

Ministério das Cidades, Ordenamento do Território  
e Ambiente

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

# Inventário de emissões gasosas industriais na Região Centro em 2002

Direcção de Serviços de Monitorização Ambiental  
Divisão de Monitorização Ambiental

Coimbra 2003

Ministério das Cidades, Ordenamento do Território  
e Ambiente

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

# Inventário de emissões gasosas industriais na Região Centro em 2002

**Direcção de Serviços de Monitorização Ambiental**

**Divisão de Monitorização Ambiental**

*Relatório realizado no âmbito do Projecto "Monitorização da produção de resíduos e de emissões gasosas na Região Centro, Vertente D "Levantamento das emissões gasosas industriais dos Distritos de Coimbra, Castelo Branco e Sub-região do Pinhal Litoral.*

Tratamento estatístico e relatório:

---

Marcelo José de Carvalho Alves Ferreira

Carregamento informático da informação:

---

Marcelo José de Carvalho Alves Ferreira  
Maria José Portas

Concepção da base de dados:

---

Francisco Resende de Almeida e Vasconcelos Póvoas



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional



## Índice

---

Resumo.....	2
Abreviaturas.....	3
1. Introdução.....	4
2. Âmbito.....	5
3. Enquadramento jurídico.....	6
4. Metodologia.....	8
5. Inventário das emissões gasosas industriais.....	10
5.1 Caracterização das actividades industriais.....	10
5.2 Caracterização das emissões de poluentes na Região Centro.....	12
5.2.1 Distribuição das emissões de poluentes no distrito de Aveiro.....	13
5.2.2 Distribuição das emissões de poluentes no distrito de Castelo Branco.....	15
5.2.3 Distribuição das emissões de poluentes no distrito de Coimbra.....	15
5.2.4 Distribuição das emissões de poluentes no distrito de Guarda.....	17
5.2.5 Distribuição das emissões de poluentes no distrito da Leiria.....	18
5.2.6 Distribuição das emissões de poluentes no distrito de Viseu.....	19
5.3 Distribuição das emissões de poluentes por área na Região Centro.....	20
6. Conclusões e considerações finais.....	25
7. Referências bibliográficas e outras fontes.....	26
8. Anexos.....	27



## Resumo

---

A inventariação e caracterização das emissões gasosas industriais constituem factores fundamentais para uma correcta avaliação da qualidade do ar. Neste contexto, assumem particular relevância as emissões gasosas geradas pelas indústrias.

Desta forma, com base nos dados dos relatórios de autocontrolo de monitorização (pontuais e contínuos), relativos a 2002, e através de factores de emissão calculados, efectuou-se a análise quantitativa das emissões gasosas industriais na Região Centro, com especial relevância na análise dos sectores industriais da fabricação da pasta de papel, produção de cimento e cerâmica. A análise da informação tratada contempla a distribuição dos poluentes considerados por localização geográfica (Distrito, Concelho e Freguesia) e por actividade industrial.

A inventariação das emissões gasosas incidiu apenas nos poluentes mais significativos em termos de emissões geradas na indústria (Partículas, Monóxido de Carbono, Óxidos de Azoto, Dióxido de Enxofre, Sulfureto de Hidrogénio e Chumbo). Respectivamente, a quantidade gerada na Região Centro foi de 6151,77, 4216,02, 1279,00, 1116,97, 10,08 e 0,006 t/ano. Os sectores industriais da fabricação da pasta de papel, produção de cimento, cerâmica e vidro assumem-se como as principais actividades geradoras de emissões gasosas em todos os poluentes considerados. Consequentemente os distritos mais afectados correspondem aos locais aonde estão localizados os sectores referidos anteriormente, nomeadamente os de Coimbra, Aveiro e Leiria.

**Palavras chave:** Chumbo, Classificação das Actividades Económicas, Emissões gasosas, Factores de emissão, Monitorização (pontual e contínuo), Monóxido de Carbono, Óxidos de Azoto, Dióxido de Enxofre, Relatórios de autocontrolo, Partículas, Sulfureto de Hidrogénio



## **Abreviaturas**

---

**CAE** - Classificação de Actividades Económicas

**CCDR Centro** - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

**CO** - Monóxido de Carbono

**DSMA** - Divisão de Serviços de Monitorização Ambiental

**DMA** - Divisão de Monitorização Ambiental

**EU** - União Europeia

**H<sub>2</sub>S** - Sulfureto de Hidrogénio

**NO<sub>x</sub>** - Óxidos de Azoto

**Pb** - Chumbo

**SO<sub>2</sub>** - Dióxido de Enxofre



## 1. Introdução

---

Os níveis crescentes de poluição atmosférica resultantes do desenvolvimento socio-económico, designadamente, o urbano e industrial, associado à crescente utilização dos veículos automóveis, tem vindo a provocar sucessivas degradações no meio ambiente que nos rodeia. Particularmente, esta degradação, tem efeitos visíveis nas zonas mais desenvolvidas económica e industrialmente, colocando graves problemas ao nível da saúde pública e, influenciando o meio ambiente nas suas diversas componentes.

Existe um grande número de actividades susceptíveis de gerar emissões gasosas poluentes, no entanto a actividade industrial é, sem dúvida, uma das que mais directamente interage com o meio ambiente. É certo que a problemática das emissões gasosas não se circunscreve apenas às indústrias, contudo estas são as principais precursoras da degradação da qualidade do ar ambiente. Neste sentido, cada vez mais, torna-se importante que a indústria em geral adopte estratégias e medidas preventivas integradas, em substituição de medidas de carácter pontual que têm sido utilizadas até à presente data.

A necessidade de implementação da legislação comunitária veio criar a necessidade de obter dados credíveis e o mais próximos possível da realidade. Os inventários tornam-se, assim, numa ferramenta imprescindível no apoio ao controlo e caracterização da qualidade do ar de um determinado local. Neste contexto, importa referir que um inventário de emissões, não é mais do que uma listagem da quantidade de poluentes gerados numa dada área e num determinado período de tempo por um conjunto de fontes poluidoras. Um inventário assume-se, assim, como um sistema que pode ser traduzido em termos genéricos por 4 componentes fundamentais: “*que*” (poluentes), “*quais*” (actividades ou fontes poluidoras), “*onde*” (referência espacial) e “*quando*” (referência temporal). Teoricamente exige-se que um inventário de emissões gasosas seja “*completo*”, isto é, tem que considerar todas as fontes conhecidas para cada poluente; “*comparável*”, devendo possibilitar comparações com outros inventários ou para outros anos de referência; “*consistente*”, ou seja, a informação relativa a situações semelhantes tem de ser obtida de modo homogéneo, e, por fim, “*transparente*” devendo conter em si toda a informação necessária à verificação das estimativas efectuadas. Por fim, a qualidade de um inventário é condicionada pelo o fim a que se destina, tendo como principais objectivos: quantificar a magnitude das emissões e suas tendências históricas, evidenciar as contribuições relativas às principais fontes poluidoras, desagregar geograficamente a distribuição das emissões, projectar e modelar matematicamente as tendências de emissão e, auxiliar o desenvolvimento de medidas que permitam reduzir, controlar e fiscalizar as emissões gasosas poluentes [VALADAS, 1994].



## 2. Âmbito

---

O Decreto-Lei n.º 352/90, de 9 de Novembro, no artigo 28, estabelece que as Comissões de Coordenação Regional (actuais atribuições das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional) deverão realizar inventários de fontes e emissões de poluentes atmosféricos de modo a proporcionar um conhecimento da realidade no que se refere às emissões gasosas da sua região. Neste contexto, e atendendo apenas ao sector industrial (fontes fixas), este mesmo diploma estabelece, nos artigos 9º, 10º e 11º que todos os estabelecimentos industriais possuidores de fontes fixas devem obrigatoriamente efectuar, pelo menos duas vezes por ano, medições de autocontrolo das emissões gasosas geradas, nos casos em que não for obrigatória a monitorização em contínuo.

Neste contexto, este relatório pretende inventariar e caracterizar as emissões gasosas geradas pelas indústrias (fontes fixas) na Região Centro em 2002, tendo como base a informação constante nos relatórios de autocontrolo de monitorização (pontual ou contínuo), assim como os dados obtidos através de um inquérito previamente elaborado.

Este inventário tem como ano de referência 2002, uma vez que a maioria dos estabelecimentos industriais ainda não tinha procedido à caracterização e envio dos relatórios de autocontrolo de emissões gasosas de 2003. Em termos de poluentes, dado o tipo de sectores industriais analisados, apenas foram considerados os mais significativos, ou seja, as Partículas, o Monóxido de Carbono (CO), os Óxidos de Azoto (NOx), o Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), o Sulfureto de Hidrogénio (H<sub>2</sub>S) e o Chumbo (Pb).

O tratamento estatístico e a validação sistemática da informação, através de uma correcta abordagem, foram essenciais para caracterizar quantitativamente os poluentes na Região Centro, tanto a nível geográfico (Distrito, Concelho e Freguesia) como ao nível das principais actividades industriais geradoras. É de salientar que a nível geográfico, a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento do Centro (CCDR-Centro) abrange os distritos de Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Guarda, Leiria, Santarém e Viseu, englobando 78 concelhos na sua totalidade. De notar que, no distrito de Santarém, apenas o concelho de Mação faz parte da sua área de jurisdição. No que se refere às actividades industriais, tomou-se como referência a Portaria n.º 744-B/93, de 18 de Agosto, que define as actividades sujeitas a licenciamento industrial, tendo em conta a Classificação Portuguesa das Actividades Económicas (CAE-Rev.2), estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 182/93, de 14 de Maio.

Em suma, o objectivo deste relatório é evidenciar, fundamentar e analisar a informação obtida durante a realização do inventário, fornecendo uma caracterização o mais completa, consistente, transparente e desagregada possível das emissões gasosas na Região Centro em 2002.



### 3. Enquadramento jurídico

Coube à Lei de Bases do Ambiente, Lei n.º 11/87, de 7 de Abril, definir as orientações relativas à protecção da qualidade do ar que, como componente ambiental natural, tem necessariamente que conhecer um nível de protecção coerente e compatível com as demais componentes ambientais naturais e humanas.

Desde o início dos anos 80 que a preservação da qualidade do ar tem sido uma das principais preocupações da União Europeia (UE) no que diz respeito ao meio ambiente. Dada a importância desta componente ambiental, nos últimos anos a gestão da qualidade do ar assumiu uma importância fulcral no seio da UE. Em Portugal, como na maioria dos países do espaço europeu, verifica-se que, dada a lacuna da legislação de origem nacional, grande parte dos diplomas são transposições de directivas comunitárias.

Neste contexto, a nível nacional, o quadro jurídico da gestão da qualidade do ar baseia-se no Decreto-Lei n.º 352/90, de 9 de Novembro que estabelece o regime de protecção e controlo da qualidade do ar, sendo ainda definidos como objectivos a protecção da saúde pública, a conservação da natureza e a qualidade de vida das populações. O presente Decreto-Lei consigna a transposição para o direito interno da Directiva n.º 88/609/CEE, relativa a grandes instalações de combustão, da Directiva n.º 89/369/CEE, sobre a prevenção da poluição atmosférica provocada por incineradores, da Directiva n.º 89/427/CEE, que fixou novos valores limites e valores guias para a qualidade do ar para o SO<sub>2</sub> e Partículas e, ainda, da Directiva n.º 87/817/CEE relativa à poluição provocada pelo o amianto [DIAS, 1999]. Refira-se ainda que este diploma revoga o Decreto-Lei n.º 255/80, de 30 de Julho, a Portaria n.º 508/81, de 25 de Junho, e os Despachos Normativos n.ºs 110/85, de 5 de Novembro, e 29/87, de 27 de Fevereiro.

