



**Elisabete
Marques
Martins**

**Impacto da crise económica nas emissões
atmosféricas industriais**



**Elisabete
Marques
Martins**

Impacto da crise económica nas emissões atmosféricas industriais

Relatório de estágio curricular apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, realizada sob a orientação científica da Prof.^a Doutora Alexandra Monteiro, Professora do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro e do Eng.^o Vítor Monteiro, Chefe da Divisão de Monitorização e Valorização Ambiental da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.

Dedico este trabalho ao meu avô Alexandre.

O júri

Presidente

Prof.^a Doutora Ana Isabel Couto Neto Da Silva Miranda
Professora Associada com Agregação do Departamento de Ambiente e Ordenamento
da Universidade de Aveiro

Vogais

Doutora Maria Alexandra Castelo Sobral Monteiro
Professora Auxiliar Convidada do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia
Industrial da Universidade de Aveiro
(Orientadora)

Engenheiro Vítor Manuel De Sousa Monteiro
Chefe de Divisão na Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
(Co-Orientador)

Professor Doutor Alexandre Filipe Fernandes Caseiro
Equiparado a Professor Adjunto na Escola Superior de Tecnologia de Tomar
(Arguente)

Agradecimentos

Estas curtas palavras são dedicadas a todas as pessoas que, de uma forma mais ativa ou anónima, me ajudaram a enfrentar e a concretizar este desafio. Nesse sentido, não posso deixar de fazer um agradecimento especial à Professora Alexandra Monteiro que me concedeu a sua orientação sempre tão disponível e imediata.

À Eng.^a Patrícia Barbedo, a quem fico muito grata por todo o tempo e paciência que me dedicou e pelos conhecimentos que me transmitiu no “mundo” das emissões atmosféricas.

Agradeço também ao Eng.^o Vítor Monteiro pela atenção que me dispensou no meio dos seus dias agitados.

E por fim, mas igualmente importantes, agradeço à minha família, ao Daniel, ao Miguel e aos meus amigos pelo constante apoio, coragem e compreensão que me transmitiram durante este período da minha vida, e sem os quais seria bem mais difícil de ver realizado este grande objetivo.

Palavras-chave

Poluição atmosférica, autocontrolo de emissões atmosféricas industriais, crise económica, Região Norte de Portugal, qualidade do ar.

Resumo

A Região Norte de Portugal concentra cerca de 47% das indústrias transformadoras existentes em Portugal, apesar de representar apenas 23% da área territorial nacional.

Esta Região é caracterizada industrialmente pela importância económica das empresas “tradicionalistas”, como o sector têxtil, do calçado, do vestuário, da madeira e do mobiliário, da cortiça e da metalomecânica.

Neste trabalho pretendia-se avaliar o impacto que a recessão económica e financeira teve nas emissões atmosféricas, provenientes das indústrias desta Região, nomeadamente, nas mais representativas e ainda correlacionar estes dados com os indicadores de atividade económica. Esta análise foi realizada com base nos resultados obtidos através do autocontrolo de emissões atmosféricas, de empresas pré- selecionadas, respeitantes ao período 2006-2011.

Do tratamento de dados resultou a emissão média anual de poluentes, por sector de atividade e a emissão média anual por poluente. Os poluentes estudados foram: CO, COV, NOx, PTS e SO₂.

A primeira análise não permitiu retirar nenhuma conclusão que fosse comum a todos os sectores de atividade analisados. No entanto, alguns dos sectores com maior representatividade na Região (têxtil, energético e fundição), apresentam diminuições de emissão consideráveis.

O estudo às emissões médias anuais permitiu identificar uma correlação positiva entre a recessão económica e a redução das emissões de COV, NOx e SO₂.

Posteriormente, tentou-se ainda analisar os dados de qualidade do ar de uma estação de influência industrial. Essa análise permitiu averiguar que existe uma redução dos valores anuais de concentração dos vários poluentes atmosféricos no ar ambiente, que acompanha o período da crise económica (2008-2011).

Keywords

Air pollution, self- monitoring of industrial atmospheric emissions, economic crisis, Northern Portugal, air quality

Abstract

The northern region of Portugal has about 47% of manufacturing industries in Portugal, despite representing only 23% of the national land area. This region is characterized by industrial economic strength of the "traditional", such as textiles, footwear, clothing, wood and furniture, cork and metalworking.

This work intended to evaluate the impact of the economic and financial recession had on the atmospheric emissions from the industries of this region, particularly in the most representative and also to correlate these facts with the indicators of economic activity. This analysis was based on results obtained through the self-monitoring atmospheric emissions, using a group of pre-selected industries for the period 2006-2011.

Pollutant emission data was processed and analyzed in terms of annual average values by sector of activity and the average annual emissions by pollutant. The pollutants studied were: CO, VOC, NO_x, SO₂ and TSP.

The first analysis did not allow any conclusion to draw is common to all sectors of activity analyzed. However, some of the sectors with the largest representation in the Region (textile, energy and smelting), shows considerable reductions in emissions. Meanwhile, the average annual emissions identified a positive correlation between economic recession period and the reduction of emissions of VOC, NO_x and SO₂.

Moreover, a further analysis of air quality data from a station industrial influence was performed This analysis allowed us to identify that the economic crisis period was followed by a decrease on the annual concentration values of the various air pollutants in ambient air, .

Índice

1. Introdução	1
2. A Região Norte e a crise económica	9
2.1. Caracterização da região em termos de distribuição por sector de atividade	9
2.2. Descrição/ Enquadramento da crise económica	14
3. Emissões atmosféricas e autocontrolo	21
3.1. Instalações abrangidas pelo DL 78/2004, de 3 de Abril	22
3.2. Portarias associadas	23
3.3. Valores de Referência no âmbito do estudo.....	24
3.4. Tipos de monitorizações	24
3.5. Relatórios de autocontrolo	28
4. Seleção de empresas para estudo e metodologia de análise.....	37
5. Análise e discussão de resultados.....	41
5.1. Análise das emissões industriais gasosas, por sector de atividade no período 2006-2011	41
5.2. Avaliação da influência da crise financeira nas emissões atmosféricas industriais ..	54
5.3. Emissões atmosféricas e Qualidade do ar	56
6. Conclusões.....	61
7. Referências Bibliográficas	63
Anexo I - Evolução das emissões por poluente e por sector de atividade.....	67
Anexo II - Especificações sobre conteúdo do relatório de autocontrolo.....	89
Anexo III - Situações especiais relativamente à altura da chaminé.....	91

Índice de Figuras

Figura 1.1: Factores que influenciam o bem-estar humano (Barton e Grant, 2006).....	2
Figura 1.2: Evolução do PIB (taxa de variação homóloga) (Banco de Portugal, 2012).	3
Figura 1.3: Emissões globais de GEE por atividade económica (adaptado IPCC, 2007).....	4
Figura 2.1: Densidade de empresas, por município em 2009 (INE,2009).....	10
Figura 2.2: Mapa da densidade populacional (PORDATA, 2012).	11
Figura 2.3: Tipos de indústria transformadora em Portugal continental (Rodrigues <i>et al</i> , 2008)...	12
Figura 2.4: VAB nacional por ramo industrial (adaptado AICEP, 2012).	13
Figura 2.5: Taxa de desemprego em Portugal e na Região Norte (CCDR-N, 2012).....	15
Figura 2.6: Exportações da Região Norte, por tipo de produtos (CCDR-N, 2012).	16
Figura 2.7: Importações da Região Norte, por categoria económica (CCDR-N, 2012).	16
Figura 2.8: Índices de produção industrial (CCDR-N, 2012).	17
Figura 2.9: Consumo de energia elétrica (kWh) na indústria na Região Norte (INE, 2012).....	17
Figura 2.10: PIB <i>per capita</i> (preços correntes) na Região Norte (AICEP, 2012).	18
Figura 2.11: Evolução do n.º de indústrias transformadoras (INE, 2012).	19
Figura 3.1: Limiares Mássicos Mínimos e Máximos, definidos na Portaria n.º80/2006.	24
Figura 3.2: Esquema ilustrativo do procedimento geral, no âmbito de aplicação do DL 78/2004, de 3 de Abril, no caso de empresas da Região Norte.	26
Figura 3.3: Distribuição percentual dos diferentes regimes de monitorização (excluindo a monitorização em contínuo), existentes na Região Norte.	28
Figura 3.4: Quadro 1 e 2 relativos à identificação da empresa, do laboratório e da metodologia utilizada no ensaio.	31
Figura 3.5: Quadro 3 relativo às condições de amostragem.....	32
Figura 3.6: Quadro 4 relativo aos resultados da monitorização.	34
Figura 3.7: Quadro 4 relativo aos resultados da monitorização (continuação).	35
Figura 4.1: Número de empresas por sector de atividade usadas para o estudo.	39
Figura 4.2: Distribuição espacial das empresas abordadas no estudo.	39
Figura 5.1: Emissões de SO ₂ no sector alimentar.....	42
Figura 5.2: Emissões de COV no sector automóvel.....	43
Figura 5.3: Emissões de COV no sector do calçado.....	43
Figura 5.4: Emissões de NO _x no sector da cortiça.	44

Figura 5.5: Emissões de NOx no sector da construção.	45
Figura 5.6: Emissões de COV no sector elétrico e electrónico.....	45
Figura 5.7: Emissões de COV no sector energético.....	46
Figura 5.8: Emissões de PTS no sector da fundição.	47
Figura 5.9: Emissões de PTS no sector da madeira e do mobiliário.....	47
Figura 5.10: Emissões de COV no sector da metalomecânica.	48
Figura 5.11: Emissões de PTS no sector do papel.	49
Figura 5.12: Emissões de CO no sector de produtos químicos.	49
Figura 5.13: Emissões de SO ₂ no sector têxtil.	50
Figura 5.14: Emissões médias anuais, por poluente, tendo em conta todos os sectores de atividade.....	52
Figura 5.15: Emissões médias anuais de COV no sector do calçado.....	55
Figura 5.16: Emissões médias anuais de SO ₂ no sector têxtil.	55
Figura 5.17: Localização da estação de qualidade do ar de Meco, em Perafita.	57
Figura 5.18: Concentrações médias anuais medidas na Estação de Meco (Perafita), para os vários poluentes em estudo.	58

Índice de Tabelas

Tabela 3.1: Principais documentos legislativos relacionados com as emissões atmosféricas.	21
Tabela 3.2: Informações incluídas nos relatórios de autocontrolo.....	29
Tabela 4.1: Distribuição das empresas por sector de atividade.	38
Tabela 5.1: Emissão de poluentes vs. Sectores de atividade.	53

Lista de Acrónimos

APA- Agência Portuguesa do Ambiente
AICEP- Agência para o Investimento e Comercio Externo de Portugal
CCDR-N- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
CO- Monóxido de Carbono
COV- Compostos Orgânicos Voláteis
DGEG- Direção Geral da Energia e Geologia
DL- Decreto-Lei
DRE-N- Direção Regional da Economia do Norte
EBoDE- Environmental Burden of Disease in Europe
EEA- European Environment Agency
EPA- United States Environmental Protection Agency
EU- European Union
EUA- Estados Unidos da América
EUROSTAT- Gabinete de Estatísticas da União Europeia
GEE- Gases com Efeito de Estufa
GIC- Grandes Instalações de Combustão
INE- Instituto Nacional de Estatística
INEA- Instituto Estadual do Ambiente- Governo do Estado do Rio de Janeiro
IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change
MAOTDR- Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional
NO_x- Óxidos de Azoto
OCDE- Organisation for Economic Co-operation and Development
OMS- Organização Mundial de Saúde (WHO- World Health Organization)
O₂- Oxigénio
PCIP- Prevenção e Controlo Integrados da Poluição
PIB- Produto Interno Bruto
PM₁₀- Partículas com diâmetro aerodinâmico equivalente <10µm
PTS- Partículas Totais Suspensas
QREN- Quadro de Referência Estratégico Nacional
QualAr- Base de dados online (pertencente à APA) sobre Qualidade do Ar
RCEP- Royal Commission on Environmental Pollution
REEA- Registo Electrónico de Emissões Atmosféricas
SO₂- Dióxido de Enxofre
VAB- Valor Acrescentado Bruto
VLE- Valor Limite de Emissão

1. Introdução

“A melhoria da qualidade do ar, nas últimas décadas, foi um dos grandes êxitos da política comunitária em matéria de ambiente, mostrando que é possível dissociar o crescimento económico da degradação do ambiente. No entanto, tal como definido na Estratégia Temática sobre Poluição Atmosférica, não obstante as ações empreendidas, existem ainda problemas que persistem e que urge resolver.” (APA, 2012)

Estima-se que cerca de 20 milhões de europeus sofrem diariamente de problemas respiratórios, sendo que a poluição do ar é responsável, anualmente e no conjunto das maiores cidades Europeias, por 100 000 mortes e 725 000 anos de vida perdidos (WHO,2004).

A poluição atmosférica (interior e exterior) é o factor ambiental com maior impacto na saúde dos cidadãos Europeus, sendo responsável pela maior fracção de doenças relacionadas com a poluição (WHO, 2004)

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que a incidência de doenças causadas por factores ambientais na região pan-europeia corresponda a 15 a 20 % do total de mortes e a 18 a 20 % de anos de vida ajustados em função da incapacidade (WHO, 2006). Os resultados preliminares de um estudo realizado na Bélgica, Finlândia, França, Alemanha, Itália e Países Baixos indicam que 6 a 12 % do peso total da doença podem ser atribuídos a nove factores ambientais seleccionados, sendo os mais importantes as partículas, o ruído, o radão e o fumo do tabaco presente no ambiente. Devido às incertezas, os resultados têm de ser interpretados com cautela, servindo apenas de classificação indicativa dos impactes ambientais na saúde (EBoDE, 2010).

As diferenças significativas da qualidade do ambiente na Europa prendem-se com as pressões variáveis relacionadas, por exemplo, com a urbanização, a poluição e a utilização dos recursos naturais. As exposições e os riscos para a saúde a elas associados, assim como os benefícios da redução da poluição e de um ambiente natural, não se encontram uniformemente distribuídos no seio das populações. Vários estudos mostram que as más condições ambientais afectam especialmente os grupos vulneráveis (EC, 2008). Apesar de não haver muitos estudos que o comprovem, existem resultados que mostram que as comunidades carenciadas têm uma maior probabilidade de ser afectadas. Por exemplo, na Escócia, nos 10 % de zonas mais carenciadas, as

taxas de mortalidade em pessoas de idade inferior a 75 anos eram três vezes superiores às registadas nos 10 % de zonas menos carenciadas (RCEP, 2007).

A Figura 1.1 demonstra como a saúde do ser humano pode ser influenciada pelos diversos fatores, incluindo o meio natural (ar, água, solo).

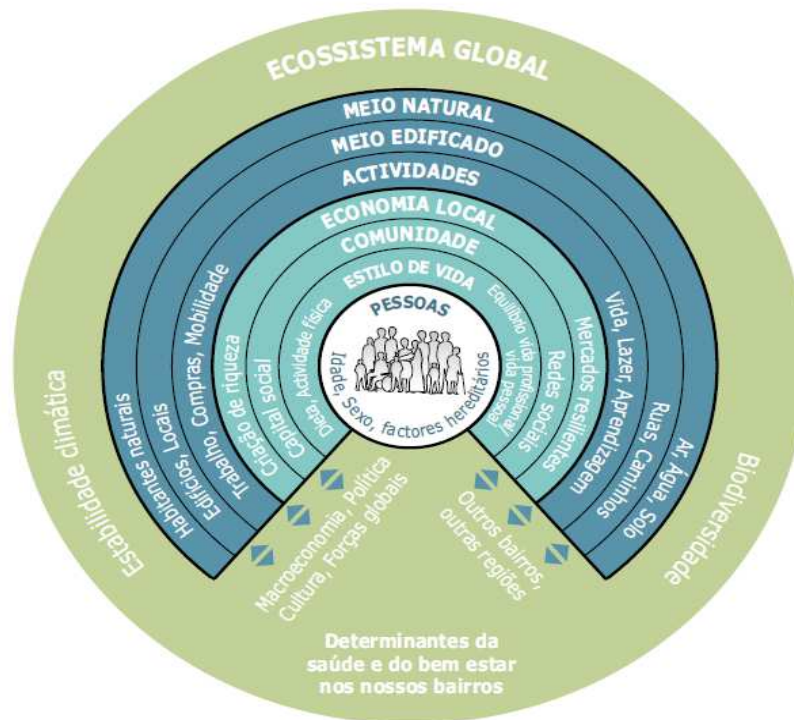


Figura 1.1: Factores que influenciam o bem-estar humano (Barton e Grant, 2006).

Pela análise da figura é igualmente possível perceber que, além dos fatores ambientais, existem outros que têm influência no Homem, direta ou indiretamente através de fatores que condicionam o seu bem-estar, como por exemplo os aspetos socioeconómicos, representados acima pela macroeconomia, a situação política, a cultura ou forças globais.

Se considerarmos que o bem-estar das pessoas passa por um equilíbrio entre todos estes fatores, facilmente perceberemos que quando um dos aspetos é alterado, conseqüentemente, o “ecossistema global” entra em desequilíbrio e todos os meios são afetados, desde as pessoas até ao meio natural.

Relativamente aos aspectos económicos é inevitável ignorar a atual crise económica que se vivencia na União Europeia (UE), que entrou em recessão em 2008, como consequência da crise económica e financeira global, que teve o seu início no final do ano de 2007 (EU, 2011).

Tal como a UE, também a economia portuguesa entrou em 2008-2009 em recessão. Atualmente, o nosso país enfrenta um período no qual a consolidação orçamental será uma das principais prioridades, tendo por objectivo resolver um forte défice orçamental. Neste contexto, o principal desafio a curto prazo para Portugal será aumentar a relação custo-eficácia das políticas ambientais. A longo prazo, Portugal deverá integrar o ambiente nas reformas estruturais que estão em curso, por forma a aumentar a produtividade e a competitividade de longo prazo (OCDE, 2011).

A Figura 1.2 ilustra a evolução de um dos indicadores de atividade, o Produto Interno Bruto (PIB) registada em países considerados como grandes “potências mundiais” (EUA, China, Japão e Reino Unido) e na área Europeia (onde se inclui Portugal).

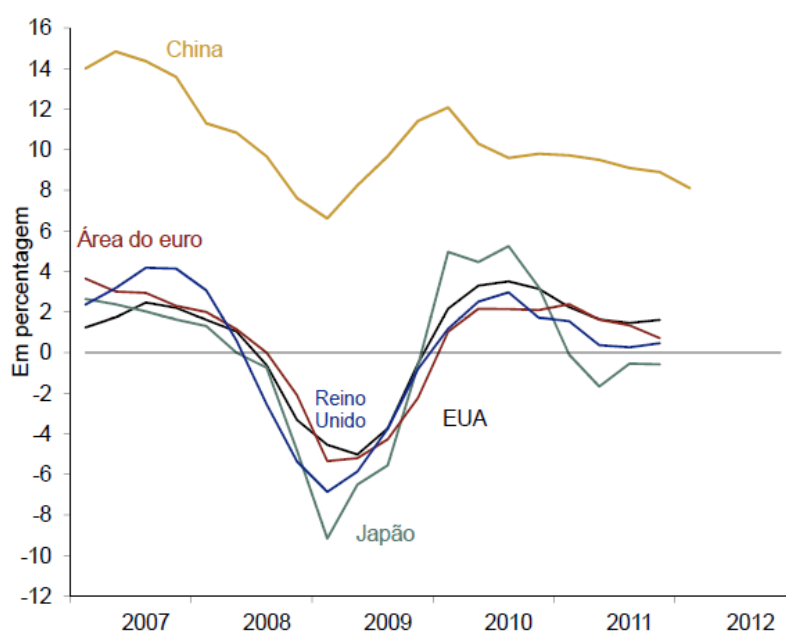


Figura 1.2: Evolução do PIB (taxa de variação homóloga) (Banco de Portugal, 2012).

Como é possível identificar, em todos os países representados, a partir de 2007-2008, registou-se um decréscimo acentuado do PIB, que apenas foi recuperado em 2010.

Segundo a Agência Europeia do Ambiente (EEA), esta recessão económica afetou todos os sectores económicos da UE, levando a uma diminuição dos consumos de energia, combustíveis

fósseis (principalmente o carvão), e por sua vez, a uma diminuição das emissões atmosféricas. Em termos relativos, estima-se que as maiores reduções de emissões ocorreram nas indústrias transformadoras e da construção (EEA, 2012).

De acordo com o IPCC, estimou-se que em 2004 as emissões, ao nível mundial, de Gases de Efeito Estufa (GEE), discriminadas pelas atividades económicas que levam à sua produção. A Figura 1.3 representa essa estimativa.

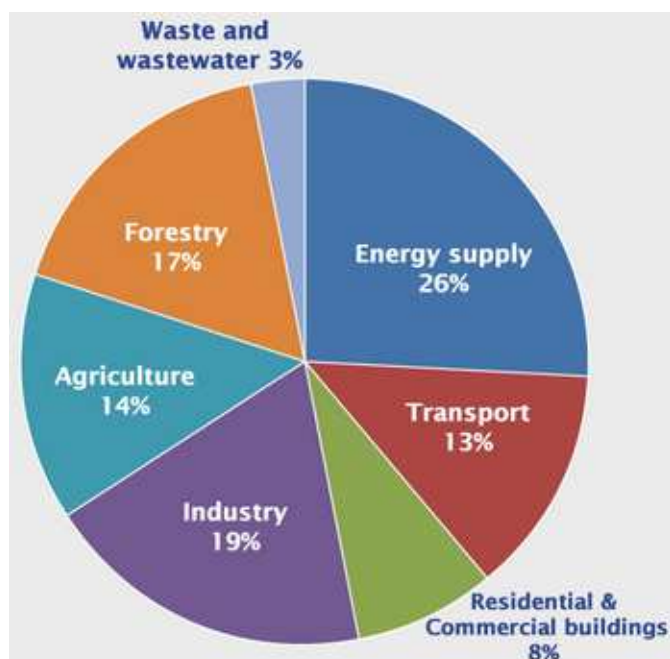


Figura 1.3: Emissões globais de GEE por atividade económica (adaptado IPCC, 2007).

Como se observa, a indústria representa a segunda atividade económica com maior contribuição nas emissões de GEE. Estas provêm principalmente de combustíveis fósseis queimados na própria indústria. Neste sector também se encontram incluídas as emissões derivadas do sector químico, metalúrgico, mineral e de processos de transformação não associados ao consumo de energia (EPA, 2012).

Em relação a Portugal, estima-se que em 2008 apenas cerca de 9% das emissões de GEE correspondem a processos industriais. No entanto, um dos sectores que têm maior contribuição para a emissão destes gases (cerca de 26%) corresponde à produção de energia, que será igualmente abordada como um dos sectores de atividade representativos da Região Norte (região abordada neste estudo). Os restantes sectores com elevada contribuição são a utilização de energia (20%) e os transportes (25%) (EEA, 2008).

Apesar de serem estimadas diferentes contribuições para a emissão de gases com efeito de estufa, a nível mundial como em Portugal, verifica-se que em ambos os casos a indústria apesar de não ser a principal fonte emissora, destaca-se de entre as mais importantes.

O desenvolvimento industrial e urbano que se tem verificado nas últimas décadas tem contribuído para uma deterioração considerável da qualidade do ar (Figueiredo, 2011). Fatores como o aumento da produção industrial e da energia, a queima de combustíveis fósseis e o elevado aumento do tráfego nas estradas constituem as principais fontes de poluição do ar nas cidades que, por sua vez, podem originar graves problemas de saúde. Por outro lado, também o aumento da deposição dos poluentes atmosféricos (no solo, nos vegetais e nos materiais) é responsável por danos na saúde, bem como redução da produção agrícola, desequilíbrios nos ecossistemas, danos na floresta e ainda degradação das construções e do património cultural (Flagan e Seinfeld, 1988).

Apesar das emissões atmosféricas industriais (objeto deste estudo) não serem constituídas apenas por gases com efeito de estufa, incluindo outros, é importante referir a importância que as mesmas têm nas emissões atmosféricas globais, uma vez que acabam por também contribuir para a poluição atmosférica.

Uma das tarefas mais importantes para tentar solucionar o problema de poluição atmosférica é a definição de políticas eficazes de gestão da qualidade do ar e, simultaneamente, a escolha dos meios que permitam a concretização dessas políticas, fazendo uma correta avaliação, quer seja qualitativa, quer quantitativa dos poluentes que são emitidos para a atmosfera (Santos, 2006).

Uma estratégia de controlo da poluição do ar de uma região passa pela especificação dos níveis de emissões de poluentes admissíveis a partir das fontes. Para formular tal estratégia, é necessário ser capaz de estimar o destino das emissões atmosféricas e, portanto, as concentrações no ambiente, de modo que estas possam ser comparadas com valores a partir dos quais possam provocar efeitos adversos (Flagan e Seinfeld, 1988). Esta análise exige o diagnóstico do que é emitido na atualidade, quer pelas fontes fixas industriais quer pelas restantes fontes em área, permitindo, por exemplo, estabelecer novos Valores Limite de Emissão (VLE), e melhor adequar os respetivos caudais mássicos.

Desde a década de 90 que existe legislação muito específica que impõe limites de emissão de poluentes atmosféricos e métodos de amostragem e análise, tendo como objectivo a preservação

e a melhoria da qualidade do ar. O diploma legal que atualmente visa instituir o regime legal de prevenção e controlo da poluição atmosférica e que determina os objetivos e instrumentos apropriados para a garantia de proteção do recurso natural ar é o Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril. No referido Decreto-Lei são igualmente definidos os requisitos específicos relativos aos Valores-Limite de Emissão (VLE) e à monitorização das emissões para a atmosfera, que deverão ser cumpridos pelas instalações abrangidas pelo mesmo, os quais compreendem a obrigatoriedade do cumprimento dos VLE fixados, por poluente, em diplomas regulamentares específicos e o autocontrolo das emissões para a atmosfera sujeitas a VLE, da responsabilidade do operador (APA, 2008).

