

*Proteger a
Saúde Humana*

QUALIDADE DO AR

Ministério das Cidades,
do Ordenamento do Território e Ambiente
Comissão de Coordenação e
Desenvolvimento Regional do Centro





As questões ambientais devem merecer toda a nossa atenção porque, da multiplicidade de factores que hoje contribuem para o nosso bem estar e qualidade de vida, são os ambientais que ocupam o lugar cimeiro, não só pelo que influenciam o nosso dia-a-dia, mas também por condicionarem o nosso futuro.

A Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, instituição com responsabilidades na elaboração de programas e projectos de desenvolvimento económico e social, de defesa do ambiente e de utilização sustentável dos recursos naturais, do ordenamento do território, da conservação da natureza e da biodiversidade e da intervenção requalificadora nas cidades, bem como na avaliação dos seus impactes espaciais e sócio-económicos, deve contribuir para a divulgação de informação que permita a cada um de nós melhor fundamentar a indispensável formação de opinião sobre matérias ambientais, que a todos dizem respeito.

É neste contexto que se insere a publicação "Qualidade do Ar - Proteger a Saúde Humana".

Vice Presidente da CCDR Centro

A Poluição Atmosférica...

A poluição atmosférica é a alteração da composição química natural da atmosfera, que resulta das várias actividades humanas - nomeadamente a industrial e a utilização de transportes automóveis - e também de fenómenos naturais, tais como as erupções vulcânicas e os incêndios.

Da poluição atmosférica resultam efeitos de macro-escala, tais como: o aquecimento global/alterações climáticas, deterioração da camada de ozono na alta atmosfera, etc., e também uma degradação mais localizada do ar que respiramos.

...e a Qualidade do Ar...

O nível de alteração da camada inferior da atmosfera (troposfera) é o que se pretende traduzir com o conceito Qualidade do Ar. Essa alteração repercute-se negativamente na saúde pública e no bem estar das populações, exercendo também uma influência nefasta na fauna, flora e até no património construído.

Fontes e Efeitos dos Poluentes Atmosféricos...

Atendendo à sua origem, os poluentes atmosféricos podem ser caracterizados como:

- Poluentes Primários - são aqueles que são emitidos directamente pelas fontes para a atmosfera (p.e.. os gases que provêm do tubo de escape de um veículo automóvel ou de uma chaminé de uma fábrica).
- Poluentes Secundários- são os que resultam de reacções químicas que ocorrem na atmosfera e entre poluentes primários. Exemplo disso é o ozono troposférico (O₃), que resulta de reacções fotoquímicas, que se estabelecem entre os óxidos de azoto (NO_x) e os Compostos Orgânicos Voláteis (COV).

Principais Poluentes Atmosféricos

Poluente	Características	Fontes	Efeitos
Dióxido de Enxofre (SO₂)	-incolor e inodoro em baixas concentrações -cheiro intenso em concentrações elevadas	-laboração industrial	-problemas no tracto respiratório, especialmente em grupos sensíveis como asmáticos -é um poluente acidificante, contribuindo para fenómenos como as chuvas ácidas
Dióxido de Azoto (NO₂)	-castanho claro	-tráfego -laboração industrial	-problemas do foro respiratório, especialmente em crianças (asma ou tosse convulsa) -acidificante
Monóxido de Carbono (CO)	-incolor -inodoro	-tráfego (principalmente veículos sem catalisador) -laboração industrial	-afecta os sistema cardiovascular e nervoso (susceptível de provocar tonturas, dores de cabeça e fadiga)
Partículas (PM₁₀)	-as de origem mineral apresentam-se na forma sólida -as de origem orgânica resultam de condensação de gases	-tráfego -laboração industrial -construção civil -actividades agrícolas -vulcões -fogos florestais -acção do vento sobre o solo	-danos no sistema respiratório -diminuição da troca gasosa em espécies vegetais
Ozono (O₃)	-incolor -poderoso oxidante	-ao nível do solo resulta de reacções químicas entre óxidos de azoto e os compostos orgânicos voláteis na presença de luz solar e de temperaturas elevadas	-irrita o tracto respiratório, podendo provocar dificuldades respiratórias -é responsável por perdas agrícolas e danos na vegetação



A Preservação da Qualidade do Ar...

