75				180.3	51.5		
	LISBOA E VALE DO TEJO	R.SÉCULO	47	30	30	56	242	77	127	
		JERÓNIMOS	38	33	30	65	90	69	81	
		ENTRECAMPOS	88	25			132	61	80	
		HOSPITAL VELHO	46	49			1009	190	248	
CO	NORTE	CAMPO ALEGRE	96				8842	7838	7961	(*)40000 µg/m3 (valor médio horário) (*)10000 µg/m3 (valor médio de 8h consecutivas) (**) 1000 µg/m3 (valor médio de 24 h)
		FACULDADE DE ENGENHARIA	74					11435	25305	
	LISBOA E VALE DO TEJO	R.SÉCULO	47	493	270	2477	12647	3083	6352	
		JERÓNIMOS	59	506	462	1604	56522	2852	14438	
		OLIVAIS	95	509			11300	2700	7350	
		ENTRECAMPOS	87	1382			19400	4700	10625	
		BEATO	84	512			7400	1700	4925	
		CHELAS	100	233			5200	1100	3338	
		R.PRATA	92	1730			11400	4100	7138	
		CASAL RIBEIRO	94	2275			14500	5000	10088	
		BENFICA	82	1835			30600	8400	16867	
		HOSPITAL VELHO	82	837			32794	11908	17876	
	ALGARVE	FARO	87	2862	2691	5260	27370	10884	21475	
PTS	LISBOA E VALE DO TEJO	ESCAVADEIRA	43	112			360			(*) 150 µg/m3 (valor médio aritmético) (*) 300 µg/m3 (P95 dos valores médios diários)
		LAVRADIO	54	52			119			
		CÂM. MUNICIPAL	29	90			261			
		PAIO PIRES	87	196			479			
		SIDERUGIA	78	77			460			
		CASAL DO MARCO	76	90			272			
		ARRENTELA	75	63			201			
		SEIXAL	76	86			330			

2.2.3.3 *Qualidade do ar em 1993*

A análise da qualidade do ar em 1993 foi efectuada a partir dos dados fornecidos pelas Estações da Rede Nacional e CGA. Os resultados foram avaliados com base no Decreto-Lei nº 352/90 de 9 de Novembro e tendo como referência os valores limite e valores guia da qualidade do ar publicados na Portaria nº 286/93 de 12 de Março. De acordo com a legislação a análise dos dados tem significado estatístico quando se obtem uma taxa de eficiência igual ou superior a 75%. No entanto, 50% tem sido um valor referido como aceitável para muitos estudos nesta área, pelo que foi aqui adoptado.

Comparando os resultados obtidos nas estações de medição de qualidade do ar, para o ano de 1993, com os valores definidos na legislação vigente constata-se o seguinte:

Na Região Norte, os resultados obtidos para qualquer um dos poluentes medidos na estação do Campo Alegre não ultrapassam os valores-limite, embora se tenha registado a ocorrência de níveis de concentração de CO e O3 acima dos valores-guia.

Relativamente aos valores de concentração de poluentes obtidos na estação da Faculdade de Engenharia do Porto verifica-se a existência de violações ao valor-limite fixado para a concentração média das 8 horas consecutivas para o CO e ao valor-limite do P98 das concentrações médias diárias de SO2.

Na Região Centro, os dados de qualidade do ar obtidos nas estações de Estarreja e Coimbra, apontam para níveis de concentração inferiores aos valores-limite fixados para os vários poluentes ali medidos. Relativamente aos valores-guia, salienta-se apenas a ocorrência de um valor máximo das médias horárias de O3 igual ao valor-guia estipulado para este parâmetro.

Figura 57 - Estatísticas anuais de SO2 em 1993 (Fonte:CGA/DGA)

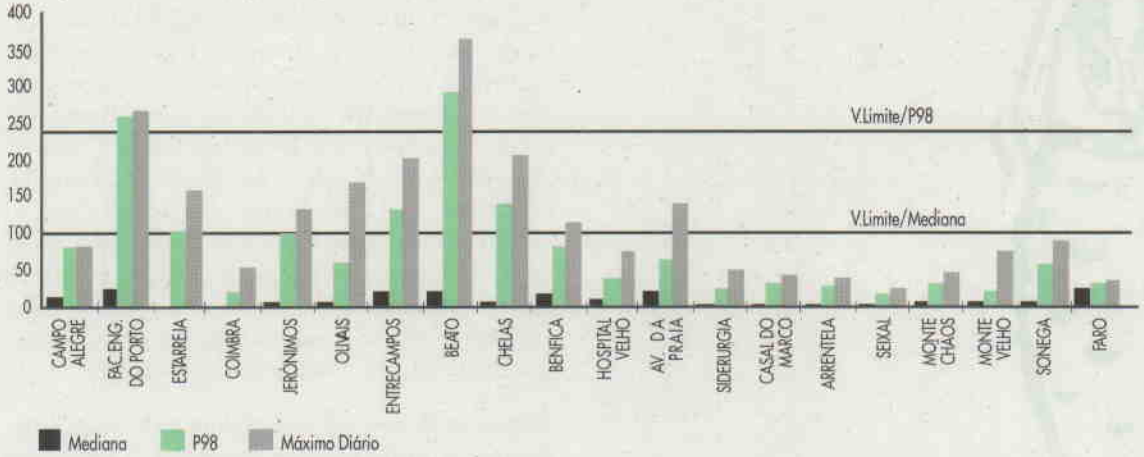


Figura 58 - Estatísticas anuais de NO2 em 1993 (Fonte:CGA/DGA)

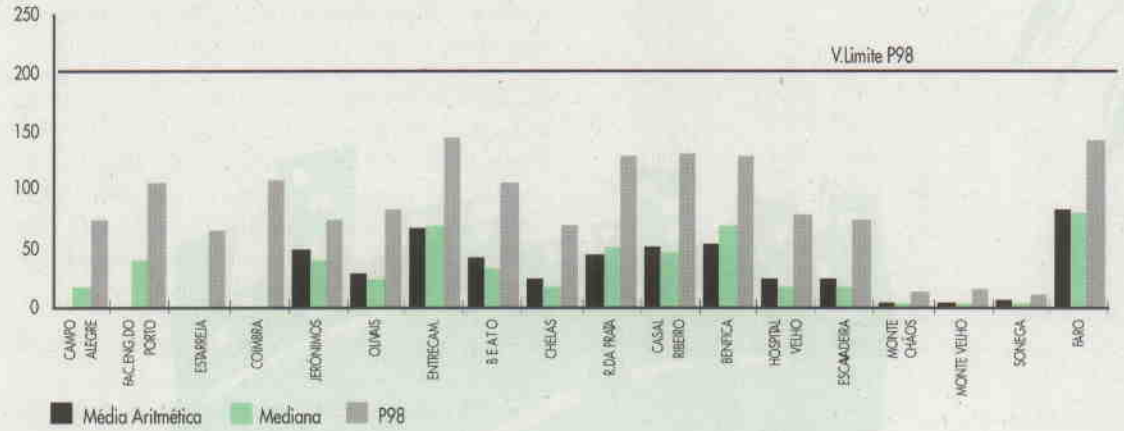


Figura 59 - Estatísticas anuais de O3 em 1993 (Fonte:CGA/DGA)

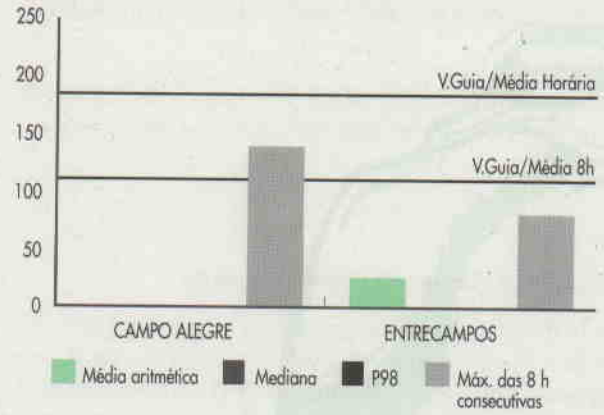


Figura 60 - Estatísticas anuais de CO em 1993 (Fonte:CGA/DGA)

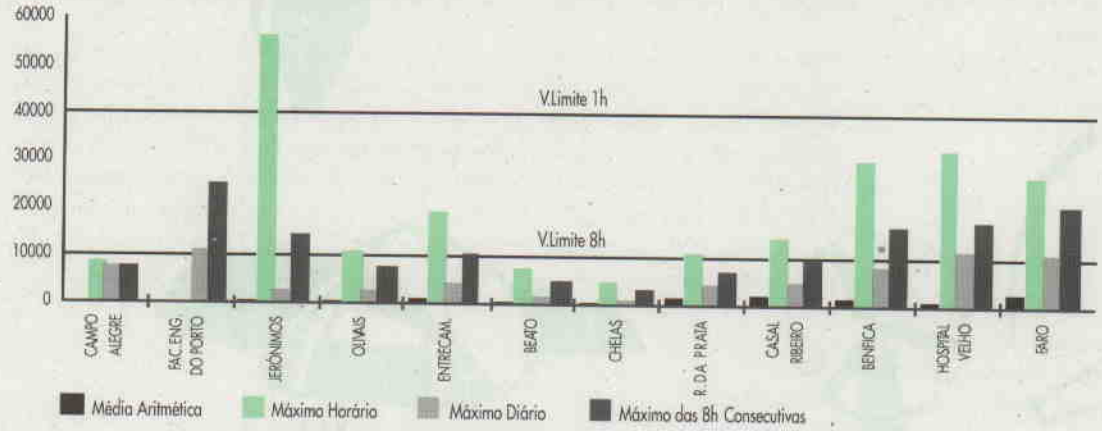
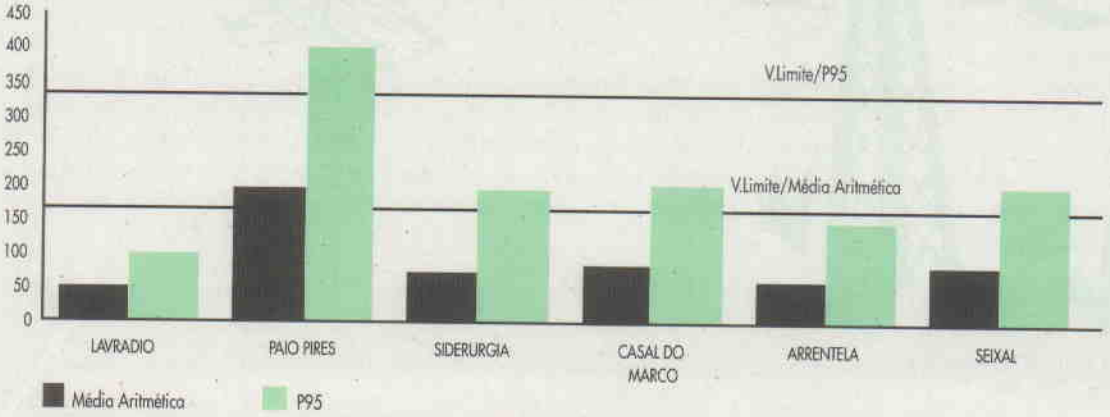


Figura 61 - Estatísticas anuais de PTS em 1993 (Fonte:CGA/DGA)



Na Região de Lisboa e Vale do Tejo, considerando os dados provenientes das estações localizadas na área metropolitana de Lisboa refere-se:

- a ocorrência de violação ao valor-limite do NO2 na estação de Entrecampos, salientando-se também a existência de valores de concentração superiores aos valores-guia da mediana e do P98 nas estações de Benfica e da Rua da Prata;
- a existência de valores de concentração de CO superiores aos valores-limite da hora e das 8 horas consecutivas nas estações dos Jerónimos e de Benfica, e ao valor-limite das 8 horas consecutivas nas estações de Entrecampos, Rua da Prata e Casal Ribeiro. Em todas as estações, foram observados valores de concentração média diária acima do valor-guia;
- não foram registadas violações aos valores-limite de SO2 em nenhuma das estações;
- os valores obtidos na estação de Entrecampos para as partículas encontram-se abaixo das normas fixadas para este poluente;
- quanto ao O3 e embora a estação da rua de O Século não ter atingido os 50% de dados válidos é de salientar que os valores obtidos são superiores aos valores-guia.