O principal objetivo subjacente à elaboração deste trabalho consiste em analisar qual o impacto que a atual crise económica tem sobre o sector industrial, nomeadamente em termos de emissões atmosféricas, ao nível da Região Norte de Portugal.

A análise será focalizada às emissões industriais atmosféricas, da Região Norte de Portugal, que foram reportadas por via do autocontrolo à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N). Por forma a perceber e identificar mais facilmente as possíveis variações registadas nas emissões atmosféricas, há uma diferenciação por sectores de atividade mais representativos neste mesmo território.

A metodologia abordada baseia-se em cálculos estatísticos de médias anuais de emissão de poluentes por empresa (agrupando as empresas por sector de atividade) e, posteriormente, por poluente, no período antecedente à crise económica (2006-2007), até 2011.

A presente dissertação encontra-se estruturada em 6 capítulos, incluindo este primeiro referente à introdução. No segundo capítulo é realizada uma caracterização relativa à Região Norte de Portugal e estabelecido o enquadramento com a crise económica.

No capítulo 3 é feita uma abordagem às emissões atmosféricas e ao autocontrolo, mencionando quais as instalações industriais que se encontram abrangidas pelo DL 78/2004, de 3 de Abril, os tipos de monitorização aplicáveis, descrição dos relatórios de autocontrolo e seu conteúdo e ainda referência às portarias e valores de referência associados.

O capítulo 4 é dedicado à apresentação da seleção de empresas e sectores de atividade que serão sujeitos a análise e à metodologia aplicada para o tratamento dos resultados.

No capítulo 5 apresenta-se a análise e discussão dos resultados obtidos, ou seja, são analisadas as emissões industriais gasosas no período 2006-2011, por sector de atividade e posterior avaliação da influência da crise económica nas emissões atmosféricas industriais, nas empresas analisadas. Ainda são analisados dados de qualidade do ar, na tentativa de perceber se a recessão económica teve influência a este nível

Por fim, o capítulo 6 contempla as conclusões retiradas da elaboração de todo o trabalho desenvolvido.

2. A Região Norte e a crise económica

Neste capítulo pretende-se descrever a Região Norte de Portugal relativamente ao sector industrial, fazendo uma breve caracterização da indústria nesta região e identificando quais os sectores de atividade que nela se destacam pela sua importância e representatividade económica.

É igualmente pretendido, caracterizar a crise económica que o país atravessa e, em especial, a Região Norte, com base em indicadores de desenvolvimento económico.

2.1. Caracterização da região em termos de distribuição por sector de atividade

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), na caracterização territorial realizada, correspondente ao ano de 2009, é referenciado que na Região Norte de Portugal encontravam-se registadas 34 888 empresas como indústrias transformadoras, correspondente a cerca de 47% do mesmo tecido industrial nacional. Desde 2006 que este valor percentual se tem mantido entre os 44 e os 48%, o que significa que uma parcela das indústrias transformadoras existentes no país se encontra localizada a Norte de Portugal, sendo de realçar o peso consideravelmente elevado do sector industrial nesta região, que é representativa de apenas 23% da área territorial nacional (INE, 2012).

É de realçar que o número total de empresas contabilizado em 2009 pelo INE é bastante superior ao das indústrias transformadoras (342 044), uma vez que engloba estas e as restantes empresas existentes na Região Norte. No entanto, para este estudo é mais interessante analisarem-se os números respeitantes à indústria transformadora do que o total de empresas existentes.

A distribuição espacial das empresas por município existentes na Região Norte (incluindo a indústria transformadora) é mostrada na Figura 2.1.

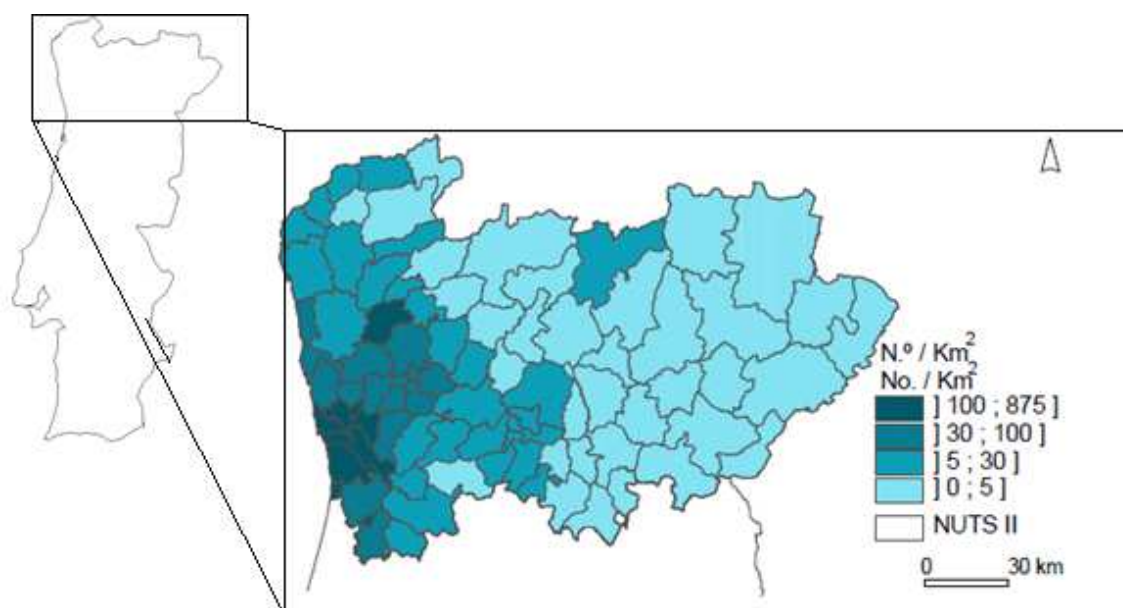


Figura 2.1: Densidade de empresas, por município em 2009 (INE,2009).

Como se verifica, a zona Litoral do Porto é a que tem maior densidade de empresas por km², o que mostra que as áreas industriais acompanham, em grosso modo, a densidade populacional (Ferreira, 2000). Os concelhos que contabilizam maior número de empresas, por Km², são São João da Madeira, Espinho, Vila Nova de Gaia, Gondomar, Porto, Matosinhos, Valongo, Maia e Braga.

A Figura 2.2 mostra a caracterização de Portugal em 2011, em termos de densidade populacional e como se pode ver, apesar de existir uma diferença de 2 anos na caracterização das Figuras 2.1 e 2.2, há uma grande semelhança entre a densidade de empresas e a densidade populacional.

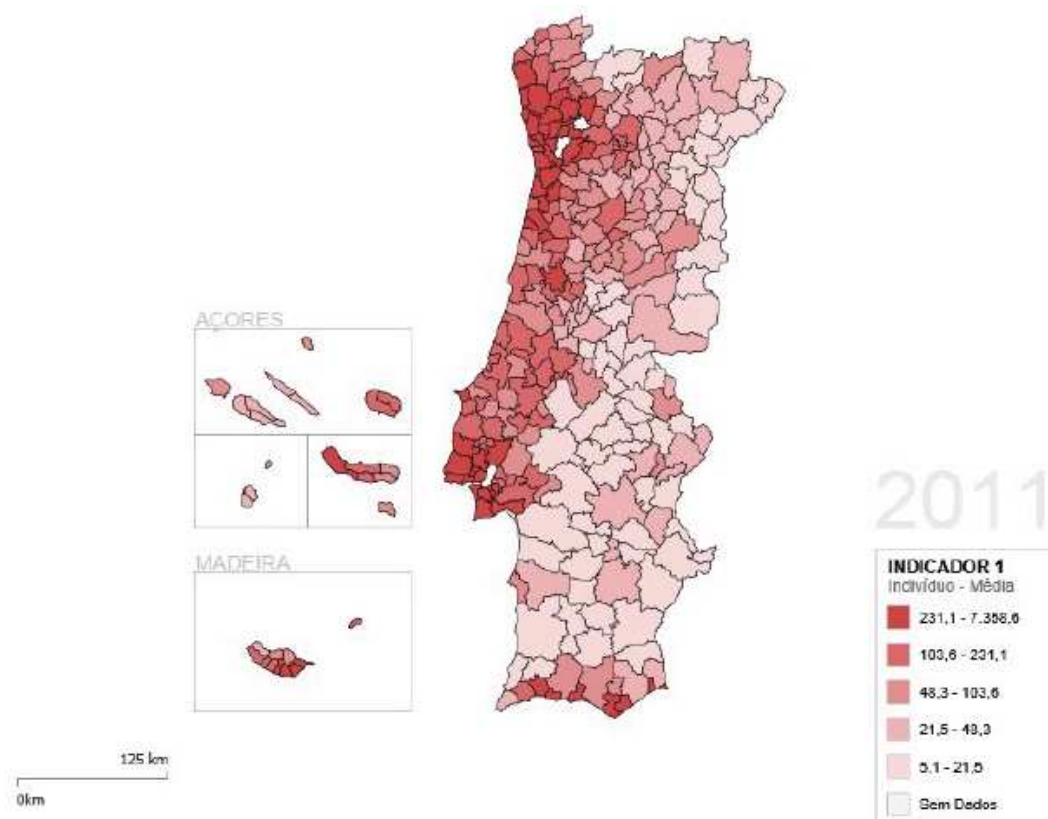


Figura 2.2: Mapa da densidade populacional (PORDATA, 2012).

Também nesta figura é evidente uma maior concentração populacional ao longo da zona litoral da Região Norte.

Relativamente às indústrias predominantes na região, em 1994, destacavam-se os têxteis, vestuários, mobílias e calçado, bem como a indústria química e seus derivados. Embora com menor importância, também é de referir a representatividade das indústrias metalúrgicas e metalomecânicas (Brito, 1994).

Em 2000, a indústria têxtil era a que sobressaía nesta região, seguindo-se a metalomecânica, a indústria da madeira e cortiça e ainda do calçado (Rodrigues et al, 2008), como se pode ver na Figura 2.3.

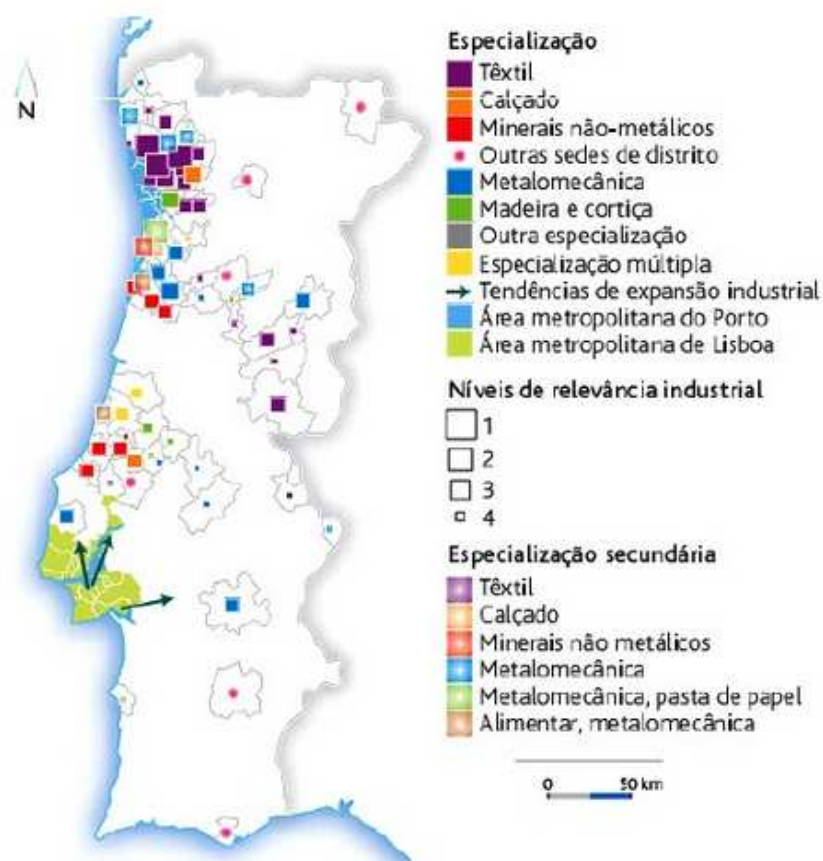


Figura 2.3: Tipos de indústria transformadora em Portugal continental (Rodrigues *et al*, 2008).

Além desta análise ao tipo de indústria e a sua relevância é possível mais uma vez comprovar a maior concentração destas indústrias na zona do Litoral da Região Norte.

Anos mais tarde, o Programa Operacional do Norte 2000-2006 reafirma o que foi dito anteriormente e refere que a especialização industrial resulta da importância, no contexto nacional e da Região Norte, em particular dos ramos do têxtil, calçado, vestuário, madeira, mobiliário e cortiça em matéria de emprego, produção e exportações, tendo, assim, estes sectores o principal papel na indução do crescimento económico regional (MAOTDR, 2004).

No mesmo programa adotado para o período 2007-2013, é afirmado o investimento em atividades de grande conteúdo tecnológico, designadas “atividades emergentes”, apesar da especialização produtiva nesta região ser baseada em sectores ditos “tradicionais” (têxteis, vestuário, calçado (QREN, 2008).

Apesar dos vários sectores industriais apresentados como mais representativas na Região Norte, pode destacar-se a indústria têxtil como uma das principais, seguindo-se as indústrias do calçado, da cortiça, da madeira e mobiliário e da metalurgia.

Segundo a Agência para o Investimento e Comercio Externo de Portugal (AICEP), dentro do ramo da indústria transformadora em 2011, a indústria têxtil e do vestuário era responsável por cerca de 10% das exportações nacionais, 20,5% do emprego, 7,5% do volume de negócios. A indústria do calçado representava cerca de 3,2% das empresas, 5,6% do pessoal ao serviço, 2,4% do volume de negócios. Os produtos florestais representavam cerca de 14% do PIB industrial, 5% do emprego industrial e cerca de 11% das exportações portuguesas. Dentro do sector da cortiça, que assume particular importância para a economia nacional, representava 1,3% do emprego, 1,6% do volume de negócios, 2% do total das exportações nacionais (crescimento de 7% em 2011 e de 15,5% face a 2009) e cerca de 17,5% do total das exportações de produtos florestais. Em termos de Valor Acrescentado Bruto (VAB) os sectores que se destacam são os referidos anteriormente e encontram-se distribuídos como mostra a Figura 2.4.

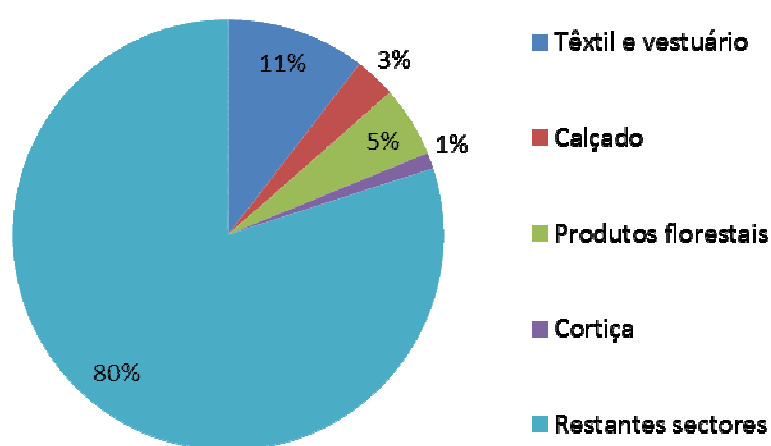


Figura 2.4: VAB nacional por ramo industrial (adaptado AICEP, 2012).

Apesar de não serem discriminados os sectores a que dizem respeito os 80% do VAB nacional, os mesmos representam todos os restantes sectores (quer sejam industriais ou não) existentes em Portugal, dentro dos ramos das indústrias transformadoras (AICEP, 2012).

2.2. Descrição/ Enquadramento da crise económica

“Quebras nas Bolsas de Valores, intervenções estatais em diversos bancos, perda de confiança, recessão... A crise financeira iniciada há dois anos com o mercado de subprime norte-americano continua a ser notícia de primeira página em todo o mundo.” (Parlamento Europeu, 2008)

A forte queda no comércio mundial no final de 2008 levou a uma queda das suas exportações, desacelerando diretamente o seu crescimento económico (Comissão Europeia, 2009). Pertencendo Portugal à União Europeia e sendo um país dependente também do mercado mundial, não fica impune a todas as alterações e quebras económicas, tendo acabado também por sentir os efeitos desta crise.

A caracterização social e económica da Região Norte de Portugal revela que se trata da região mais populosa e jovem do país, representando a 2ª mais importante relativamente ao PIB nacional. É a que mais exporta no país, enquanto que apresenta a 2ª maior taxa de desemprego a nível nacional e a 5ª mais pobre do país e da EU15, em termos de PIB *per capita* (Câmara Municipal do Porto, 2009).

A análise de indicadores económicos permite ter uma visão mais objetiva da situação económica de uma empresa, uma região ou um país. Neste caso de estudo, essa análise permite perceber melhor como se manifesta a crise económica, ao nível nacional e, mais concretamente, na Região Norte. Desta forma, a seguir são apresentados alguns desses indicadores como a evolução da taxa de desemprego, do índice de produção, consumo de energia no sector industrial e a variação do PIB.

A Figura 2.5 apresenta o comportamento da taxa de desemprego em Portugal e na área de estudo, a Região Norte, desde 2003 a 2011.

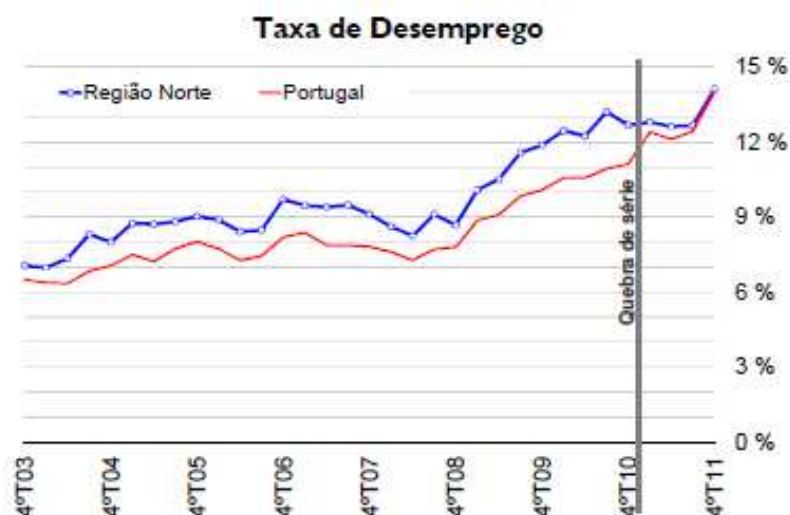


Figura 2.5: Taxa de desemprego em Portugal e na Região Norte (CCDR-N, 2012).

Como se pode visualizar na figura anterior, a taxa de desemprego na Região Norte acompanha de modo similar a tendência a nível nacional, apesar de ser sempre superior. Verifica-se, por outro lado, que no período desde o 4º trimestre de 2008 até ao 4º trimestre de 2010 a taxa de desemprego registou um aumento de cerca de 4%, superior ao apurado anteriormente, quer a nível nacional mas principalmente na Região Norte.

Para além da taxa do desemprego, um dos indicadores mais relevantes do estado da crise económica, existem outros como os valores percentuais de exportações e importações ou ainda os índices de produção industrial.

Na Figura 2.6 verifica-se que, de modo geral, registou-se uma diminuição nas exportações dos vários produtos selecionados, que teve o seu mínimo à volta do 2º trimestre de 2009. Verifica-se ainda que os produtos que registaram uma maior diminuição na sua taxa de exportação foram as máquinas, aparelhos e materiais elétricos (-60%), seguidos das caldeiras, máquinas e instrumentos mecânicos (-40%). De entre os produtos que sentiram menos o efeito da crise económica ao nível da sua taxa de exportação, destacam-se o calçado e a borracha.

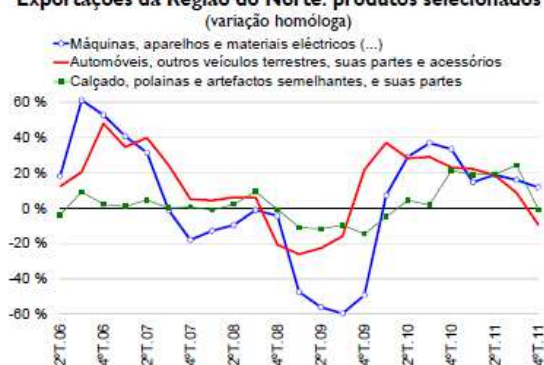
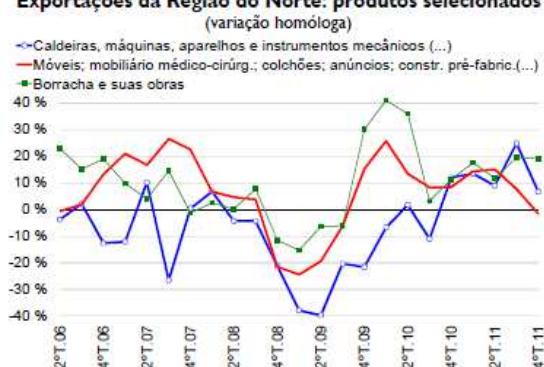
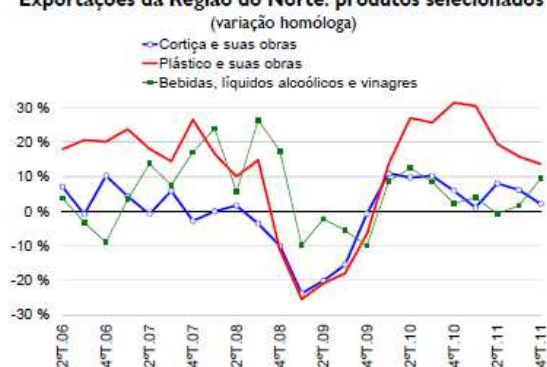
Exportações da Região do Norte: produtos selecionados**Exportações da Região do Norte: produtos selecionados****Exportações da Região do Norte: produtos selecionados****Exportações da Região do Norte: produtos selecionados**

Figura 2.6: Exportações da Região Norte, por tipo de produtos (CCDR-N, 2012).

No que se refere às importações, Figura 2.7, estas também sofreram uma quebra, que foi mais acentuada entre o 2º e o 4º trimestre de 2009 e mais sentida da importação de máquinas, outros bens de capital e acessórios (-45%) e de material de transporte e acessórios (-38%).

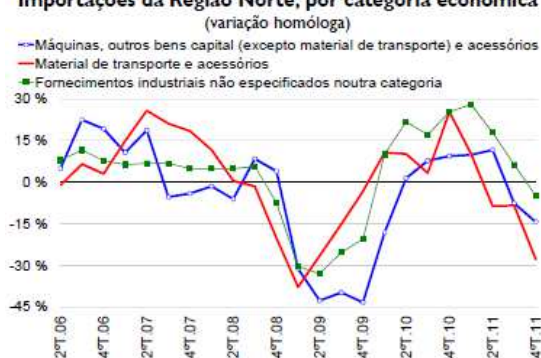
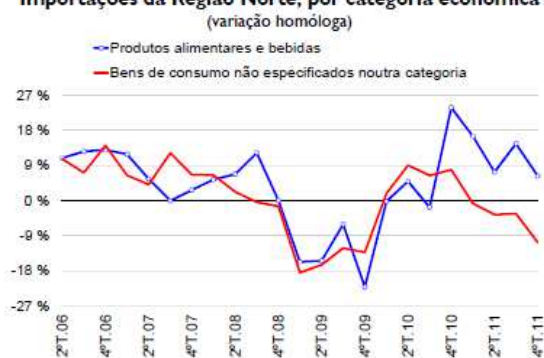
Importações da Região Norte, por categoria económica**Importações da Região Norte, por categoria económica**

Figura 2.7: Importações da Região Norte, por categoria económica (CCDR-N, 2012).

De referir ainda o decréscimo dos índices de produção de alguns produtos, como é o caso dos têxteis, do vestuário, couro e calçado (Figura 2.8). Este último sector foi o que registou o menor índice de produção, registando um índice negativo de 30%, no 1º Trimestre de 2009. Também os

têxteis e o vestuário assinalaram índices de produção negativos, que foram recuperados ligeiramente em 2010, voltando a diminuir em 2011.

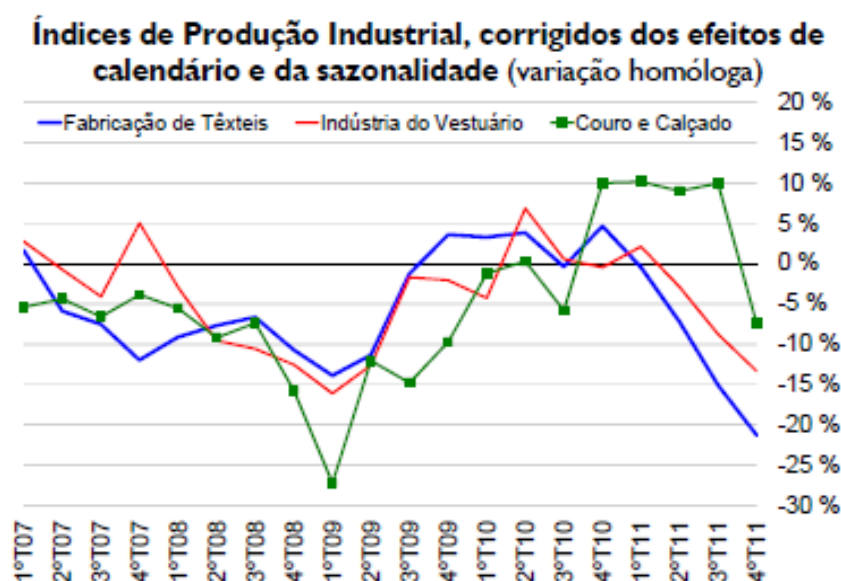


Figura 2.8: Índices de produção industrial (CCDR-N, 2012).