As normas de emissão geradas por fontes fixas designadamente as de origem industrial, encontram-se enquadradas no Capítulo III, desde o artigo 9º ao 17º. Neste capítulo, têm especial relevância a obrigatoriedade do autocontrolo das emissões gasosas geradas, as quais poderá ter de se realizar em contínuo ou pontualmente, sendo neste último caso pelo menos duas vezes por ano. Neste contexto, as indústrias deverão dar cumprimento aos valores limite para as emissões atmosféricas provenientes das suas fontes fixas conforme está determinado na Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, para além de que deverão enviar para as autoridades competentes (actuais CCDR) os resultados obtidos, sendo, trimestralmente no caso das medições em contínuo e, nos restantes casos, até 30 dias após a sua realização. A obrigatoriedade de controlo em contínuo dos parâmetros das emissões oriundas de fontes fixas está relacionada com o caudal mássico horário desses poluentes. Deste modo, o controlo em contínuo é obrigatório, nos termos do anexo VII e nas instalações que emitam poluentes em quantidades superiores aos valores constante nesse mesmo anexo.





**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

Tal como se referiu e, a fim de complementar o anterior diploma, as emissões de poluentes atmosféricos dos estabelecimentos industriais encontram-se regulamentadas nos anexos IV, V, VI e VII da Portaria n.º 286/93. O anexo IV estipula os valores limite de aplicação geral, expressos em miligramas por metro cúbico normal, das emissões gasosas, para um teor em oxigénio de 8%. Por sua vez o anexo V define a lista de substâncias cancerígenas, atribuindo-lhes a respectiva categoria, sendo definidos no anexo VI as taxas de emissão a partir das quais será obrigatório a realização de medições em contínuo. Por último o anexo VII fixa os limites de aplicação sectorial de acordo com a Classificação de Actividades Económicas (CAE-Rev.2).



## 4. Metodologia

---

Com base nas considerações anteriormente efectuadas, juntamente com a necessidade de desenvolver um estudo com a maior fiabilidade e qualidade possível, desenvolveu-se uma metodologia adequada aos dados existentes.

Deste modo, numa primeira fase, procedeu-se ao levantamento e sistematização da informação relevante, existente nesta Direcção Regional, no que diz respeito às emissões gasosas (sectores, indústrias, tipos de fontes fixas, relatórios de autocontrolo, etc.). A par deste levantamento procedeu-se à recepção dos Cadastros de Emissão de Poluentes Atmosféricos (inquéritos previamente elaborados e enviados aos sectores industriais tidos como mais relevantes). Após a análise da informação declarada, no que se refere aos tipos de fontes emissoras, quantidades de matérias primas, produtos produzidos e combustíveis consumidos, etc. efectuou-se a informatização de toda a informação recepcionada, assim como a actualização dos dados de cada indústria.

Numa segunda fase, procedeu-se à informatização dos relatórios de autocontrolo numa outra base de dados criada para o controlo e registo de toda a informação referente à monitorização das emissões gasosas industriais. A informatização destes relatórios reporta-se apenas às indústrias consideradas para a primeira fase do inventário, sendo que os dados registados correspondem ao período de 2000 a 2002 e ainda, em alguns casos, de 2003.

Terminada a informatização dos dados efectuou-se a validação dos mesmos, de modo a identificar valores incoerentes, isto é, valores que são introduzidos acidentalmente e que se afastam da normalidade, no que diz respeito às emissões geradas por um dado tipo de indústria. Nestes casos procedeu-se à confirmação dos valores declarados nos relatórios, assim como à sua comparação com outras emissões declaradas em relatórios de anos anteriores. Assim, sempre que se confirmou a suspeição de um valor, foi efectuada a devida correcção.

Posteriormente, efectuou-se o tratamento estatístico dos dados informatizados e validados tendo por base um conjunto de metodologias e considerações adequadas à inventariação e caracterização das emissões gasosas provenientes das indústrias (fontes fixas) consideradas.

Em primeiro lugar, efectuou-se um estudo estatístico mais abrangente que visou a caracterização das emissões geradas, unicamente, pelas indústrias que procedem à caracterização das suas emissões, quer seja de uma forma pontual (duas vezes por ano) ou contínua. Neste tratamento estatístico, face à indisponibilidade de alguns dados necessários para uma correcta caracterização das emissões, optou-se por fazer determinadas considerações. Assim, sempre que uma indústria ou fonte não dispunha de dados (concentrações de poluentes) relativos ao ano de referência (2002), optou-se por utilizar a informação contida em relatórios de outros anos, nomeadamente 2000 e 2001, ou ainda 2003 nos casos em que já tinham sido entregues.



**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

No que se refere à falta de dados relativos ao período de laboração optou-se também por efectuar algumas considerações. No caso das indústrias do sector cerâmico considerou-se, tendo em conta uma paragem na produção de 15 dias, um total de 8400 horas/ano. Para as restantes indústrias considerou-se um total de 8 horas/dia, num período de 52 semanas (2080 horas/ano). Ainda, neste tipo de situação, convém salientar que só se efectuava este tipo de abordagem quando não se dispunha de dados relativos a anos anteriores.

Uma vez que os relatórios pontuais são enviados pelo menos duas vezes por ano, calculou-se a média relativa à concentração dos poluentes e ao caudal volumétrico de emissão, sempre que uma fonte apresenta-se para o ano de referência (2002) mais que um relatório de autocontrolo. Terminada esta fase, utilizou-se a Equação 1 para calcular as emissões geradas por cada indústria.

[Equação 1]            **Emissão = (concentração média do poluente) × (caudal médio volumétrico de emissão) × (número de horas de laboração por ano)**

Por sua vez, e a fim de estimar as emissões geradas pelas indústrias que não possuíam dados relativos ao autocontrolo de emissões, recorreu-se à relação entre a taxa de emissão de poluente gerado e o nível de actividade (Equação 2).

[Equação 2]            **Emissão = (factor de emissão) × (nível de actividade)**

Neste contexto, foram calculados factores de emissão tendo em conta as emissões declaradas nos relatórios de autocontrolo. Este cálculo foi determinado em função da média da totalidade das emissões de uma actividade e do nível de actividade média (produção industrial) de cada sector considerado (Anexo-Tabela 11).

Após a obtenção dos factores de emissão inerentes a cada tipo de actividade utilizou-se novamente a Equação 2 para calcular as emissões geradas em função do nível de actividade de cada indústria que não procedeu à caracterização das suas emissões. Nesta abordagem o nível de actividade (produção industrial) foi obtido segundo as informações declaradas nos mapas de registo de resíduos industriais de 2002, em detrimento dos elementos recolhidos nos inquéritos, uma vez que estes se apresentavam bastante mais completos.

Por fim, englobou-se a informação obtida no primeiro tratamento estatístico com a do segundo e, procurou estimar-se as emissões geradas em função da localização geográfica (Distrito, Concelho e Freguesia), do tipo de actividade industrial (CAE-Rev.2) e da área dos concelhos.



## 5. Inventário das emissões gasosas industriais

O inventário de emissões gasosas na Região Centro foi elaborado de forma a abranger o maior número de indústrias, tendo em conta as actividades mais significativas em termos de poluição atmosférica. No sentido de desenvolver uma base de trabalho fiável e o mais próximo possível da realidade possível, a selecção dos estabelecimentos industriais, baseou-se praticamente nas indústrias que procederam ao envio dos relatórios de autocontrolo, para além de outras susceptíveis de gerar emissões poluentes.

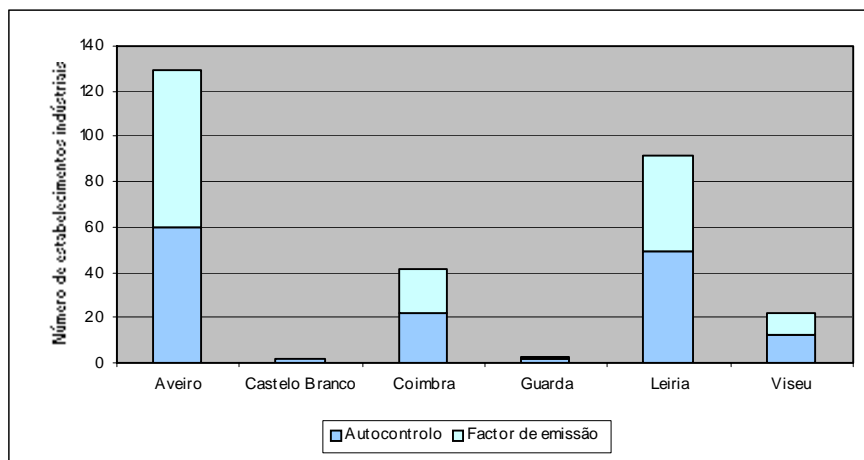
### 5.1 Caracterização das actividades industriais

De acordo com a tabela constante em anexo (Anexo-Tabela 1), verifica-se que de um total de 522 estabelecimentos industriais inquiridos apenas foram analisados 289 (55,4%), uma vez que se verificou posteriormente que a sua contribuição era irrelevante. Dado este facto, e por comparação com a informação declarada nos inquéritos optou-se por não considerar algumas indústrias e respectivos sectores no âmbito deste inventário.

Os distritos com maior número de indústrias analisadas, devido ao seu maior potencial industrial, são respectivamente, Aveiro (44,6%), Leiria (31,8%) e Coimbra (14,2%). Os restantes distritos englobam apenas 9,4% das indústrias analisadas. No que diz respeito às indústrias analisadas, verifica-se que apenas 50,9% efectuam monitorização das emissões gasosas, e apenas 7 indústrias efectuam monitorização contínua de alguns dos seus poluentes na medida em que o seu caudal é superior ao estipulado por lei (Anexo-Tabela 2). Dado não possuírem dados de monitorização (pontual ou contínua), a restante percentagem foi analisada tendo em conta factores de emissão. A relação entre estabelecimentos industriais analisados por autocontrolo e por factor de emissão, ao nível distrital encontra-se representada no Gráfico 1.