Relativamente às estações localizadas na zona sul da área metropolitana de Lisboa, nomeadamente as estações do Barreiro / Seixal e Setúbal, constata-se a existência de violação aos valores-limite fixados para as partículas em suspensão nas estações de Paio Pires e Escavadeira, e ao valor-limite das 8 horas consecutivas do Hospital-Velho. No que se refere aos valores de O3 registados na estação do Hospital-Velho, e apesar da baixa percentagem de dados disponíveis, é de salientar a ocorrência de valores bastante elevados quando comparados com os respectivos valores-guia. É ainda de referir a ocorrência de violação ao P98 para o NO2 na estação de Setúbal. Quanto ao SO2 não se verificaram quaisquer violações em nenhuma das estações.

Na Região do Alentejo, os níveis de concentração registados para o SO2 e NO2 são relativamente baixos quando comparados com as normas existentes, situando-se sempre abaixo dos valores-limite.

Na Região do Algarve, os valores obtidos na estação de Faro revelam a existência de concentrações de CO elevadas, verificando-se a ocorrência de violação ao valor-limite das 8 horas consecutivas e de valores médios diários muito acima do valor-guia.

Relativamente aos poluentes há a salientar apenas a ocorrência dè valores de concentração de NO2 superiores aos valores-guia definidos quer para a mediana quer para o P98.

2.2.3.4. Campanhas de caracterização da Qualidade do Ar

Por forma a dispôr de uma caracterização mais correcta da qualidade do ar do País e como complemento dos dados recolhidos nas estações da Rede Nacional, tem vindo a decorrer um programa de campanhas de amostragem com recurso à Estação Móvel de Medição da Qualidade do Ar. Neste sentido, realizaram-se entre os meses de Maio, Junho e Julho de 1993 duas campanhas de medição das concentrações dos principais poluentes atmosféricos nas cidades de Almada e Portimão.

Com estas campanhas pretendeu-se obter informação relativa às concentrações típicas dos principais poluentes atmosféricos, contribuindo assim, para a caracterização da qualidade do ar em cidades onde não existe qualquer estação fixa de medição da qualidade do ar. As campanhas permitiram recolher informações sobre as concentrações atmosféricas de dióxido de enxofre (SO2), óxidos de azoto (NO, NO2 e NOx), monóxido de carbono (CO), partículas em suspensão e hidrocarbonetos. Ao mesmo tempo foi recolhida informação relativa a alguns parâmetros meteorológicos que complementaram adequadamente a campanha.

A - Almada

A campanha de caracterização da qualidade do ar de Almada decorreu durante o mês de Maio na Praça de São João Baptista, local este que se caracteriza por uma circulação de tráfego com uma certa intensidade, uma vez que situado perto do "centro da cidade" constitui uma zona de passagem para o mesmo.

No que se refere aos parâmetros meteorológicos e analisando o Quadro representativo da rosa dos ventos, constata-se que os rumos predominantes observados durante a campanha foram o SSE e WNW, sendo o valor da velocidade média, para esses rumos, respectivamente, de 2,4 e 1,4m/s. Contudo, o valor mais elevado de velocidade média verificou-se para a direcção Norte.

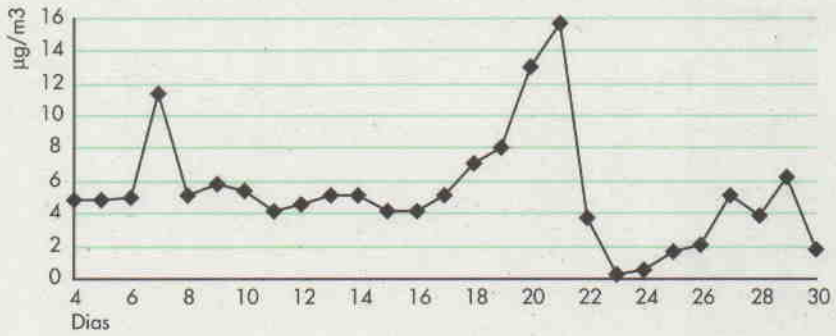
Quadro 19 - ROSA-DOS-VENTOS (S.João Baptista)

DIRECÇÃO	OBSERVAÇÕES	FREQ.OCORRENCIA	VELOC.MÉDIA
		%	m/s
N	8	0,8	5,0
NNE	0	0,0	0,0
NE	0	0,0	0,0
ENE	2	0,2	0,6
E	2	0,2	0,6
ESE	2	0,2	0,3
SE	16	1,5	0,8
SSE	353	34,0	2,4
S	93	9,0	2,9
SSW	21	2,0	1,3
SW	25	2,4	1,1
WSW	25	2,4	1,5
W	101	9,7	1,2
WNW	320	30,8	1,4
NW	37	3,6	1,6
NNW	33	3,2	1,3

Comparativamente com as Normais Climatológicas, correspondentes ao período de 1951 a 1980 e para a Estação Climatológica de Lisboa/Portela que, pela sua boa exposição se pode considerar representativa da região, pode afirmar-se que, durante a campanha, a situação se afastou da considerada típica para este mês do ano (vento soprando predominantemente do 4º Quadrante). Quanto aos valores da temperatura do ar durante o período da campanha, estes foram de 26°C, para a temperatura máxima, de 11°C, para a temperatura mínima e de 17°C para a temperatura média. O valor médio da humidade relativa foi de 81%.

Relativamente aos dados de qualidade do ar de referir, no que respeita ao dióxido de enxofre, que as concentrações registadas são baixas, o que seria de prever, uma vez que este poluente está normalmente associado à poluição industrial. Observa-se assim que as concentrações registadas nunca ultrapassam o valor-guia fixado para as 24 horas (100µg/m3). Por outro lado, a média obtida para a campanha foi de 6 µg/m3, valor este que se encontra muito abaixo do valor-guia estipulado para períodos anuais (40 a 60µg/m3).

Figura 62 - Evolução das médias diárias de SO2

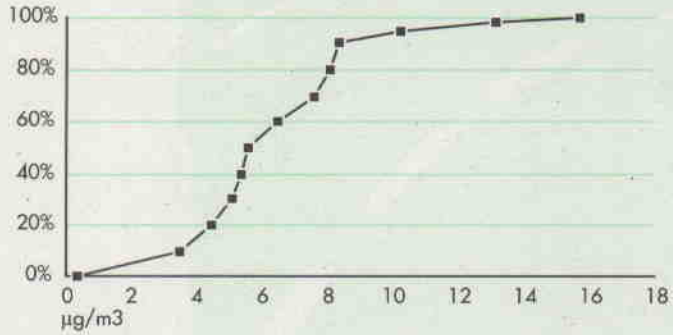


Embora o universo disponível seja limitado, foram também calculados, para os dados diários, os valores da mediana (6µg/m3) e do percentil 98 (13mg/m3), valores estes que são inferiores aos respectivos valores-limite de 80 e 250µg/m3.

Quadro 20 - Dióxido de Enxofre (SO2)
Frequências acumuladas (médias diárias)

%	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98
µg/m3	4	5	5	6	6	8	8	8	10	13

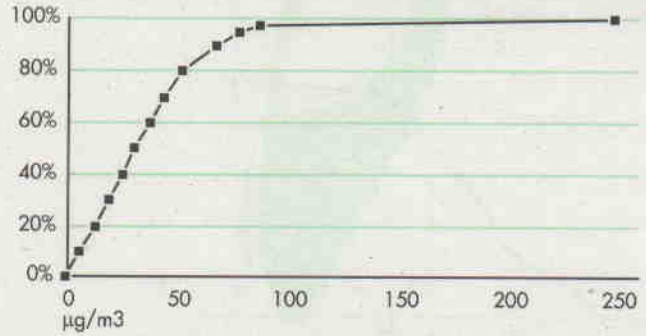
Figura 63 - Curva de frequência acumulada das concentrações médias diárias de SO2



Quadro 21 - Dióxido de Azoto (NO2)
Frequências acumuladas (médias horárias)

%	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98
µg/m3	13	19	26	30	37	44	52	68	78	88

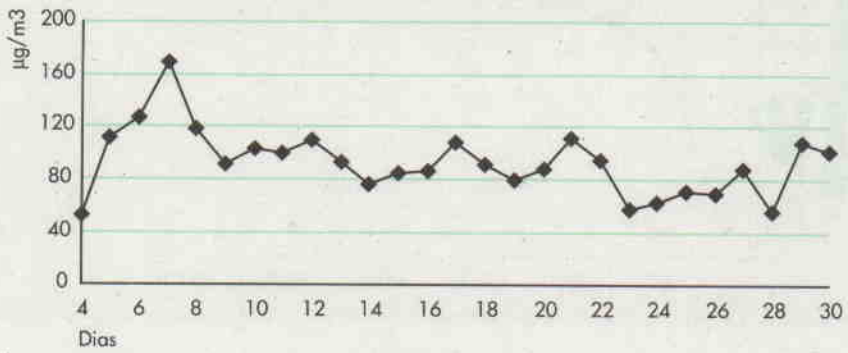
Figura 64 - Curva de frequência acumulada das concentrações médias horárias de NO2



Da análise dos dados referentes aos óxidos de azoto, conclui-se que os valores-guia registados quer para a mediana quer para o P98 não são ultrapassados, tendo-se registado, para este poluente, uma média de 35 µg/m3 e um valor máximo horário de 249 µg/m3.

Relativamente às partículas em suspensão, e partindo do universo das médias semi-horárias, calcularam-se os valores médios para 27 dias, tendo-se registado a ocorrência de 2 dias com concentrações superiores ao valor recomendado pela OMS para as 24 horas (120 µg/m3). A média obtida para o período da campanha foi de 90 µg/m3, valor este que se encontra abaixo do valor-limite legislado para a média aritmética (150 µg/m3).