Com o objectivo de minorar os efeitos da poluição atmosférica sobre a saúde humana e o meio ambiente, desde há muito foram adoptadas medidas legislativas, tanto a nível nacional como a nível comunitário.

A Directiva n.º 96/62/CE, de 27 de Setembro, obrigou a uma redefinição e uniformização das políticas de gestão da qualidade do ar a nível europeu e foi transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho. Este diploma obrigou à divisão do território em Zonas e Aglomerações, sujeitando-as a uma avaliação obrigatória da qualidade do ar. Estas áreas são definidas neste diploma como:

- Zonas - áreas geográficas de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional;
- Aglomerações - zonas caracterizadas por um número de habitantes superior a 250 000 ou em que a população seja igual ou fique aquém de tal número de habitantes, desde que não inferior a 50 000, sendo a densidade populacional superior a 500 habitantes/ km².

Esta legislação, à semelhança das anteriores, apresenta duas abordagens distintas para a avaliação da qualidade do ar através da fixação de Valores Limite¹ e Valores Limiar de Alerta². Enquanto os Valores Limiar de Alerta visam realçar a exposição de curta duração da população a níveis elevados de poluentes, com os Valores Limite pretende avaliar-se os efeitos da exposição prolongada (avaliação tendo por base o ano).

A fixação daqueles valores para os poluentes Dióxido de Enxofre, Óxidos de Azoto, Partículas em Suspensão, Chumbo Monóxido de Carbono e Benzeno foi feita pelo Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril. Este Decreto-Lei estabeleceu ainda Margens de Tolerância, por forma a permitir uma adaptação gradual aos Valores Limite (ano de 2005 e 2010, dependendo dos poluentes).

¹ Valor Limite - nível de poluentes na atmosfera, fixado com base em conhecimentos científicos, cujo valor não pode ser excedido, durante períodos previamente determinados, com o objectivo de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no meio ambiente (DL 276/99, de 23 de Julho).

² Valor Limiar de Alerta - nível de poluentes na atmosfera acima do qual uma exposição de curta duração apresenta riscos para a saúde humana e a partir do qual devem ser adoptadas medidas imediatas (DL 276/99, de 23 de Julho).

Avaliação da Qualidade do Ar para Proteger a Saúde Humana...

De acordo com o Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, a excedência dos Valores Limite obriga à execução de Planos e Programas integrados, com vista à redução dos valores em causa, de modo a que em 2005 e 2010, dependendo dos poluentes, lhes seja dado cumprimento nas Zonas e Aglomerações. No que toca à ultrapassagem dos Valores Limiar de Alerta, a legislação obriga a que, nos casos em que se verifique risco da sua excedência, sejam elaborados Planos de Acção de Curto Prazo, com o objectivo de reduzir o seu número e limitar a sua duração. Assim, são impostas duas abordagens distintas: uma curativa ou de remediação e outra que obriga a uma análise mais profunda, que poderá implicar a imposição de condições mais restritivas e de fundo às diversas actividades responsáveis pela emissão dos poluentes em causa.

Valores Limite para o Dióxido de Enxofre

...até ao ano 2005...

Portaria n.º 286/93, de 12 de Outubro

Período Considerado	Valor Limite
Ano*	100 µg/m ³ (mediana dos valores médios diários obtidos durante o ano)
Ano* (médias diárias)	250 µg/m ³ ** (P98 de todos os valores médios diários obtidos durante o ano)

(*) Período de 1 de Abril a 31 de Março do ano seguinte.

(**) Valor a não exceder mais do que três dias consecutivos.

...a partir do ano 2005...

...e até lá indicativos...

Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril

Período Considerado	Valor Limite	Valor Limite + Margem de Tolerância	Data de cumprimento
1 hora	350 µg/m ³ (valor a não exceder mais de 24 vezes por ano civil)	440 µg/m ³	2002
		410 µg/m ³	2003
		380 µg/m ³	2004
		350 µg/m ³	2005
24 horas	125 µg/m ³ (valor a não exceder mais de 3 vezes por ano civil)	125 µg/m ³ (não se aplica margem de tolerância)	1 de Janeiro de 2005



Valores Limite para o Dióxido de Azoto

...até ao ano 2010...	
Portaria n.º 286/93, de 12 de Outubro	
Período Considerado	Valor Limite
Ano*	200 µg/m³ (P98 calculado a partir dos valores médios horários ou de períodos inferiores a uma hora obtidos durante o ano)

(*) Ano Civil e de Referência (período de 1 de Abril a 31 de Março do ano seguinte)

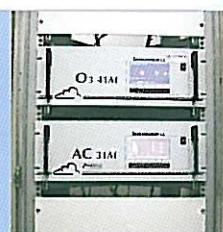
...a partir do ano 2010...		...e até lá indicativos...	
Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril			
Período Considerado	Valor Limite	Valor Limite + Margem de Tolerância	Data de cumprimento
1 hora (valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	200 µg/m³	280 µg/m³	2003
		270 µg/m³	2004
	
	
		200 µg/m³	2010
Ano Civil (média anual)	40 µg/m³	56 µg/m³	2002
		54 µg/m³	2003
	
	
		40 µg/m³	2010

Valor Limite para o Monóxido de Carbono

...a cumprir deste já...	
Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril	
Período Considerado	Valor Limite
Máximo diário das médias de oito horas (médias deslizantes)	10 000 µg/m³

Valores Limite para Partículas em Suspensão

...a cumprir deste já...		...mas com alguma tolerância...		
Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril				
Fase	Período Considerado	Valor Limite	Valor Limite + Margem de Tolerância	Data de cumprimento
1.ª	24 horas	50 µg/m³ (valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	65,00 µg/m³	2002
			60,00 µg/m³	2003
			55,00 µg/m³	2004
			50,00 µg/m³	2005
2.ª	24 horas	50 µg/m³ (valor a não exceder mais de 7 vezes em cada ano civil)	50,00 µg/m³ (margem de tolerância calculada em função dos dados, de modo a ser equivalente ao Valor Limite da 1.ª fase)	1 de Janeiro de 2010
1.ª	Ano Civil	40 µg/m³	45,00 µg/m³	2002
			43,34 µg/m³	2003
			41,67 µg/m³	2004
			40,00 µg/m³	2005
2.ª	Ano Civil	20 µg/m³	30,00 µg/m³	2005
			28,00 µg/m³	2006
		
			20,00 µg/m³	2010



Valores Alvo e Objectivos a Longo Prazo, para o Ozono

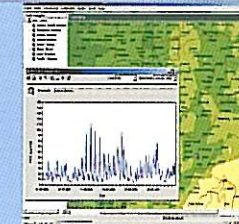
...a cumprir em 2010...		...e em 2020...	
Directiva 2002/3/CE, 12 de Fevereiro			
Tipo	Valor	Parâmetro	Data de cumprimento
Valor Alvo	120 µg/m ³ (não deve ser excedido em mais de 25 dias por ano civil, calculados em média em relação a 3 anos)	Valor Máximo das Médias Octo-horárias do Dia	2010
Objectivo a Longo Prazo	40 µg/m ³	Valor Máximo da Média Diária Octo-horária num Ano Civil	2020

**Avaliação de Situações Críticas de Poluição Atmosférica...
...que obrigam à informação imediata da população...**

Para assegurar a minimização dos efeitos nocivos da poluição atmosférica, quando ocorrem excedências aos Valores Limiar de Informação e de Alerta da População, as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional comunicam o facto às Autoridades de Saúde, Autarquias com jurisdição nas áreas afectadas e ainda aos Órgãos de Comunicação Social, por forma a difundir essa informação junto do Público.

Poluente	Tipo	Valor Limiar	Período Considerado	Legislação
SO ₂	Limiar de Alerta	500 µg/m ³	Três horas consecutivas*	Decreto-Lei n.º111/2002, de 16 de Abril
NO ₂	Limiar de Alerta	400 µg/m ³	Três horas consecutivas*	Decreto-Lei n.º111/2002, de 16 de Abril
O ₃	Limiar de Informação da População	180 µg/m ³	Valor médio de 1 hora	Directiva 2002/3/CE, de 12 de Fevereiro
	Limiar de Alerta à População	240 µg/m ³		

(*) em locais que sejam representativos da qualidade do ar numa Zona, numa Aglomeração ou numa área de pelo menos 100 km², consoante a que apresentar menor área.