A seguir é apresentada, na Figura 2.9, o consumo de energia elétrica no sector da indústria, entre 2003 e 2009, na Região Norte e em Portugal.

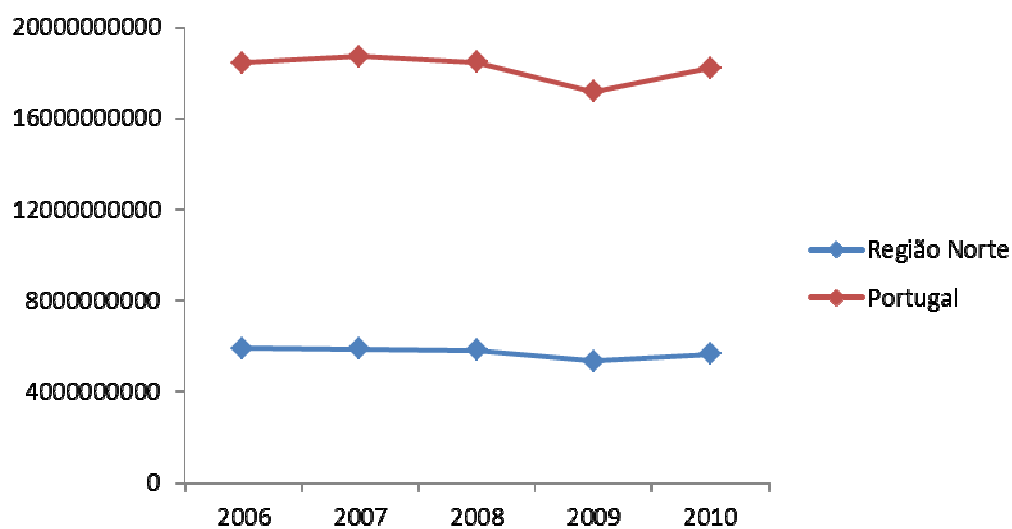


Figura 2.9: Consumo de energia elétrica (kWh) na indústria na Região Norte (INE, 2012).

Apesar de a base temporal apresentada não fornecer dados relativos a 2010 e 2011, é possível identificar uma diminuição do consumo de energia elétrica, na área industrial, desde 2007, quer a nível nacional, quer na Região Norte. Em ambos os casos, contabilizou-se uma descida na ordem dos 8-9% entre 2007 e 2009. No entanto, como se pode verificar, é entre 2008 e 2009 que se regista a maior diminuição.

Também o PIB *per capita* na Região Norte sinalizou a recessão económica através da sua diminuição entre 2008 e 2009, como se pode ver pela Figura 2.10.

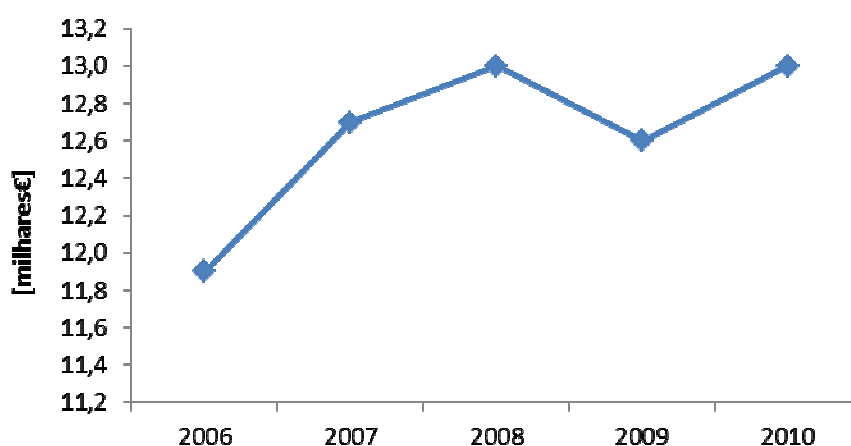


Figura 2.10: PIB *per capita* (preços correntes) na Região Norte (AICEP, 2012).

Em relação a estes dois últimos indicadores, conclui-se que a procura de energia (“consumo energético final”) desceu, em paralelo com o PIB. Esta redução do consumo esteve na origem de uma estabilização da “dependência energética” da UE, interrompendo a tendência de longo prazo de aumento dessa dependência (EUROSTAT, 2011).

Além destes indicadores, também o decréscimo do número de empresas na região Norte é coincidente com as tendências apresentadas atrás. Registou-se uma diminuição de cerca de 19,5% no total de indústrias transformadoras na Região Norte, contra 24,2% a nível nacional, entre 2006 e 2009 (INE, 2012). A Figura 2.11 evidencia essa evolução.

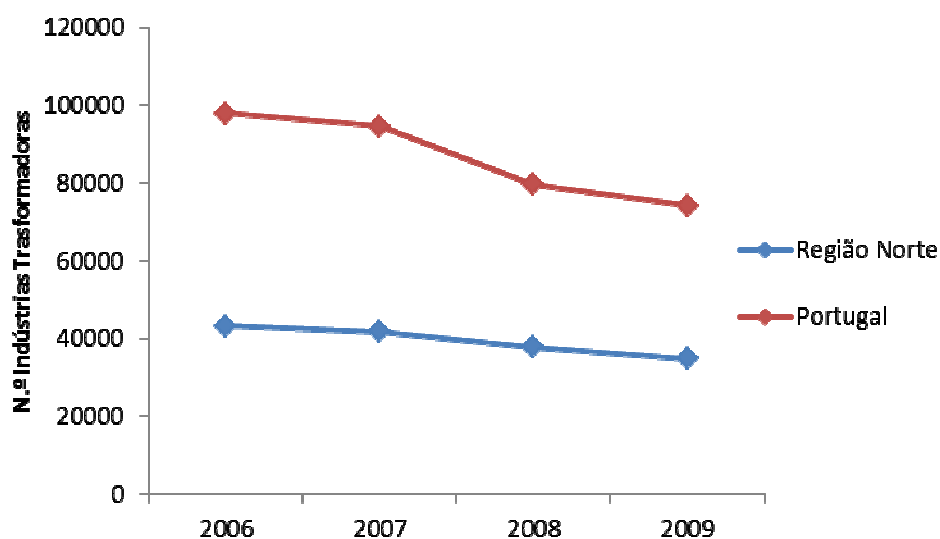


Figura 2.11: Evolução do n.º de indústrias transformadoras (INE, 2012).

Em resumo pode concluir-se que todos os indicadores apresentados revelam os efeitos da crise económica, quer através de aumentos na taxa de desemprego, na diminuição do PIB, do consumo de energia e do número de empresas, quer no decréscimo das taxas de exportação de produtos importantes e representativos da região, refletindo-se ainda no poder de compra através da diminuição nas taxas de importação.

Ao nível dos principais sectores de atividade, também são evidentes as consequências da crise económica, tendo-se registado índices negativos de produção nos três principais ramos de atividade apresentados, desde 2007.

3. Emissões atmosféricas e autocontrolo

A proteção da saúde humana e do ambiente é um dos principais objetivos da política de qualidade do ar. Desde a década de 80, que na União Europeia, se têm verificado iniciativas regulamentares, com vista a minorar e controlar as emissões atmosféricas originárias de fontes fixas e, conseqüentemente, as concentrações de poluentes. Nos 5º e 6º Programas de Ação em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável encontram-se mencionadas medidas com vista ao combate da acidificação, eutrofização dos solos e formação de ozono troposférico (DL n.º 78/2004, de 3 de Abril). O conjunto destas medidas constitui uma ferramenta estratégica com objetivo de evitar excedências às cargas críticas na exposição a poluentes atmosféricos, com efeitos acidificantes, eutrofizantes e fotoquímicos.

Os principais documentos legislativos que regulam e se enquadram no âmbito das emissões atmosféricas podem ser divididos em dois grupos: a legislação de aplicação geral, na qual está inserido o DL 78/2004, de 3 de Abril; e as portarias que o regulamentam e a legislação de aplicação específica onde se inserem os diplomas e as portarias que regulamentam a Cogeração, as Grandes Instalações de Combustão (GIC), o Coque de petróleo, o Licenciamento Ambiental, os Compostos Orgânicos Voláteis (COV) e a Coincinação (Tabela 3.1).

Tabela 3.1: Principais documentos legislativos relacionados com as emissões atmosféricas.

Documento Legal	Aplicação	Objetivos
Portaria 1058/94	Cogeração	Fixa o VLE para os Óxidos de Azoto (NOx)
Portaria 399/97	GIC	Fixa os VLE para NOx e Dióxido de Enxofre, (SO ₂), aplicáveis para combustíveis sólidos
DL 242/2001	COV	O objectivo é reduzir os efeitos diretos e indiretos das emissões de COV's para o ambiente, resultantes da aplicação de solventes orgânicos de certas atividades e instalações
Portaria 1387/2003	Coque de petróleo	Impõe restrições aos operadores de instalações de combustão que pretendam usar coque de petróleo como combustível
DL 178/2003	GIC	Estabelece limites às emissões para a atmosfera de certos poluentes
DL 85/2005	Coincinação	Estabelece o regime legal da incineração e coincinação de resíduos
DL 173/2008	Licenciamento Ambiental	PCIP: Prevenção e Controlo Integrados da Poluição

O Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, é o diploma legal que estabelece objetivos e instrumentos apropriados à garantia de proteção do recurso natural ar (APA, 2009), bem como as medidas, procedimentos e obrigações aceitáveis dos operadores das instalações industriais por ele abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis, a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações. Este diploma integra o autocontrolo das emissões gasosas submetidas a um tipo de monitorização adequado aos poluentes que são libertados e, por sua vez, sujeitos a VLE.

A seguir é descrito em detalhe o procedimento relativo ao autocontrolo de emissões atmosféricas e os requisitos legais que são estabelecidos no referido documento legal, bem como apresentadas as portarias que a ele estão associadas. São ainda referenciadas as grandes fontes pontuais, sujeitas a monitorização em contínuo.

3.1. Instalações abrangidas pelo DL 78/2004, de 3 de Abril

As instalações que possuam fontes de emissão de poluentes atmosféricos encontram-se abrangidas pela aplicação do Decreto-Lei 78/2004, de 3 de Abril, desde que se encontrem associadas a:

- Atividades de carácter industrial;
- Produção de eletricidade e/ou de vapor;
- Pesquisa e exploração de massas minerais;
- Manutenção e reparação de veículos;
- Atividades de armazenagem de combustíveis e
- Instalações de combustão integradas em estabelecimentos industriais, comerciais ou de serviços, entre os quais os de prestação de cuidados de saúde, os de ensino e instituições do Estado

As instalações que não se encontram sujeitas à aplicação do mesmo diploma legal são:

- Instalações de combustão com potência térmica nominal igual ou inferior a 100 kWth;
- Geradores de emergência;
- Sistemas de ventilação;

- Instalações / parte de instalações utilizadas exclusivamente para investigação, desenvolvimento ou experimentação de novos produtos ou processos.

3.2. Portarias associadas

Os diplomas legais regulamentados no âmbito do DL 78/2004, de 3 de Abril e que permitem implementar os princípios estabelecidos no mesmo, encontram-se estabelecidos em 7 Portarias:

- **Portaria n.º 286/93**, de 12 de Março, que fixa os valores limites e os valores guias no ambiente para o dióxido de enxofre (SO₂), partículas em suspensão (PTS), dióxido de azoto (NO₂) e monóxido de carbono (CO), o valor limite para o chumbo (Pb) e os valores guias para o ozono (O₃);
- **Portaria n.º 1387/2003**, de 22 de Dezembro, que introduz medidas de segurança e controlo relativas ao uso do coque do petróleo pela indústria;
- **Portaria n.º 263/2005**, de 17 de Março, que fixa novas regras para o cálculo da altura de chaminés e define as situações em que devem para esse efeito ser realizados estudos de poluentes atmosféricos;
- **Portaria n.º 80/2006**, de 23 de Janeiro, que fixa os limiares mássicos máximos e mínimos de poluentes atmosféricos;
- **Portaria n.º 675/2009**, de 23 de Junho, que fixa os valores limite de emissão de aplicação geral (VLE gerais) aplicáveis às instalações abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, de 3 de Abril;
- **Portaria n.º 676/2009**, de 23 de Junho, que vem substituir a Tabela n.º 3 do anexo à Portaria n.º 80/2006, de 23 de Janeiro, fixando os limiares mássicos máximos e mínimos de poluentes atmosféricos;
- **Portaria n.º 677/2009**, de 23 de Junho, que fixa os valores limite de emissão (VLE) aplicáveis às instalações de combustão abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, de 3 de Abril.

Além das referidas portarias existe ainda um documento legal nacional que é de elevada importância no contexto da aplicabilidade do DL 78/4004, de 3 de Abril e da avaliação das conformidades construtivas das chaminés associadas às fontes fixas, pois tem como objetivo estabelecer e uniformizar as condições da secção de amostragem e da respetiva plataforma. Trata-se da **Norma Portuguesa 2167: 2007**.

3.3. Valores de Referência no âmbito do estudo

A portaria 80/2006 é de importância primordial para o objetivo deste trabalho, uma vez que estabelece os Limiares Mássicos Mínimos e Máximos para os poluentes que são estudados. Através da comparação entre os caudais mássicos medidos e os Limiares Mássicos, é possível averiguar se a fonte em causa está (ou não) a emitir uma elevada quantidade daquele poluente para a atmosfera.

A Figura 3.1 foi extraída da referida portaria, e contempla os Limiares Mássicos (Mínimo e Máximo) para os poluentes a estudar.

ANEXO

TABELA N.º 1

Limiares mássicos mínimos e limiares mássicos máximos

Poluente	A Limiar mínimo (quilograma/hora)	B Limiar máximo (quilograma/hora)
Dióxido de enxofre (SO_2)	(*) 2	(*) 50
Óxidos de azoto (NO_x) (expressos em NO_2)	2	30
Partículas totais em suspensão	0,5	5
Compostos inorgânicos fluorados (expressos em F^-)	0,05	0,5
Compostos inorgânicos clorados (expressos em Cl^-)	0,3	3
Sulfureto de hidrogénio (H_2S)	0,05	1
Monóxido de carbono (CO)	5	100
Compostos orgânicos voláteis (COV) (expressos em carbono total)	2	30
Compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) (expressos em C)	1,5	25
Cloro (Cl_2)	0,05	Não fixado
Br e compostos inorgânicos de Br (expressos em HBr)	0,05	Não fixado
Metais I ⁽¹⁾ (**)	0,001	Não fixado
Metais II ⁽²⁾ (**)	0,005	Não fixado
Metais III ⁽³⁾ (**)	0,025	Não fixado

(*) Não aplicável às instalações de combustão que consomem coque de petróleo como combustível, para as quais o regime de monitorização em contínuo é de carácter obrigatório independentemente do caudal mássico.

(**) Se os efluentes gasosos contiverem mais de um destes poluentes, o valor dos limiares aplica-se ao somatório do valor mássico dos poluentes presentes.

⁽¹⁾ Cd+Hg+Tl.

⁽²⁾ As+Ni+Se+Te.

⁽³⁾ Pt+V+Pb+Cr+Cu+Sb+Sn+Mn+Pd+Zn.

Figura 3.1: Limiares Mássicos Mínimos e Máximos, definidos na Portaria n.º80/2006.

É a avaliação dos diferentes Limiares Mássicos que possibilita a determinação do regime de monitorização. Na secção seguinte são descritos os diferentes regimes de monitorização

3.4. Tipos de monitorizações

A monitorização dos poluentes emitidos pelas fontes fixas é obrigatória e da responsabilidade dos operadores. Nas fontes fixas abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril são (ou devem ser) realizadas medições apenas aos parâmetros expectáveis de serem libertados pelos

processos que originam cada efluente. No Diploma Legal referido distinguem-se as monitorizações pontuais e em contínuo.

A seguir são descritos os vários tipos de monitorização existentes e impostos legalmente.

Monitorização Pontual

Dentro da monitorização pontual, existe ainda a monitorização bianual e a monitorização trienal, com diferentes intervalos de tempo entre medições.

- Bianual

Esta monitorização é permitida desde que os caudais mássicos não excedam os limiares mássicos máximos. Este regime de monitorização consiste na realização de duas medições pontuais em cada ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições.

- Trienal

Nos casos em que a monitorização se realiza de forma pontual, em duas vezes por um período mínimo de 12 meses (com intervalo mínimo de dois meses entre medições), se verificar que o caudal mássico de emissão de um poluente é (consistentemente) inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado. Neste caso será possível realizar a monitorização pontual desse poluente apenas uma vez, de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições normais de funcionamento.

Os resultados da monitorização pontual devem ser remetidos à CCDR da sua área de jurisdição no prazo de 60 dias seguidos a contar da data da realização da monitorização, contendo a informação constante do Anexo II do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril (Anexo II).

Monitorização em Contínuo

Nos casos em que se verifique que os caudais mássicos de emissão dos poluentes ultrapassem o limiar mássico máximo, estes estão sujeitos a monitorização em contínuo, devendo os resultados dessa monitorização ser enviados à Agência Portuguesa do Ambiente (APA), que é a entidade

nacional competente para este efeito, em conjunto com os resultados das caracterizações pontuais dos poluentes.

A Figura 3.2 ilustra o procedimento a adotar perante uma monitorização pontual ou em contínuo, efetuada numa determinada instalação, situada na área de abrangência da Região Norte de Portugal.

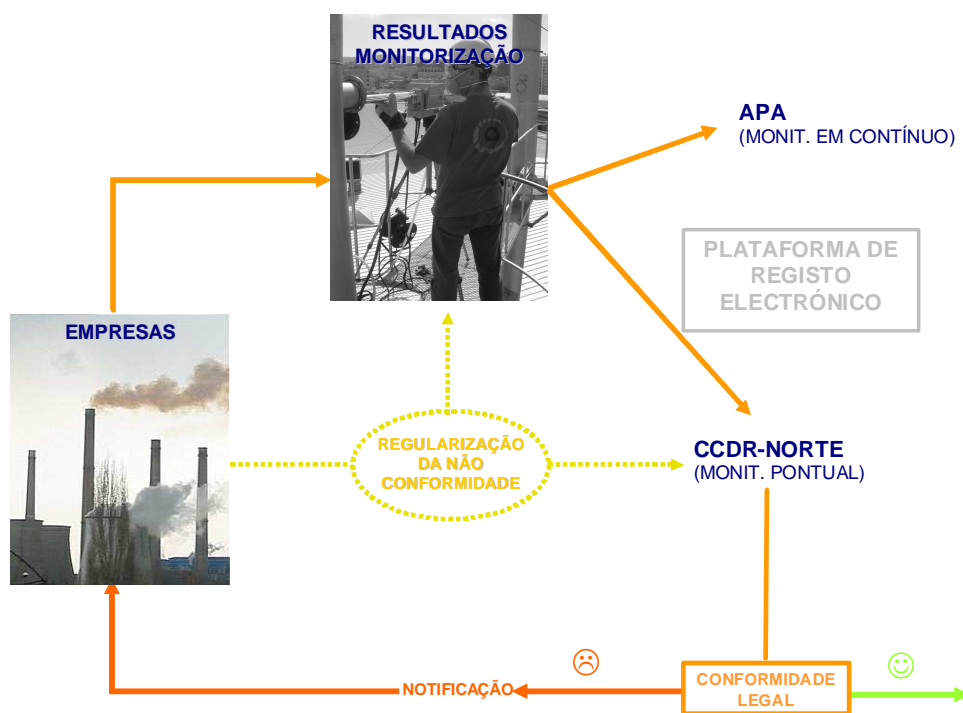


Figura 3.2: Esquema ilustrativo do procedimento geral, no âmbito de aplicação do DL 78/2004, de 3 de Abril, no caso de empresas da Região Norte.

Relativamente à entidade que é responsável pelas amostragens, o Decreto-Lei 78/2004, de 3 de Abril prevê que, para o caso de fontes associadas a monitorizações pontuais ou em contínuo, estas devem ser sujeitas a uma medição recorrendo a um laboratório externo acreditado, pelo menos uma vez de três em três anos.

Dispensa de Monitorização

As instalações que tenham fontes pontuais podem ser dispensadas de monitorização desde que cumpram os seguintes requisitos:

- O seu funcionamento for inferior a 25 dias por ano, ou um período anual inferior a 500 horas;

- For feita a comunicação à CCDR competente, de que as fontes pontuais se encontram nas situações referidas anteriormente.

Mesmo que possa usufruir de dispensa, o operador deve realizar no mínimo uma monitorização pontual, demonstrando ainda o cumprimento dos VLE aplicáveis, ou que os caudais mássicos se encontram abaixo do respetivo liminar mássico mínimo.

Outros Regimes de Monitorização

A possibilidade de existência de novos regimes de monitorização está associada à aplicabilidade de um instrumento de gestão ambiental denominado PCIP (Prevenção e Controlo Integrado da Poluição), ou ainda à aplicação de legislação específica de certas atividades.

O primeiro é especialmente direcionado a certas atividades económicas, aliadas a poluição consideravelmente significativa e que é definida de acordo com a natureza e/ou a capacidade de produção das instalações. As instalações onde são desenvolvidas estas atividades, são também condicionadas a possuir Licenciamento Ambiental. Nestas licenças são definidos os regimes de monitorização (pontual e/ou em contínuo), bem como os VLE aplicáveis, que podem, muitas vezes, ser diferentes da aplicação geral.

No âmbito da legislação específica podem destacar-se, como já foi referido anteriormente, certas instalações e atividades que utilizam solventes orgânicos, e por isso estão sujeitas à aplicação do DL 242/2001 e as GIC, com potência térmica nominal ≥ 50 MWth, destinadas à produção de energia e sujeitas à aplicação do DL 178/2003.

A verificação da conformidade com os VLE estipulados quer em sede de Licença Ambiental, quer resultante do quadro legal das emissões atmosféricas, ou de legislação específica das atividades, é efectuada em sequência da receção na APA dos resultados do autocontrolo em contínuo e em regime pontual, e nas CCDR's no caso dos resultados do autocontrolo pontual. A sua análise é posteriormente comunicada aos operadores e sempre que necessário às entidades fiscalizadoras do Ministério.

Assim, e tendo em conta as necessidades de monitorização previstas no Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, consideram-se dois tipos de fontes poluidoras: as grandes fontes pontuais (de carácter industrial de grande dimensão, com potência térmica nominal ≥ 50 MWth) e fontes pontuais de menor dimensão. As grandes fontes pontuais são inventariadas através de dados de

monitorização em contínuo, fornecidos pelas próprias indústrias diretamente à Agência Portuguesa do Ambiente, enquanto as fontes pontuais de menor dimensão, estão sujeitas a monitorização pontual periódica, e reportam os resultados à CCDR competente.

No que se refere às grandes fontes pontuais, existem 10 na Região Norte, cuja monitorização é feita em contínuo e as suas emissões são periodicamente reportadas à APA.

Ao nível das fontes pontuais de menor dimensão pertencentes à mesma região pode verificar-se pela Figura 3.3 que o regime de monitorização que prevalece é de periodicidade trienal, seguindo-se o regime bianual e, com menos representatividade, outros regimes de monitorização autorizados.

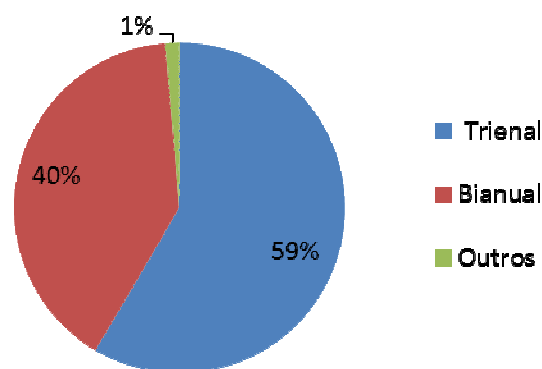


Figura 3.3: Distribuição percentual dos diferentes regimes de monitorização (excluindo a monitorização em contínuo), existentes na Região Norte.

A possibilidade de alteração dos planos de monitorização, que ocorreu após o DL 78/2004, de 3 de Abril, permitiu a muitas empresas passar uma monitorização bianual para trienal, tendo como vantagens menores custos na contratação de laboratórios externos para realizarem as monitorizações e como desvantagem uma monitorização e acompanhamento mais escasso relativamente às emissões atmosféricas.

3.5. Relatórios de autocontrolo

Os relatórios de autocontrolo emitidos pelo laboratório que realiza a caracterização de efluentes gasosos têm como objetivo principal a verificação da conformidade com a legislação em vigor sobre emissões de poluentes atmosféricos.

O conteúdo destes relatórios contempla informação específica importante para uma melhor avaliação do mesmo. Essas especificações são enumeradas no Anexo II do DL 78/2004, de 3 de Abril (Anexo II) estão descritas na Tabela 3.2.

Tabela 3.2: Informações incluídas nos relatórios de autocontrolo.