Figura 65 - Evolução das médias diárias de Partículas em Suspensão



Embora, como já referenciado, o universo disponível seja limitado, foram também calculadas as frequências acumuladas das médias diárias.

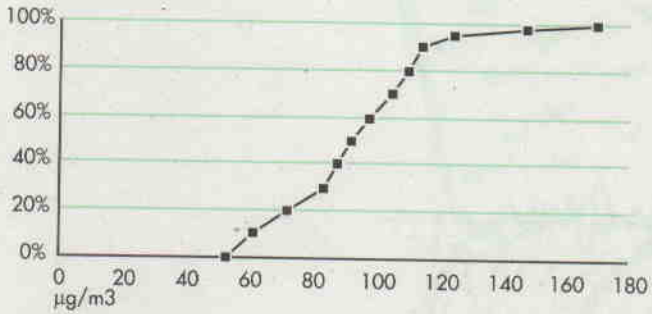
De referir que à semelhança do verificado para a média aritmética, o valor-limite obtido para o percentil 95 (124 µg/m3) também não ultrapassa o valor-limite fixado para este parâmetro (300 µg/m3).

Relativamente ao monóxido de carbono, começando pela análise da base horária, foi determinada a distribuição de frequências acumuladas. Constata-se que apenas 2% dos valores horários obtidos na campanha são superiores a 2345 µg/m3 (valor do P98), tendo-se registado um valor máximo de 5720 µg/m3, valor este que se encontra muito abaixo dos valores de referência (40000µg/m3, valor-limite e 30000µg/m3, valor recomendado pela OMS). Acrescente-se, igualmente, que o valor da média horária para o período de campanha, neste local, foi de 873 µg/m3.

Quadro 22- Particulas em Suspensão (PS) Frequências acumuladas (médias diárias)

%	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98
µg/m3	72	84	88	92	98	105	110	115	124	147

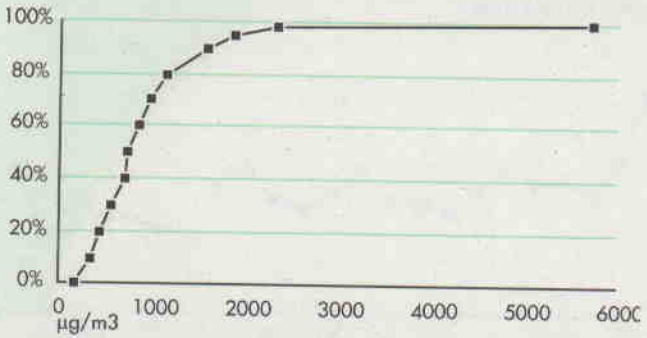
Figura 66 - Curva de frequência acumulada das concentrações médias diárias das Particulas em Suspensão



Quadro 23 - Monóxido de carbono (CO) Frequências acumuladas (médias horárias)

%	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98
µg/m3	458	572	709	744	858	972	1144	1602	1888	2345

Figura 67 - Curva de frequência acumulada das concentrações médias horárias de CO



Quadro 24 - Monóxido de carbono (CO)
Frequências acumuladas (médias de 8 horas)

%	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98
µg/m3	565	665	744	844	925	1021	1115	1348	1523	1698

Figura 68 - Curva de Frequência acumulada das concentrações médias de 8 horas de CO

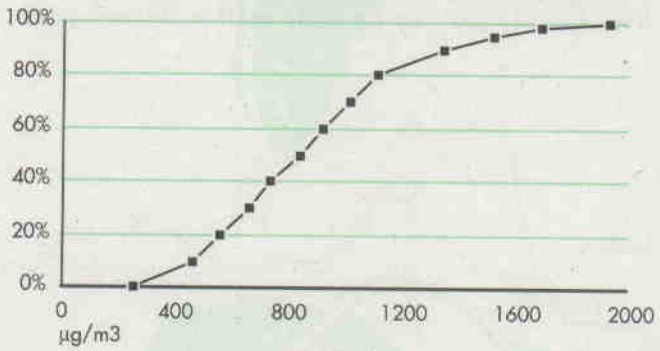
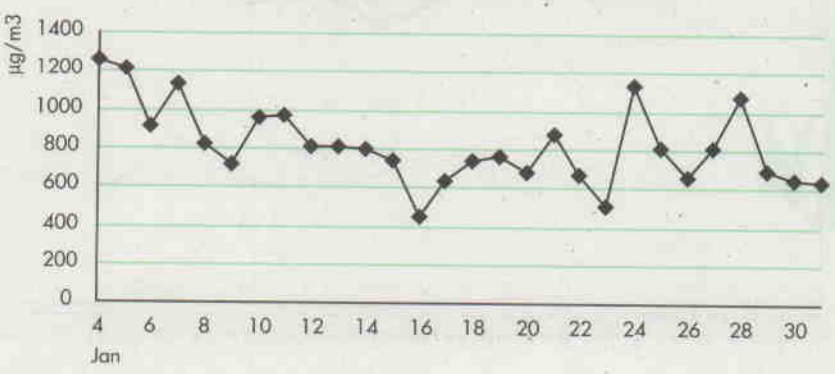


Figura 69 - Evolução das médias diárias de CO



No que respeita às médias de 8h, e da mesma forma que para as médias horárias, foi determinada a curva de frequências acumuladas. Neste caso o valor-limite estipulado na legislação é de 10000 µg/m3.

Também à semelhança do que se referiu para as médias horárias, os valores das médias de oito horas situam-se sempre abaixo do valor-limite referido, tendo-se registado um valor máximo de 1938 µg/m3.

Assim, e referindo-nos aos valores-limite de CO, poder-se-á concluir que, quer em termos de médias horárias quer em termos de médias de 8 horas, as concentrações medidas na Praça S.João Baptista estão abaixo dos respectivos valores-limite.

No que respeita às médias diárias, verifica-se a existência de 5 dias com valores superiores ao valor-guia (1000 µg/m3) sendo o valor máximo registado de 1258 µg/m3. A média obtida para a campanha foi de 794 µg/m3.

Da evolução diária média das concentrações de CO, que corresponde ao tratamento específico dos valores médios horários ao longo do dia, durante a campanha, pode-se constatar que o período nocturno (entre as 0 e as 7 horas) apresenta as concentrações mais baixas, a que se sucede um pico extremo, correspondente à hora de ponta do início da manhã (entre as 8 e as 10 horas). No período da tarde evidencia-se um pico que corresponderá à hora de ponta do fim da tarde.

O mesmo tipo de tratamento foi realizado, diferenciando os dias úteis dos fins-de-semana. Os resultados parecem indicar que durante o período nocturno (entre as 23 e as 6 horas) as concentrações de CO nos fins-de-semana ultrapassam as dos dias úteis, não se evidenciando, tão declaradamente, picos extremos.

Em termos de hidrocarbonetos, durante o período de amostragem foi calculada uma média de 0,86 mg/m3 de HC expressos em equivalentes metano. Tal como já referido a interpretação destes resultados não é simples. No entanto, a evolução dos valores obtidos para um dia típico acompanha, de uma forma geral, a evolução observada para o NOx e para o CO, o que parece indicar uma magnitude de incidência semelhante destes três poluentes.

Figura 70 - Evolução diária média das concentrações horárias de CO

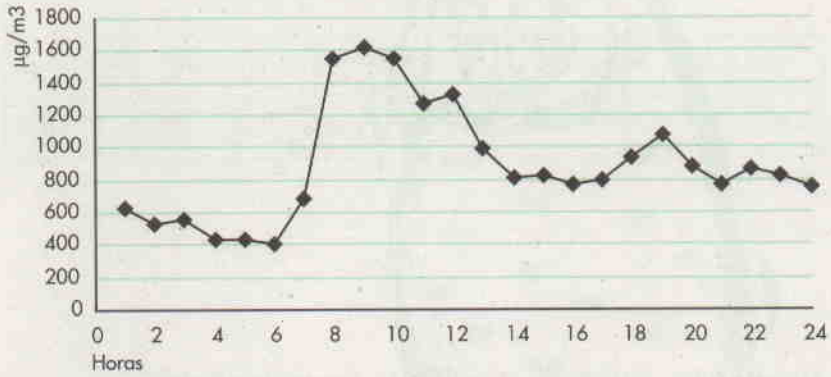


Figura 71 - Evolução diária média das concentrações horárias de CO (dias úteis vs fins-de-semana)

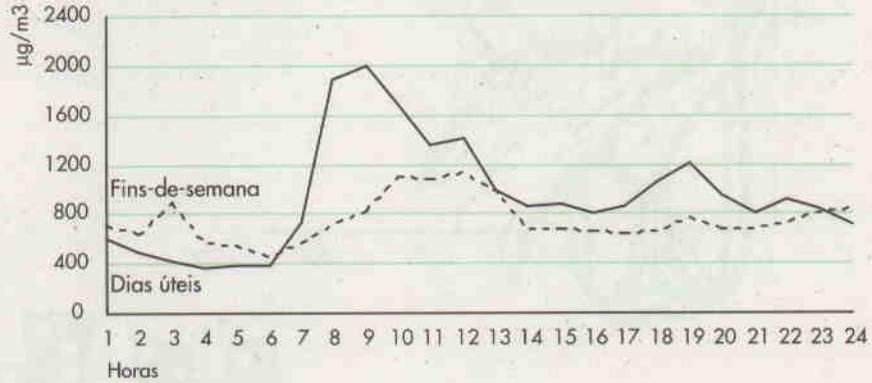


Figura 72 - Evolução diária média das concentrações de HC, NOx e CO

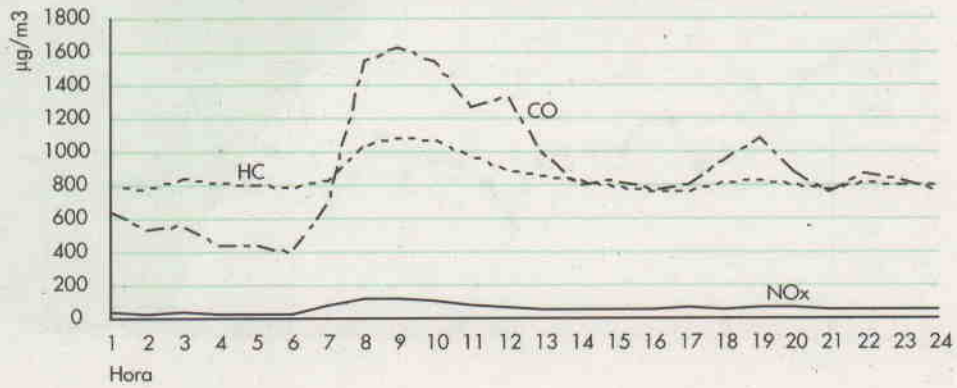
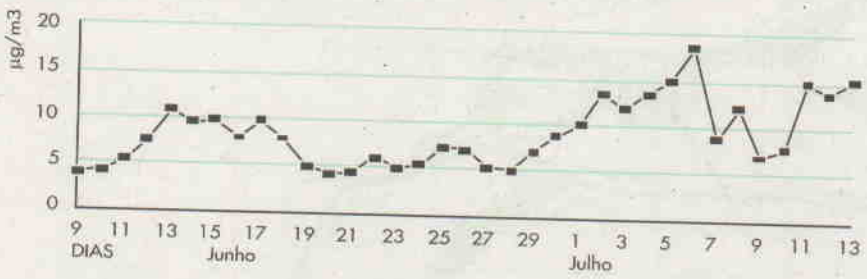