**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*



**Gráfico 1:** Relação entre os estabelecimentos industriais analisados por autocontrolo e factor de emissão

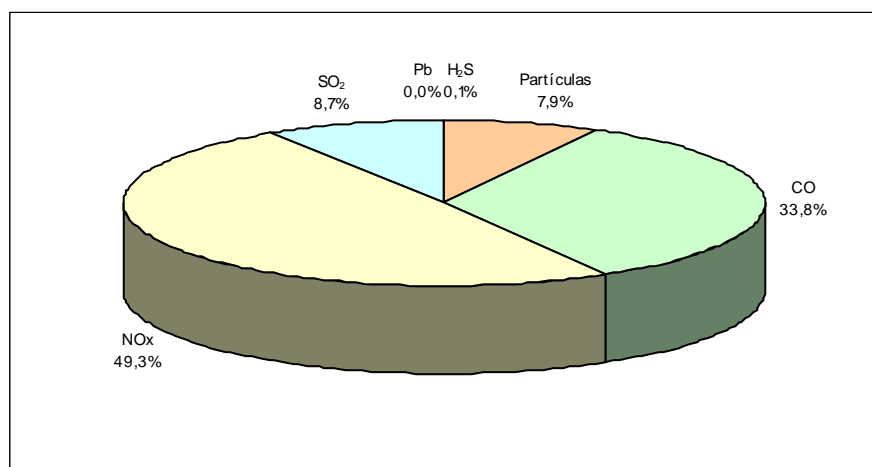
Em termos de actividades industriais, tentou abranger-se o maior número de actividades geradoras de emissões gasosas, dando-se especial relevância aos sectores industriais com maior impacte na qualidade do ar, nomeadamente, os sectores do fabrico de pasta de papel, cimento e cerâmica. Em relação ao número de indústrias por CAE, verifica-se que a maioria das indústrias analisadas pertencem à classe CAE 26 (Indústria cerâmica e cimenteira) com 62,3%. Segue-se a classe CAE 24 (Indústria química) com 12,8%, seguido das classes CAE 27 (Indústria metalúrgica) e CAE 25 (Indústria do fabrico de borracha e matérias), ambas com 5,5% e, por último, a CAE 21 (Indústria da pasta e papel), respectivamente, com 5,2%. As restantes actividades correspondem a 8,7% do total analisado. Relativamente às actividades em concreto verifica-se que a maioria das indústrias pertencem ao sector cerâmico, designadamente ao CAE 26401 (Fabricação de tijolos e telhas) com 15,9%, CAE 26212 (Fabricação de artigos de uso doméstico de faiança, porcelana e grés fino) com 9,3% e ao CAE 26213 (Fabricação de artigos de ornamentação de faiança, porcelana e grés fino) com 8,0%.

No distrito de Aveiro, a maior parte das indústrias analisadas pertencem ao sector cerâmico (65,9%), seguido do sector químico e metalúrgico, ambos com 10,1%. Em Coimbra ocorre, também, a predominância do sector cerâmico (65,9%) e do sector químico (9,8%) e, ainda, do sector do fabrico de pasta e papel (7,3%). No distrito de Leiria ocorre idêntica situação (66,3% e 15,2%), sendo o sector do fabrico de borracha e matérias plásticas o terceiro mais significativo (10,9%). No distrito de Viseu, tanto o sector químico (27,3%) como o sector cerâmico (22,7%) predominam, no entanto o sector industrial da madeira, da borracha e plástico e da indústria automóvel representam cada 16,3%. Por sua vez, nos distritos de Castelo Branco e Guarda, não se verifica nenhuma predominância ao nível sectorial.



## 5.2 Caracterização das emissões de poluentes na Região Centro

Com base no tratamento estatístico efectuado, estima-se que a maior parte poluição atmosférica industrial gerada deriva de processos de combustão, face à elevada percentagem de Óxidos de Azotos (NO<sub>x</sub>), Monóxido de Carbono (CO) e Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) presentes na Região Centro. Neste contexto, o Gráfico 2 permite avaliar percentualmente a distribuição dos poluentes na Região Centro.



**Gráfico 2:** Distribuição dos poluentes na Região Centro em 2002

Através do Gráfico 2 verifica-se que quase metade dos poluentes emitidos correspondem aos NO<sub>x</sub> com 6151,78 t/ano (49,3%). Segue-se o CO com 4216,33 t/ano (33,8%) e o SO<sub>2</sub> com 1116,97 t/ano (8,9%). Os restantes poluentes, em conjunto, perfazem 997,56 t/ano (8,0%) das emissões da Região Centro.

Tendo em conta os vários sectores analisados e os poluentes considerados, verifica-se que, maioritariamente, a poluição gerada é proveniente da indústria da fabricação da pasta de papel (CAE 21110), da indústria cimenteira (CAE 26510), da indústria vidreira (CAE 26131) e indústria cerâmica (CAE 26401). Atendendo aos poluentes gerados nestes sectores verifica-se que o sector fabricação da pasta de papel é o principal gerador de emissões de SO<sub>2</sub> (86,3%) e H<sub>2</sub>S (99,9%). Em termos de Partículas, os CAE 21110 e 26510 são responsáveis por quase a totalidade das emissões geradas (93,6%). No que respeita às emissões de CO e NO<sub>x</sub>, verifica-se que estas são, claramente, provenientes do sector cimenteiro (68,6% e 77,8%), seguido do sector da fabricação de pasta de papel (28,7% e 14,5%). Por último as emissões de Chumbo são, maioritariamente, geradas nos sectores de produção de vidro (57,0%) e cerâmica (13,47%).

Relativamente à emissão de poluentes na Região Centro, tendo em conta o número de indústrias analisadas, verifica-se que Coimbra é o distrito que mais contribui para a poluição

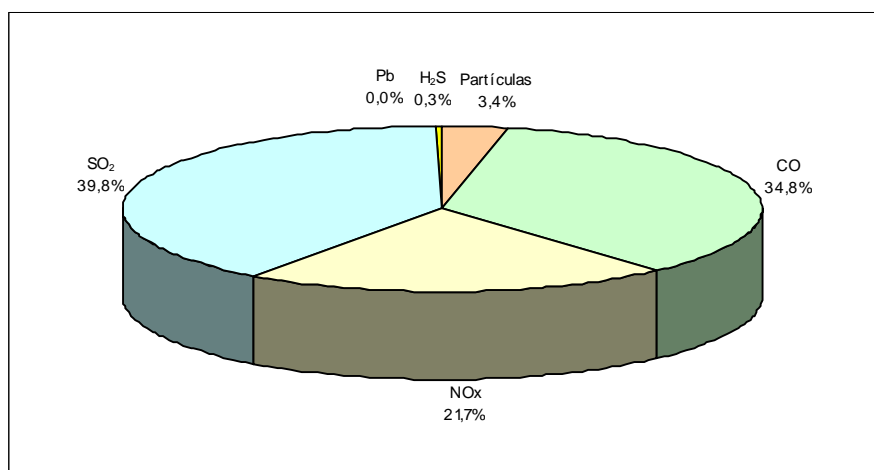


**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

atmosférica da região, uma vez que apresenta as emissões mais elevadas em todos os poluentes, com a excepção do Chumbo (Leiria). Ainda neste contexto, dado o número de indústrias analisadas, verifica-se que a Guarda é o distrito com menos emissões geradas em todos os poluentes considerados. Analisando mais detalhadamente os poluentes gerados na Região Centro, verifica-se que em termos de Partículas emitidas para a atmosfera os distritos de Coimbra e Castelo Branco são os principais geradores deste poluente, com 812,17 t/ano e 83,05 t/ano, respectivamente, perfazendo um total de 90,7%. Os restantes distritos contribuem apenas com 9,3%. Relativamente ao CO, Coimbra e Aveiro são responsáveis por 4165,07 t/ano, isto é, quase a totalidade das emissões geradas da Região Centro (98,7%). Atendendo às emissões de NOx verifica-se, mais uma vez, que o distrito de Coimbra é o principal gerador de Óxidos de Azoto com 4521,93 t/ano (73,5%), seguido de Leiria com 1382,91 t/ano (22,5%). No que diz respeito às emissões de SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S, verifica-se que Coimbra, Aveiro e Castelo Branco são os principais distritos afectados por estes poluentes. No primeiro caso, estes distritos contribuem com 467,24, 387,85 e 168,65 t/ano, respectivamente, ou seja 91,6% das emissões da Região Centro. No segundo caso contribuem com um total de 10,08 t/ano (99,9%), apresentando-se, por ordem decrescente, Coimbra (4,28 t/ano), Aveiro (3,23 t/ano) e Castelo Branco (2,57 t/ano). Por último, as principais indústrias geradoras de partículas de Chumbo, localizam-se no distrito de Leiria com 0,003 t/ano (56,8%), seguido dos distritos de Coimbra (17,8%) e Aveiro (17,9%), ambos com aproximadamente 0,001 t/ano (Anexo-Tabela 3).

### 5.2.1 Caracterização da emissão de poluentes no distrito de Aveiro

A nível distrital verifica-se que os principais poluentes gerados em Aveiro referem-se às emissões derivadas dos processos de combustão. O Gráfico 3 demonstra a distribuição percentual dos poluentes neste distrito.



**Gráfico 3:** Distribuição dos poluentes no distrito de Aveiro em 2002



**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

Observando a representação gráfica verifica-se que os principais poluentes gerados em Aveiro, por ordem decrescente correspondem ao SO<sub>2</sub> com 387,85 t/ano (39,8%), ao CO com 339,29 t/ano (34,8%) e ao NOx com 211,01 t/ano (21,7%).

Este tipo de distribuição é facilmente explicado, atendendo aos sectores industriais analisados. Neste distrito verifica-se que a maior parte da poluição gerada corresponde aos sectores da pasta de papel (CAE 21) e da cerâmica (CAE 26). O sector da pasta de papel é a principal actividade poluidora de Aveiro, uma vez que apresenta sempre mais de metade das emissões dos poluentes considerados, com a excepção de Chumbo. Atendendo às emissões de Partículas verifica-se que a indústria da pasta de papel (59,2%) e cerâmica (9,5%) representam as principais actividades geradoras, repartindo-se o resto pelas indústrias metalúrgicas (9,1%), químicas (1,4%) e do fabrico de aglomerados de madeira (1,5%). Por sua vez, as emissões de CO incidem, essencialmente, nas actividades da indústria da pasta de papel (90,7%), cerâmica (6,4%) e sector metalúrgico (2,5%). Novamente as indústrias da pasta de papel e cerâmica representam quase a totalidade das emissões de NOx com 87,3% e 8,7%. Neste caso, também o sector industrial químico contribui em 3,6% das emissões geradas. Em termos de emissões de SO<sub>2</sub> a indústria da pasta de papel e cerâmica são as principais geradoras deste poluente com 87,6% e 12,0%, respectivamente. No entanto, tanto o sector químico como o sector de fabrico de aglomerados de madeira representam ambas 0,2% destas emissões. As emissões de H<sub>2</sub>S correspondem quase na totalidade à indústria da pasta de papel (99,9%), cabendo o resto às indústrias do sector químico (0,1%). No caso do Chumbo a indústria cerâmica é o principal gerador deste poluente com 97,6%, seguido em menor percentagem das actividades associadas à indústria automóvel (1,3%), da metalúrgica (0,8%) e química (0,3%).