Campos de preenchimento no REEA	Especificações exigidas no Anexo II do DL n.º 78/2004, de 3 de Abril
Quadro 1 Empresa	Nome e localização do estabelecimento;
Quadro 2 Laboratório	Dados da entidade responsável pela realização dos ensaios, incluindo a data da recolha e da análise; Data do relatório; Data de realização dos ensaios, diferenciando entre recolha e análise; Identificação dos técnicos envolvidos nos ensaios, indicando explicitamente as operações de recolha, análise e responsável técnico; Normas utilizadas nas determinações e indicação dos desvios, justificação e consequências;
Quadro 3 Monitorização	Identificação da (s) fonte (s) alvo de monitorização (instalação a que está associada) e denominação interna (código); Descrição sumária da instalação incluindo, sempre que possível, o respetivo layout (exemplo: capacidade nominal, combustíveis utilizados, equipamentos de redução, etc.); Condições relevantes de operação durante o período de realização do ensaio (exemplo: capacidade utilizada, matérias-primas, etc.); Informações relativas ao local de amostragem (exemplo: dimensões da chaminé/conduto, número de pontos de toma, número de tomas de amostragem, etc.); Condições relevantes do escoamento durante a realização dos ensaios (teor de oxigénio, pressão na chaminé, humidade, massa molecular, temperatura, velocidade e caudal do efluente gasoso-efetivo e PTN, expressos em unidades SI);
Quadro 4 Poluentes	Resultados e precisão considerando os algarismos significativos expressos nas unidades em que são definidos os VLE, indicando concentrações «tal-qual» medidas e corrigidas para o teor de O ₂ adequado; Comparação dos resultados com os VLE aplicáveis. Apresentação de caudais mássicos;
Quadro 5 Amostragem	Indicação dos equipamentos de medição utilizados

Além destas, existem outras informações que devem ser descritas no relatório de autocontrolo:

- g)** Objectivo dos ensaios;
- l)** Existência de planos de monitorização, VLE específicos definidos pela entidade coordenadora do licenciamento ou qualquer isenção concedida no âmbito do presente diploma;
- p)** Comparação dos resultados com os VLE aplicáveis. Apresentação de caudais mássicos;
- q)** No caso de fontes múltiplas, deverá ser apresentada a estimativa das emissões das fontes inseridas no plano, com o respectivo factor de emissão, calculado a partir das fontes caracterizadas.

No caso de se tratar de uma monitorização pontual, o operador dispõe de um prazo de 60 dias após a realização das amostragens para enviar os resultados da monitorização, por via de relatórios de autocontrolo à CCDR. De seguida, os mesmos são analisados e introduzidos numa base de dados. No caso da CCDR-N esta introdução é feita através do Registo Electrónico de Emissões Atmosféricas (REEA), desde Março de 2012.

As figuras que se seguem (Figura 3.4 – 3.7) são exemplos desse registo, onde os campos representados a cinzento são os de preenchimento obrigatório e referentes às especificações mencionadas anteriormente. Os campos preenchidos com informação a vermelho dizem respeito a comentários que permitem facilitar a análise de conformidade dos parâmetros em causa.

Numa primeira fase de preenchimento são necessários os dados relativos à empresa e ao laboratório, incluindo alguma informação relativamente às amostragens realizadas (data de recolha da amostra e da sua análise, técnicos envolvidos, métodos de determinação e normas de referência adotadas): Quadro 1 e 2.

A segunda etapa do registo diz respeito às principais condições de amostragem que são avaliadas e estão relacionadas com aspetos construtivos da fonte fixa em causa (altura e número de tomas de amostragem) e condições de escoamento durante o ensaio (velocidade de escoamento): Quadro 3.

Quadro 1 - Empresa

Ficha de Identificação da Empresa					
Nome da Empresa					
Unidade Organizacional	Geral	Se possui Licença Ambiental, qual o			
Responsável pelo Preenchimento	Elisabete Martins	Data de Preenchimento	27-03-2012		
Morada da sede / Freguesia / Códiao Postal	Coordenadas (M,P)		39,399872	-8,224454	
NIF					
Telefone					
Fax					
E-mail					
Web					
Tipo de Instalação	Existente	Numero de Fontes Fixas	9	Numero de Fontes Fixas em	5
monitorização pelo Decreto-Lei 242/2001, de 31 de Agosto	28240	Resumo de	Fabricação de máquinas-ferramentas portáteis com motor		
	0				

Quadro 2 - Laboratório

Identificação da Entidade Responsável pelo Ensaio e Metodologias Utilizadas					
Nome do Laboratório					
Laboratório Acreditado?	Sim	Data da Recolha da Amostra	21-12-2011		
Técnicos Envolvidos no Ensaio					
Data do Relatório	14-02-2012				
Responsável Técnico					
Poluente	Método de Determinação	Norma de Referência	Data da Análise	Existem Desvios associados?	Caso existam desvios, qual a Justificação e/ou Consequências
COV	FID	EPA 25A	21-12-2011	Não	
PTS	Gravimetria	EPA 5	25-01-2012	Não	
Zinco	Absorção Atómica	EPA 29	03-02-2012	Não	
CO	Electroquímico	ISO 10396	21-12-2011	Não	
NOX	Electroquímico	ISO 10396	21-12-2011	Não	

Autocontrolo de Emissões DL78 - Identificação Monitorização FF16 - Exa (151) Resultados FF16 - Exa (151)

Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.3.4: Quadro 1 e 2 relativos à identificação da empresa, do laboratório e da metodologia utilizada no ensaio.

Quadro 3 - Monitorização

Condições de Amostragem															
Identificação das Fontes Monitorizadas															
Denominação Interna da fonte		FF16 - Exaustão de Sopro de Zincagem (CH03 - Exaustão do Sopro de Zincagem)													
Descrição da Instalação															
Capacidade Nominal (colocar unidades)		8 ton/h			Capacidade utilizada (colocar unid)			2ton/h							
Combustível Utilizado		Não Aplicável			Equipamento de redução			Filtro de Mangas							
Caracterização do Local de Amostragem															
Forma da Chaminé		Circular		Dimensões da Chaminé (m)		Diâmetro / Área Secção		0,6							
						Altura		15,0							
						Nº de Tomas de Amostragem		2							
Norma para localização das tomas de amostragem		NP 2167:2007		Caso tenha escolhido a opção "Outra", defina qual?		Possui plataforma de amostragem segundo NP2167:2007?		Não							
Conformidade Constructiva		Nº de Tomas CONFORME com a Norma Portuguesa em vigor													
Conformidade Legal		Altura em APARENTE CONFORMIDADE Legal													
Conformidade de Segurança		Chaminé em APARENTE DESCONFORMIDADE LEGAL. Indique no campo K17 o n.º do ofício da CCDR-N que autoriza a chaminé nas condições actuais.													
Caracterização do Escoamento Durante a Realização do Ensaio															
Velocidade do Escoamento (m/s) ± Incerteza		Caudal Efectivo (m3/h) ± Incerteza		Conformidade da Velocidade do Escoamento		Caudal Seco PTM (Nm3/h) ± Incerteza		Massa Molecular (g/mol) ± Incerteza		Temperatura (°K) ± Incerteza		Pressão (Pa) ± Incerteza		Humidade (%) ± Incerteza	
11,20 ± 0,00		11420,00 ± 0,00		CONFORME		9590,00 ± 0,00		28,90 ± 0,00		314,00 ± 0,00		98700,00 ± 0,00		0,80 ± 0,00	

Autocontrolo de Emissões | DL78 - Identificação | Monitorização FF16 - Exa (151) | Resultados FF16 - Exa (151)

Figura 3.5: Quadro 3 relativo às condições de amostragem.

A conformidade legal das condições apresentadas no Quadro 3 deve respeitar as normas de descarga dos poluentes para a atmosfera, nomeadamente:

- A altura da chaminé deve ser adequada para permitir uma boa dispersão dos poluentes e salvaguardar o ambiente e a saúde humana, não sendo permitida uma altura inferior a 10 m (salvo casos particulares especificados nos n.ºs 2 a 5 do artigo 31º- Anexo III);
- A não diluição dos efluentes gasosos;
- Salvo algumas situações (previstas nos n.ºs 2, 4 e 5 do artigo 31 ou sempre que tecnicamente viável), a velocidade de saída dos gases, em regime de funcionamento normal da instalação, deve ser, pelo menos, $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ se o caudal ultrapassar $5000 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$, ou $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ se o caudal for inferior ou igual a $5000 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$.

A terceira fase do registo é relativa aos resultados da monitorização, onde é avaliada a conformidade legal relativamente ao cumprimento de VLE: Quadro 4. Neste momento é também feita a verificação da correção para a % de O_2 de referência. No entanto, como para o caso que se apresenta não é feita nenhuma correção, essa verificação não é aplicável. Ainda nesta fase deve ainda ser incluída informação sobre os equipamentos utilizados na medição, a duração da amostragem e se se tratam de ensaios e análises acreditados.

Finalmente é avaliada a conformidade legal relativamente ao cumprimento do VLE. No exemplo apresentado, a fonte fixa em causa cumpre o VLE para os parâmetros COV e PTS, mas é excedido o VLE para o Zinco. Para este poluente e, uma vez que o seu caudal mássico é superior ao Limiar Mássico Mínimo e não é cumprido o respetivo VLE, a fonte fixa em análise encontra-se em desconformidade legal relativamente ao parâmetro Zinco

Quadro 4 - Poluentes

Parâmetros Monitorizados	O2 medido (%)	±	Incerteza	Correcção	% O2 Ref.	Concentração Medida (mg/Nm3)	±	Incerteza	Concentração Corrigidas (mg/Nm3)	±	Incerteza	Verificação da correcção para % O2 Ref.
COV	21,00	±	0,00	Não		4,00	±	0,00		±	0,00	Não aplicável
PTS	21,00	±	0,00	Não		39,00	±	0,00		±	0,00	Não aplicável
Zinco	21,00	±	0,00	Não		35,00	±	0,00		±	0,00	Não aplicável

Quadro 5 - Amostragem

Parâmetros Analisados	Equipamentos de medição utilizados			Ensaio Acreditado?	Duração da Amostragem (min)	Análises Acreditadas? (Subcontratadas ou Não)
	marca	modelo	n.º de série			
COV	Signal	3030PM	15115	Sim	15	Sim
PTS	Tecora	Isostack Basic	038025	Sim	25	Sim
Zinco	Tecora	Isostack Basic	038025	Sim	25	Sim

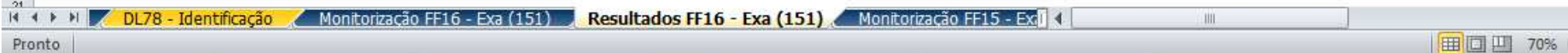


Figura 3.6: Quadro 4 relativo aos resultados da monitorização.

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
										YLE Aplicável (mg/Nm ³)	Cumprimento do YLE
					LMmín	LMmáz					
			50,00	Cumpre YLE	4,00E-02 ± 0,00	2,000	30,000	Bianual	31-12-2012		Não está obrigado ao Cumprimento de YLE
			300,00	Cumpre YLE	3,80E-01 ± 0,00	0,500	5,000	Bianual	31-12-2012		Não está obrigado ao Cumprimento de YLE
			8,00	Não Cumpre YLE	3,40E-01 ± 0,00	0,025		Bianual	31-12-2012		Parâmetro obrigado ao Cumprimento de YLE e Cumpre YLE

Figura 3.7: Quadro 4 relativo aos resultados da monitorização (continuação).

Nota: No quadro apresentado anteriormente, o campo de conformidade legal na linha 12 (Zinco) deveria ler-se "Parâmetro obrigado ao cumprimento de YLE e não cumpre YLE".

4. Seleção de empresas para estudo e metodologia de análise

Atualmente, a CCDR-N contempla na sua base de dados de emissões de autocontrolo um universo de cerca de 4130 empresas que efetuam (ou já efetuaram pelo menos uma vez) monitorizações às suas fontes emissoras de poluentes atmosféricos.

Pretende-se relacionar um grupo de empresas para análise, avaliação e interpretação dos resultados em estudo, que seja o mais representativo da realidade. Assim, e uma vez que uma percentagem bastante significativa destas empresas se encontra abrangida por regime de monitorização trienal e/ou dispensas de monitorização, os critérios de seleção na escolha de empresas para avaliar a evolução das suas emissões atmosféricas compreenderam:

- 1.º Existência de registo de monitorizações no período 2006 - 2011;
- 2.º Representatividade dos vários sectores de atividade, mais importantes na Região Norte e referidos no subcapítulo 2.1;
- 3.º Em cada sector de atividade, a escolha das empresas recaiu nas que apresentaram monitorizações para os principais poluentes (CO, COV, NOx, PTS e SO₂) durante o período de estudo (2006-2011).

Com a aplicação destes critérios, o número total de empresas selecionadas para este estudo perfaz um total de 90 empresas, compreendendo, em média, 7 por cada sector de atividade, num total de 13 sectores. É importante mencionar que este número representa apenas 2,2% do total de empresas, tendo em conta o número de empresas registadas na base de dados da CCDR-N.

De referir ainda que a base de dados do autocontrolo representa, por outro lado, apenas 30% do universo das empresas licenciadas pela Direção Regional da Economia do Norte (DRE-N) (Borrego *et al*, 2008).

Na Tabela 4.1 encontram-se descritos os vários sectores de atividade considerados neste estudo e o tipo de empresas incluídas em cada um dos sectores.

Tabela 4.1: Distribuição das empresas por sector de atividade.

Sector de atividade	Tipo de empresas incluídas
Alimentar	Fabricação de produtos à base de carne; empresas de conservação de produtos da pesca e da aquacultura; fabricação de alimentos para animais de criação; empresas de produção e engarrafamento de bebidas e empresas da indústria do chá e do café.
Automóvel	Fabricação de componentes e acessórios para veículos automóveis.
Calçado	Fabricação de calçado e de componentes para calçado.
Construção civil	Construção de edifícios; de construção de obras de engenharia civil e empresas de extração de minerais.
Cortiça	Fabricação de rolhas e outros produtos de cortiça
Energético	Produção de eletricidade de origem térmica
Eléctrico e Electrónico	Fabricação de equipamentos e acessórios eléctricos e electrónicos; fabricação de motores, geradores e transformadores eléctricos e fabricação de cordoaria.
Fundição	Fundição de ferro fundido, de aço e de outros metais não ferrosos.
Madeira e Mobiliário	Fabricação de folheados, contraplacados, lamelados e outros painéis e de fabricação de mobiliário de madeira.
Metalomecânica	Fabricação de estruturas de construções metálicas, de ferramentas manuais, de carroçarias, reboques e semirreboques e de outros produtos metálicos diversos e empresas de tratamento e revestimento de metais.
Papel	Fabricação de papel e cartão e de outros artigos de pasta de papel, de papel e de cartão.
Produtos Químicos	Fabricação de resinosos e seus derivados, de tintas, vernizes, mastiques e produtos similares, de outros produtos químicos (de base orgânica e diversa); e de artigos farmacêuticos
Têxtil	Fabricação de tecidos de malha, de tecelagem de fio do tipo algodão, de acabamento de fios, tecidos e artigos têxteis e empresas de branqueamento e tingimento.

Na Figura 4.1 encontra-se representado o número de empresas, por sector de atividade selecionado para o presente estudo.

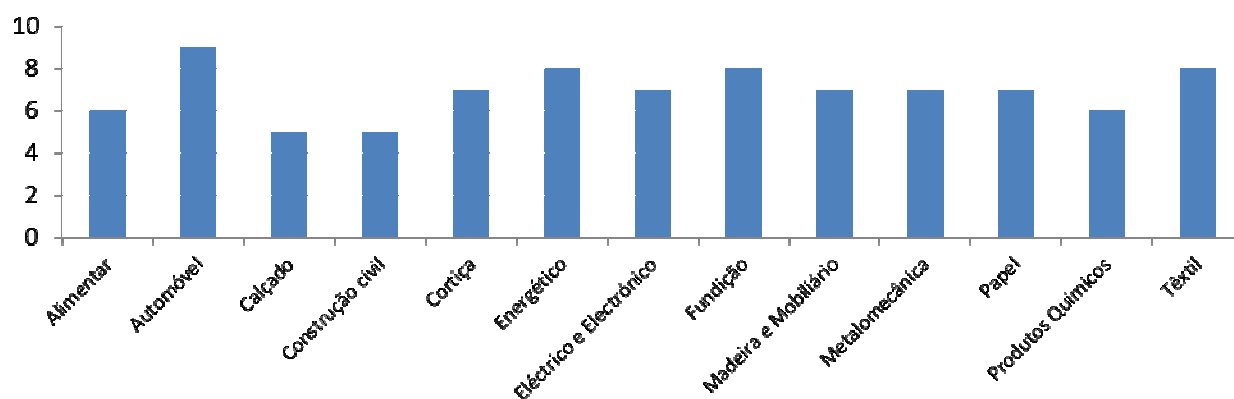


Figura 4.1: Número de empresas por sector de atividade usadas para o estudo.

De salientar os sectores automóvel e têxtil como os sectores de atividade onde foram utilizadas maior número de empresas. Por outro lado, os sectores de calçado e construção civil eram os que possuíam menor número de empresas que respeitassem os critérios de seleção referidos atrás.

Na Figura 4.2 encontra-se esquematizada a localização das empresas, por sector de atividade, utilizadas neste estudo.

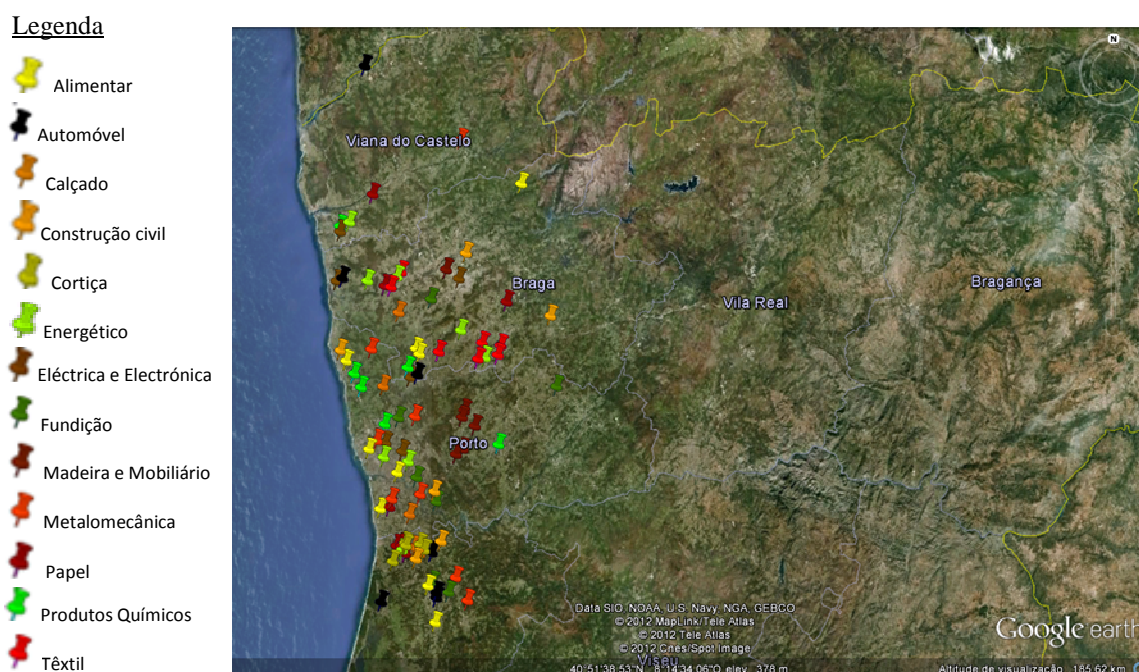


Figura 4.2: Distribuição espacial das empresas abordadas no estudo.

Através da Figura 4.2 pode verificar-se a existência de uma distribuição geográfica relativamente uniforme dos diferentes sectores representados. No entanto, há uma maior concentração dos sectores alimentar, de produtos químicos e energético na zona litoral urbana do Porto. Os sectores têxtil e da madeira e mobiliário localizam-se mais para o interior, nomeadamente no distrito de Braga e interior do distrito do Porto. Por outro lado, as empresas que representam o sector da cortiça concentram-se no concelho de Santa Maria da Feira.

A análise do possível impacto da crise económica (sector industrial) na poluição atmosférica, para a Região Norte de Portugal, foi realizada avaliando a evolução das emissões atmosféricas, para o conjunto de empresas selecionadas de acordo com os critérios definidos.

5. Análise e discussão de resultados

O reporte de informação relativa ao autocontrolo de emissões atmosféricas por parte das empresas e o seu registo na base de dados da CCDR-N permitiu uma análise evolutiva dessas emissões durante o período de estudo. Com esta análise pretende-se identificar tendências e avaliar a relação existente entre os dados de emissões atmosféricas, a evolução da crise económica e dados de qualidade do ar. Do estudo realizado obtiveram-se os resultados que a seguir se apresentam.

5.1. Análise das emissões industriais gasosas, por sector de atividade no período 2006-2011

A análise realizada teve por base os valores da média anual dos caudais mássicos dos poluentes atmosféricos medidos através do autocontrolo de emissões atmosféricas, para os vários anos em estudo.

Para cada sector de atividade foram atribuídas denominações fictícias às empresas utilizadas para o seu estudo. De referir que, apesar de a denominação ser sempre a mesma (“Empresa 1”, “Empresa 2”, etc.), as empresas analisadas diferem de sector para sector. As descontinuidades que existem nos dados apresentados são devido à ausência de monitorização bianual em algumas empresas, ou a falhas na realização da monitorização ou no registo dos dados na base de dados da CCDR-N.

Os gráficos que se seguem mostram a evolução das emissões atmosféricas dos vários poluentes, para os diferentes sectores e respectivas empresas. Apesar de ter sido feita a análise aos poluentes CO, COV, NO_x, PTS e SO₂ para todos os 13 sectores, neste capítulo é apenas apresentado um poluente por sector de atividade (seleccionado o caso com maior tendência de redução no período 2008-2010). Os restantes gráficos obtidos para cada sector são apresentados no Anexo I.

- **Sector Alimentar**

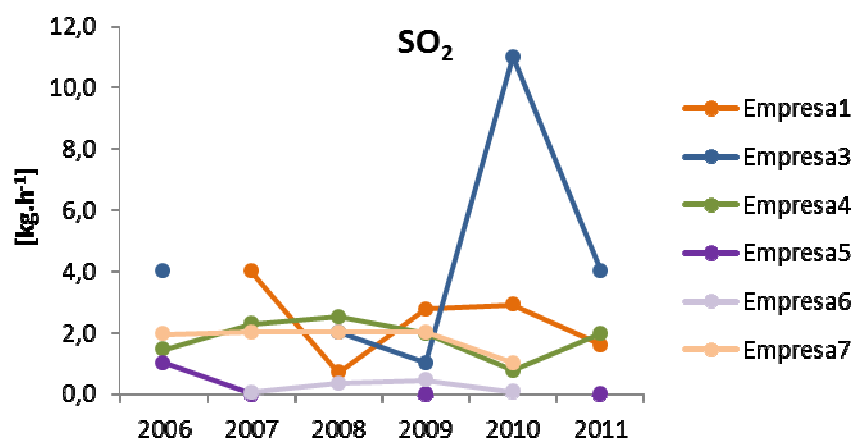


Figura 5.1: Emissões de SO₂ no sector alimentar.

As emissões de SO₂ apresentam variabilidade de valores nas várias indústrias, o que pode estar relacionado com os diferentes combustíveis utilizados (nafta, fuelóleo, gás natural e gordura animal) ou diferentes processos de produção associados às fontes fixas. Se em algumas empresas as fontes fixas se encontram associadas a caldeiras, outras associam-se a torradores ou termodestrutores, implicando a formação de efluentes gasosos com distinta composição.

Não se verifica uma tendência uniforme para as várias empresas analisadas, existindo um aumento nas Empresas 1 e 3 e uma diminuição nas Empresas 4 e 7 a partir de 2008.

Quanto aos restantes poluentes neste sector, não é igualmente evidente um decréscimo comum nas emissões, à exceção da Empresa 4 que revela o mesmo comportamento relativamente às emissões de CO e NO_x.

- **Sector Automóvel**

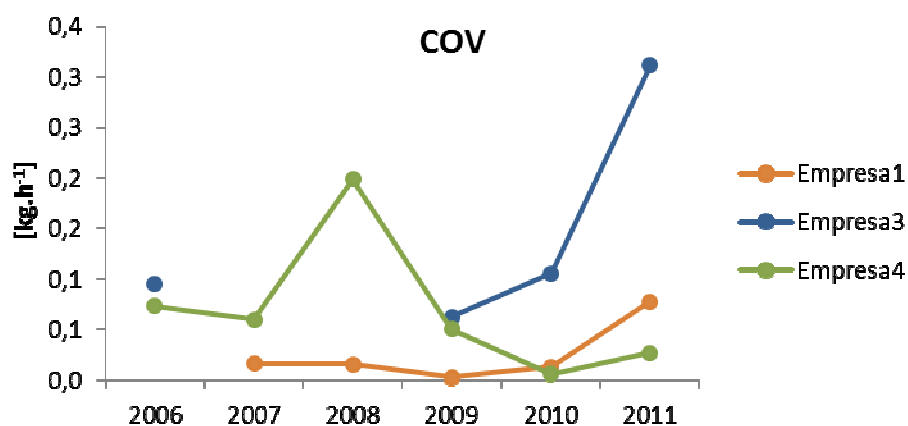


Figura 5.2: Emissões de COV no sector automóvel.

Verifica-se uma diminuição das emissões de COV a partir de 2008, especialmente nas Empresa 1 e 3, recuperando ligeiramente em 2011. Esta tendência é verificada também nas emissões de NOx (Anexo I).

- **Sector do Calçado**

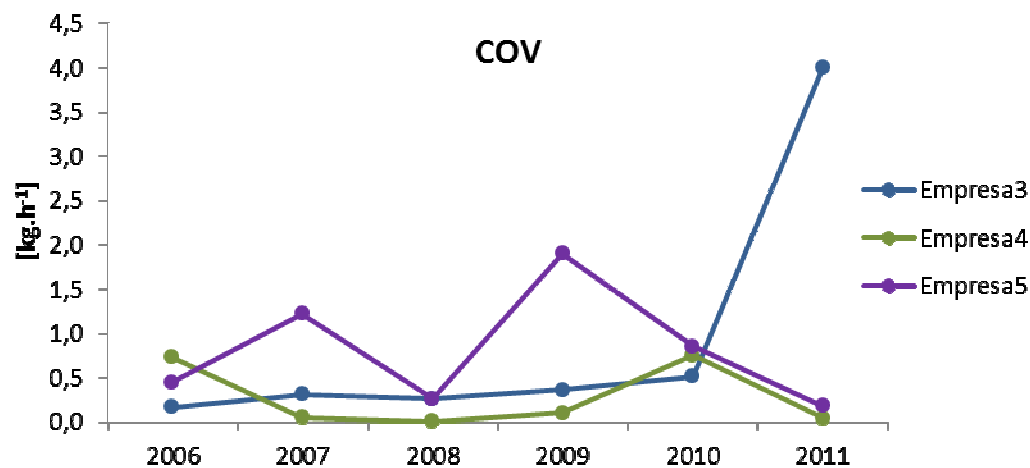


Figura 5.3: Emissões de COV no sector do calçado.