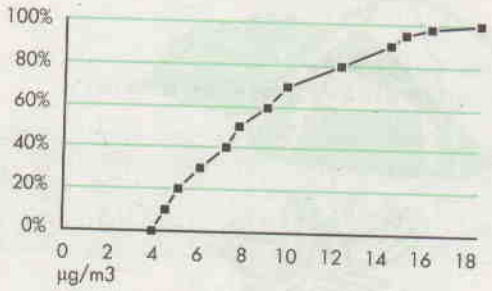
Figura 73 - Evolução das médias diárias de SO2



Quadro 25 - Dióxido de enxofre (SO2) Frequências acumuladas (médias diárias)

%	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98
µg/m3	5	6	7	8	9	10	12	15	15	16

Figura 74 - Curva da frequência acumulada das concentrações médias diárias de SO2



Quadro 26 - Dióxido de Azoto (NO2) Frequências das médias acumuladas (médias semi-horárias)

%	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98
µg/m3	3	5	8	11	14	18	25	36	46	60

B - Portimão

Durante a campanha efectuada nesta cidade a Estação Móvel ficou instalada na Av. 25 de Abril, nas imediações da escola primária, durante os meses de Junho e Julho.

Relativamente aos parâmetros meteorológicos observados durante o período da campanha registou-se uma temperatura média de 24,1°C, com máximos e mínimos de 39,9 e 13,8°C, respectivamente e um valor médio de humidade relativa de 62%. Os ventos predominantes sopraram do quadrante NW e a velocidade média registada foi de 2,6m/s.

No que respeita aos dados de qualidade do ar e analisando poluente a poluente há a referir, relativamente ao dióxido de enxofre, que as concentrações registadas são baixas, o que seria de prever, uma vez que este poluente está normalmente associado à poluição industrial. Assim, observa-se que as concentrações registadas nunca ultrapassam o valor-guia fixado para as 24 horas (100µg/m3). Por outro lado, a média obtida para a campanha foi de 9µg/m3, valor este que se encontra muito abaixo do valor-guia estipulado para períodos anuais (40 a 60µg/m3).

Embora o universo disponível seja limitado, foram também calculados a mediana e o percentil 98 para o período da campanha, respectivamente 9 e 16µg/m3, os quais são inferiores aos valores-limite legislados (80 e 250µg/m3).

Dada a sua natureza, os poluentes monóxido e dióxido de azoto (NO e NO2) são normalmente considerados como o somatório das concentrações respectivas. A este somatório é usual atribuir-se a designação de óxidos de azoto (NOx). Em termos de efeitos, no entanto, o NO2 é muito mais importante que o NO, o que explica que a legislação apenas fixe valores-limite e guia para o primeiro.

Da leitura dos dados é de referir que os valores-guia para o NO2 (50µg/m3 para o percentil 50, e 135µg/m3 para o percentil 98) não foram ultrapassados durante o período da campanha (11 e 60µg/m3, respectivamente).

Mesmo no que respeita aos valores extremos, as concentrações medidas são baixas, como é possível verificar da ordenação decrescente das 10 médias semi-horárias de NO2 mais elevadas.

Quadro 27 - Dióxido de Azoto (NO2) 10 valores semi-horários mais elevados (µg/m3)

91	75
88	74
84	73
80	71
79	69

O parâmetro percentil 98 define igualmente um valor-limite para o NO2, de 200µg/m3. Para além do percentil 98 não ultrapassar os 60µg/m3, o próprio valor máximo obtido ficou abaixo dos 200µg/m3.

O valor da média aritmética obtido durante a campanha, para o NO2, foi de 15µg/m3. Como termo de comparação, pode-se referir que o mesmo parâmetro quando referido aos valores globais de óxidos de azoto (NOx) foi de 22µg/m3.

Em termos de concentração média de partículas em suspensão, registou-se para o período de campanha o valor de 124µg/m3, valor este que embora próximo é inferior ao valor-limite estipulado para a média aritmética (150µg/m3). É de referir, no entanto que a Estação Móvel esteve localizada num local com pavimento de terra batida, o que poderá ter influenciado os valores obtidos.

Embora, como já referenciado, o universo disponível seja limitado, foram também calculadas as frequências acumuladas das médias diárias.

Figura 75 - Curva de frequência acumulada das concentrações médias semi-horárias de NO2

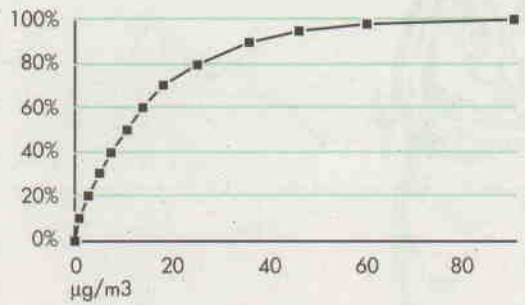
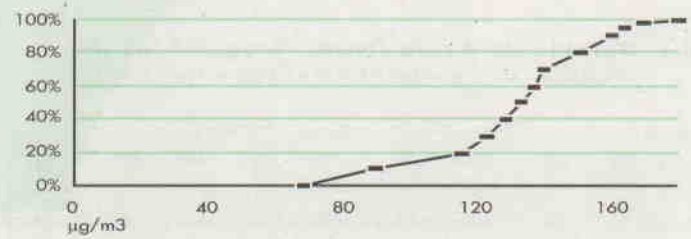


Figura 76 - Evolução das médias diárias de Partículas em Suspensão

Quadro 28 - Partículas em Suspensão Frequências acumuladas (médias diárias)

%	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98
µg/m3	113	121	127	131	134	138	149	158	162	167

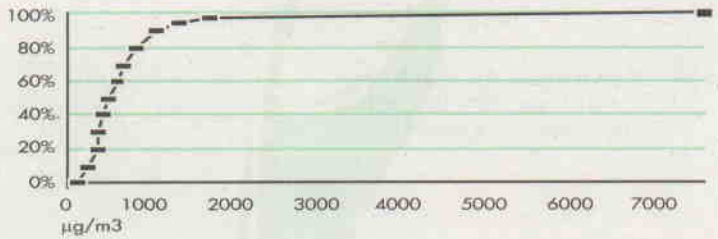
Figura 77 - Curva de frequência acumulada das concentrações médias diárias de Partículas em Suspensão



Quadro 29 - Monóxido de carbono (CO) Frequências acumuladas (médias horárias)

%	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98
µg/m3	344	344	401	458	573	647	802	1031	1317	1673

Figura 78 - Curva de frequência acumulada das concentrações médias horárias de CO



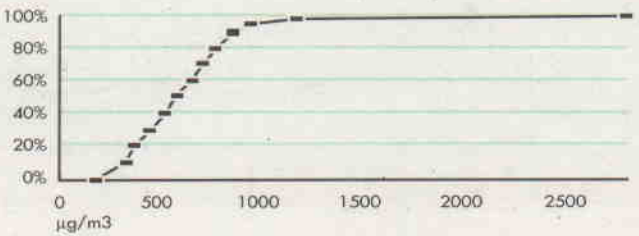
Quadro 30 - Monóxido de Carbono 5 valores horários mais elevados (µg/m3)

7443
6927
4122
2805
2233

Quadro 31 - Monóxido de carbono (CO) Frequências acumuladas (médias de 8 horas)

%	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98
µg/m3	365	437	514	565	644	701	759	844	933	1148

Figura 79 - Curva de frequência acumulada das concentrações médias de 8 horas de CO



De referir que, à semelhança do verificado para a média aritmética, o valor-limite obtido para o percentil 95 (162µg/m3) também não ultrapassa o valor-limite fixado para este parâmetro (300µg/m3).

No que respeita aos valores mais elevados, 177µg/m3 foi a concentração máxima registada. As concentrações medidas, apesar de terem algum significado, estão ainda entre níveis aceitáveis.

O monóxido de carbono é, de entre todos os poluentes característicos do tráfego rodoviário, o mais importante indicador da poluição automóvel.

As referências normativas consideram, para este poluente, 3 horizontes temporais a vigiar: as médias horárias, as médias de 8 horas (em termos de valores extremos) e as médias diárias (em termos de valores médios).

No que respeita aos valores horários há a referir a definição de um valor-limite de 40000µg/m3 e de um valor-guia recomendado pela OMS de 30000µg/m3. Do dados pode-se inferir que os valores obtidos situam-se sempre muito abaixo dos valores de referência citados. Acrescente-se, igualmente, que o valor médio calculado para o período completo da campanha foi de 602µg/m3. Como estamos em presença de normas que se referem exclusivamente aos valores máximos verificados, torna-se particularmente importante a análise dos valores horários mais elevados obtidos durante a campanha.

Os valores mais elevados situam-se ainda bastante abaixo dos 30000µg/m3 (valor recomendado pela OMS), sendo o valor mais elevado de 7443µg/m3. Refira-se igualmente que, por exemplo, apenas em 2% dos períodos horários foram ultrapassados valores horários de 1673 µg/m3 (percentil 98).

No que respeita às médias de 8 horas, e da mesma forma que para as médias horárias, foi determinada a curva de frequências acumuladas. Neste caso estamos em presença de uma norma que se refere não exclusivamente aos extremos diários (como o período horário anteriormente referido) mas sobretudo aos períodos continuados de altas concentrações ao longo do dia, sendo o valor-limite considerado neste caso de 10000 µg/m3.

Também à semelhança do que se referiu para as médias horárias, os valores das médias de 8 horas situam-se sempre abaixo do valor-limite referido, sendo 2.762µg/m3 o valor máximo registado para a média das 8 horas.

Assim, e referindo-nos aos valores-limite de CO, poder-se-á concluir que, quer em termos de médias horárias quer em termos de médias de 8 horas, as concentrações medidas estão abaixo dos respectivos valores-limite.

No que respeita às médias diárias, para as quais tem sido utilizado um valor-guia de 1000µg/m3, a situação embora mais sensível não é ainda preocupante, (5 valores mais elevados). Verificar-se-á a existência de apenas dois dias com valores superiores a 1000µg/m3, tendo-se registado, para o período em que decorreu a campanha, uma média diária de 575µg/m3.

No entanto, vale a pena recordar que um valor-guia se define como um valor desejável, para o qual se deverá apontar como um objectivo a longo prazo, pelo que se pode entender como normal que no centro dos aglomerados urbanos, especialmente onde se verifique um tráfego rodoviário intenso, as concentrações médias obtidas ultrapassem este valor.