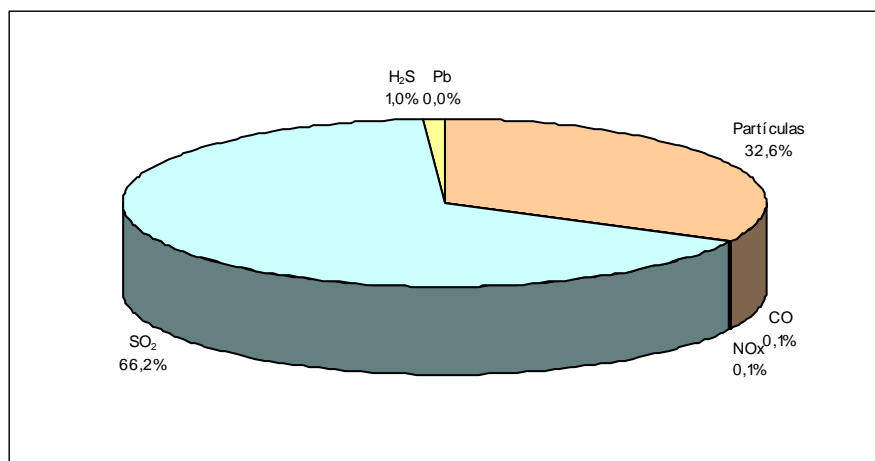
Atendendo à distribuição geográfica, ao nível do concelho e freguesia, verifica-se que grande parte das emissões geradas localizam-se no concelho e sede do distrito (Aveiro). Sendo as indústrias da freguesia de Cacia responsáveis por mais de metade dos poluentes gerados, com a excepção do Chumbo. Este facto fica a dever-se, essencialmente, ao sector de fabrico da pasta de papel, seguido do sector de fabrico de componentes automóveis e metalúrgico. Os outros concelhos com maior incidência em termos de Partículas, CO, NOx e SO<sub>2</sub> são Oliveira do Bairro e Águeda. Este facto é explicado por a maioria das indústrias analisadas pertencem ao sector industrial cerâmico. Em termos de freguesias, as mais afectadas são, por ordem decrescente, Oliveira do Bairro, Barrô, Aguada de Baixo, Aguada de Cima e Esgueira em Aveiro. Por sua vez, o concelho de Estarreja, mais concretamente a freguesia de Beduíno, apresenta uma incidência elevada de emissões de NOx, derivada em grande parte da indústria química.





### 5.2.2 Caracterização da emissão de poluentes no distrito de Castelo Branco

Dado o reduzido número de indústrias analisadas no distrito de Castelo Branco verifica-se que as emissões geradas correspondem apenas aos sectores da fabricação de pasta de papel e cerâmica. O Gráfico 4 avalia em termos percentuais a distribuição dos poluentes ao nível distrital.



**Gráfico 4:** Distribuição dos poluentes no distrito de Castelo Branco em 2002

De acordo com o gráfico acima representado é possível identificar que os principais poluentes são o SO<sub>2</sub> com 168,65 t/ano (66,2%) e as Partículas com 82,94 t/ano (32,6%). Os restantes poluentes correspondem a apenas 2,17 t/ano, isto é, 1,2% das emissões geradas.

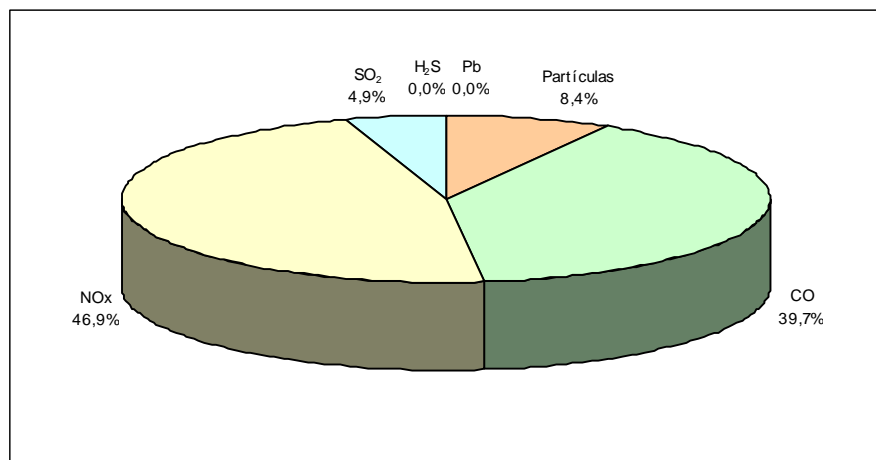
Neste distrito, face ao pequeno número de indústrias analisadas, verifica-se que a totalidade de emissões de SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S localizam-se no concelho e freguesia de Vila Velha de Ródão, devido à indústria de pasta de papel. As restantes emissões repartem-se entre este concelho e o concelho do Fundão (freguesia de Telhada), com a excepção do Chumbo resultantes do sector cerâmico.

### 5.2.3 Caracterização da emissão de poluentes no distrito de Coimbra

Atendendo, agora ao distrito com maior índice de poluição verifica-se que em Coimbra os principais poluentes gerados referem-se ao CO, NO<sub>x</sub> e Partículas, tal como ilustra o Gráfico 5.



**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*



**Gráfico 5:** Distribuição dos poluentes no distrito de Coimbra em 2002

Observando o gráfico acima verifica-se a maioria das emissões derivam dos processos de combustão, designadamente, NOx (4521,93 t/ano), CO (3825,78 t/ano) e Partículas (812,17 t/ano).

No que se refere às emissões de Partículas verifica-se que, maioritariamente, estas pertencem ao sector fabricação de pasta de papel (92,7%), seguida do sector cimenteiro (6,3%) e cerâmico (0,7%). No caso das emissões de CO verifica-se o contrário, isto é, os principais processos produtivos geradores deste poluente incidem, maioritariamente, sobre as actividades cimenteiras (75,9%), seguida dos processos de fabricação de pasta de papel (23,6%). Nas emissões de NOx verifica-se a mesma relação, isto é, as actividades cimenteiras são as principais geradoras com 84,2%, seguida da actividade de fabricação de pasta de papel (15,7%). Relativamente às emissões de SO<sub>2</sub>, estas são provenientes quase na sua totalidade do sector industrial da pasta de papel (97,7%), sendo as restantes devidas do sector cerâmico (1,4%). Atendendo, agora às emissões de H<sub>2</sub>S, verifica-se que estas se devem em exclusivo do sector industrial da fabricação de pasta de papel (100%). O Chumbo, dado aos processos de fabrico e matérias primas utilizadas, têm origem na indústria do vidro (22,7%) e na cerâmica (76,2%). No que respeita à restante percentagem de Chumbo, estas resultam, essencialmente, das actividades associadas à indústria automóvel (0,6%) e metalúrgicas (0,5%).

Em termos de localização geográfica verifica-se que Figueira da Foz e Coimbra apresentam-se como os concelhos como mais emissões geradas. No caso da Figueira da Foz, mais concretamente na freguesia de Marinha das Ondas os principais poluentes gerados são as Partículas, o SO<sub>2</sub> e o H<sub>2</sub>S, derivados essencialmente das unidades de fabrico de pasta de papel. Contudo, também as emissões de CO e NOx têm um forte significado no distrito. Em Coimbra, por sua vez, predominam as emissões de CO e NOx, resultantes em grande parte do sector cimenteiro. Neste concelho estas emissões repartem-se na, sua maioria, pela freguesia de Souselas, seguida de Santa Cruz. Em termos de Chumbo, mais uma vez, predominam no concelho da Figueira da Foz, derivado em grande parte do sector de fabrico de vidro de

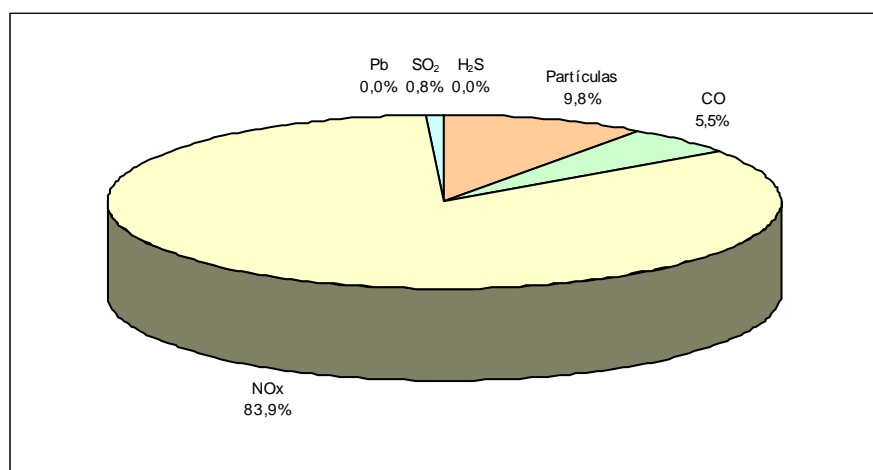


**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

embalagens. A restante parte prevalece no concelho de Coimbra mais, concretamente, nas freguesias de Cernache e Taveiro e, também no concelho de Condeixa, freguesia do Sebal, devido ao sector cerâmico.

### 5.2.4 Caracterização da emissão de poluentes no distrito da Guarda

Embora o número de indústrias analisadas seja pequeno é possível identificar no distrito da Guarda os principais poluentes atmosféricos emitidos pelas actividades industriais consideradas, tal como demonstra o Gráfico 6.



**Gráfico 6:** Distribuição dos poluentes no distrito da Guarda em 2002

Através do gráfico apresentado, verifica-se que mais de metade das emissões referem-se ao NOx com 0,07 t/ano (83,9%) e às Partículas com 0,01 t/ano (9,8%). As restantes emissões perfazem um total de 0,005 t/ano, isto é 6,3%.

Neste distrito as emissões de Partículas são predominantemente originadas na indústria automóvel (95,7%) e no sector da recauchutagem de pneus (4,1%). As emissões de CO, por ordem decrescente, incidem nos sectores de componentes para automóveis (67,6%), de recauchutagem (23,3%) e cerâmica (9,1%). No que se refere à emissão de NOx e Chumbo, tanto num caso como no outro, estas derivam das actividades associadas ao fabrico de componentes automóveis (99,4% e 99,2%). Por sua vez, as emissões de SO<sub>2</sub> resultam, essencialmente, das actividades de recauchutagem de pneus (84,4%) e da cerâmica (15,6%).

Em termos de distribuição geográfica, a maior parte das emissões incidem no concelho e sede de distrito, nomeadamente em termos de Partículas, CO e NOx, uma vez que as indústrias analisadas referem-se ao sector de componentes automóveis localizadas nas freguesias de S. Vicente e Vila Cortez do Mondego. Por sua vez, o principal concelho e freguesia afectado pelas

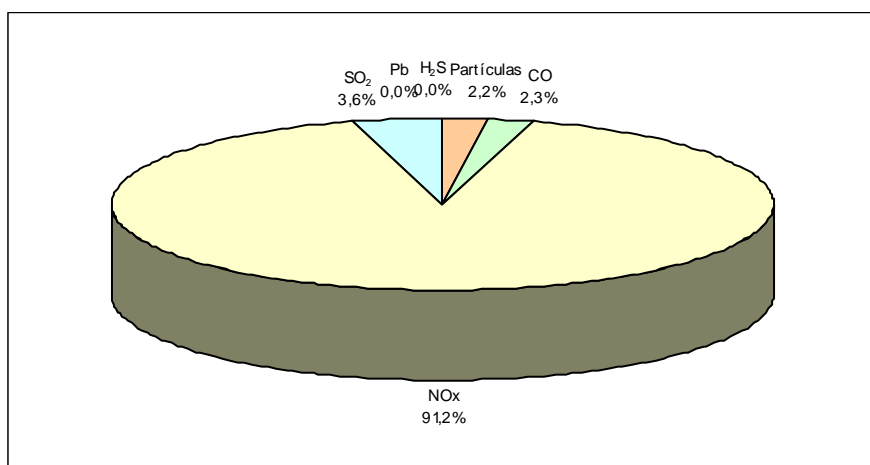


**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

emissões de SO<sub>2</sub> refere-se a Seia devido à actividade de recauchutagem de pneus. No concelho de Fornos de Algodres, mais concretamente na freguesia de Juncais os principais poluentes são o CO, o NOx, e SO<sub>2</sub> dado a indústria cerâmica analisada.