No caso do sector do calçado, o comportamento das várias empresas representadas é muito distinto, não se registando nenhuma tendência de redução das emissões deste poluente ao longo do período analisado.

- **Sector da Cortiça**

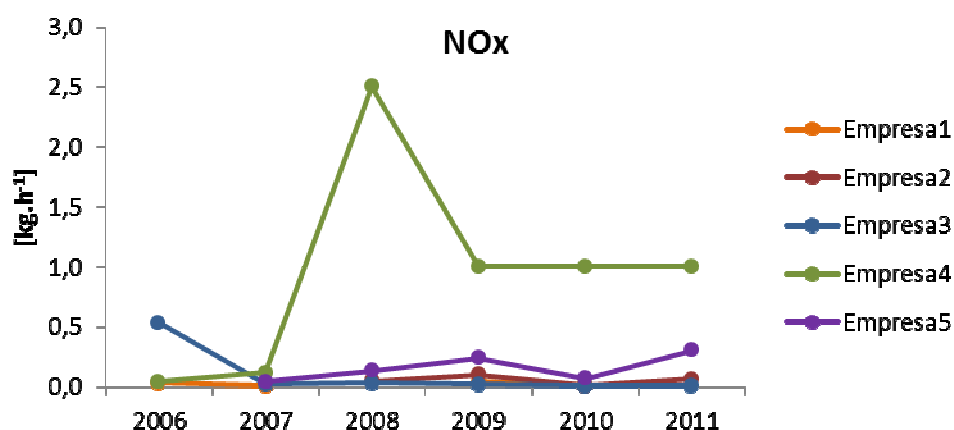


Figura 5.4: Emissões de NOx no sector da cortiça.

Neste caso é de salientar que apenas a Empresa 4 apresenta valores de emissões significativos e que existe uma tendência óbvia de redução das emissões a partir de 2008.

No que se refere aos restantes poluentes, é de mencionar um comportamento semelhante, apesar de existir de um aumento pontual das emissões em 2009.

De ressaltar ainda que, à exceção das emissões de COV e PTS, a Empresa 4 excede sempre as emissões de poluentes, relativamente aos Limiares Mássicos Mínimos em 2008: no caso das emissões de CO, excede o valor de 5 kg.h⁻¹, as emissões de NOx excedem o valor de 2 kg.h⁻¹ e as emissões de SO₂ igualam, o valor de 2 kg.h⁻¹. Tal facto pode estar relacionado com um aumento de produção no ano de 2008.

- **Sector da Construção**

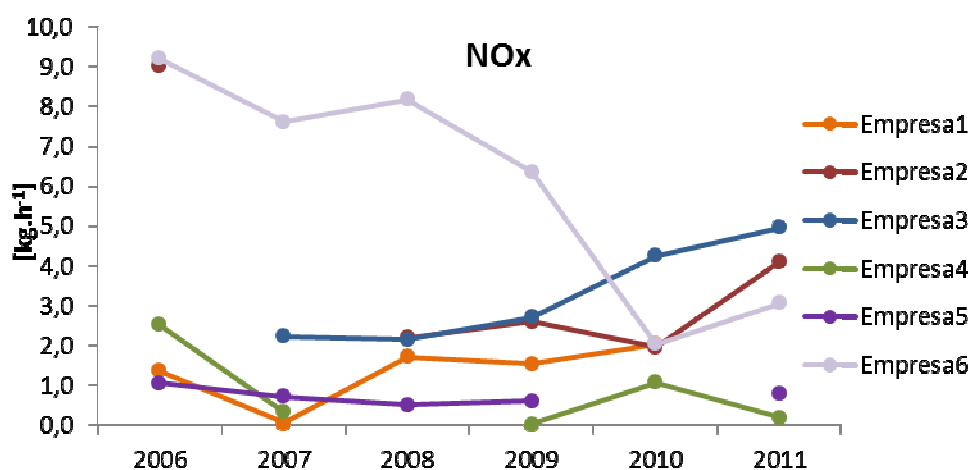


Figura 5.5: Emissões de NOx no sector da construção.

Neste sector regista-se uma diminuição dos valores de emissões de NOx desde 2006/2007 em algumas empresas, mais evidente na Empresa 6, que assinala uma diminuição progressiva até 2010. Há, no entanto, empresas que aumentaram as emissões deste poluente (Empresas 1, 2 e 3).

Relativamente aos poluentes CO, COV, PTS e SO₂, observam-se grandes variações dos valores de emissões, não sendo evidente nenhum tipo de tendência durante o período de estudo.

- **Sector Elétrico-Electrónico**

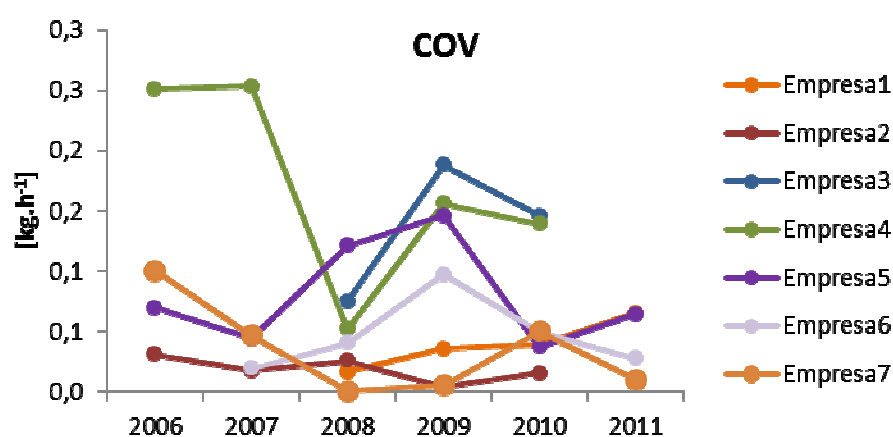


Figura 5.6: Emissões de COV no sector elétrico e electrónico.

As Empresas 2, 4 e 7 assinalaram uma diminuição nas emissões de COV desde 2006/2007, ao contrário do que se verifica com as restantes empresas apresentadas.

Na quantificação realizada para os restantes poluentes, também se confirmam resultados semelhantes: redução das emissões no período 2007-2011 em determinadas empresas e aumento noutras.

- **Sector Energético**

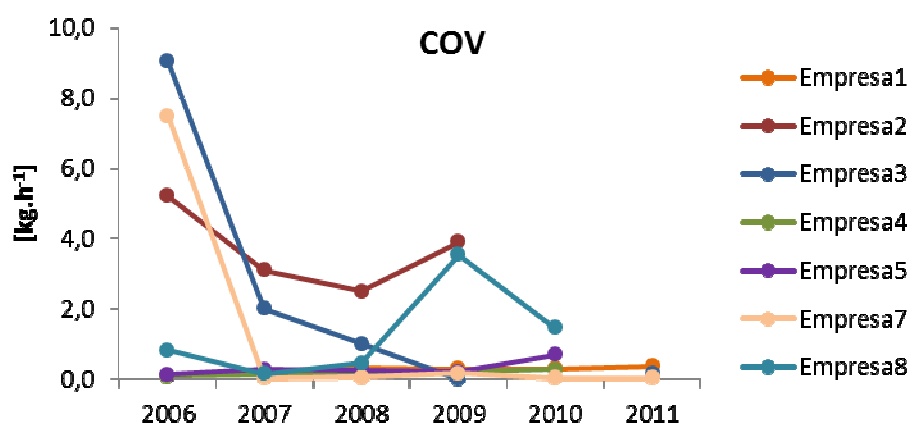


Figura 5.74: Emissões de COV no sector energético.

No sector energético, e em particular em relação aos COV's, é óbvia a diminuição destas emissões partir de 2006, mais evidente nas empresas 3 e 7, que registaram uma diminuição de, cerca de, 78% e 99% respetivamente, entre 2006 e 2007. No entanto, tal tendência não é notória para os restantes poluentes analisados (Anexo I).

É ainda de realçar os valores consideravelmente elevados (muito superiores aos Limiares Mássicos Mínimos, especialmente em 2006 e 2007) de emissões, comparativamente com os restantes sectores.

- **Sector da Fundição**

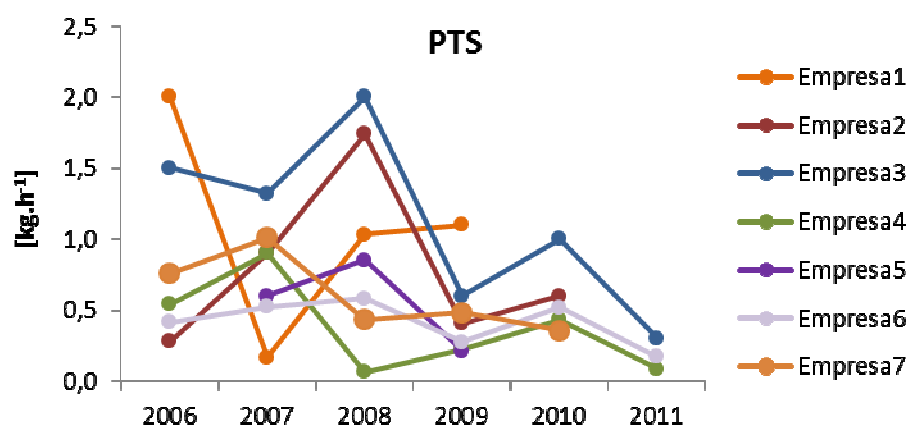


Figura 5.8: Emissões de PTS no sector da fundição.

No sector da fundição verifica-se uma diminuição nas emissões de PTS a partir de 2008, comum a todas as empresas representadas. No caso das Empresas 2 e 3 (maior redução), essa diminuição foi da ordem dos 70 a 75%.

Para os restantes poluentes, apenas a Empresa 4, regista uma tendência constante de diminuição dos valores das emissões.

- **Sector da Madeira e do Mobiliário**

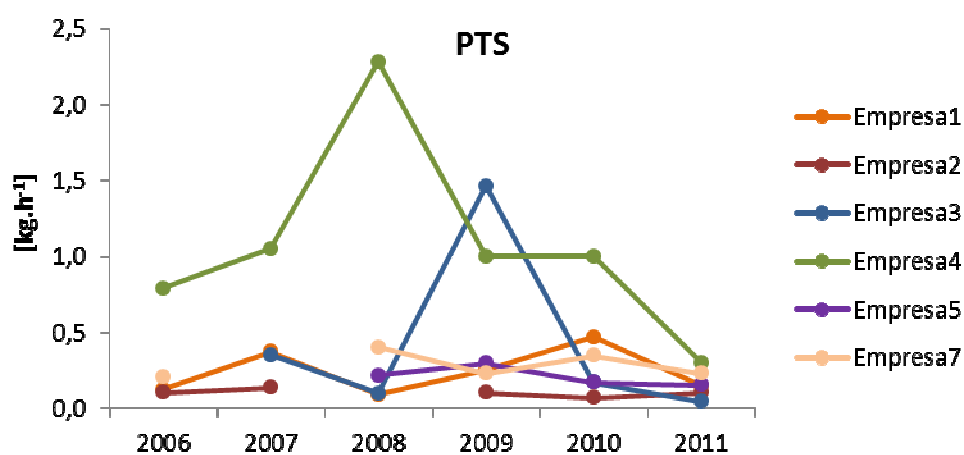


Figura 5.9: Emissões de PTS no sector da madeira e do mobiliário.

Neste sector de atividade não é evidente nenhuma tendência comum a todas as empresas, nem a todos os poluentes analisados, dada a gama de valores não é correto falar em grandes variações. É de salientar, no entanto, uma diminuição significativa das emissões de PTS a partir de 2008/9 nas Empresas 3 e 4.

- **Sector da Metalomecânica**

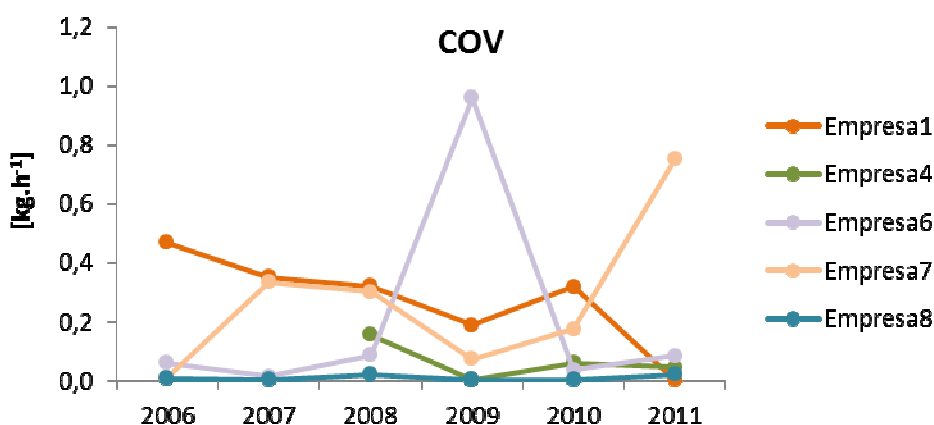


Figura 5.10: Emissões de COV no sector da metalomecânica.

Neste sector, e relativamente às emissões de COV's, é de referir que, à exceção da Empresa 6, há um decréscimo geral das emissões deste poluente até 2010/11.

Relativamente aos poluentes CO, NO_x e SO₂, verifica-se uma tendência de diminuição das emissões entre 2008 e 2009, comum a todas as empresas. No entanto, as emissões de PTS não registam uma tendência idêntica à dos anteriores poluentes, apesar de as emissões de PTS nas Empresas 8 e 6 aumentarem (significativamente na Empresa 8) de 2009 para 2010.

- **Sector do Papel**

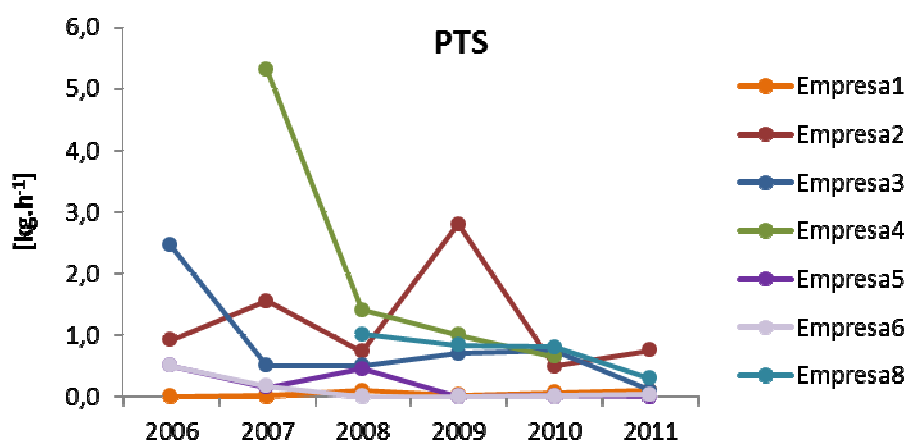


Figura 5.115: Emissões de PTS no sector do papel.

No sector do papel, as emissões de PTS registam uma redução geral a partir de 2006/7 em todas as empresas representadas, com exceção da Empresa 2.

- **Sector de Produtos Químicos**

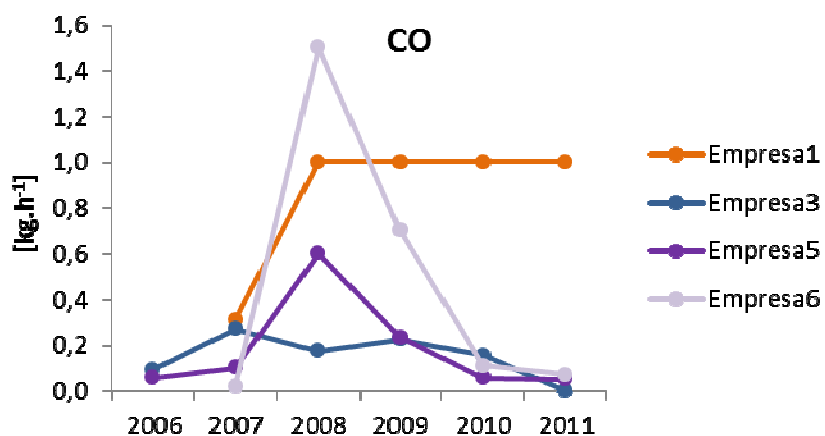


Figura 5.12: Emissões de CO no sector de produtos químicos.

Neste sector salienta-se o decréscimo das emissões de CO pelas empresas 3, 5 e 6 a partir de 2008. A Empresa 1 manteve os seus valores de emissão.

Relativamente aos restantes poluentes, destaca-se a evolução das emissões de COV pela Empresa 2 (associada à produção de tintas) que diminuiu cerca de 48% entre 2006 e 2007 e ainda a evolução da emissão de NOx e SO₂ pela Empresa 1 (associada à produção de artigos farmacêuticos), que aumentou a partir de 2007. Estes diferentes comportamentos podem estar associados à crise que se sente especialmente no sector da construção, uma vez que a Empresa 2 está indiretamente associada a este sector.

- **Sector Têxtil**

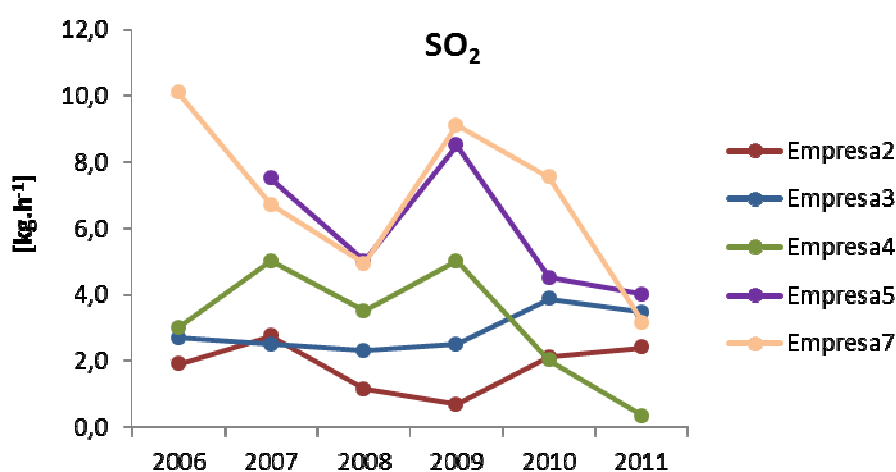


Figura 5.13: Emissões de SO₂ no sector têxtil.

Verifica-se, que de um modo geral, as emissões de SO₂ diminuíram desde 2007/8 nas várias empresas que fazem parte deste estudo (sector têxtil), o que também se pode observar nos restantes poluentes (Anexo I).

A análise feita por sector de atividade e por poluente permite verificar que o sector que maior contributo tem nas emissões (por poluente) é o sector energético (com exceção das PTS). No caso deste poluente (PTS), os sectores da construção e da metalurgia são os mais relevantes. É de destacar ainda o sector do papel no caso das emissões de SO₂.

Relativamente aos sectores com menores emissões de poluentes associados à combustão (CO, NOx, PTS e SO₂) salienta-se o sector do calçado, que apenas regista excedências ao Limiar Mássico Mínimo de COV. Este fato pode estar associado ao tipo de fontes de emissão existentes nas empresas e aos equipamentos de controlo de emissões, bem como aos processos produtivos.

Também o sector eléctrico-electrónico regista caudais mássicos baixos para todos os poluentes analisados.

Relativamente à evolução das emissões durante o período analisado, pode concluir-se que, de um modo geral, não se evidencia nenhuma tendência comum de diminuição ou de aumento das emissões dos vários poluentes nos diferentes sectores. No entanto, no sector energético há um decréscimo nas emissões desde 2007/2008, mais evidente para os poluentes CO e COV, poluentes particularmente críticos nas atividades de produção de energia.

Dos sectores que se destacam pela diminuição de emissões, deve também referir-se os sectores da fundição e têxtil.

Posteriormente seguiu-se uma observação mais geral, em que foi analisada a evolução das emissões dos poluentes que haviam sido monitorizados anualmente tendo em conta todas as empresas e sectores de atividade já mencionados), no período de estudo (2006-2011).

A seguir é feita uma análise global por poluente, tendo em conta as várias empresas analisadas com registo anual de monitorizações desde 2006 a 2011 (Figura 5.14).

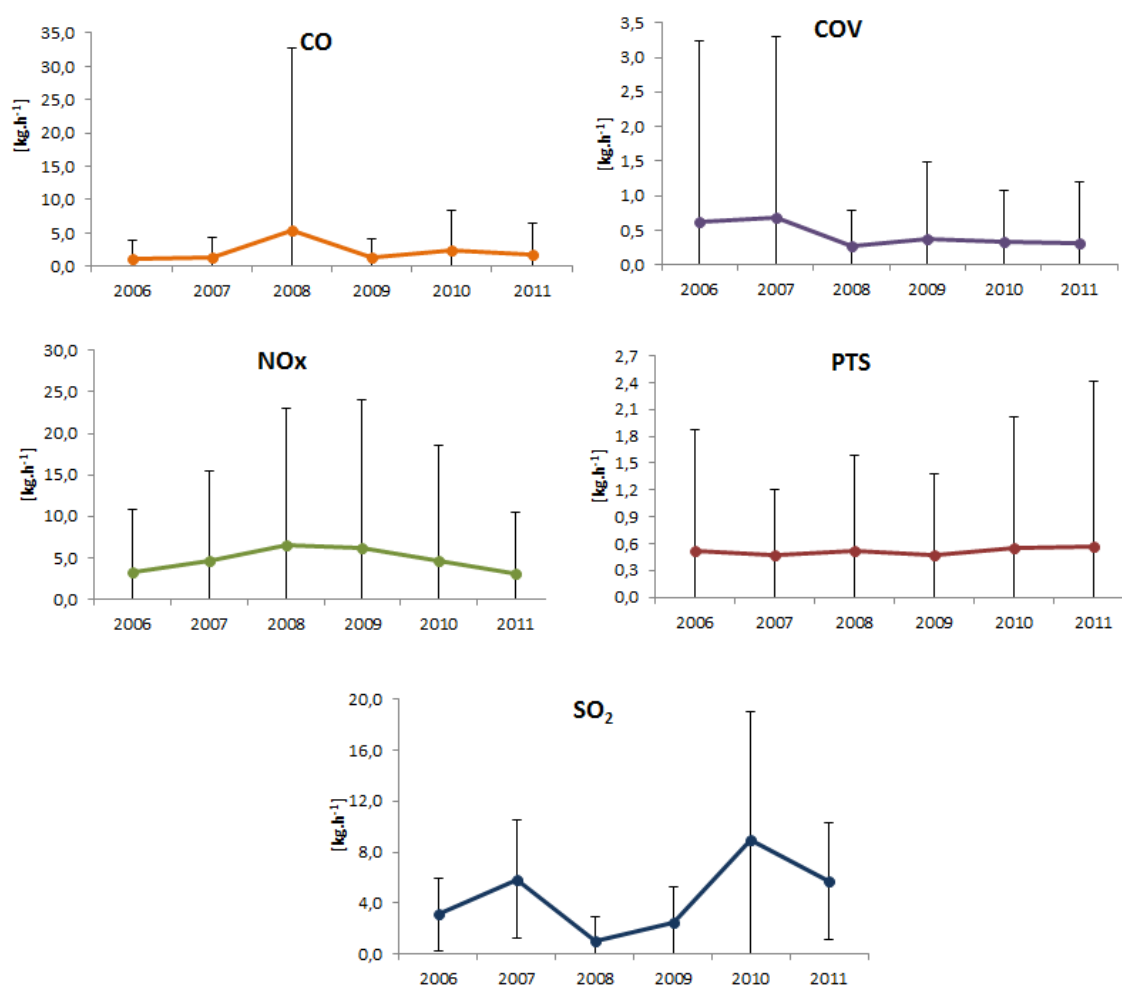


Figura 5.14: Emissões médias anuais, por poluente, tendo em conta todos os sectores de atividade.

Esta análise global de emissões por poluente permite identificar uma tendência geral de diminuição das emissões médias anuais, principalmente para os poluentes CO, COV e NOx, a partir de 2007/2008, período em que se iniciou a crise económica. Para os restantes poluentes – PTS e SO₂ – é de salientar o aumento das suas emissões em 2009/2010.

No entanto, é de realçar o elevado desvio padrão que está associado a cada valor médio de emissões representado, levando a reconhecer que existe uma elevada variabilidade entre os dados utilizados para esta representação, o que conseqüentemente limita ainda mais as conclusões que se poderiam tirar da análise da figura 5.14.

Os sectores que mais contribuem para as emissões médias globais, bem como os sectores que registaram maior variação nas emissões de poluentes encontram-se listados na Tabela 5.1

Tabela 5.1: Emissão de poluentes vs. Sectores de atividade.

Poluente	Sectores que mais contribuem para a emissão	Maior variação de emissão
CO	Madeira e Mobiliário Energético Papel Têxtil	Madeira e Mobiliário Energético Têxtil
COV	Energético Madeira e Mobiliário Produtos Químicos Calçado	Energético Produtos Químicos Madeira e Mobiliário
NOx	Energético Construção Têxtil Papel	Energético Construção Têxtil
PTS	Construção Energético Madeira e Mobiliário Metalomecânica	Construção Metalomecânica Papel
SO ₂	Energético Construção Papel Têxtil	Construção Energético Papel

Mais uma vez se destaca o sector energético como um dos que contribuiu mais para as emissões, nomeadamente de COV, NOx e SO₂. Para a emissão de CO, sobressai o sector da madeira e mobiliário e para as PTS, salienta-se o sector da construção.