A Rede de Monitorização da Região Centro...

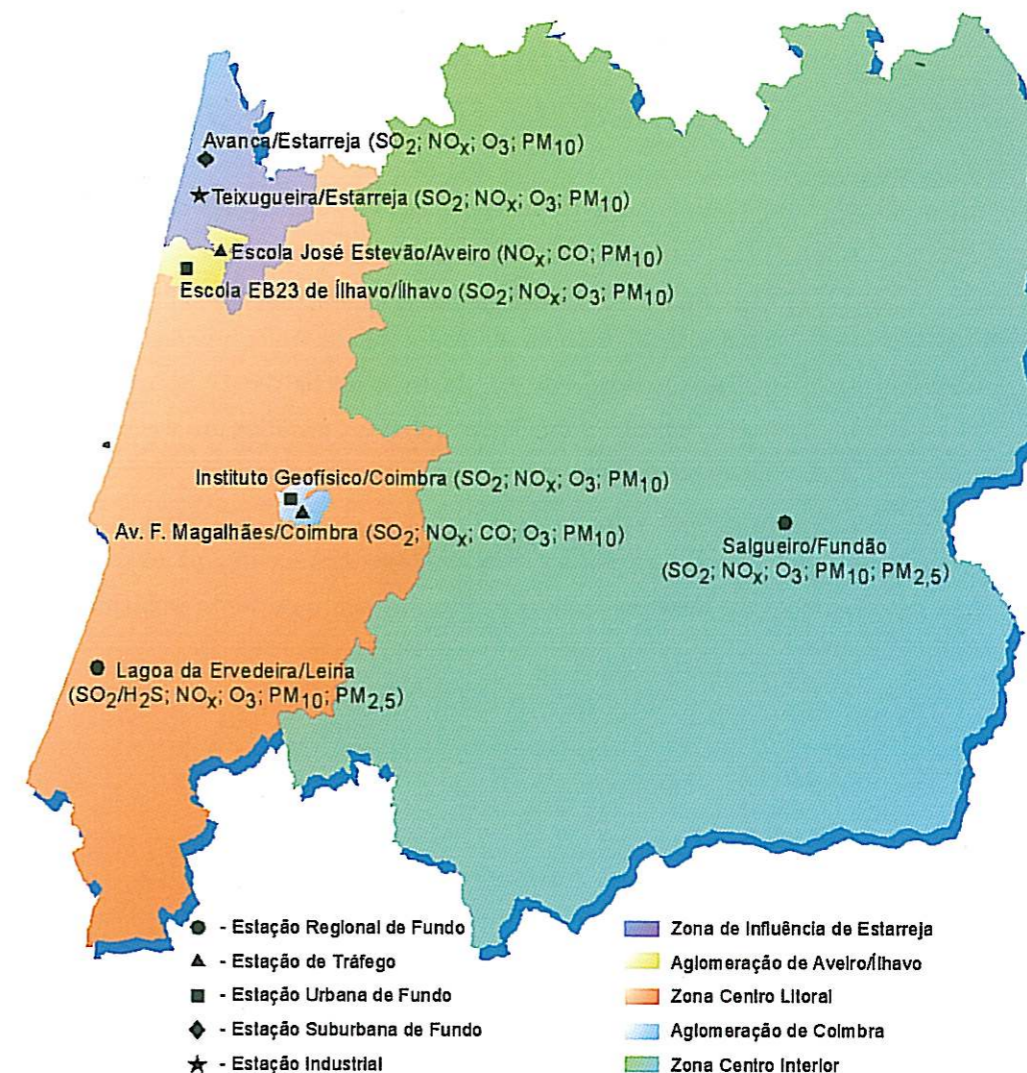
Atendendo a informação sobre a Orografia, Uso do Solo, Densidade Populacional e de Campanhas de Monitorização da Qualidade do Ar efectuadas a nível nacional, foram delimitadas na Região Centro três Zonas e duas Aglomerações: Zonas Centro Interior, Centro Litoral e de Influência de Estarreja; Aglomerações de Coimbra e de Aveiro/Ílhavo.