### 5.2.5 Caracterização da emissão de poluentes no distrito de Leiria

Por sua vez, o Gráfico 7 identifica a distribuição dos poluentes originados pelas actividades industriais do distrito de Leiria.



**Gráfico 7:** Distribuição dos poluentes no distrito de Leiria em 2002

De acordo com a representação gráfica verifica-se que grande parte das emissões dizem respeito ao NOx, ao SO<sub>2</sub>, e ao CO e com 1382,92 t/ano (91,2%), 65,79 t/ano (3,6%) e 35,46 t/ano (2,3%). Os restantes poluentes considerados correspondem a apenas 32,93 t/ano, ou seja, 2,9% das emissões deste distrito.

Neste distrito, grande parte das emissões de Partículas derivam do sector cimenteiro (56,9%). A restante percentagem reparte-se, essencialmente, pelo sector vidreiro (20,2%) e cerâmico (13,3%). A maioria das emissões de NOx derivam do processo de fabrico do sector cimenteiro (71,6%), seguido do sector vidreiro (vidro de embalagem e cristais) com 26,4%. No que se refere às emissões de CO, estas derivam não só do sector cerâmico (41,4%), sector vidreiro (17,8%) e cimenteiro (9,8%), mas também da fabricação de outros produtos não metálicos, nomeadamente argila expandida (CAE 26820) com 29,6% das emissões de CO. O SO<sub>2</sub>, por sua vez, têm essencialmente origem no sector cerâmico (64,5%) e vidreiro (32,8%), dadas as matérias primas e processos de fabrico inerentes a estes sectores. Neste contexto, a indústria de fabricação de argilas expandidas também contribuem para o aumento deste poluente no distrito (2,0%). O Chumbo, tal como no caso anterior é proveniente, quase na sua totalidade, das



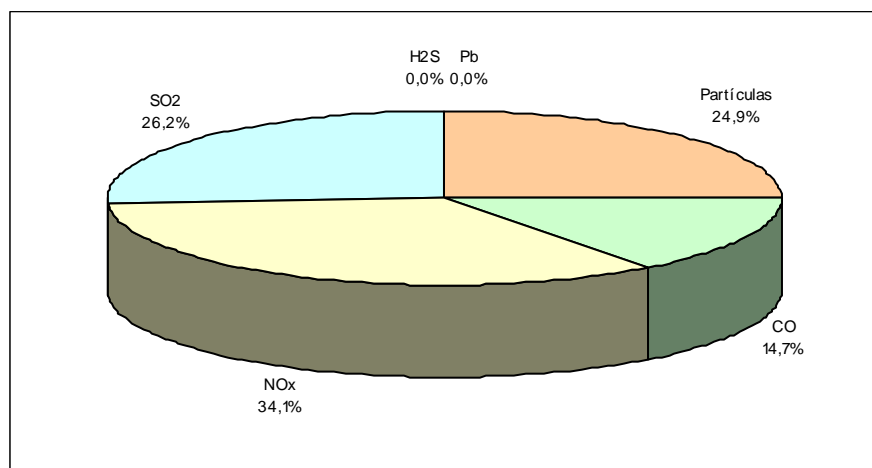
**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

indústrias vidreiras (79,3%) e cerâmicas (20,7%). Por fim, as emissões de H<sub>2</sub>S neste distrito, na sua maioria, têm origem no sector de fabrico de vidro de embalagem (81,7%), sendo as restantes emissões provenientes do sector de fabricação de resinosos e seus derivados (CAE 24141) com 18,3%.

Atendendo à distribuição dos poluentes por localização geográfica (concelho e freguesia) verifica-se que a Marinha Grande, dado o número de indústrias do sector do vidro, é o principal concelho/freguesia afectado em termos de H<sub>2</sub>S e Chumbo. Porém, também as emissões de Partículas, CO e NO<sub>x</sub>, geradas neste sector de actividade têm um elevado significado no distrito. O concelho de Leiria (freguesia de Maceira) é afectado maioritariamente pelas emissões de Partículas, porém são as emissões de NO<sub>x</sub> as que mais incidem nesta freguesia dada a predominância do sector cimenteiro. No que se refere às emissões de CO, verifica-se que estas se distribuem um pouco mais pelo distrito localizando-se no concelho de Pombal (freguesia das Pelariga) no concelho de Ansião (freguesia de Avelar) e na Marinha Grande. Por último, as emissões de SO<sub>2</sub>, têm especial incidência na freguesia das Pelariga e Marinha Grande.

### 5.2.6 Caracterização da emissão de poluentes no distrito de Viseu

Por último, e de acordo com a análise efectuada, Viseu apresenta-se como um dos distritos menos poluídos. O Gráfico 8 representa a distribuição percentual das emissões geradas nas suas principais actividades industriais.



**Gráfico 8:** Distribuição dos poluentes analisados no distrito de Viseu em 2002

Atendendo à representação gráfica verifica-se por ordem decrescente que as principais emissões dizem respeito ao NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Partículas e CO, com 35,72 t/ano (34,1%), 27,44 t/ano (26,2%), 26,06 t/ano (24,9%) e 15,42 t/ano (14,7%), respectivamente.



**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

Neste distrito, as emissões são basicamente provenientes da indústria de aglomerados de madeira (CAE 20), quer seja de Partículas (84,6%), de CO (79,7%), de NO<sub>x</sub> (89,4%) e de SO<sub>2</sub> (99,2%). As restantes percentagens de Partículas e CO, referem-se às actividades associadas à indústria automóvel (12,7% e 2,6%) e à produção de electricidade (2,6% e 17,7%). No caso do NO<sub>x</sub> as emissões mais significativas derivam da produção de electricidade (9,4%) e da indústria cerâmica (0,7%). No que diz respeito às emissões de H<sub>2</sub>S e Chumbo elas são, maioritariamente, do sector da produção de electricidade com 100% e 99,6%, respectivamente.

Ao nível da distribuição dos poluentes por concelho e freguesia verifica-se que as emissões de Partículas, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub> se localizam maioritariamente nos concelhos de Mangualde (freguesia de Espinho) e Nelas (freguesia de Nelas) devido às indústrias de aglomerados de madeira. No caso das restantes emissões (H<sub>2</sub>S e Chumbo) estas incidem quase na totalidade no concelho/freguesia de Mortágua devido à central termoeléctrica.

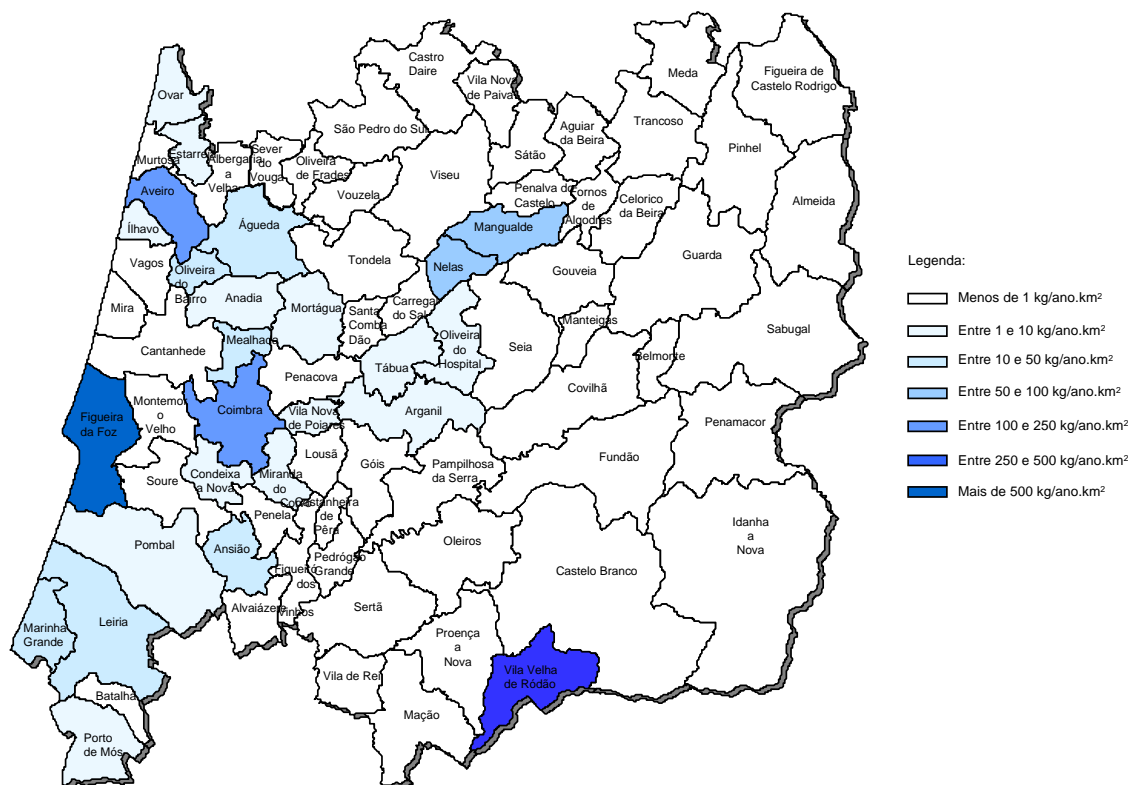
### 5.3 Distribuição da emissão de poluentes por área na Região Centro

Em termos de distribuição geográfica de poluentes por área, a Região Centro é caracterizada por fortes assimetrias, facto, aliás, comum às restantes regiões do país. A inventariação e caracterização quantitativa das emissões gasosas industriais veio demonstrar mais uma vez que grande parte das indústrias se localizam nos distritos da faixa litoral. Como consequência, a maioria das emissões geradas distribuem-se pelos concelhos dos distritos de Aveiro, Coimbra e Leiria.