Relativamente à variação das emissões observada durante o período de estudo, verifica-se que os sectores que apresentam uma maior variabilidade dos valores são os mesmos responsáveis por uma maior emissão.

De salientar que os principais sectores de atividade da Região Norte (têxtil, calçado, cortiça, madeira e mobiliário e metalurgia) encontram-se mencionados entre os que apresentam maior contribuição para as emissões globais médias. Visto serem os sectores com elevada importância económica nesta região, pela representatividade nas exportações, PIB e VAB, são também os que apresentam maior produção face aos restantes sectores e por isso, é expectável que sobressaiam nas emissões de poluentes atmosféricos.

Apesar da análise individual por sector de atividade não mostrar nenhuma redução clara nem constante das emissões atmosféricas, a análise feita ao nível global (tendo em conta todo o contributo de empresas estudadas) permite concluir que o aparecimento da crise económica e financeira (iniciada em 2008) é acompanhado pela redução das emissões de poluentes atmosféricos.

Pela análise sectorial, identifica-se que os sectores mais responsáveis por este decréscimo são os sectores energético, da fundição e têxtil.

No entanto, há sectores que contrariam esta tendência e registam aumentos nas emissões de poluentes atmosféricos, nomeadamente o sector alimentar (a partir de 2009) e algumas empresas do sector da construção (a partir de 2010).

5.2. Avaliação da influência da crise financeira nas emissões atmosféricas industriais

Para avaliar a influência que a recessão económica pode implicar nas emissões atmosféricas e, posteriormente, na qualidade do ar, é importante considerar dois indicadores fundamentais: a diminuição dos índices de produção das empresas e a alteração dos combustíveis e dos planos de monitorização adotados para as fontes fixas.

Isto significa que, se por um lado a crise económica afetar a produção das indústrias e assim sendo, as emissões atmosféricas, por outro lado, com a recessão económica os industriais optam por utilizar combustíveis que lhes sejam mais baratos, embora que ambientalmente menos aceites.

De forma a avaliar esta influência foram analisados alguns dos indicadores económicos, abordados no subcapítulo 2.2, e a sua potencial relação com os dados obtidos de emissões atmosféricas.

Relacionando a evolução das emissões médias anuais dos poluentes estudados com o **PIB**, na Região Norte (Figuras 2.10 e 5.14), identificam-se semelhanças entre o comportamento do PIB e as emissões médias anuais, mais evidentes para o CO (no período 2006-2010) e para o NO_x (no período 2006-2009). Em períodos de tempo menores reconhecem-se tendências similares, além das já referidas, nomeadamente entre 2006-2007 (PIB e emissões médias anuais de COV e SO₂),

entre 2008-2009 (PIB e emissões médias anuais de PTS) e entre 2009-2010 (PIB e emissões médias anuais de PTS e SO₂).

Para além do PIB, analisou-se/comparou-se a evolução do **índice de produção industrial** (Figura 2.8, referente à produção têxtil, de vestuário e de couro e calçado) com as emissões médias anuais de COV relativas ao sector do calçado e de SO₂ relativas ao sector têxtil (Figuras 5.15 e 5.16), resultantes das médias anuais das emissões consideradas nas Figuras 5.3 e 5.13, respectivamente.

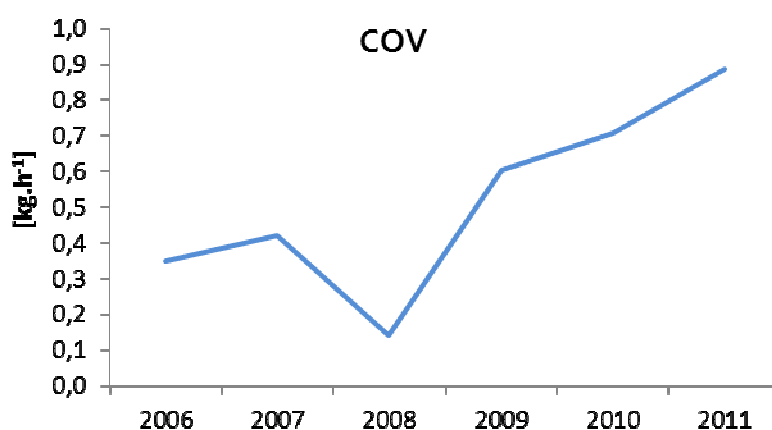


Figura 5.15: Emissões médias anuais de COV no sector do calçado.

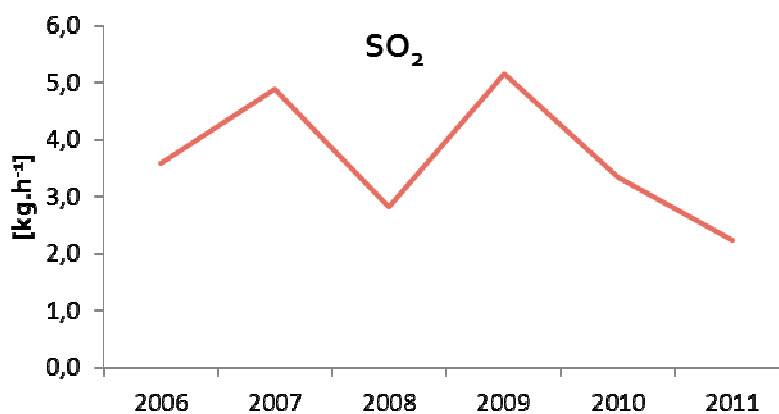


Figura 5.16: Emissões médias anuais de SO₂ no sector têxtil.

Analisando as 3 figuras, observa-se que no período 2007-2011, para os sectores do calçado e têxtil, há uma tendência semelhante entre a evolução do índice de produção nestes sectores e as respectivas emissões médias de COV e SO₂, isto é, verifica-se que no período em que se inicia a crise económica (2007-2008) há um decréscimo, seguindo-se um período de “recuperação” entre

2008-2009, quer do índice de produção, como também das emissões médias anuais dos poluentes analisados, para os mesmos sectores de atividade.

É de referir ainda que estes sectores são considerados como alguns dos mais representativos na Região Norte e como tal com elevada relevância económica na região. Deste modo, e apesar de se tratar de conceitos não diretamente relacionáveis, o índice de produção e as emissões atmosféricas apresentam comportamentos que permitem sinalizar o aparecimento da crise económica.

Em suma, ambos os indicadores económicos apresentados para a Região Norte apresentam períodos de quebra ou diminuição que coincidem com o período em que se deu início à crise económica e financeira, bem como com os períodos de decréscimo nas emissões médias anuais dos poluentes estudados, o que indicia a influência da recessão económica na evolução destes indicadores/acontecimentos.

5.3. Emissões atmosféricas e Qualidade do ar

A atmosfera pode ser considerada como o local onde ocorrem, continuamente, reações químicas e fotoquímicas. Nela são absorvidos poluentes, provenientes de fontes tanto estacionárias (industriais e não-industriais), móveis (transportes aéreos, marítimos e terrestres, em especial os veículos automotores) e ainda de fontes naturais (mar, poeiras cósmicas, arraste eólico, etc.). Essas emissões podem-se dispersar, reagir entre si, ou com outras substâncias já presentes na própria atmosfera.

Portanto, a concentração dos poluentes que se encontra no ar depende tanto dos mecanismos de dispersão como de sua produção e remoção. Normalmente a própria atmosfera dispersa o poluente, misturando-o de forma eficiente num grande volume de ar, o que contribui para que a poluição se reduza a níveis aceitáveis. Por outro lado, a velocidade com que se dá esta dispersão varia com a topografia e as condições atmosféricas do local. Ou seja, a interação entre as fontes de emissão de poluentes atmosféricos e as condições meteorológicas definem a qualidade do ar (INEA, 2012).

Neste âmbito surge a monitorização da qualidade do ar, permitindo a determinação do nível de concentração dos poluentes presentes na atmosfera. Este processo além de possibilitar um

acompanhamento constante da qualidade do ar na área envolvente ao local de análise, também estabelece elementos básicos para a elaboração de diagnósticos da qualidade do ar.

Numa tentativa de perceber se também na qualidade do ar se tem verificado alguma alteração em termos de concentrações de poluentes atmosféricos, procedeu-se à análise evolutiva das concentrações dos poluentes CO, NO_x, PM₁₀ e SO₂, que foram registadas no período 2006-2011 na única estação de monitorização da qualidade do ar da Região Norte de influência industrial: a estação de Meco, em Perafita (Figura 5.17).

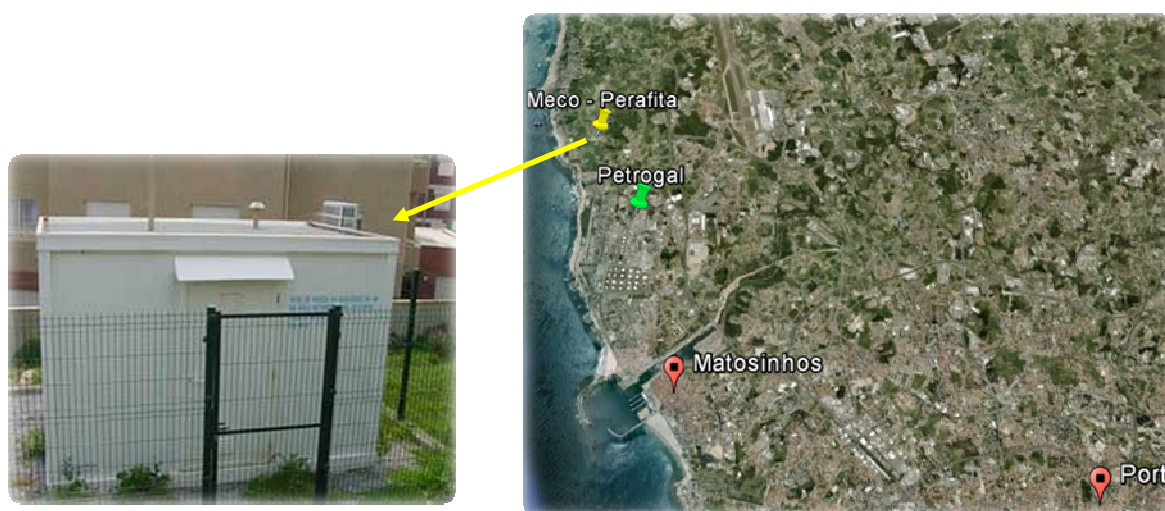


Figura 5.176: Localização da estação de qualidade do ar de Meco, em Perafita.

Apesar de os dados de qualidade do ar relativos a 2011 ainda não se encontram disponíveis no portal da QualAr (entidade nacional que disponibiliza online estes dados), os mesmos foram fornecidos pela CCDR-N. Ainda que se trate de dados não validados e por isso pouco se pode concluir acerca deste último ano., estes foram igualmente considerados.

Para obter os resultados pretendidos, analisou-se inicialmente a eficiência de coleta de dados, por forma a garantir a representatividade de, pelo menos, 80% dos dados válidos e a sua construção gráfica. Os resultados obtidos para a média anual respectiva a cada poluente são apresentados na Figura 5.18.

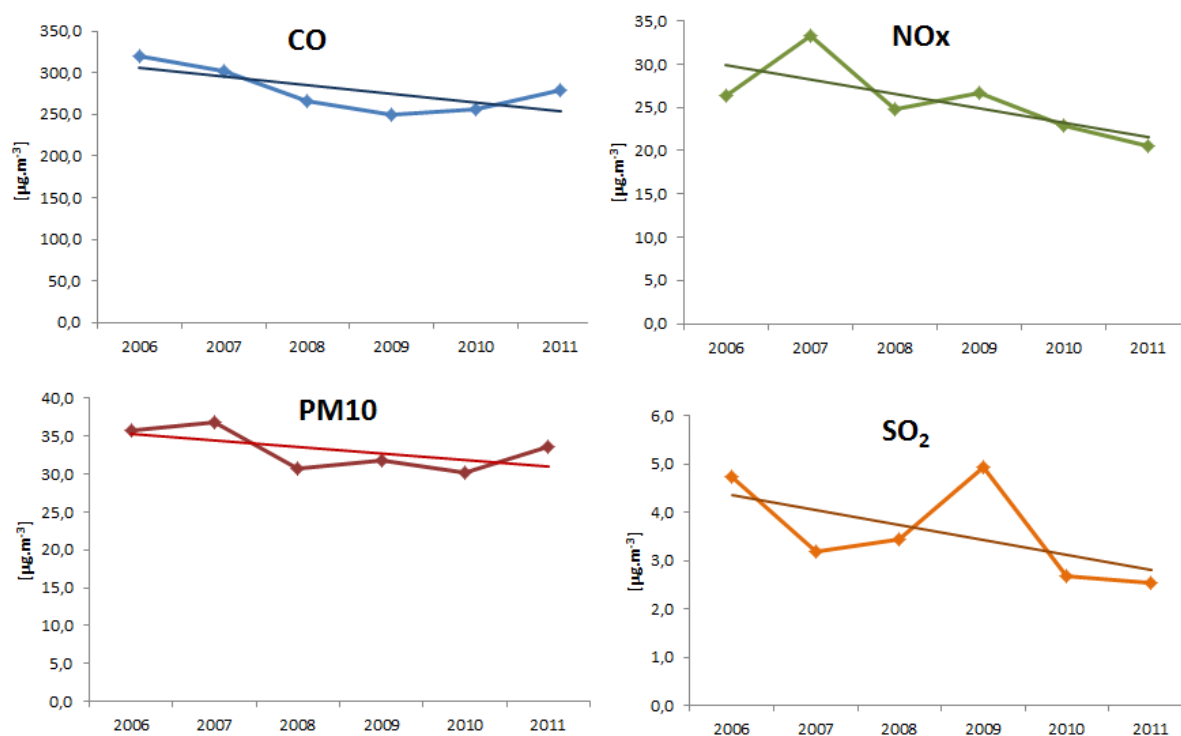


Figura 5.18: Concentrações médias anuais medidas na Estação de Meco (Perafita), para os vários poluentes em estudo.

Como se pode visualizar, através da linha de tendência apresentada para cada um dos poluentes, nesta estação foram registadas diminuições nas concentrações médias dos poluentes analisados, no período 2006-2011. No caso dos poluentes CO, NOx e PM10, estes registaram uma diminuição que foi máxima entre 2007 e 2008, da ordem dos 12, 25 e 17%, respectivamente. O SO₂, pelo contrário apresenta em dois momentos diminuições consideráveis das suas concentrações médias anuais, entre 2006 e 2007 (33%) e entre 2009 e 2010 (46%) e um momento de aumento das concentrações médias anuais entre 2008 e 2009, na ordem dos 43%.

Apesar das semelhanças encontradas entre as Figuras 5.14 (emissões atmosféricas industriais) e a Figura 5.17 (concentrações de poluentes na atmosfera), não é correto relacionar diretamente emissões atmosféricas e qualidade do ar, tendo em conta os vários processos físicos e químicos, que ocorrem na atmosfera, como é o transporte e dispersão de poluentes e as transformações químicas dos poluentes. No entanto, é de ressaltar que em ambos os casos, é evidente uma redução dos valores ao longo do período em estudo.

Relativamente ao CO, os dados de qualidade do ar apontam para uma diminuição que é constante no período de 2006 a 2009, embora os resultados obtidos para as emissões médias anuais deste poluente, não registarem nenhuma redução significativa proveniente das fontes industriais estudadas.

Esta semelhança na evolução dos valores (tendência) registada ao longo do período de tempo estudado é mais notória para o caso do NOx e PTS (PM10 nos dados de qualidade do ar).

É de referir que a tendência de redução verificada nos valores de concentração dos vários poluentes deve ser justificada com diferentes fatores, quer de influência urbana (transportes, combustão residencial, etc.), quer industrial, onde as fontes estudadas terão alguma importância, mas limitada, face à pequena representatividade de indústrias analisadas.

De qualquer forma, pode concluir-se que tanto na análise das emissões médias anuais como nos valores médios anuais de concentração dos vários poluentes se observa uma tendência de redução dos mesmos durante o período de crise económica estudado.

Uma análise mais profunda, que incluísse modelação numérica da qualidade do ar, seria necessária para aferir sobre a influência da redução das emissões atmosféricas industriais estudadas na qualidade do ar resultante.

6. Conclusões

O presente estudo foi desenvolvido com o principal objetivo de analisar qual o impacto que a crise económica e financeira no sector industrial, iniciada em 2008, teve nas emissões atmosféricas industriais na Região Norte de Portugal. Para isso efetuou-se uma avaliação temporal das emissões atmosféricas, provenientes das indústrias dessa mesma região e correlacionou-se com indicadores de atividade económicos.

Durante o desenvolvimento deste trabalho foi possível a familiarização com os conteúdos do DL 78/2004, de 3 de Abril e os restantes documentos legais a ele associados. Houve ainda a oportunidade de ter uma participação ativa nos procedimentos adotados pela CCDR-N, desde que são recepcionados os relatórios de autocontrolo de emissões atmosféricas, passando pela sua análise e avaliação, até à fase de comunicação à empresa em causa das não conformidades encontradas.

A impossibilidade de ter como objeto de estudo todas as empresas existentes na Região Norte conduziu à necessidade de elaborar critérios de seleção que permitissem chegar a um número de empresas mais acessível e prático. Dessa seleção resultou a escolha de 2,2% do total de empresas registadas na CCDR-N, representativas de cerca de 30% das licenciadas pela DRE-N.

Da análise efetuada, verificou-se que não existe nenhuma tendência de decréscimo das emissões de poluentes atmosféricos industriais comum a todos os sectores de atividade e que se possa associar à atual crise económica que se vivencia desde 2008 até aos dias de hoje.

Há, no entanto, sectores que registam diminuições consideráveis das suas emissões, nomeadamente os sectores energético, da fundição e têxtil, sendo de realçar a representatividade do sector têxtil na Região Norte. Por outro lado, os sectores alimentar e da construção registam aumentos nas suas emissões de poluentes atmosféricos o que evidencia uma tendência oposta à crise económica.

A análise às emissões médias anuais por poluente permite indicar uma correlação positiva entre a crise económica no sector industrial e a redução das emissões de COV, NOx e SO₂. O mesmo não se pode concluir em relação às emissões de CO e PTS, que registaram aumentos durante o período de tempo analisado.

A comparação entre indicadores económicos e as emissões atmosféricas, no período antes e após se iniciar a crise económica, permite observar comportamentos idênticos, indicando que existe alguma relação entre o impacto da crise económica na indústria na Região Norte e as suas consequências subjacentes (diminuição dos índices de produção, quebras nas exportações e importações, diminuição do consumo de energia elétrica, encerramento de empresas, etc.) nas emissões atmosféricas

Também em termos de qualidade do ar, se verificou uma melhoria, visto terem diminuído as concentrações médias anuais dos poluentes analisados no ar, nesta Região, mais concretamente, na área industrial envolvente à estação de qualidade do ar de Perafita. A análise dos dados de qualidade do ar desta estação, pode refletir ainda a influência das emissões provenientes de algumas empresas que se encontram próximas e que foram utilizadas para este estudo

No entanto, para avaliar a influência e o impacto destas emissões atmosféricas industriais na qualidade do ar seria necessário recorrer a técnicas de modelação numérica da qualidade do ar que permitem simular os processos físicos e químicos que ocorrem na atmosfera, e tendo em conta as várias fontes emissoras da região em estudo.

Referências Bibliográficas

APA 2008. Diretrizes- Regimes de monitorização. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente.

APA 2012. Políticas: Ar. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=82> [acedido em 1 de Maio de 2012].

APA 2012. Ar: Emissões Atmosféricas. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=82&sub2ref=314> [acedido em 12 de Novembro de 2011].

AICEP 2012. Portugal - Perfil País. Lisboa: AICEP. Disponível em <http://portugalglobal.pt/PT/Biblioteca/LivrariaDigital/PortugalPerfilPais.pdf> [acedido em 28 de Maio de 2012]

Banco de Portugal, 2012. Indicadores de conjuntura [Online]. nº4, 2012, p. 3-9 [consultado em 5 de Maio de 2012]. Disponível em www.bportugal.pt. ISSN 2182-0325.

Barton, H.; Grant, M., 2006. A health map for the local human habitat. The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health, 126(6), pp. 252–253.

Borrego, C., Miranda, A., Monteiro, A., Tchepel, O., Martins, H., Tavares, R., Gonçalves, L., Barbedo, P. 2008. Inventário das emissões de poluentes atmosféricos da Região - Relatório R3, Porto, Universidade de Aveiro, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.

Brito, R.S., 1994. Portugal. Perfil Geográfico Editorial Estampa, Lisboa.

Câmara Municipal do Porto 2009. O Programa Operacional Regional do Norte 2007-2013. Porto: Câmara Municipal do Porto.

Comissão Europeia 2009. The impact of global crisis on neighbouring countries of the UE. Bruxelas: Comissão Europeia.

CCDR-N 2012. Relatório Trimestral: Norte Conjuntura. Porto: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. Disponível em www.ccdr-n.pt [acedido em 30 de Abril de 2012].

EBoDE, 2010. Environmental Burden of Disease in Europe (EBoDE) pilot project. Disponível em <http://en.opasnet.org/w/Ebode> [acedido a 15 de Dezembro de 2011].

EC, 2008. Addressing the social dimensions of environmental policy — a study on the linkages between environmental and social sustainability in Europe. Pye, S.; Skinner, I.; Meyer-Ohlendorf, N.; Leipprand, A.; Lucas, K.; Salmons, R. (Eds.).

EEA 2012. Recession contributes to air pollutant emissions decrease in 2009. Copenhaga: EEA. Disponível em <http://www.eea.europa.eu/highlights/recession-contributes-to-air-pollutant> [acedido em 10 de Junho de 2012].

EEA 2008. Portugal: Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2007 – Country profile. Copenhaga: EEA.

EPA 2012. Global emissions by source. EUA: EPA. Disponível em <http://www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/global.html> [acedido a 10 de Junho de 2012].

EUROSTAT 2011. Relatório de acompanhamento de 2011 relativo à estratégia de desenvolvimento sustentável da EU. Bruxelas: EUROSTAT. Disponível em http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/224-PT/PT/224-PT-PT.PDF [acedido em 14 de Abril de 2012].

Ferreira 2000. Caracterização de Portugal Continental. Amadora: Laboratório Nacional de Energia e Geologia. Disponível em <http://repositorio.ineg.pt/bitstream/10400.9/542/2/cap2.pdf> [acedido a 25 de Novembro de 2011].

Figueiredo, M. 2011. Contributo para a gestão da qualidade do ar em Estarreja. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Universidade de Aveiro.

Flagan, R. C. & Seinfeld, J. H. 1988. Fundamentals of air pollution engineering, New Jersey, PRENTICE HALL.

INE 2012. O Território: Região Norte 2010. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.

INE 2011. O Território: Região Norte 2009. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.

INE 2010. O Território: Região Norte 2008. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.

INE 2009. O Território: Região Norte 2007. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.

INEA, 2012. Qualidade do ar. Rio de Janeiro: Instituto Estadual do Ambiente. Disponível em <http://www.inea.rj.gov.br/fma/qualidade-ar.asp> [acedido a 7 de Junho de 2012].

IPCC, 2007. Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change). Cambridge University Press, Cambridge.

MAOTDR 2004. Programa Operacional do Norte 2000-2006 - Revisão Intercalar. Lisboa: Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional.

OCDE 2011. Portugal 2011- Revisão do Desempenho Ambiental.

PORDATA 2012. Densidade Populacional. Lisboa: PORDATA. Disponível em <http://www.pordata.pt/Municipios/Ambiente+de+Consulta/Mapa> [acedido a 14 de Maio de 2012].

QREN 2008. Programa Operacional Regional do Norte. Lisboa: Quadro de Referencia Estratégica Nacional.

RCEP, 2007. The Urban Environment. 26th report, the Royal Commission on Environmental Pollution, London.

Rodrigues et al, 2008. Geografia A 11º ano. Texto Editores, Lisboa.