Como complemento à análise particular do comportamento de cada poluente considerado foi igualmente calculada a evolução média das concentrações ao longo de um dia típico. Para tal considerou-se o poluente monóxido de carbono, na sua qualidade de indicador do tráfego rodoviário e foram calculados os valores médios para cada hora, ao longo do dia, para todo o período da campanha.

Constata-se a existência de um pico extremo, correspondente à hora de ponta do início da manhã. A partir das 12h as concentrações mantêm-se mais ou menos constantes, registando-se apenas um ligeiro decréscimo durante o período nocturno (entre as 0 e 7 horas).

Os resultados acompanham mais ou menos a evolução dos dias úteis, embora com níveis ligeiramente inferiores, à excepção do período nocturno (entre as 22 e 2 horas), cujas concentrações são um pouco mais elevadas.

Figura 80 - Evolução das médias diárias de CO

Quadro 32 - Monóxido de Carbono 5 valores diários mais elevados (µg/m3)

1314
1023
902
745
736

Figura 81 - Evolução diária média das concentrações horárias de CO

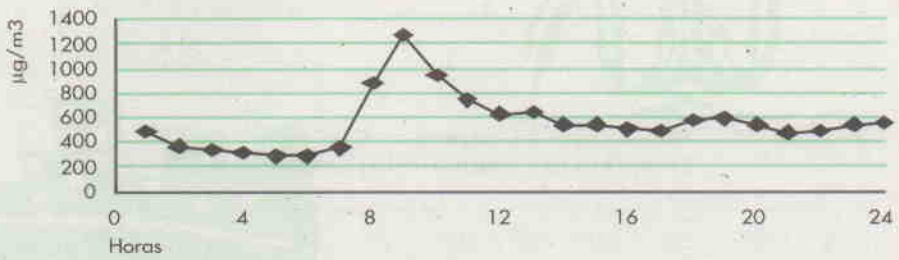
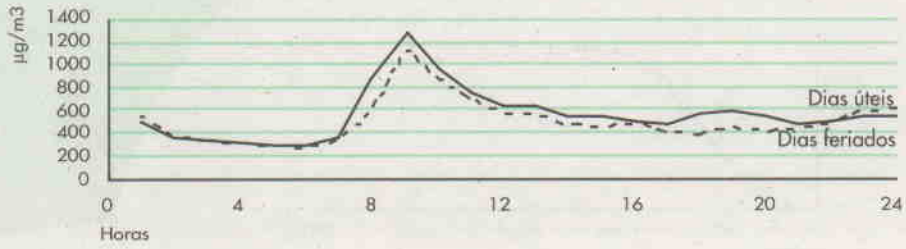


Figura 82 - Evolução diária média das concentrações semi-horárias de CO (dias úteis vs. dias feriados)



C - Cascais

No seguimento de uma solicitação da Câmara Municipal de Cascais relativamente à caracterização da qualidade do ar no concelho, o Laboratório de Detecção Remota e Cartografia da Poluição Atmosférica realizou três séries de medições (em três percursos diferentes), em Fevereiro de 1993.

As medições efectuadas (SO2, NO2 e CO) indicam a ocorrência de valores baixos em qualquer dos circuitos. De assinalar que as concentrações de NO2 (poluente característico do tráfego), foram superiores às de SO2 (poluente de origem predominantemente industrial), o que era de esperar, uma vez que a zona em estudo se apresenta como essencialmente urbana.

Os valores mais elevados, nomeadamente de CO, poluente também característico do tráfego automóvel, registados durante as medições, dizem respeito às zonas com maior concentração de tráfego, o que vem confirmar serem os veículos automóveis a principal fonte de poluentes atmosféricos em Cascais.

Em relação à poluição do ar em altitude, em qualquer dos percursos efectuados, não foi detectada nenhuma variação dos valores de fundo relativamente à presença de SO2 e NO2 na camada de ar acima do laboratório móvel. Isso leva-nos a concluír, pela não existência de fontes pontuais significativas de poluentes atmosféricos, em actividade nas zonas percorridas pelo laboratório móvel. Não se detectaram igualmente impactes de grandes fontes de poluição existentes fora da área em estudo.

Quanto à poluição do ar à superfície, os valores obtidos correlacionaram-se bastante bem com a intensidade do tráfego, podendo classificar-se genéricamente como baixos. Note-se que todos os valores, mesmo que extrapolados para o período de uma hora, ficariam abaixo dos valores-guia, indicados pela O.M.S para a protecção da saúde pública - NO2, 400 µg/m3; SO2, 350 µg/m3 e CO, 30000 µg/m3.

Os valores mais elevados, nomeadamente de CO, foram registados na zona baixa de Cascais - Câmara, Alameda dos Combatentes da Grande Guerra (valor máximo de NO2) - na Avenida de Sintra (valor máximo de CO), na Rua 25 de Abril e Estoril. Na Avenida Marginal (percurso três), os valores mais elevados foram medidos junto a sinais vermelhos.

D - Zona Oriental de Lisboa

No seguimento de informações recebidas sobre uma eventual situação de poluição atmosférica na zona oriental de Lisboa, o Laboratório de Detecção Remota e Cartografia da Poluição Atmosférica realizou quatro séries de medições (em quatro percursos diferentes), em Novembro de 1993 em Moscavide e Sacavém e ao longo da Estrada Nacional 10.

A situação meteorológica, nos aspectos relacionados com a dispersão de poluentes, foi também analisada.

A rádio-sondagem efectuada às 12h do dia 11 de Novembro apresenta 2 inversões - uma junto à superfície, com cerca de 100 metros de espessura, e outra acima dos 400 metros de altitude. A velocidade do vento à superfície era nula, mas aumentava nitidamente com a altitude.

Assim e tendo em conta outros parâmetros meteorológicos, pode afirmar-se que na manhã do dia 11 de Novembro de 1993 as condições de dispersão de poluentes na zona de Lisboa eram fracas, mas não chegaram a ser más.

Nos percursos efectuados, não foi possível identificar claramente o penacho de qualquer chaminé industrial, quer porque, numas situações, tinham desenvolvimento vertical e, noutras, seguiam em direcções que não cruzavam com o percurso do laboratório móvel.

Genericamente os valores obtidos são superiores aos habitualmente medidos na zona de Lisboa, muito especialmente os de SO2.

Na Av. de Berlim registaram-se os valores mais elevados, quer de SO2 (máximo de 1307 µg/m3), quer de NO2.

Quanto ao NO2, só nesta avenida se mediram concentrações acima de 200 µg/m3, registando-se mesmo um pico de 1430 µg/m3.

Esta situação poderá resultar da presença conjunta de óxidos de azoto emitidos pelas indústrias e pelos veículos - o tráfego era intenso na altura das medições. Outra fonte de NOx a não desprezar são os aviões em manobra no aeroporto.

Nos restantes locais, as concentrações de NO2 apresentavam valores moderados, quase sempre abaixo das 100 µg/m3.

Quanto ao SO2, registaram-se também valores elevados, por vezes acima de 800 µg/m3, na subida da Av. Marechal Gomes da Costa para a Rotunda de Cabo Ruivo e na Av. Infante D. Henrique.

É de assinalar as concentrações da ordem de 400-500 µg/m3 verificadas ao longo da EN 10 até às imediações do Forte da Casa.

Neste quadro, é de crer que se os valores medidos, instantâneos, fossem extrapolados para o período de uma hora, se teria verificado uma ultrapassagem do valor-guia para a protecção da saúde pública recomendado pela Organização Mundial de Saúde (1 hora - 350 µg/m3 de SO2), pelo menos na zona de Cabo Ruivo.

As medições efectuadas - dos poluentes SO2 e NO2- indicam consistentemente a ocorrência de valores significativamente superiores aos habituais. De assinalar que as concentrações de SO2 (poluente de origem predominantemente industrial) foram, com uma pequena excepção, muito superiores às do NO2 (poluente característico do tráfego), o que parece apontar para um episódio de poluição provocado por actividades industriais.

2.2.4 Campanhas de sensibilização sobre tráfego rodoviário e poluição atmosférica

Atenta ao problema do tráfego rodoviário, foi estabelecido um programa de campanhas de sensibilização "Veículos afinados, Ambiente Melhorado", realizada em vários centros urbanos com grande intensidade de tráfego. Os objectivos gerais destas campanhas foram essencialmente a sensibilização e informação da população sobre os problemas da poluição atmosférica.

Pretendeu-se, assim, a consciencialização da opinião pública para o problema, de forma a esta assumir uma atitude responsável que leve à melhoria do ambiente associando-se-lhe, a determinação de vários parâmetros de qualidade do ambiente relacionados com o tráfego rodoviário, bem como a avaliação do estado do parque automóvel nacional e a sensibilização dos condutores sobre a importância da manutenção dos veículos. Neste sentido, foram efectuadas medições de monóxido de carbono (CO), aos gases de escape dos veículos a gasolina, e de fumos negros (F.N.), aos veículos a gasóleo, uma vez que estes indicadores dão uma boa imagem do estado de afinação dos motores.

Nos veículos com motor a gasolina, as medições de CO nos gases de escape foram efectuadas com o veículo parado e em "ralenti", utilizando um analisador de CO/CO2 /HC (método de absorção de infravermelhos).

Alertaram-se os condutores para os seguintes valores de CO e F.N. nos gases de escape dos veículos:

1- Automóveis a gasolina — valor-limite para a concentração de CO: 4,5% em volume, para os veículos registados até 1986; 3,5% para os registados depois de 1986; 0,5% para os veículos a gasolina equipados com catalisador, registados a partir de Janeiro de 1993;

2- Veículos a gasóleo — valor-limite para a concentração de F.N.: 55% de enegrecimento do filtro.

Neste momento ainda não estão definidos na legislação nacional valores-limite de emissão aplicáveis a veículos em circulação. Os valores de referência utilizados são os constantes da Directiva 92/52/CEE.

Na escolha dos locais foram tidos em consideração os seguintes requisitos:

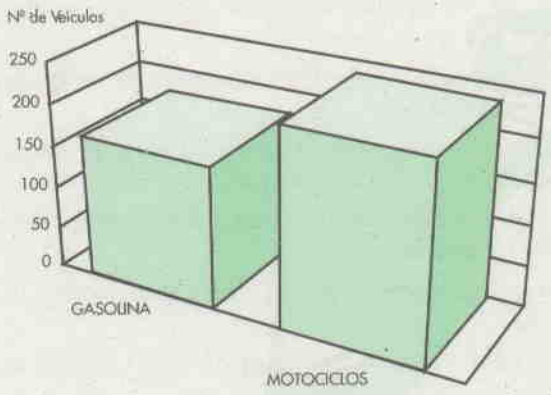
- Facilidade de estacionamento e acesso dos veículos a amostrar;
- Volume de tráfego que permitisse uma amostragem contínua e diversificada;
- Fácil contacto com a população local.

A - Portimão

A campanha de Portimão decorreu em Junho de 1993. Paralelamente ao contacto directo com a população através dos testes efectuados aos veículos, foi realizado o levantamento do estado do ambiente urbano no tocante aos níveis da qualidade do ar.