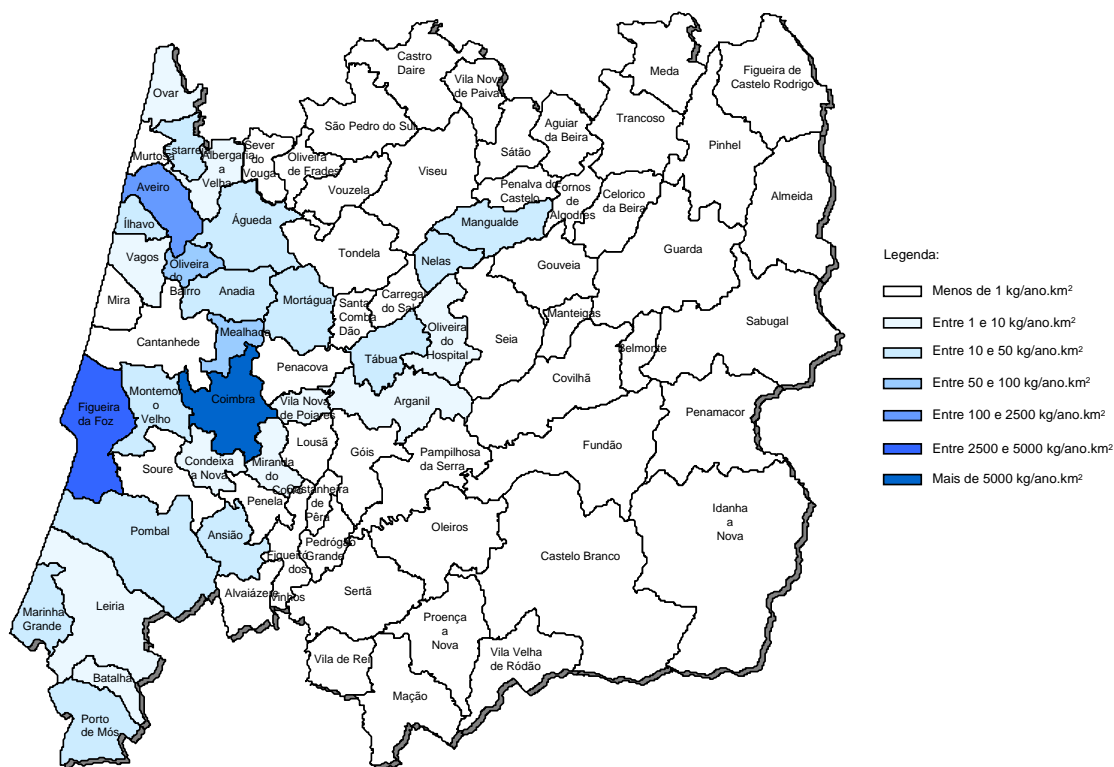
Tendo em conta a área dos concelhos foi possível representar graficamente a distribuição da emissão dos poluentes considerados na Região Centro, que se apresenta nas figuras seguintes.



**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*



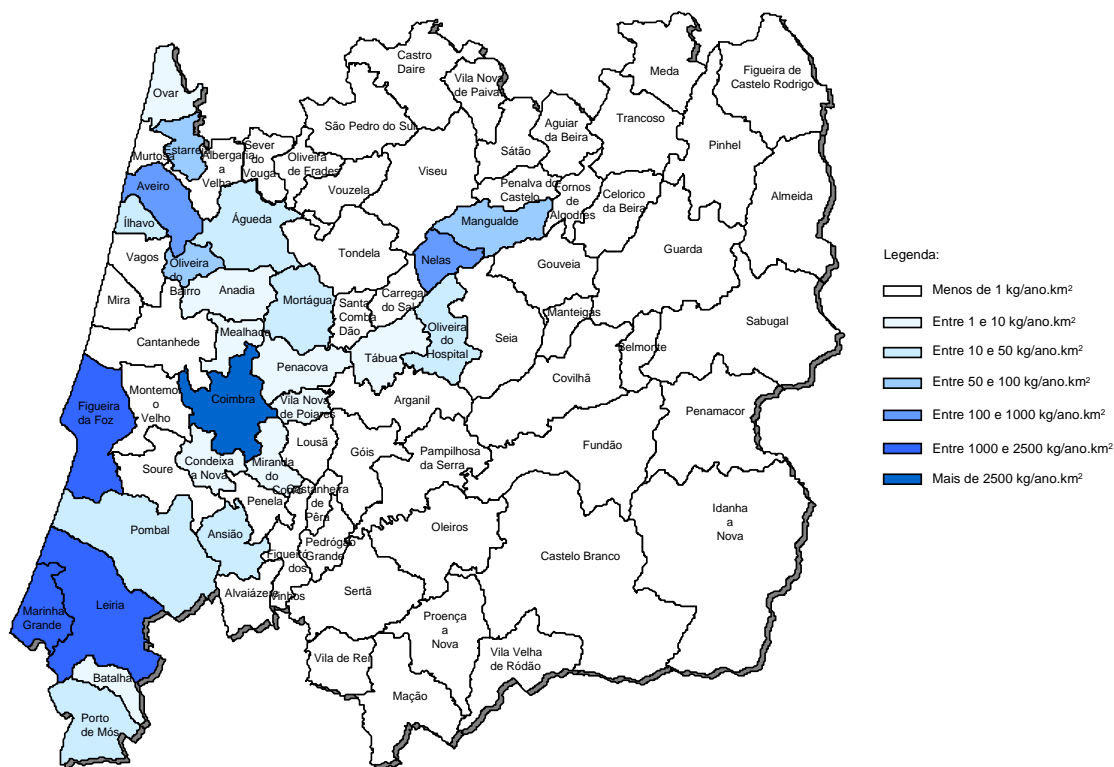
**Figura 7:** Distribuição territorial (concelhos) das emissões de Partículas pela área na Região Centro



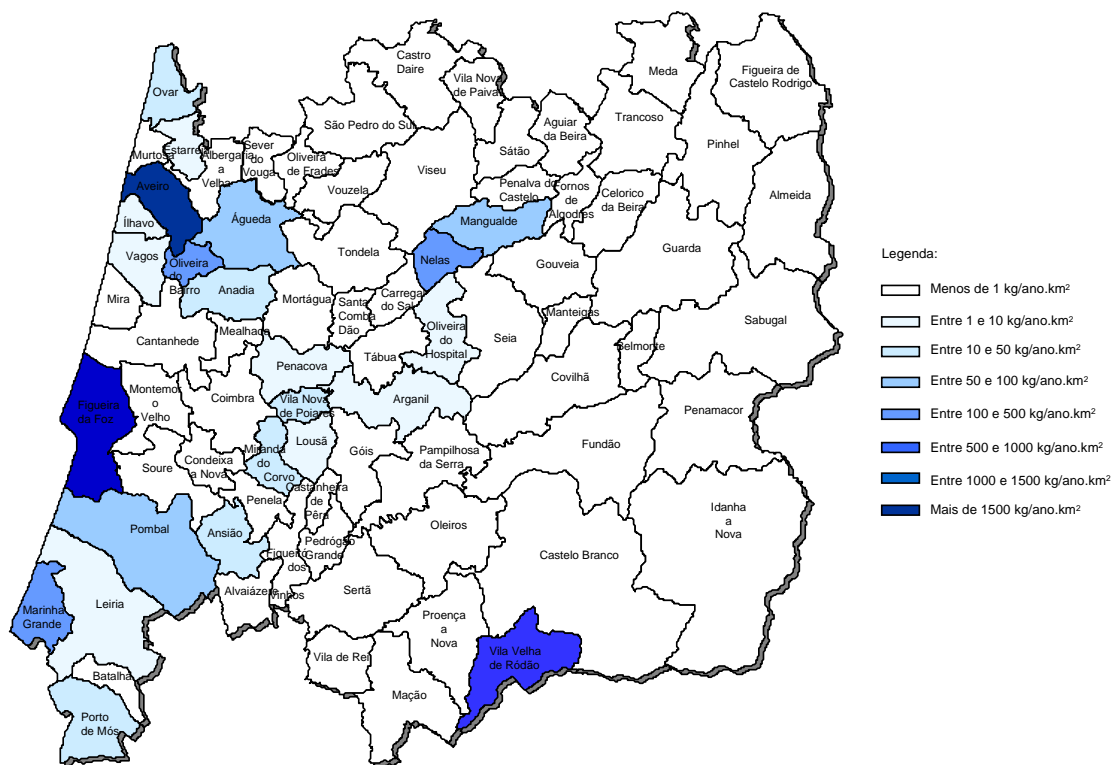
**Figura 8:** Distribuição territorial (concelhos) das emissões de Monóxido de Carbono (CO) na Região Centro



**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*



**Figura 9:** Distribuição territorial (concelhos) das emissões de Óxidos de Azoto (NO<sub>x</sub>) na Região Centro

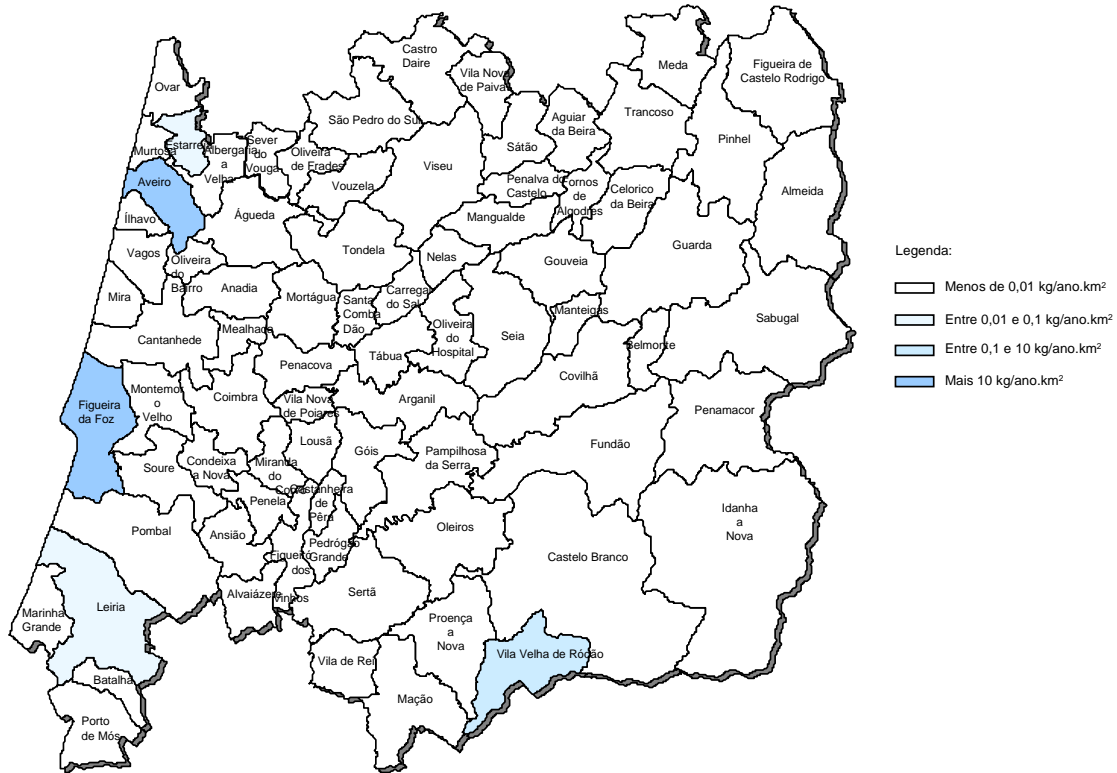


**Figura 10:** Distribuição territorial (concelhos) das emissões de Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) na Região centro