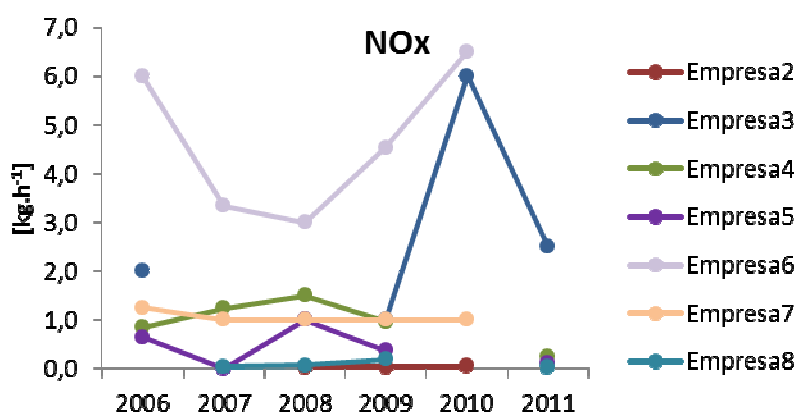
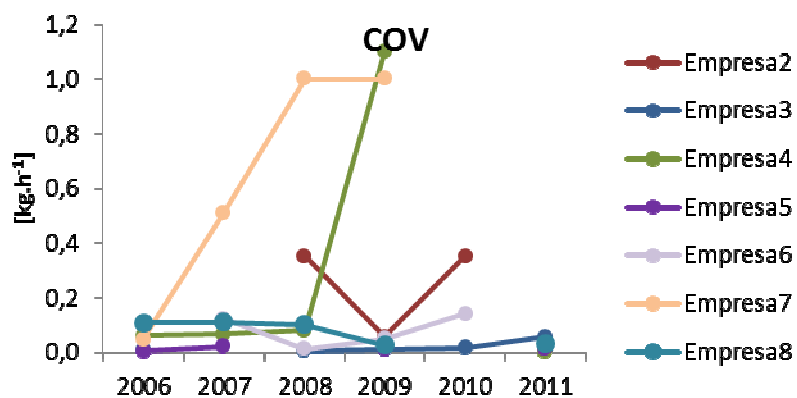
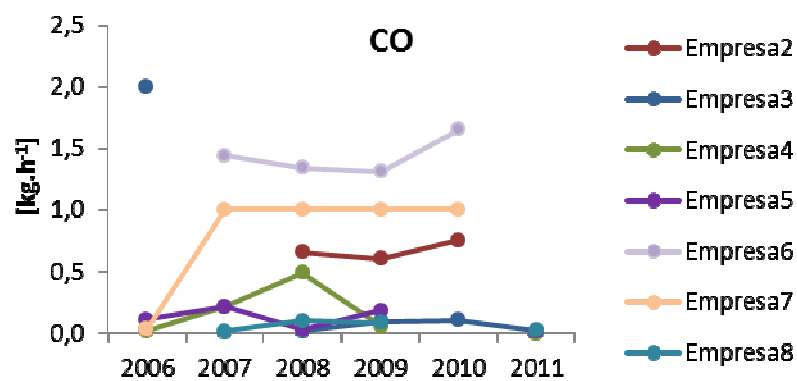
Santos, F. 2006. Análise das emissões de poluentes atmosféricos de fontes fixas industriais em Portugal continental. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Poluição Atmosférica, Universidade de Aveiro.

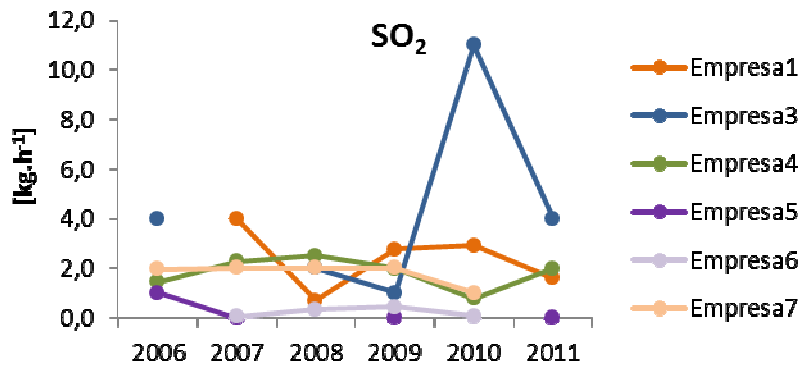
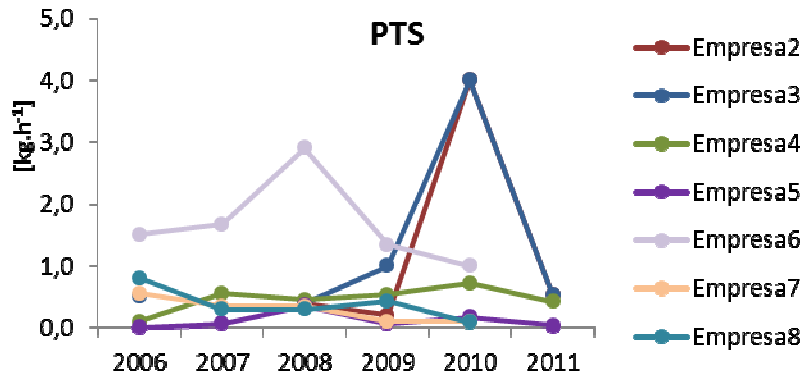
WHO (2004). Health aspects of air pollution. Results from the WHO project 'Systematic review of health aspects of air pollution'. WHO Europe, June 2004.

WHO, 2006. Preventing Disease through Healthy Environments. Prüss-Üstün, A.; Corvalán, C. (Eds.). WHO, Geneva.

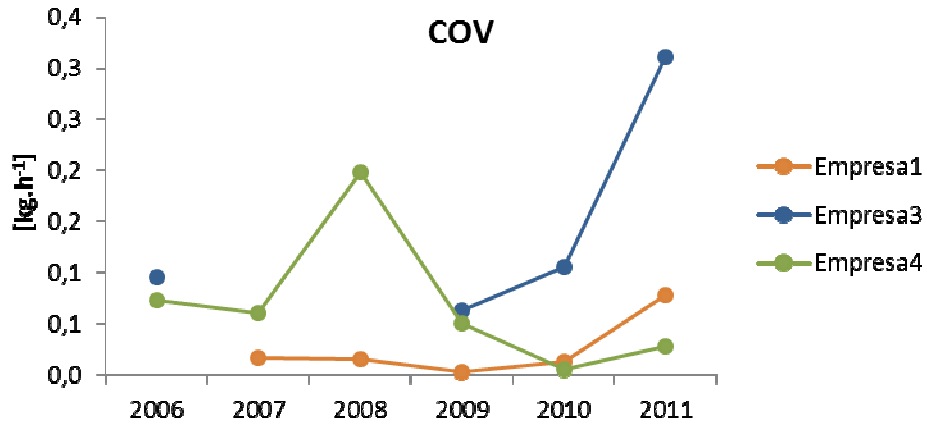
Anexo I - Evolução das emissões por poluente e por sector de atividade

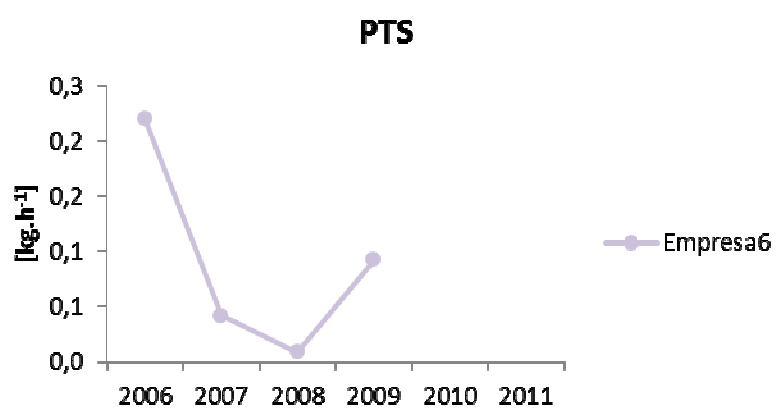
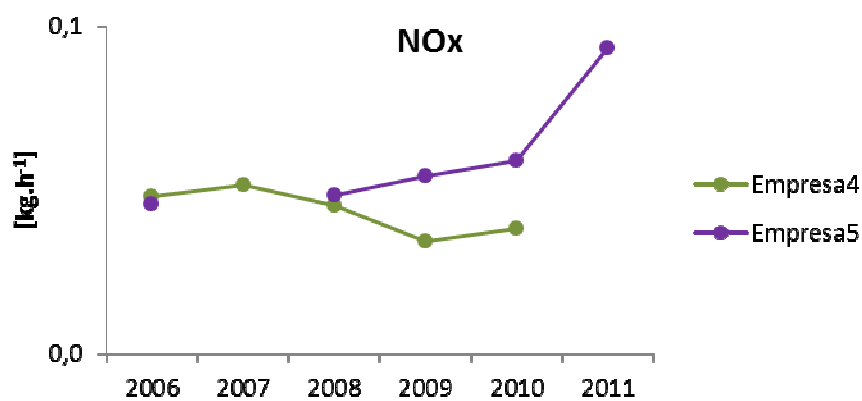
Sector Alimentar



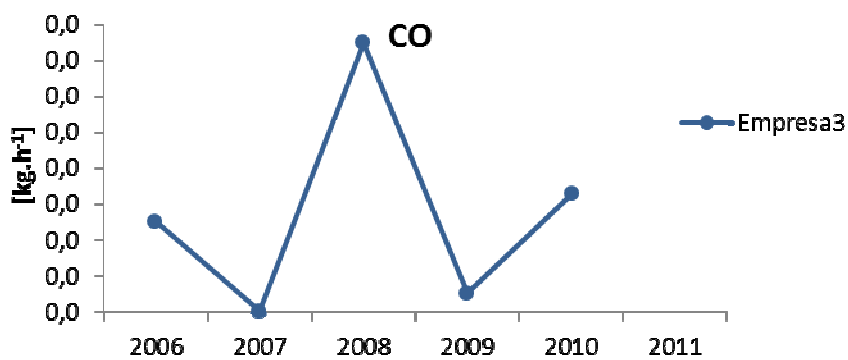


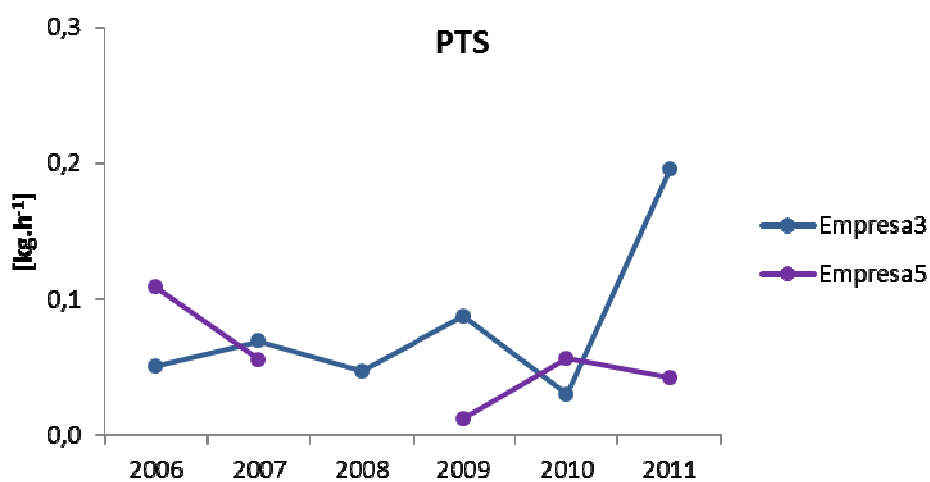
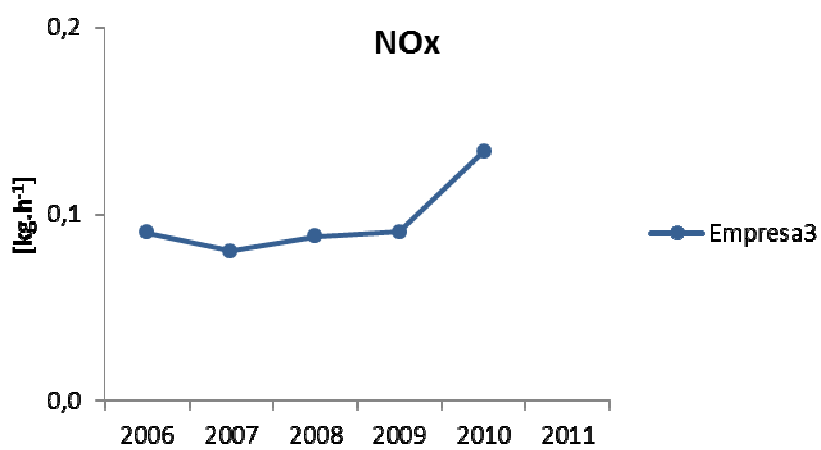
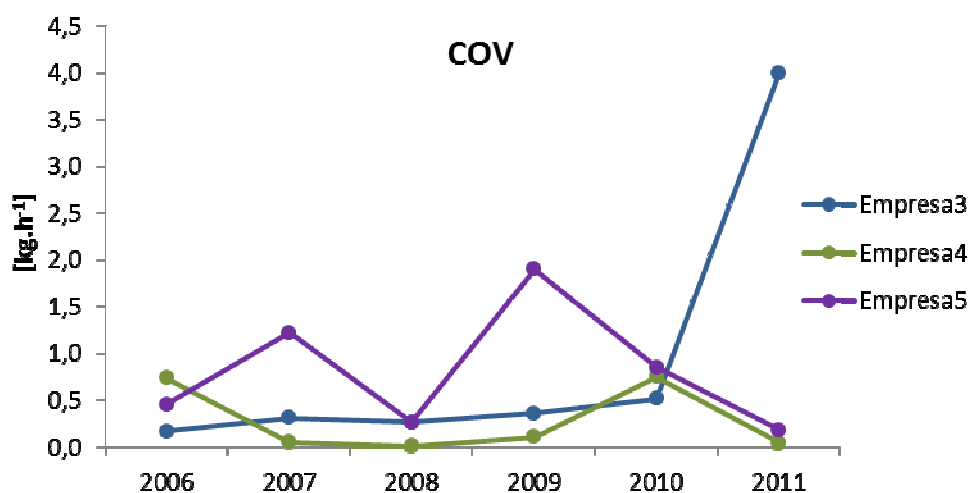
Sector Automóvel

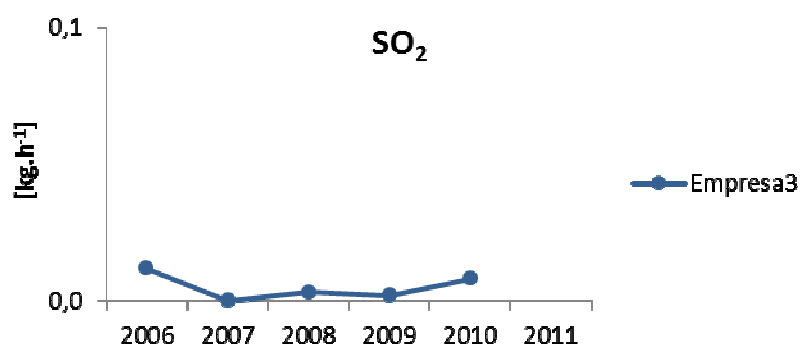
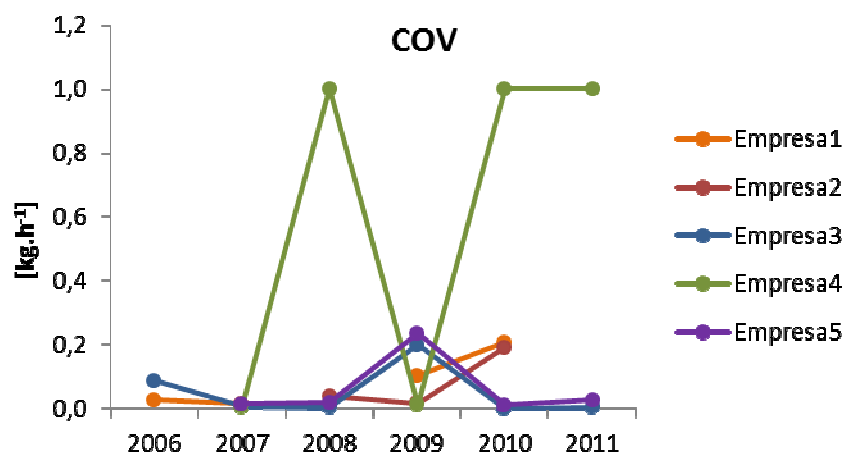
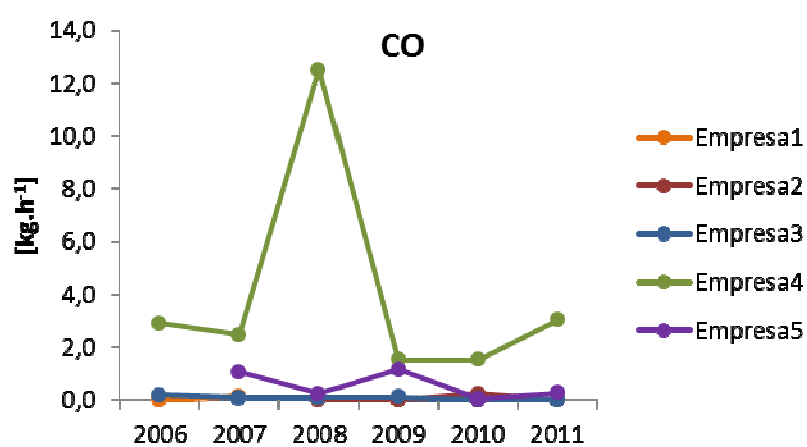


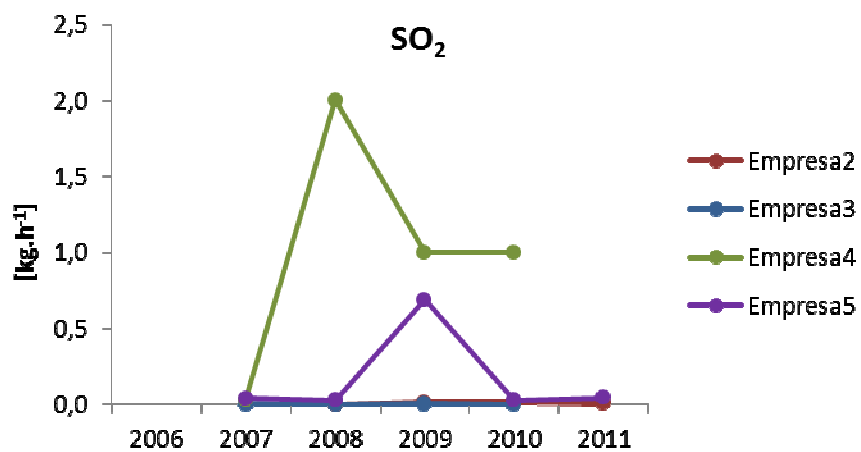
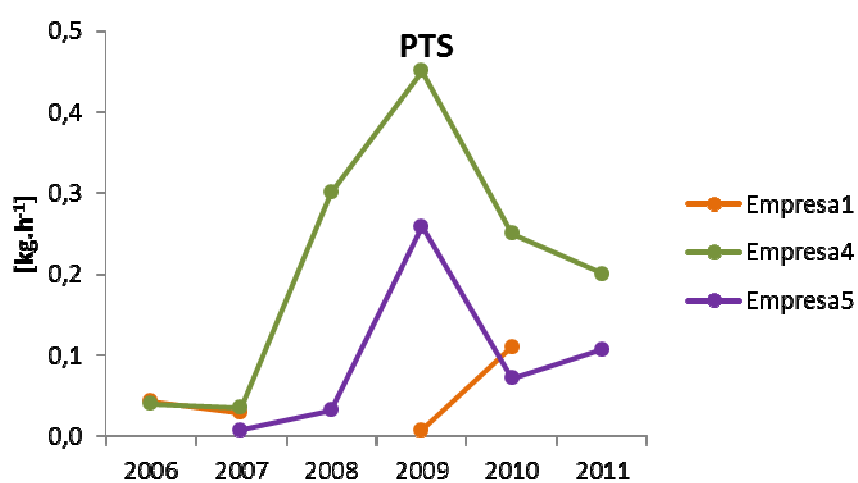
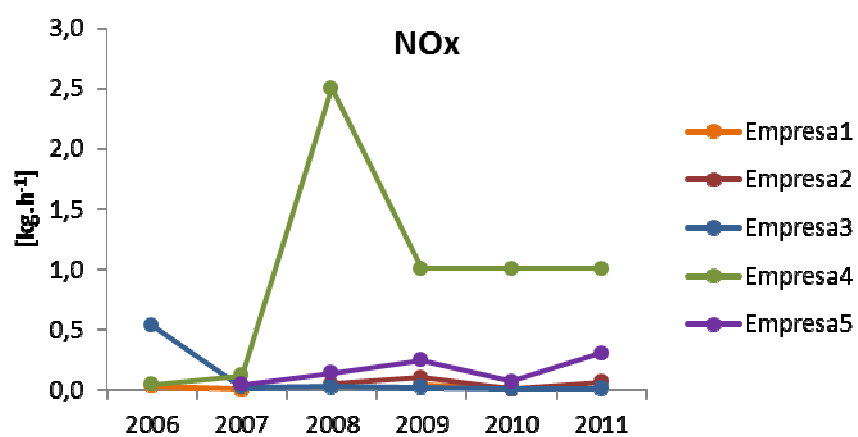


Sector do Calçado

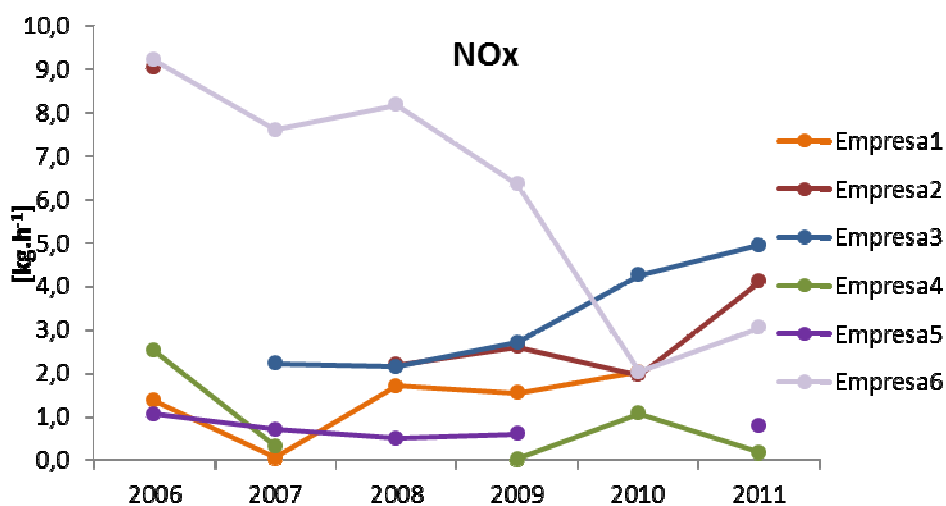
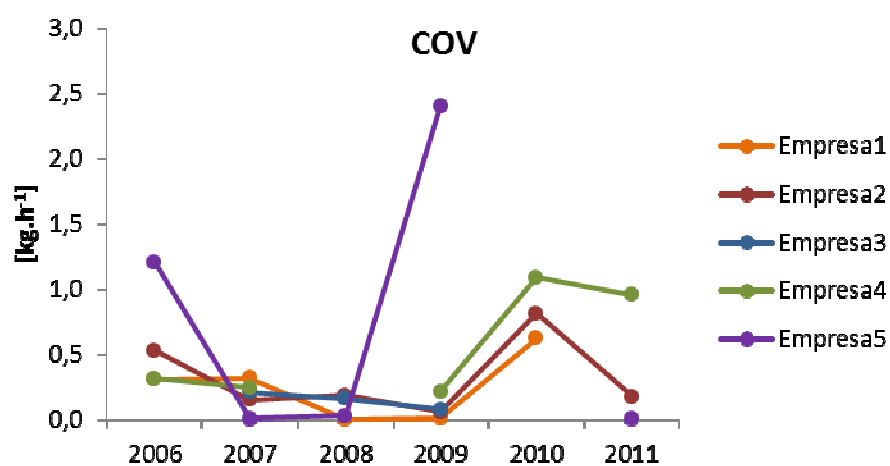
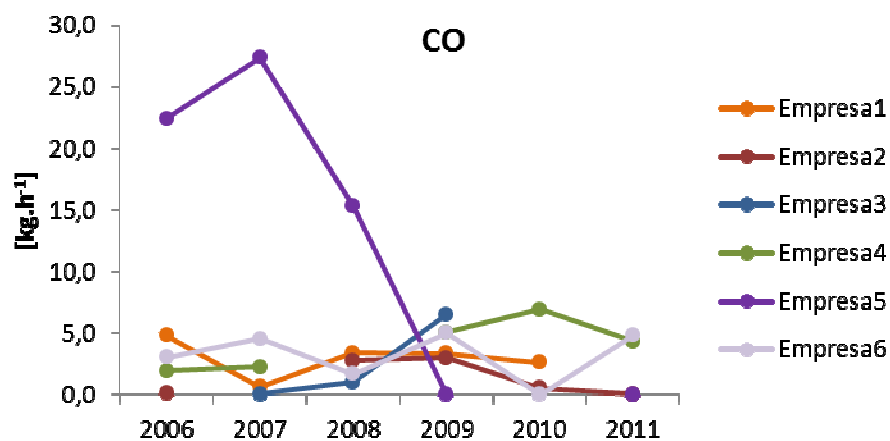


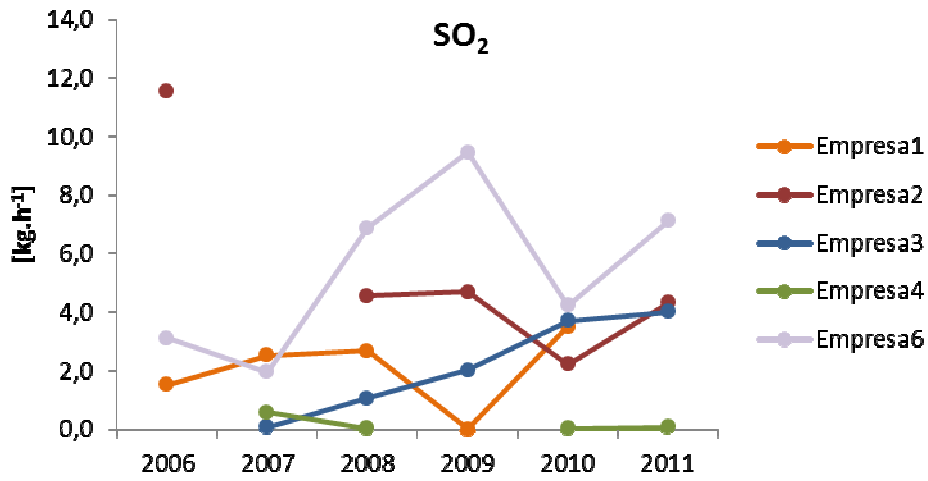
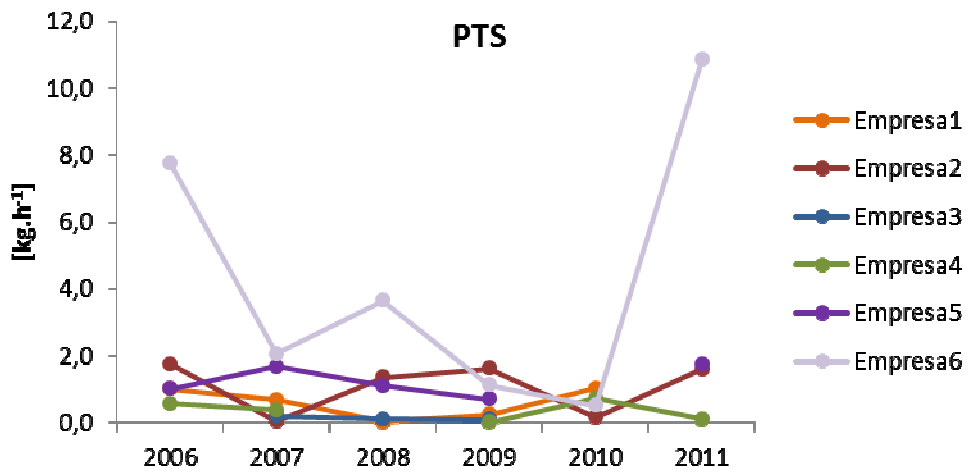