Nesta campanha foram efectuadas 170 medições em veículos automóveis, dos quais 43 a gasolina registados até 1986, 115 registados entre 1986 e 1993 e 12 registados a partir de Janeiro de 1993. De assinalar que se efectuaram medições em 23 veículos a gasolina equipados com catalisador. Apenas se efectuaram três medições a veículos com motor a gasóleo, pelo que não são objecto de referência. Os ensaios relativos a motociclos totalizaram 233.

Figura 83 - Campanha de Portimão.Total de veículos amostrados



No que respeita aos valores de CO medidos nos escapes dos veículos a gasolina, foi feita a comparação dos resultados obtidos com os valores de referência indicados anteriormente.

Figura 84 - Campanha de Portimão. Número de veículos a gasolina registados até 1986 com concentração de CO, inferior ou igual e superior a 4.5% por volume.
A indicação "anulados" compreende os veículos que, por deficiência de conservação, não puderam ser correctamente amostrados.

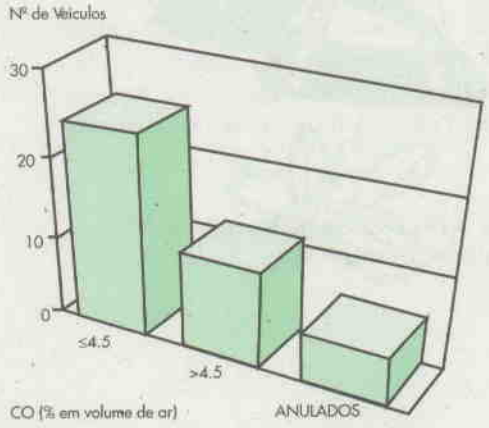


Figura 85 - Campanha de Portimão. Comparação percentual de veículos a gasolina registados até 1986 cuja emissão de CO, é inferior ou igual e superior a 4.5% por volume

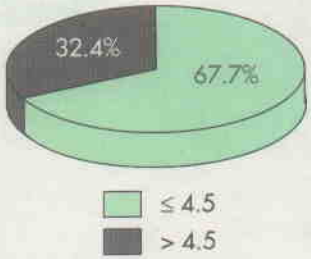


Figura 86 - Campanha de Portimão . Número de veículos a gasolina registados depois de 1986 com concentração de CO, inferior ou igual e superior a 3.5% por volume. A indicação "anulados" compreende os veículos que, por deficiência de conservação, não puderam ser correctamente amostrados.

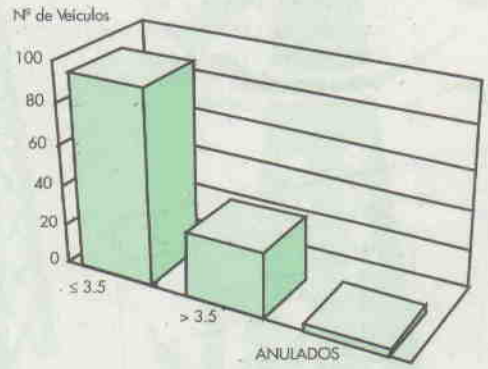
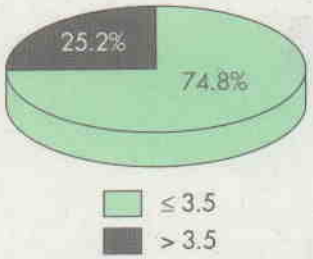
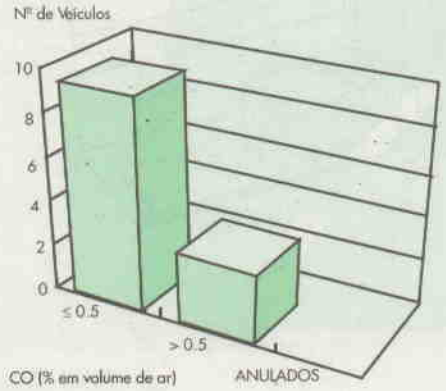


Figura 87 - Campanha de Portimão— comparação percentual de veículos a gasolina registados depois de 1986 cuja emissão de CO, é inferior ou igual e superior a 3.5% por volume



Foram analisados os gases de escape de 12 veículos equipados com catalisador e os resultados são esclarecedores sobre o efeito deste equipamento nas emissões de poluentes. De qualquer forma, o aparecimento de veículos novos com emissões acima do estipulado reforça a necessidade de assegurar uma boa conservação e manutenção dos mesmos.

Figura 88 - Campanha de Portimão— número de veículos a gasolina equipados com catalisador com concentração de CO inferior ou igual e superior a 0.5% em volume. A indicação "anulados" compreende os veículos que, por deficiência de conservação, não puderam ser correctamente amostrados.



Embora o método utilizado e o número de veículos amostrados nesta campanha não permitam afirmar ter sido feita uma caracterização representativa dos veículos em circulação em Portimão, tal não interfere com os objectivos pretendidos. Apesar destas limitações, poder-se-á concluir que:

- 32.4% dos veículos a gasolina registados até 1986 apresentam concentrações de CO superiores ao valor recomendado;
- 25.2% dos veículos a gasolina registados depois de 1986 apresentam concentrações de CO superiores ao valor recomendado;
- alguns dos veículos a gasolina registados em 1993 apresentam concentrações de CO superiores ao valor recomendado;
- a maioria dos automóveis amostrados foram registados entre os anos de 1989 e 1993;
- existe uma predominância dos veículos de cilindrada inferior a 1400 cm3 em relação ao total de veículos a gasolina amostrados;
- alguns dos testes efectuados foram anulados devido a problemas de má manutenção por parte dos utilizadores, nomeadamente panelas de escapes com fugas;
- os três veículos a gasóleo testados estão a emitir concentrações de F.N. abaixo do valor máximo recomendado.

B - Alverca do Ribatejo

As amostragens aos veículos automóveis, tiveram lugar na Estrada Nacional 10, junto ao posto de abastecimento da Galp em Alverca do Ribatejo, em Abril de 1993.

Nesta campanha foram efectuadas 145 medições em veículos automóveis dos quais 30 a gasolina registados até 1986, 88 registados depois desta data e 27 a gasóleo. De assinalar que se efectuaram medições em 15 veículos a gasolina equipados com catalisador. Os ensaios relativos a motociclos totalizaram 217.

Figura 89 - Campanha de Alverca do Ribatejo — total de veículos amostrados

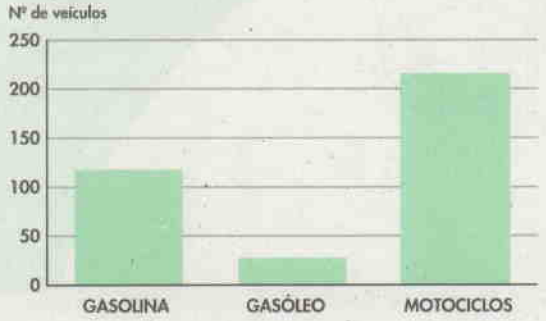


Figura 90 - Campanha de Alverca do Ribatejo — distribuição por anos de registo, dos veículos a gasolina amostrados

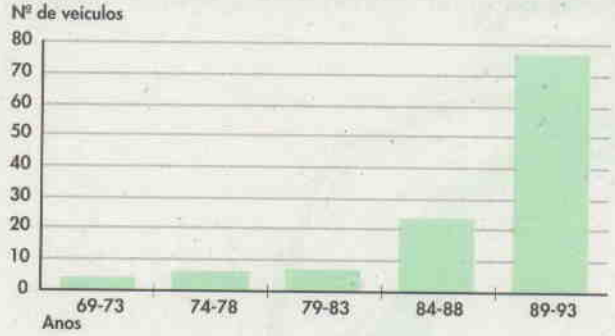


Figura 91 - Campanha de Alverca do Ribatejo — distribuição por anos de registo, dos veículos a gasóleo amostrados

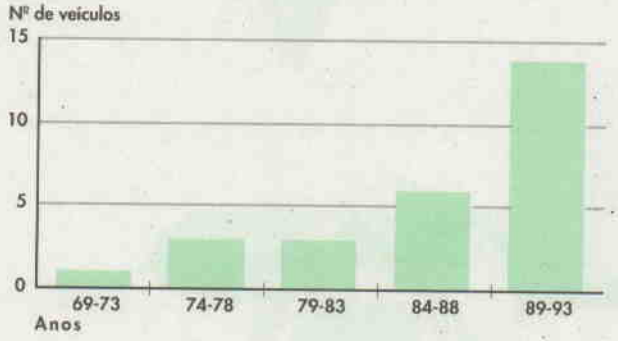


Figura 92 - Campanha de Alverca do Ribatejo — distribuição por cilindrada dos veículos a gasolina amostrados, de acordo com a Directiva Comunitária

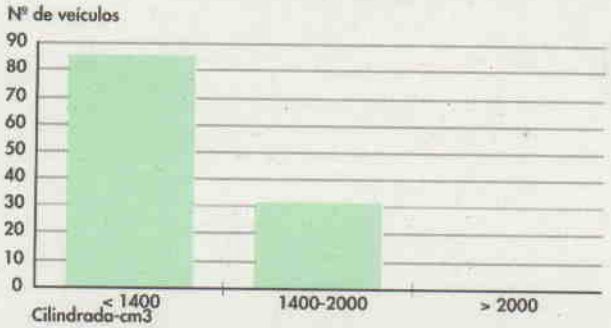
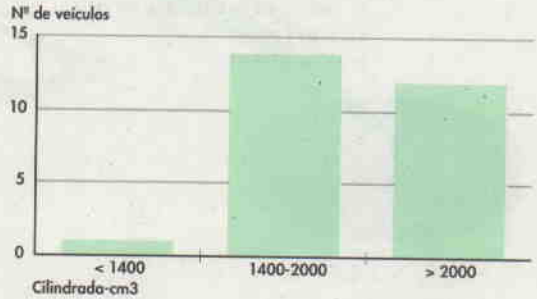


Figura 93 - Campanha de Alverca do Ribatejo — distribuição por cilindrada dos veículos a gasóleo amostrados



No que respeita aos valores de CO e F.N. medidos, respectivamente, nos escapes dos veículos a gasolina e a gasóleo, foi feita a comparação dos resultados obtidos.

Os números, absolutos e relativos, de veículos amostrados cujas emissões são "inferiores ou iguais" ou "superiores" aos valores de referência, estão apresentados.

Figura 94 - Campanha de Alverca do Ribatejo — número de veículos a gasolina registados até 1986 com concentração de CO, inferior ou igual e superior a 4.5% por volume A indicação "anulados" compreende os veículos que, por deficiência de conservação, não puderam ser correctamente amostrados.