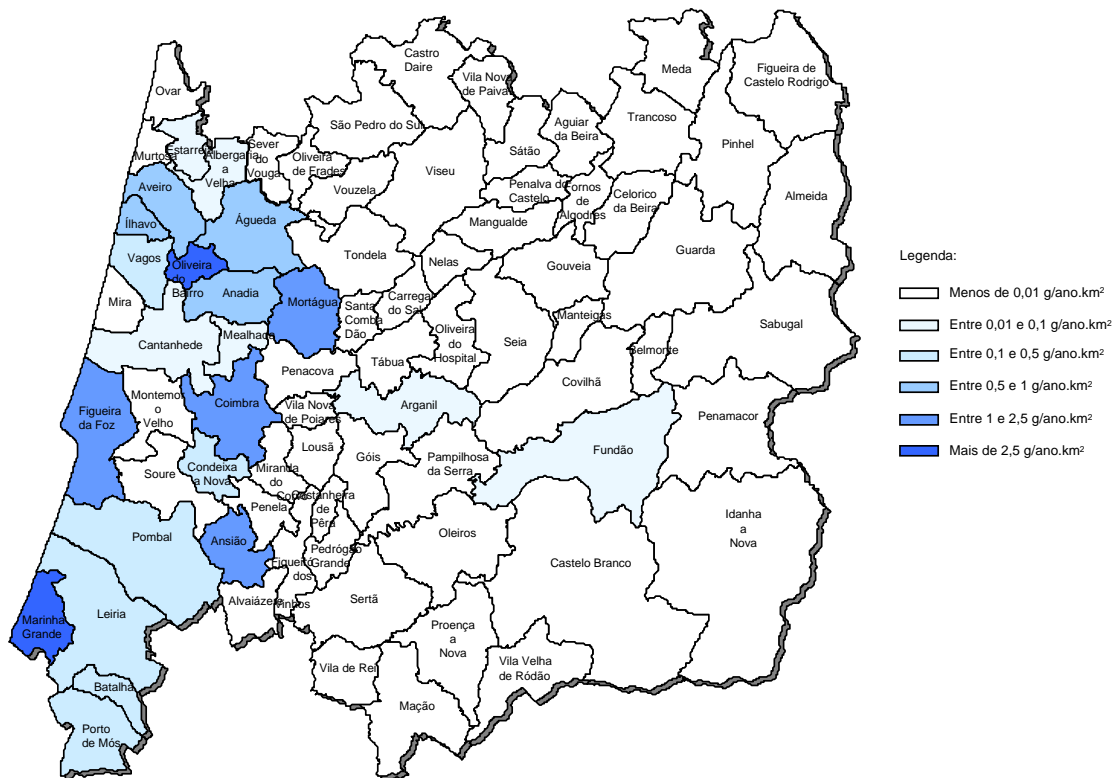




**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*



**Figura 11:** Distribuição territorial (concelhos) das emissões de Sulfureto de Hidrogénio (H<sub>2</sub>S) na Região Centro



**Figura 12:** Distribuição territorial (concelhos) das emissões de Chumbo (Pb) na Região centro



**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

Tendo em conta as representações gráficas verifica-se, claramente, que as emissões de Partículas predominam no litoral (concelhos de Figueira da Foz e Aveiro) e, ainda, nos concelhos de Coimbra e Vila Velha de Ródão. Em relação às emissões de CO estas concentram-se nos concelhos da Figueira da Foz, Aveiro e Coimbra. As emissões de NOx concentram-se na sub-região do Pinhal Litoral Sul (concelhos de Marinha Grande e Leiria), no Baixo Mondego (concelhos de Coimbra e Figueira da Foz) e em Aveiro. As emissões de SO<sub>2</sub> encontram-se, maioritariamente, na faixa litoral, distribuindo-se pelos concelhos de Aveiro, Figueira da Foz e Marinha Grande. Estas emissões incidem, também, nas áreas dos concelhos de Vila Velha de Ródão, Oliveira do Bairro, Mortágua e Ansião. As emissões de H<sub>2</sub>S incidem apenas nos concelhos de Figueira da Foz, Aveiro e Vila Velha de Ródão. As emissões de Chumbo abrangem, maioritariamente, os concelhos do distrito de Aveiro (Oliveira do Bairro, Águeda, Anadia, Ílhavo e Aveiro) e, também, os concelhos da sub-região do Pinhal de Leiria, mais concretamente Marinha Grande e Ansião. Por sua vez, os concelhos de Coimbra, Figueira da Foz e Mortágua concentram, também, uma grande parte das emissões de Chumbo geradas na Região Centro.



## 6. Conclusões e considerações finais

Em termos de distribuição geográfica, a Região Centro é caracterizada por fortes assimetrias no seu território. Tal como referido, verifica-se que grande parte das indústrias consideradas localizam-se nos distritos da faixa litoral. Como consequência, a maior parte a maioria das emissões geradas distribuem-se pelos distritos de Aveiro, Coimbra e Leiria. Como se pode observar anteriormente grande parte das emissões deriva de processos de combustão, nomeadamente nos casos do CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e Partículas, sendo os restantes poluentes (H<sub>2</sub>S e Chumbo) derivados maioritariamente de processos de fabrico, tais como a produção de pasta de papel, vidro e cerâmica. Torna-se importante referir que uma grande parte das emissões gasosas industriais da Região Centro é gerado por um pequeno número de indústrias dos sectores cimenteiros e de fabrico de pasta de papel, as quais são obrigadas a efectuar medições em contínuo de alguns dos poluentes emitidos, dado ultrapassarem os caudais estabelecidos por Lei.

O facto de não se conhecer a totalidade do universo de detentores de fontes fixas e, também, devido à indisponibilidade de alguns dados relativos a algumas indústrias não permitiu estimar a totalidade das emissões geradas na Região Centro. A par deste facto, foi possível identificar várias indústrias, susceptíveis de gerar emissões gasosas, que não procedem ao envio do relatório de autocontrolo de acordo com o estipulado na Lei.

A fim de avaliar a representatividade dos dados de base procurou-se, sempre que exequível, estabelecer uma correspondência com dados de estudos efectuados neste âmbito. Porém, dado a falta de informação no que se refere a este tipo de estudos e também devido à utilização de diferentes técnicas de inventariação, tal não foi possível. Contudo, através da utilização desta metodologia verificou-se que mais de 98% das emissões calculadas, para todos os poluentes, derivam da primeira abordagem (Anexo-Tabela 10). Este facto fornece-nos uma estimativa mais correcta e próxima da realidade, uma vez que estes dados resultam de medições reais.

Contudo, refira-se que apesar destes factores constituírem uma dificuldade para a melhor inventariação e caracterização da realidade na Região Centro, presume-se que este inventário, face aos dados disponíveis permite-nos aproximar da realidade e compreender melhor todo o processo inerente à emissões de poluentes atmosféricos, bem como apurar e caracterizar os poluentes mais significativos em função da localização geográfica e actividade.

Por último, dada a constante degradação da qualidade do ar e atendendo à sua problemática tanto ao nível ambiental como da saúde pública, torna-se pertinente manter actualizado e aumentar o registo das fontes poluidoras, assim como conhecer as emissões geradas para que futuramente se possa actuar de forma consistente em termos de fiscalização e prevenção.



## 7. Referências bibliográficas e outras fontes

BRAGA, Jaime (1999) – *Guia do Ambiente: As empresas portuguesas e o desafio ambiental*. Lisboa: Monitor, 1999. ISBN 972-9413-38-X.

**Decreto-Lei n.º 352/90**, DR I, Série A de 9 de Novembro.

DIAS, José e MENDES, Joana (1999) – *Legislação Ambiental: Sistematizada e Comentada*. Coimbra: Coimbra Editora, 1999. ISBN 972-32-0923-3.

GOMES, João (2001) – *Poluição Atmosférica: Um manual universitário*. Porto: Publindústria, 2001. ISBN 972-98726-0-0.

VALADAS, Bertília; GOIS, Vitor (1994) – *Inventário nacional de emissões atmosféricas: CORINAIR 90 - Portugal*. Lisboa: Direcção Geral do Ambiente, 1994. ISBN 972-9392-20-X.

**Portaria n.º 286/93**, DR I, Série B, de 12 de Março.

ROCHA, Isabel; VIEIRA, Duarte Filipe (2000) – *Ar: Legislação, Contencioso contra-ordenacional e Jurisprudência*. Porto: Porto Editora, 2000. ISBN 972-0-06734-9.

### **SIDDAMB - Sistema de Informação Documental sobre Direito do Ambiente**

<http://www.diramb.gov.pt> (12/12/2003)



MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE  
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

## 8. Anexos

Tabela 1: Relação entre os estabelecimentos industriais inquiridos e analisados

Estabelecimentos industriais	Aveiro	Castelo Branco	Coimbra	Guarda	Leiria	Viseu	Total
Inquiridos	210	10	65	9	187	41	522
Analisados	129	2	41	3	92	22	289

Tabela 2: Relação entre os estabelecimentos industriais analisados por autocontrolo e factor de emissão

Estabelecimentos industriais	Aveiro	Castelo Branco	Coimbra	Guarda	Leiria	Viseu	Total
Autocontrolo	60	2	22	2	49	12	147
Factor de emissão	69	0	19	1	43	10	143
Total	129	2	41	3	92	22	289

Tabela 3: Emissão de poluentes na Região Centro por distrito

Distrito	Código	Área	Partículas	CO	NOx	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Pb
Aveiro	01	1806,96	33,26	339,29	211,01	387,85	3,23	0,001
Castelo Branco	05	6615,93	83,05	0,36	0,13	168,65	2,57	0,000
Coimbra	06	3971,48	812,17	3825,78	4521,93	467,24	4,28	0,001
Guarda	09	5124,14	0,01	0,00	0,07	0,00	0,00	0,000
Leiria	10	2449,21	32,93	35,46	1382,92	65,79	0,00	0,003
Viseu	18	3275,65	26,06	15,42	35,72	27,44	0,00	0,001
<b>Total (t/ano)</b>			<b>1279,00</b>	<b>4216,33</b>	<b>6151,78</b>	<b>1116,97</b>	<b>10,08</b>	<b>0,006</b>

Tabela 4: Emissão de poluentes no distrito de Aveiro

Concelho	Código	Área	Partículas	CO	NOx	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Pb
Águeda	01.01	333,5	3,74	6,89	4,52	16,87	0,0000	0,0003
Albergaria-a-Velha	01.02	155,98	0,12	0,83	0,03	0,01	0,0000	0,0000
Anadia	01.03	217,13	1,03	2,19	1,74	3,88	0,0000	0,0001
Aveiro	01.05	199,77	21,41	310,61	186,19	342,37	3,2275	0,0001
Estarreja	01.08	108,11	0,61	1,13	7,86	0,66	0,0041	0,0000
Ílhavo	01.10	75,05	0,18	1,00	0,77	0,21	0,0000	0,0001
Mealhada	01.11	111,14	1,41	7,39	0,20	0,01	0,0000	0,0000
Murtosa	01.12	73,65						
Oliveira do Bairro	01.14	87,28	3,95	8,60	8,26	21,27	0,0000	0,0002
Ovar	01.15	149,88	0,69	0,47	1,38	2,27	0,0000	0,0000
Sever do Vouga	01.17	129,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
Vagos	01.18	165,62	0,12	0,19	0,07	0,29	0,0000	0,0000
<b>Total (t/ano)</b>		<b>1806,96</b>	<b>33,26</b>	<b>339,29</b>	<b>211,01</b>	<b>387,85</b>	<b>3,2317</b>	<b>0,0009</b>



**MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
*Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro*

**Tabela 5:** Emissão de poluentes no distrito de Castelo Branco

<b>Concelho</b>	<b>Código</b>	<b>Área</b>	<b>Partículas</b>	<b>CO</b>	<b>NOx</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>S</b>	<b>Pb</b>
Belmonte	05.01	114,56						
Castelo Branco	05.02	1439,94						
Covilhã	05.03	556,43						
Fundão	05.04	701,65	0,11	0,36	0,13	0,00	0,0000	0,0001
Idanha-a-Nova	05.05	1412,73						
Oleiros	05.06	465,52						
Penamacor	05.07	555,52						
Proença-a-Nova	05.08	395,26						
Sertã	05.09	453,13						
Vila de Rei	05.10	191,26						
Vila Velha de Ródão	05.11	329,93	82,94	0,00	0,00	168,65	2,5741	0,0000
<b>Total (t/ano)</b>		<b>6615,93</b>	<b>83,05</b>	<b>0,36</b>	<b>0,13</b>	<b>168,65</b>	<b>2,5741</b>	<b>0,0001</b>