A monitorização é efectuada por analisadores de funcionamento contínuo instalados em abrigos, sendo os dados recolhidos remotamente para um computador que armazena todos os dados medidos. Pontualmente, para monitorizar determinados poluentes, são efectuadas ainda amostragens com tubos de difusão que são posteriormente submetidos a análise química.

Nas Aglomerações, a monitorização é assegurada por duas estações de monitorização: uma do tipo Tráfego, para acompanhar a poluição devida ao tráfego automóvel, que dele sofre uma influência directa; uma estação do tipo Fundo (Urbana ou Suburbana, dependendo da sua envolvente), para determinar a qualidade do ar "média" nas referidas áreas.

Nas Zonas Centro Litoral e Centro Interior, o acompanhamento é efectuado por duas estações do tipo Regional de Fundo, muito distanciadas de fontes industriais, vias de tráfego e de outras fontes emissoras, para que sejam representativas de uma vasta área.

Na Zona de Influência de Estarreja, existem duas estações de monitorização: uma localizada a Norte do Complexo Industrial e a outra a Sul, sendo a primeira Suburbana de Fundo (por estar implantada em Zona de características suburbanas); e a segunda do tipo Industrial, na medida em que sofre forte influência das indústrias localizadas a Norte, dado que os ventos sopram predominantemente de Noroeste.



O Acesso do Público à Informação... e o Índice da Qualidade do Ar...

Dada a complexidade da interpretação dos dados obtidos nas várias estações de monitorização, para garantir o acesso diário do público e da comunicação social a uma informação compreensível, o Instituto do Ambiente, em colaboração com as CCDR, disponibiliza diariamente na Internet a informação sobre a Qualidade do Ar nas Zonas e Aglomerações na forma de classificação qualitativa: Índice da Qualidade do Ar. Assim, a partir das 17 horas de cada dia está disponível o Índice Provisório, calculado com base nos dados medidos até essa hora, sendo o Índice Definitivo disponibilizado no dia seguinte.

Consultar a página: <http://www.qualar.org>.

Irão sendo disponibilizados na página da Internet <http://www.dra-centro.pt> os tratamentos estatísticos de dados efectuados e outras estudos relevantes nesta vertente ambiental.

Ficha Técnica

Título: Qualidade do Ar
Concepção: Francisco Póvoas
Helena Lameiras
Colaboração: João Carlos Brito
Marcelo Ferreira
Vitor Amado
Fotografia: Carlos Ramos
Tiragem: 5 000 exemplares
Local: Coimbra
Ano: 2003

Publicação Financiada pelo Projecto

Qualidade do Ar -
Reapetrechamento da Rede,
Avaliação e Divulgação da
Informação

Edição

Comissão de Coordenação e
Desenvolvimento Regional do
Centro/DSMA
Rua Bernardim Ribeiro, n.º 80
3000-069 Coimbra
Telf. 239 400 100
Fax 239 400 115
www.dra-centro.pt
geral@dra-centro.pt

...a situação da Rede de Monitorização...

No ano 2002, encontravam-se em funcionamento apenas as duas estações de monitorização da qualidade do ar da Zona de Influência de Estarreja e a estação de Coimbra/Fernão de Magalhães.
 Por este motivo, opta-se por apresentar os dados por poluente e não por Zonas/Aglomerações.
 Relativamente às Partículas PM10, não é apresentada qualquer análise, na medida em que os respectivos analisadores apenas foram instalados já no decurso do ano em referência, pelo que os dados obtidos não possuem validade legal.

...poluente com análise particular.....Ozono em 2002...