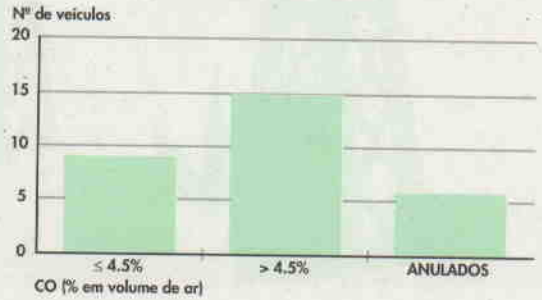


Figura 95 - Campanha de Alverca do Ribatejo — comparação percentual de veículos a gasolina registados até 1986 cuja emissão de CO, é inferior ou igual e superior a 4.5% por volume

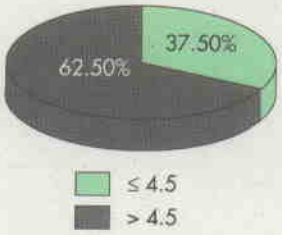


Figura 96 - Campanha de Alverca do Ribatejo — número de veículos a gasolina registados depois de 1986 com concentração de CO, inferior ou igual e superior a 3.5% por volume

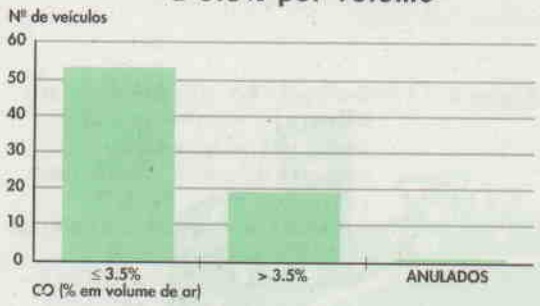


Figura 97 - Campanha de Alverca do Ribatejo — comparação percentual de veículos a gasolina registados depois de 1986 cuja emissão de CO, é inferior ou igual e superior a 3.5% por volume

Figura 98 - Campanha de Alverca do Ribatejo — número de veículos com concentração de F.N., inferior ou igual e superior a 55% de enegrecimento do filtro

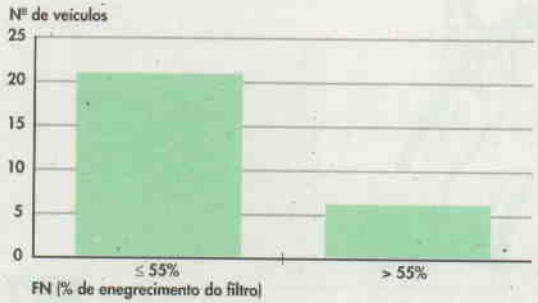
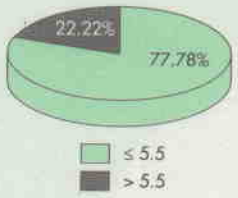


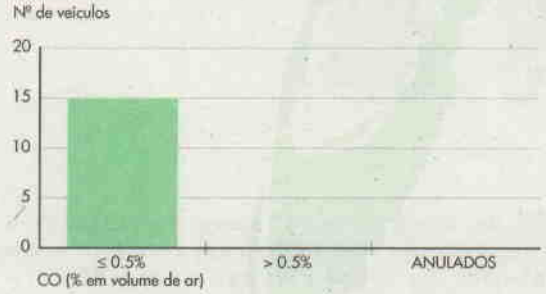
Figura 98 - Campanha de Alverca do Ribatejo — comparação percentual de veículos a gasóleo cuja emissão de F.N., é inferior ou igual e superior a 55% de enegrecimento do filtro

Nesta campanha foram analisados os gases de escape de 15 veículos equipados



com catalisador e os resultados são esclarecedores sobre o efeito deste equipamento nas emissões de poluentes.

Figura 100 - Campanha de Alverca do Ribatejo — número de veículos a gasolina equipados com catalisador com concentração de CO inferior ou igual e superior a 0.5% em volume



Embora o método utilizado e o número de veículos amostrados nesta campanha não permitam afirmar ter sido feita uma caracterização representativa dos veículos em circulação em Alverca do Ribatejo, tal não interfere com os objectivos pretendidos. Apesar destas limitações, poder-se-á concluir que:

- 62,5% dos veículos a gasolina registados até 1986 apresentam concentrações de CO superiores ao valor recomendado;
- 26,3% dos veículos a gasolina registados depois de 1986 apresentam concentrações de CO superiores ao valor recomendado;
- 22,2% dos veículos a gasóleo estão a emitir fumos negros acima do valor máximo recomendado;
- estão já em circulação veículos a gasolina equipados com catalisador que têm emissões de poluentes bastante reduzidas;
- existe uma predominância dos veículos de cilindrada inferior a 1400 cm3 em relação ao total de veículos a gasolina amostrados;
- a maioria dos automóveis amostrados foram registados entre os anos de 1989 e 1993.

C - Almada

A campanha de Almada decorreu em Maio de 1993. As amostragens aos veículos automóveis e motociclos, tiveram lugar na Av. Nuno Álvares Pereira, junto à Oficina de Cultura de C. M. Almada.

Paralelamente ao contacto directo com a população através dos testes efectuados aos veículos, foi realizado o levantamento do estado do ambiente urbano no tocante à qualidade do ar em Almada.

Nesta campanha foram efectuadas 215 medições em veículos automóveis, dos quais 54 a gasolina registados até 1986, 125 registados entre 1986 e 1993, 16 registados a partir de Janeiro de 1993 e 20 a gasóleo. De assinalar que se efectuaram medições em 23 veículos a gasolina equipados com catalisador. Os ensaios relativos a motociclos totalizaram 173.

Figura 101 - Campanha de Almada — Total de veículos amostrados

Figura 102 - Campanha de Almada — distribuição por anos de registo, dos veículos a gasolina amostrados

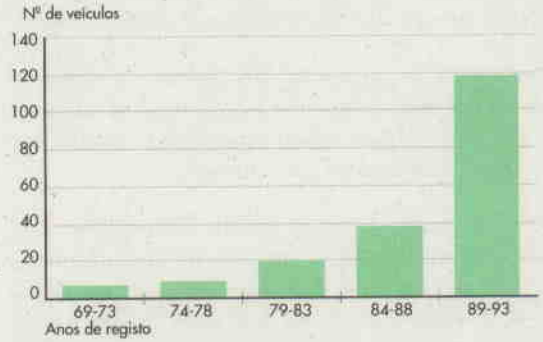


Figura 103 - Campanha de Almada — distribuição por anos de registo, dos veículos a gasóleo amostrados

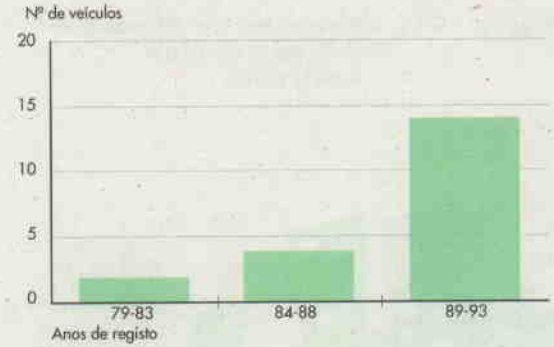


Figura 104 - Campanha de Almada — distribuição por cilindrada dos veículos a gasolina amostrados, de acordo com a Directiva Comunitária

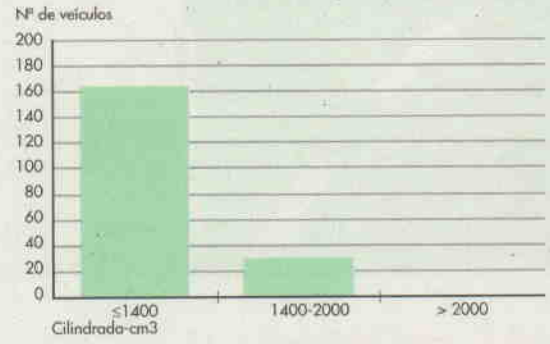


Figura 105 - Campanha de Almada — distribuição por cilindrada dos veículos a gasóleo amostrados

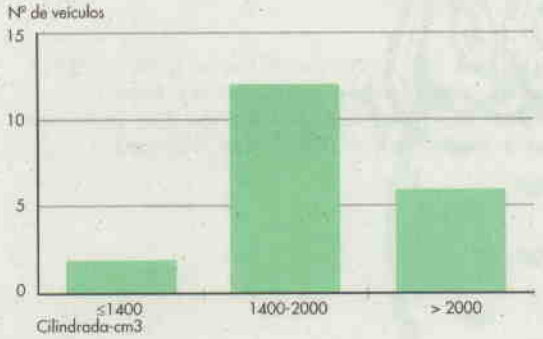


Figura 106 - Campanha de Almada — número de veículos a gasolina registados até 1986 com concentração de CO, inferior ou igual e superior a 4.5% por volume
A indicação "anulados" compreende os veículos que, por deficiência de conservação, não puderam ser correctamente amostrados.

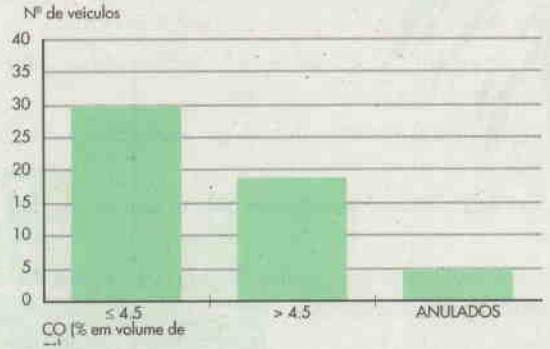


Figura 107 - Campanha de Almada — comparação percentual de veículos a gasolina registados até 1986 cuja emissão de CO, é inferior ou igual e superior a 4.5% por volume

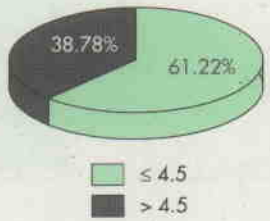


Figura 108 - Campanha de Almada — número de veículos a gasolina registados depois de 1986 com concentração de CO, inferior ou igual e superior a 3.5% por volume

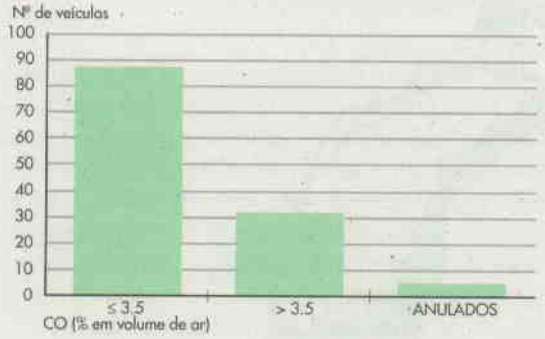
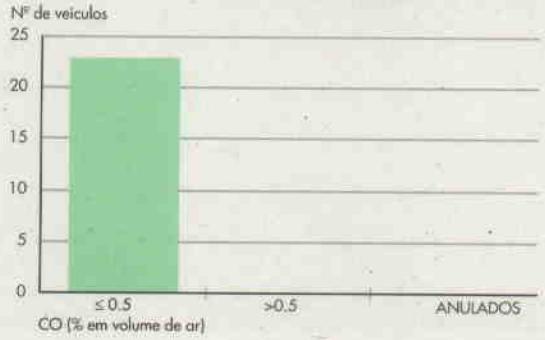


Figura 109 - Campanha de Almada — comparação percentual de veículos a gasolina registados depois de 1986 cuja emissão de CO, é inferior ou igual e superior a 3.5% por volume
A indicação "anulados" compreende os veículos que, por deficiência de conservação, não puderam ser correctamente amostrados.