**Tabela 6:** Emissão de poluentes no distrito de Coimbra

<b>Concelho</b>	<b>Código</b>	<b>Área</b>	<b>Partículas</b>	<b>CO</b>	<b>NOx</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>S</b>	<b>Pb</b>
Arganil	06.01	332,13	0,35	0,38	0,25	0,76	0,0000	0,0000
Cantanhede	06.02	392,75	0,03	0,07	0,00	0,00	0,0000	0,0000
Coimbra	06.03	316,83	55,37	2901,81	3795,95	0,21	0,0000	0,0002
Condeixa-a-Nova	06.04	141,16	0,16	0,27	0,24	0,07	0,0000	0,0000
Figueira da Foz	06.05	379,43	754,72	912,25	718,44	461,42	4,2770	0,0008
Góis	06.06	263,73						
Lousã	06.07	139,16	0,02	0,02	0,09	0,21	0,0000	0,0000
Mira	06.08	122,01						
Miranda do Corvo	06.09	126,96	0,17	0,30	0,64	2,03	0,0000	0,0000
Montemor-o-Velho	06.10	228,62	0,05	2,36	0,08	0,14	0,0006	0,0000
Oliveira do Hospital	06.11	234,55	0,63	1,85	4,05	0,31	0,0000	0,0000
Pampilhosa da Serra	06.12	396,49						
Penacova	06.13	217,69	0,07	0,07	0,25	0,23	0,0000	0,0000
Penela	06.14	132,49	0,00	0,01	0,00	0,00	0,0000	0,0000
Poiães	06.15	83,82	0,15	0,26	0,55	1,75	0,0000	0,0000
Soure	06.16	263,91	0,01	0,01	0,01	0,00	0,0000	0,0000
Tábua	06.17	199,75	0,44	6,14	1,38	0,09	0,0000	0,0000
<b>Total (t/ano)</b>		<b>3971,48</b>	<b>812,17</b>	<b>3825,78</b>	<b>4521,93</b>	<b>467,24</b>	<b>4,2776</b>	<b>0,0011</b>



MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE  
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

Tabela 7: Emissão de poluentes no distrito da Guarda

Concelho	Código	Área	Partículas	CO	NOx	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Pb
Aguiar da Beira	09.01	203,68						
Almeida	09.02	520,55						
Celorico da Beira	09.03	249,93						
Figueira de Castelo Rodrigo	09.04	508,57						
Fornos de Algodres	09.05	113,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
Gouveia	09.06	302,49						
Guarda	09.07	717,88	0,01	0,00	0,07	0,00	0,0000	0,0000
Manteigas	09.08	108,59						
Mêda	09.09	285,91						
Pinhel	09.10	486,15						
Sabugal	09.11	826,7						
Seia	09.12	435,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
Trancoso	09.13	364,54						
<b>Total (t/ano)</b>		<b>5124,14</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,07</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>

Tabela 8: Emissão de poluentes no distrito de Leiria

Concelho	Código	Área	Partículas	CO	NOx	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Pb
Alvaiázere	10.02	161	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
Ansião	10.03	179,98	3,06	6,93	4,85	2,64	0,0000	0,0003
Batalha	10.04	103,56	0,01	0,35	0,12	0,08	0,0000	0,0000
Castanheira de Pêra	10.07	66,86						
Figueiró dos Vinhos	10.08	171,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
Leiria	10.09	564,66	18,87	5,52	991,17	1,76	0,0001	0,0002
Marinha Grande	10.10	181,37	6,66	6,26	365,53	21,65	0,0009	0,0027
Pedrogão Grande	10.13	128,59						
Pombal	10.15	626,36	3,35	12,88	17,08	34,92	0,0001	0,0002
Porto de mós	10.16	264,88	0,98	3,53	4,16	4,73	0,0000	0,0001
<b>Total (t/ano)</b>		<b>2449,21</b>	<b>32,93</b>	<b>35,46</b>	<b>1382,92</b>	<b>65,79</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0035</b>

Tabela 9: Emissão de poluentes no distrito de Viseu

Concelho	Código	Área	Partículas	CO	NOx	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Pb
Carregal do Sal	18.02	117,1						
Castro D'Aire	18.03	376,25						
Mangualde	18.06	220,72	14,45	6,46	16,22	13,75	0,0000	0,0000
Mortágua	18.08	248,59	0,76	2,89	3,70	0,12	0,0000	0,0006
Nelas	18.09	124,52	10,82	6,03	15,67	13,36	0,0000	0,0000
Oliveira de Frades	18.10	147,45						
Penalva do Castelo	18.11	135,93						
Stá. Comba Dão	18.14	112,54	0,00	0,01	0,00	0,00	0,0000	0,0000
S. Pedro do Sul	18.16	348,68						
Sátão	18.17	194,4	0,00	0,02	0,01	0,00	0,0000	0,0000
Tondela	18.21	373,25	0,01	0,00	0,02	0,00	0,0000	0,0000
Vila Nova de Paiva	18.22	177,37						
Viseu	18.23	507,2	0,03	0,01	0,11	0,21	0,0000	0,0000
Vouzela	18.24	191,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
<b>Total (t/ano)</b>		<b>3275,65</b>	<b>26,06</b>	<b>15,42</b>	<b>35,72</b>	<b>27,44</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0006</b>



MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE  
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

Tabela 10: Relação entre as emissões resultantes caracterização por autocontrolo e por factores de emissão

Poluente	Aveiro	Castelo Branco	Coimbra	Guarda	Leiria	Viseu	Total (%)
Partículas (%)	59,7	100,0	88,2	4,1	88,7	56,9	98,5
CO (%)	58,0	100,0	93,1	23,3	86,5	59,2	99,4
NOx (%)	62,5	100,0	86,6	0,4	92,9	54,4	99,4
SO <sub>2</sub> (%)	39,8	0,0	45,4	84,4	87,4	49,5	94,9
H <sub>2</sub> S (%)	99,4	0,0	99,5	0,0	81,7	100,0	100,0
Pb (%)	34,9	100,0	89,1	0,0	97,1	99,6	86,7

Tabela 11: Listagem dos factores de emissão (Kg/t) calculados por CAE

CAE	Partículas	CO	NOx	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Pb
20201	1,32,E+00	3,85,E+00	8,43,E+00	6,44,E-01	0,00,E+00	0,00,E+00
20202	3,04,E+01	1,69,E+01	4,40,E+01	3,75,E+01	0,00,E+00	0,00,E+00
20522	4,51,E-06	0,00,E+00	9,56,E-06	0,00,E+00	0,00,E+00	0,00,E+00
21110	4,71,E-01	6,67,E-01	4,91,E-01	5,30,E-01	5,54,E-03	0,00,E+00
21120	8,08,E-04	6,45,E-04	3,10,E-03	7,41,E-03	0,00,E+00	0,00,E+00
21211	1,15,E-04	7,28,E-05	2,38,E-04	6,31,E-04	0,00,E+00	0,00,E+00
21220	2,05,E-03	2,49,E-04	1,13,E-02	2,10,E-02	0,00,E+00	0,00,E+00
24110	7,71,E-05	1,47,E-05	2,22,E-03	0,00,E+00	2,95,E-05	8,20,E-09
24120	1,37,E-03	0,00,E+00	0,00,E+00	0,00,E+00	0,00,E+00	1,48,E-07
24130	2,30,E-04	1,42,E-02	3,01,E-03	4,05,E-04	0,00,E+00	0,00,E+00
24141	1,65,E-03	6,89,E-02	2,78,E-03	4,86,E-03	1,80,E-05	0,00,E+00
24143	4,47,E-05	1,90,E-03	1,57,E-03	8,12,E-05	0,00,E+00	0,00,E+00
24151	3,00,E-04	9,62,E-04	2,08,E-02	1,73,E-03	0,00,E+00	2,11,E-09
24160	1,78,E-03	2,91,E-04	2,56,E-04	0,00,E+00	1,78,E-03	0,00,E+00
24301	2,66,E-04	0,00,E+00	0,00,E+00	0,00,E+00	0,00,E+00	0,00,E+00
24421	1,94,E-05	5,11,E-06	9,25,E-05	1,26,E-04	0,00,E+00	0,00,E+00
25110	6,81,E-07	9,96,E-07	2,72,E-06	5,42,E-06	0,00,E+00	7,54,E-11
25120	9,88,E-06	2,19,E-05	8,05,E-05	2,73,E-05	0,00,E+00	0,00,E+00
25130	1,27,E-04	1,57,E-05	2,87,E-04	2,15,E-04	0,00,E+00	0,00,E+00
26131	5,20,E-03	3,91,E-03	5,46,E-02	2,88,E-02	1,27,E-06	4,59,E-06
26132	4,43,E-02	3,72,E-02	3,09,E-01	4,44,E-06	0,00,E+00	1,79,E-06
26212	1,37,E-04	4,22,E-03	1,86,E-03	8,90,E-04	0,00,E+00	4,09,E-08
26213	8,35,E-04	2,81,E-02	9,87,E-03	6,75,E-03	0,00,E+00	3,06,E-06
26220	7,86,E-05	1,49,E-03	3,91,E-04	1,29,E-04	0,00,E+00	1,31,E-07
26260	7,85,E-03	3,45,E-03	2,68,E-03	1,73,E-02	0,00,E+00	2,96,E-06
26301	2,29,E-03	1,51,E-03	2,45,E-04	7,38,E-05	0,00,E+00	7,12,E-08
26302	3,27,E-03	5,46,E-03	4,93,E-03	1,46,E-03	0,00,E+00	1,02,E-06
26401	4,56,E-03	1,43,E-02	8,30,E-03	2,89,E-02	0,00,E+00	3,28,E-07
26402	3,60,E-03	6,25,E-03	1,31,E-02	4,19,E-02	0,00,E+00	2,10,E-10
26403	4,72,E-04	4,44,E-04	4,07,E-04	2,43,E-05	0,00,E+00	7,98,E-08
26510	1,72,E-02	1,88,E-01	2,30,E-01	4,52,E-03	5,18,E-03	2,30,E-01
26521	2,47,E-03	9,02,E-03	4,87,E-04	3,27,E-04	6,26,E-07	3,68,E-10
26810	0,00,E+00	2,07,E-04	1,45,E-05	0,00,E+00	0,00,E+00	0,00,E+00
26820	5,36,E-03	1,80,E-02	3,03,E-02	2,30,E-03	0,00,E+00	0,00,E+00
27510	8,39,E-02	5,58,E-01	1,68,E-03	4,84,E-03	0,00,E+00	4,66,E-07
27540	4,23,E-05	1,18,E-07	2,33,E-05	3,68,E-11	0,00,E+00	0,00,E+00
34100	1,11,E-01	0,00,E+00	2,22,E-02	3,61,E-01	2,04,E-05	6,91,E-07
34300	2,77,E-04	1,11,E-04	2,47,E-03	0,00,E+00	0,00,E+00	1,96,E-07
37200	1,31,E-04	8,77,E-05	1,11,E-03	5,79,E-04	0,00,E+00	0,00,E+00