Relativamente a este poluente, no ano 2002, encontrava-se ainda em vigor, para a Protecção da Saúde Humana, os Valores Limiar estabelecidos na Portaria n.º 623/96, de 31 de Outubro que impunha os seguintes Valores Limiar:

Parâmetro	Valor
Valor Limiar de Protecção da Saúde Humana (Médias octo-horárias móveis sem sobreposição)	110 µg/m³
Valor Limiar de Informação da População (Médias horárias)	180 µg/m³
Valor Limiar de Alerta da População (Médias horárias)	360 µg/m³

Sublinha-se que o Valor Limiar de Protecção da Saúde Humana acima indicado visa uma análise de dados anual, sendo os Valores Limiar de Informação e de Alerta estabelecidos para defesa da população em situações críticas de poluição.

Cumprimento dos Valores Limite?...

Dióxido de Enxofre

Obrigatórios...(Port. n.º 286/93...)

...e os Indicativos...(DL n.º 111/2002...)

Valor Limite		Estação	Valor Limite	
Mediana (VL = 100 µg/m³)	Percentil 98 (VL = 250 µg/m³)		N.º Casos > VL + MT = 440 µg/m³ (Máximo de 24 Excedências)	
4 ✓	11 ✓	Coimbra/Fernão de Magalhães	0 ✓	
2 ✓	8 ✓	Estarreja/Avanca	0 ✓	
1 ✓	15 ✓	Estarreja/Teixugueira	0 ✓	

Dióxido de Azoto

Obrigatórios...(Port. n.º 286/93...)

...e os Indicativos...(DL n.º 111/2002...)

Valor Limite		Estação	Valor Limite	
Percentil 98 (VL = 200 µg/m³)			N.º Casos > VL + MT = 280 µg/m³ (Máximo de 18 Excedências)	Média Anual (VL + MT = 56 µg/m³)
Ano Civil	Ano de Referência			
107 ✓	101 ✓	Coimbra/Fernão de Magalhães	0 ✓	39 ✓
44 ✓	47 ✓	Estarreja/Avanca	0 ✓	15 ✓
42 ✓	42 ✓	Estarreja/Teixugueira	0 ✓	12 ✓

Monóxido de Carbono

Obrigatório...(DL. n.º 111/2002...)

Estação	Valor Limite (VL = 10 000 µg/m³)
Coimbra/Fernão de Magalhães	2 828 ✓

Ozono

Obrigatório...(Port. n.º 623/96...)

Estação	Valor Limiar de Protecção da Saúde Humana (não são admissíveis excedências a 110µg/m³)
Coimbra/Fernão de Magalhães	0 ✓
Estarreja/Avanca	7
Estarreja/Teixugueira	25

....e as a situações críticas de poluição atmosférica?...

Na estação de Coimbra...

Poluente	Parâmetro	N.º de Casos
Dióxido de Enxofre	Valor Limiar de Alerta	0 ✓
Dióxido de Azoto	Valor Limiar de Alerta	0 ✓
Ozono	Valor Limiar de Informação da População	0 ✓
Ozono	Valor Limiar de Alerta da População	0 ✓

Na estação de Estarreja/Avanca...

Poluente	Parâmetro	N.º de Casos
Dióxido de Enxofre	Valor Limiar de Alerta	0 ✓
Dióxido de Azoto	Valor Limiar de Alerta	0 ✓
Ozono	Valor Limiar de Informação da População	0 ✓
Ozono	Valor Limiar de Alerta da População	0 ✓

Na estação de Estarreja/Teixugueira...

Poluente	Parâmetro	N.º de Casos
Dióxido de Enxofre	Valor Limiar de Alerta	0 ✓
Dióxido de Azoto	Valor Limiar de Alerta	0 ✓
Ozono	Valor Limiar de Informação da População	4
Ozono	Valor Limiar de Alerta da População	0 ✓

...resumindo!

Da análise dos valores apresentados verifica-se que não foram ultrapassados, com uma margem considerável, os Valores Limite impostos para os vários poluente considerados, quer os indicativos, quer os de cumprimento obrigatório.
 Relativamente ao Ozono, a análise anual demonstra terem sido verificadas várias excedências ao Valor Limiar de Protecção da Saúde Humana nas Estações de Monitorização da Zona de Influência de Estarreja, que não se verificaram na estação de Coimbra.
 Relativamente a situações críticas de poluição atmosférica, apenas foram registadas 4 excedências ao Valor Limiar de Informação da População estabelecido.