Figura 110 - Campanha de Almada — número de veículos a gasolina equipados com catalisador com concentração de CO inferior ou igual e superior a 0.5% em volume



Nesta campanha foram analisados os gases de escape de 23 veículos equipados com catalisador e os resultados são esclarecedores sobre o efeito deste equipamento nas emissões de poluentes.

Embora o método utilizado e o número de veículos amostrados nesta campanha não permitam afirmar ter sido feita uma caracterização representativa dos veículos em circulação em Almada, tal não interfere com os objectivos pretendidos. Apesar destas limitações, poder-se-á concluir que:

- 38,8% dos veículos a gasolina registados até 1986 apresentam concentrações de CO superiores ao valor recomendado;
- 26,7% dos veículos a gasolina registados depois de 1986 apresentam concentrações de CO superiores ao valor recomendado;
- todos os veículos a gasóleo testados estão a emitir concentrações de F.N. abaixo do valor máximo recomendado;
- estão já em circulação veículos a gasolina equipados com catalisador que têm emissões de poluentes bastante reduzidas;
- todos os veículos registados em 1993 apresentam concentrações de CO abaixo do valor recomendado;
- alguns dos testes efectuados foram anulados devido a problemas de má manutenção por parte dos utilizadores, nomeadamente panelas de escapes com fugas;
- existe uma predominância dos veículos de cilindrada inferior a 1400 cm3 em relação ao total de veículos a gasolina amostrados;
- a maioria dos automóveis amostrados foram registados entre os anos de 1989 e 1993.

2.2.5 Alterações climáticas e efeito de estufa

Os principais problemas que se manifestam actualmente na atmosfera a nível global são a destruição da camada de ozono existente na estratosfera e o aumento do efeito de estufa. Estes fenómenos, traduzem-se no aumento de incidência das radiações solares ultravioletas-B (UV-B) e na elevação da temperatura do planeta, e são originados pela acumulação na atmosfera de substâncias, com um tempo de vida mais ou menos longo, emitidas por actividades antropogénicas e naturais.

A título exemplificativo e resumidamente poderão referir-se algumas das agressões antropogénicas ao sistema climático:

- as emissões dos gases poluentes, provenientes do consumo de combustíveis fósseis, com fortes implicações no efeito de estufa e nas deposições ácidas;
- a utilização dos clorofluorcarbonetos com fortes repercussões no efeito de estufa e na alteração da camada de ozono;
- as actividades agropecuárias com a utilização de fertilizantes, de insecticidas e de pesticidas;
- a desflorestação massiva em muitas regiões, contribuindo para a destruição do "pulmão" da terra e o aumento dos níveis de CO2.

Vários gases como o metano, o dióxido de carbono e o ozono troposférico absorvem as radiações infravermelhas emitidas pela terra e assim, participam no efeito de estufa e portanto no aquecimento do planeta.

O aumento actual dos níveis do ozono troposférico determina ainda: a diminuição dos radicais OH, depuradores da atmosfera, e o acelerar do processo de formação das chuvas ácidas pois as espécies fotoquímicas são muito activas na transformação dos óxidos de enxofre e de azoto em ácidos sulfúrico e nítrico.

Alguns dos constituintes minoritários da atmosfera, o dióxido de carbono, o vapor de água entre outros, designados frequentemente por "gases com efeito de estufa", são relativamente transparentes para as radiações de pequeno comprimento de onda, de origem solar vísivel, mas absorvem significativamente as radiações infravermelhas emitidas pela Terra.

O efeito de estufa que actualmente é motivo de preocupação a nível mundial, é apenas o que resulta do aumento das concentrações dos gases, de origem antropogénica, responsáveis pelo efeito de estufa. As radiações solares com comprimentos de onda no vísivel atravessam a atmosfera e são absorvidos pela superfície da Terra, aquecendo-a. A energia então absorvida é irradiada para o espaço sob a forma de radiações infravermelhas, as quais são parcialmente absorvidas por alguns dos constituintes gasosos da atmosfera, nomeadamente o CO2, o CH4 e o vapor de água, levando a um aumento da temperatura do ar e ao envio de uma fracção dessa radiação novamente na direcção da superfície. A interacção entre os constituintes da atmosfera e a radiação infravermelha tem como consequência o aquecimento da troposfera, até se estabelecer o equilíbrio entre a energia incidente e a emitida. O fenómeno é denominado "efeito de estufa", sendo responsável pela temperatura na superfície da Terra.

O lançamento de poluentes na atmosfera pelas actividades antropogénicas através do efeito de estufa, contribuiu para a manifestação de alterações climáticas. Mesmo presentes em fracas concentrações, estes gases, em particular o dióxido de carbono (CO2), o metano (CH4), os clorofluorcarbonetos (CFCs), o óxido nitroso (N2O) e o ozono troposférico (O3) podem alterar sensivelmente o equilíbrio de radiações da Terra e da atmosfera.

Quadro 33 - Origem/contribuição dos gases com efeito de estufa

Poluente	Origem	Total de emissões antropogénicas por ano (milhões de toneladas)	Tempo médio de permanência na atmosfera	Concentração média há 100 anos atrás	Concentração actual aproximada /Concentração estimada para o ano 2030	Observações	Medidas
Dióxido de carbono (CO2)	Combustão de fúel fóssil, queima de biomassa	700 / 2000	50 a 200 anos	290 000 PPB	350 000 / 400 000 a 550 000	Principal responsável do efeito de estufa. Desde o inicio da era industrial, a concentração atmosférica do poluente aumentou cerca de 25%. A concentração do poluente no ar actualmente é de cerca de 350 ppm no Hemisfério Norte. No presente, o aumento anual é aproximadamente igual a 15 ppm o que corresponde a um aumento anual de 0,5%.	A estabilização das concentrações actuais de CO2 no ar requer uma redução de 60 a 80% das emissões antropogénicas.
Metano (CH4)	Combustão de biomassa, cultivo de grandes áreas de arroz, criação de animais, exploração de gás natural, resíduos urbanos e águas residuais	300 a 400 / 550	O tempo de vida médio do metano é cerca de 10.5 anos, derivado do facto de este composto reagir com os radicais OH presentes na atmosfera	900	1 700 / 2 200 a 2 500	Resulta principalmente da decomposição da matéria orgânica na ausência de oxigênio As concentrações de metano no ar cresceram de 0,8 a 1,8 ppm, desde a era pré-industrial até aos nossos dias.	É necessária a redução das emissões mundiais actuais da ordem dos 15 a 20%, para que os níveis no ar presentemente se mantenham inalterados no futuro
Óxido nitroso (N2O)	Adubos azotados, desflorestação, queima de biomassa	6 / 25	132 anos	285 PPB	310 / 330 a 350	Durante o século XX, as emissões de N2O cresceram exponencialmente, principalmente devido à intensificação das actividades agrícolas Os níveis observados na era pré-industrial eram da ordem dos 288 ppm. Hoje atingem concentrações da ordem dos 310 ppm.	A estabilização de concentração de N2O exige que as emissões antropogénicas sejam reduzidas 70 a 80%, em relação aos valores estimados actualmente
Particulas em suspensão	Actividades naturais (vulcões, acção do vento sobre superficies); carácter antropogénico (queima de combustíveis fósseis, incineração, processos industriais e tráfego rodoviário)					A contribuição para o efeito de estufa destas particulas não é uniforme, dependendo da sua capacidade de absorção das radiações infravermelhas e da sua concentração na atmosfera.	
Dióxido de enxofre (SO2)	Combustão de fúel fóssil, fusão de minérios	100 a 130 / 150 a 200	Dias a semanas	0.03 PPB (de limpa a industrial)	.03 a 50 / .03 a 50 (de limpa a industrial)	Em Portugal, entre 1985-1990, as instalações de combustão representaram em média 85% das emissões totais de SO2, enquanto que a contribuição dos processos industriais foi da ordem dos 10%. A deposição seca e húmida do SO2 e dos aerossois sulfurados sobre os materiais provoca a sua corrosão, e acelera os processos naturais de envelhecimento e de degradação. O SO2, conjuntamente com os NOx , é um dos principais contribuintes para a formação de precipitação ácida.	Introdução de técnologias limpas

Óxidos de azoto (NOx)	Combustão de fúel fóssil, queima de biomassa, incêndios florestais	20 a 30/30 a 50	Dias	.001 PPB (de limpa a industrial)	.001 a 50 / .001 a 50 (de limpa a industrial)	Os concentrações de NOx , expressas em termos de média anual, estão compreendidas entre os 20 e os 90 microgramas/m3, podendo a média horária atingir os 240-850 microgramas/m3 Em Portugal, o principal responsável por estas emissões é o sector dos transportes rodoviários, que no período entre 1985-1990 representou em média 60% das emissões totais. Os NOx emitidos para a atmosfera podem transformar-se em poluentes secundários, tais como o ácido nitroso, o ácido nítrico e os respectivos sais, contribuindo para a ocorrência de chuvas ácidas.	
Monóxido de carbono (CO)	Combustão de fúel fóssil, queima de biomassa, incêndios florestais	700 / 2.00	Meses	Hemisfério Norte Hemisfério Sul 40 a 80 PPB (em atmosfera limpa)	Hemisfério Norte 100 a 200, Hemisfério Sul 40 a 80 (em atmosfera limpa)	O sector que mais contribui para as emissões de CO é o dos transportes rodoviários. A maior parte das cidades apresentam os níveis mais altos de concentração de CO coincidentes com as horas de ponta de tráfego, matinais e de fim de tarde. Nestas zonas, as concentrações médias de 8 horas são usualmente inferiores a 20 mg/m3.	
Ozono (O3)	Tem origem na reacção química dos seus percussores (NOx, COV), sob a influência da radiação solar, principalmente durante os meses com maiores horas de insolação					Os teores máximos de ozono no ar ambiente dependem não só das concentrações absolutas de NOx e COV, mas também da razão existente entre estes últimos . O nível natural de ozono nas camadas inferiores da atmosfera é usualmente da ordem dos 10-60 microgramas/m3; no entanto, em certos períodos podem aparecer picos de concentração com médias horárias da ordem dos 120 microgramas/m3 em zonas urbanas. O ciclo urbano diurno do ozono atmosférico varia de local para local, dependendo da interacção entre os factores que afectam a formação, o transporte e a decomposição. Durante a manhã, após as horas de maior tráfego rodoviário, as concentrações de ozono começam a aumentar, atingindo os valores máximos no decorrer da tarde. No entanto, a formação deste poluente só acaba depois do pôr do sol, observando-se normalmente em zonas urbanas uma diminuição dos teores nocturnos, uma vez que muitos dos poluentes primários que reagem com o ozono, são produzidos pelo tráfego à hora de ponta do fim da tarde.	