**Sector da Cortiça**

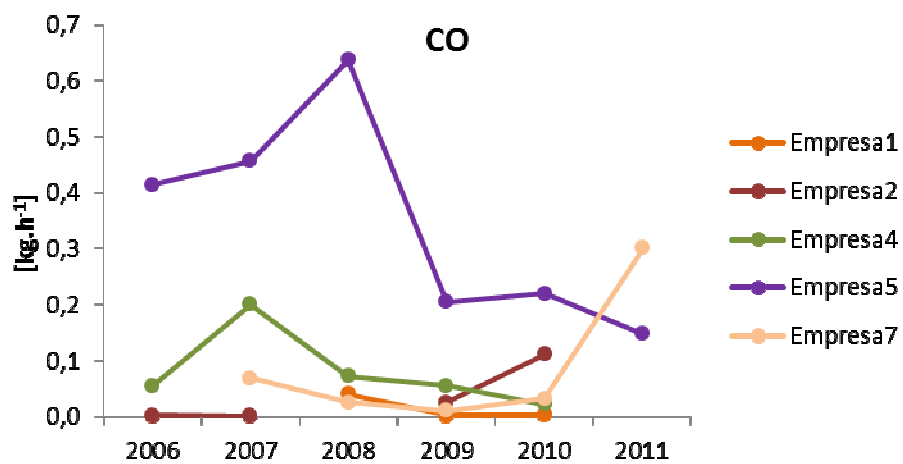


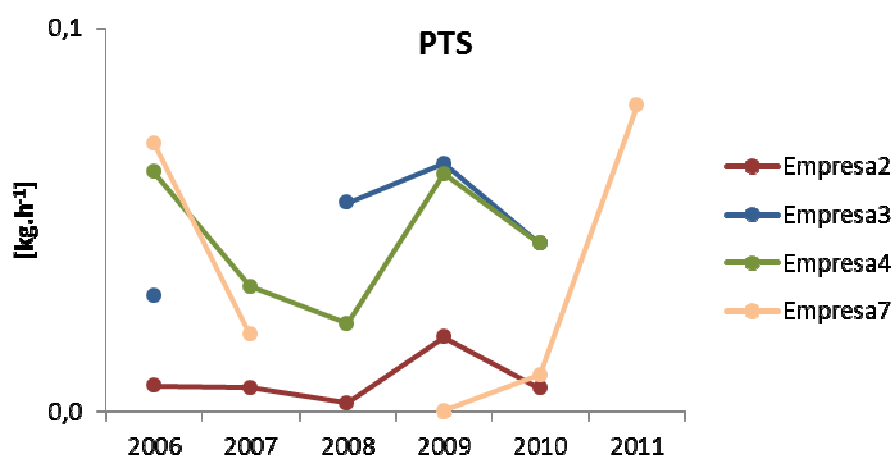
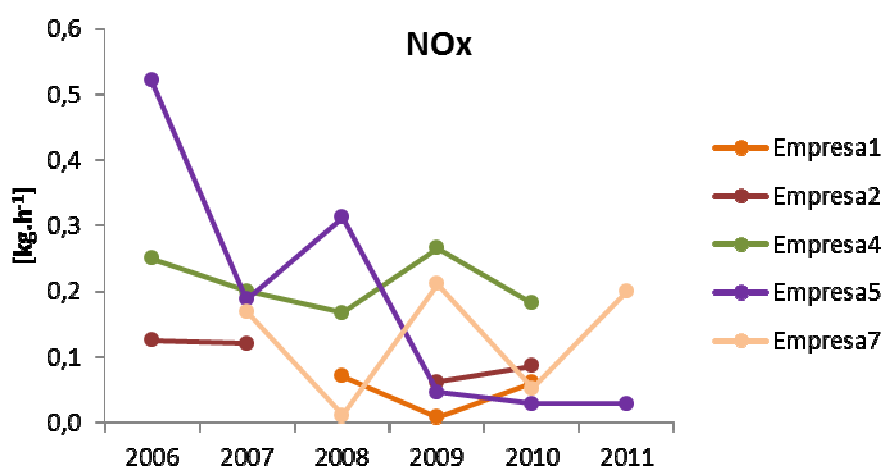
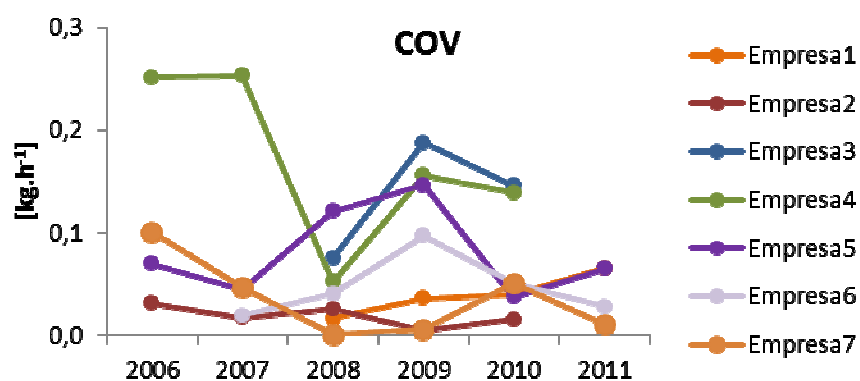
Sector da Construção

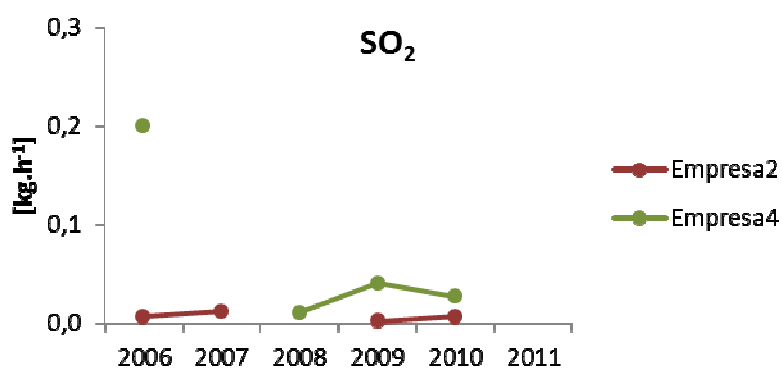




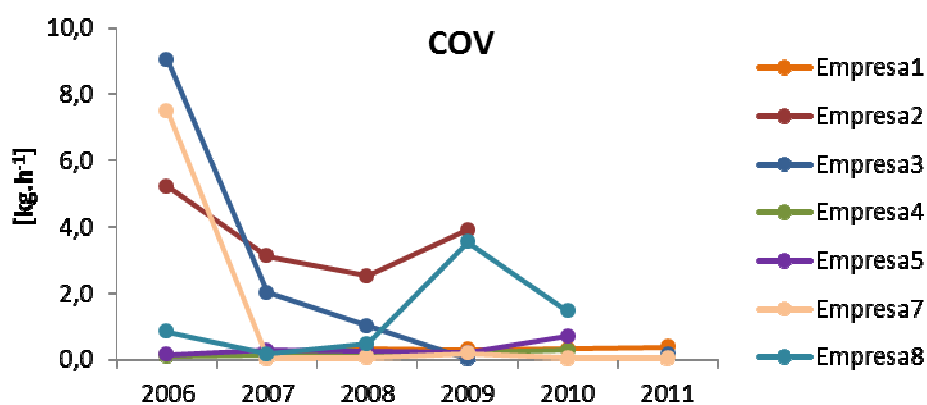
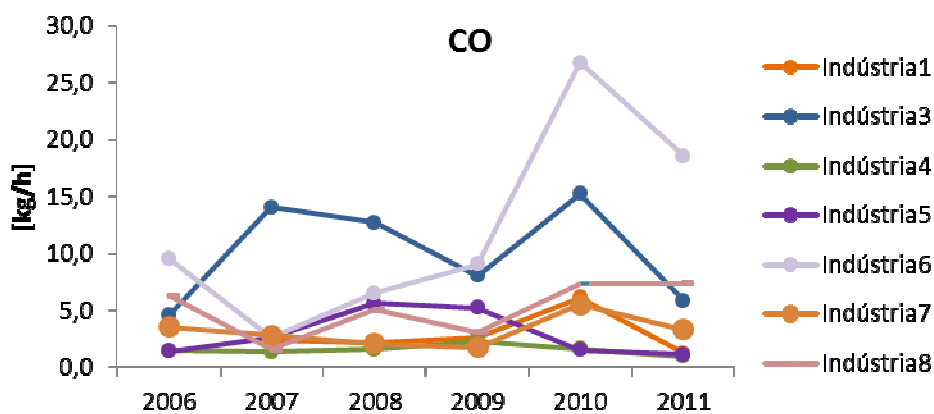
Sector Eléctrico-Electrónico

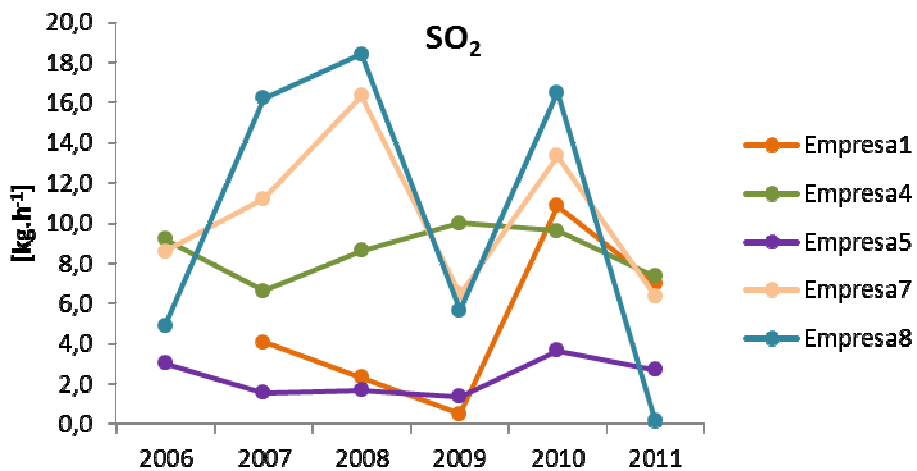
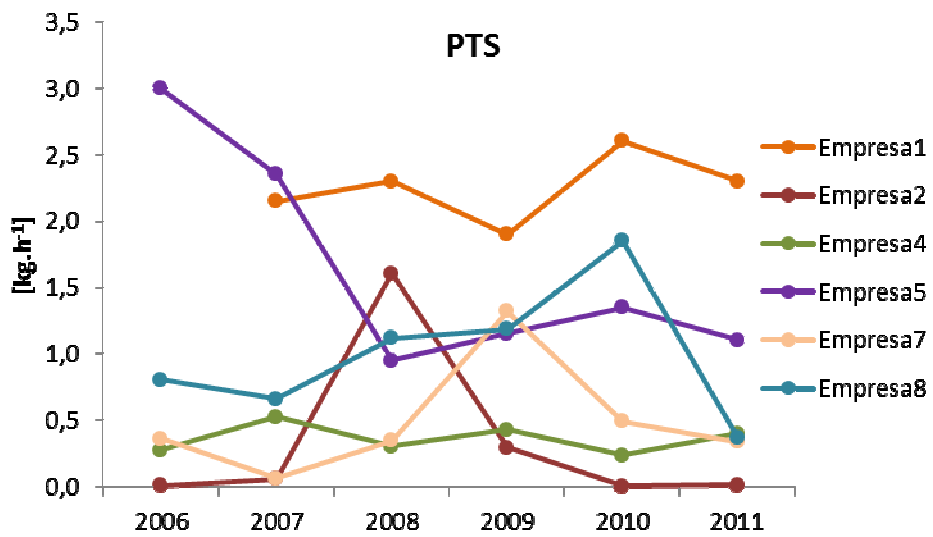
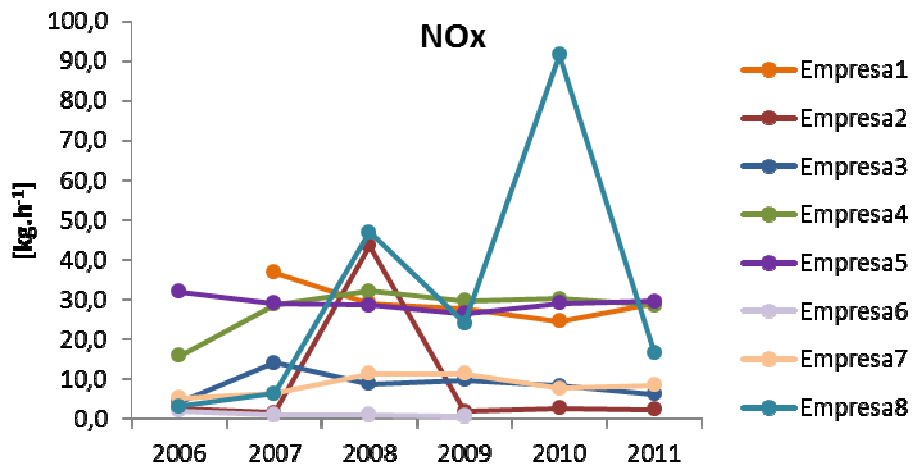




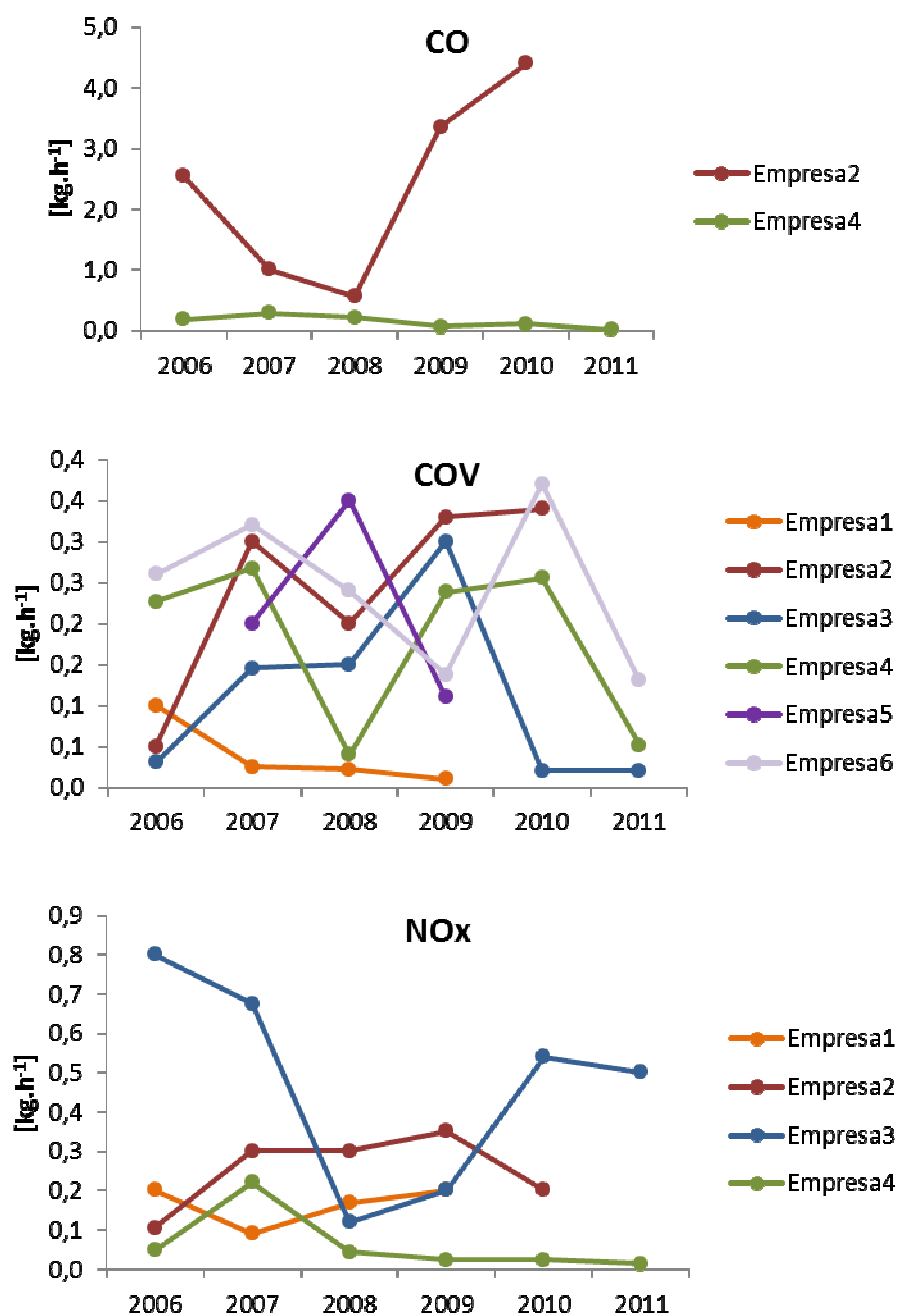


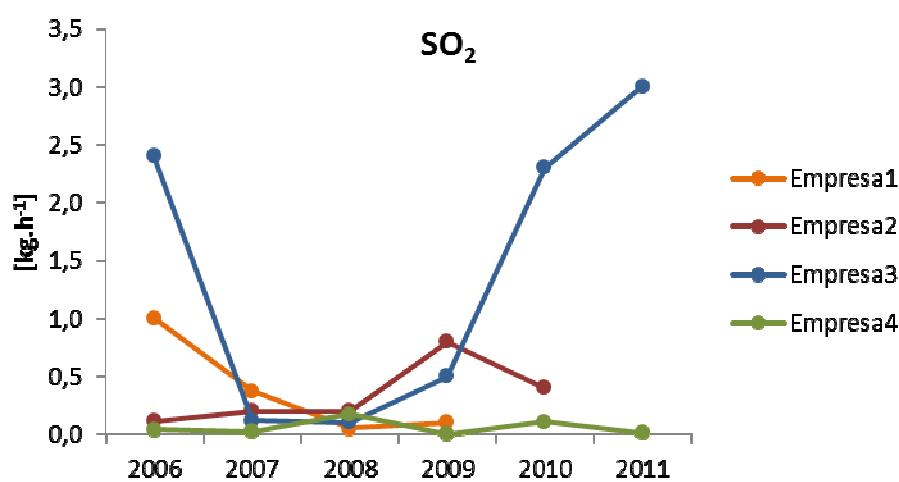
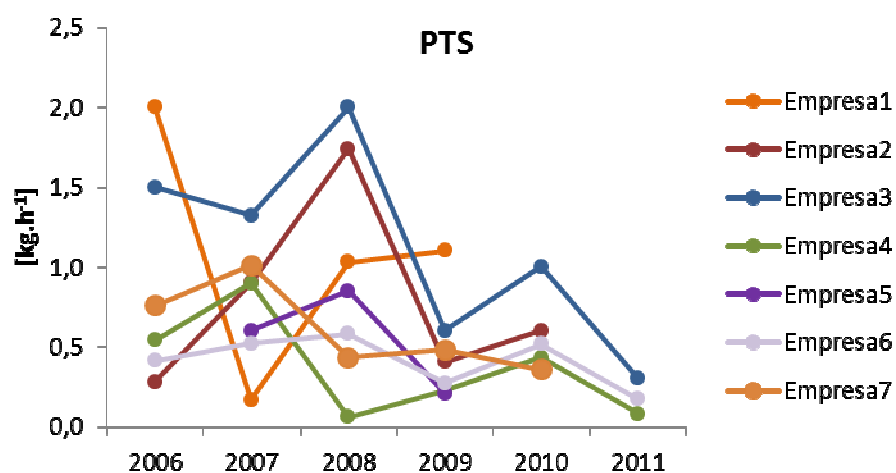
Sector Energético



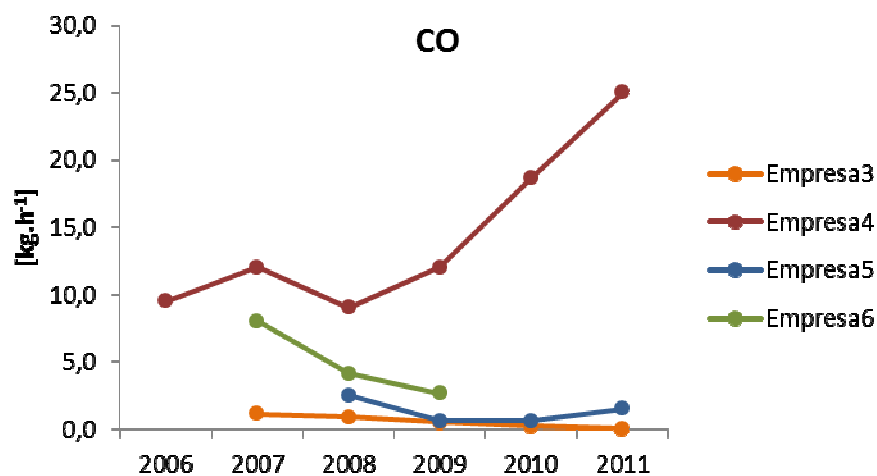


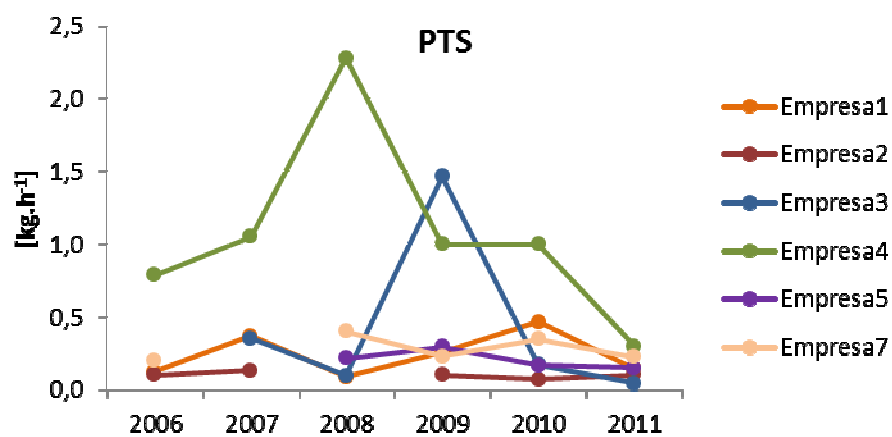
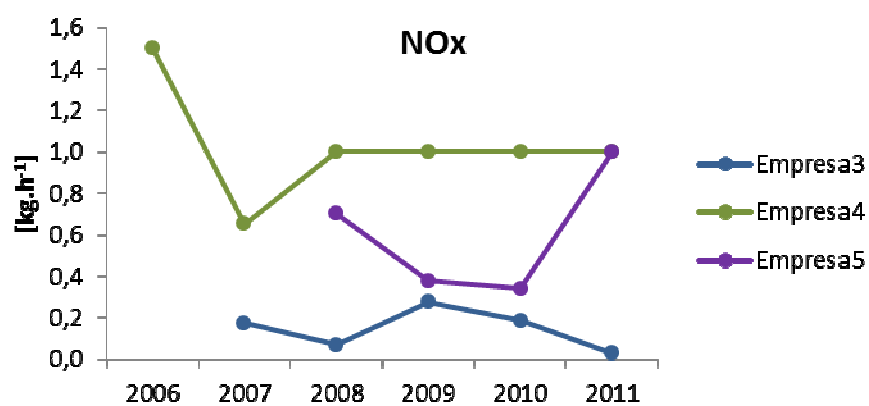
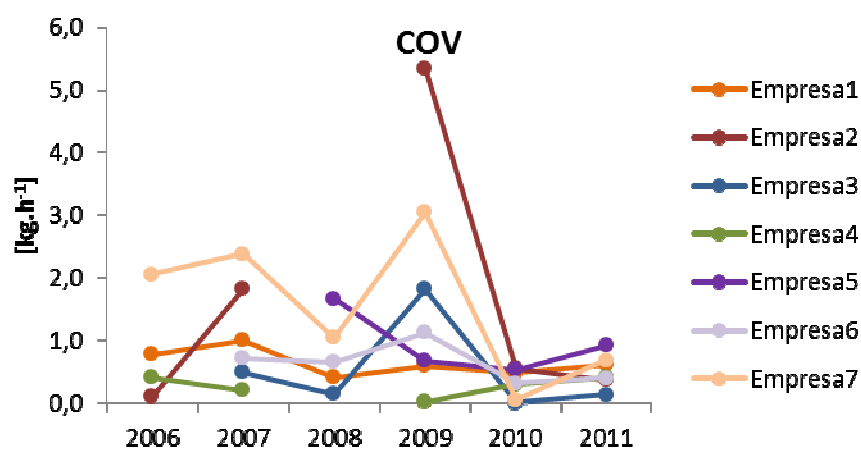
Sector da Fundição

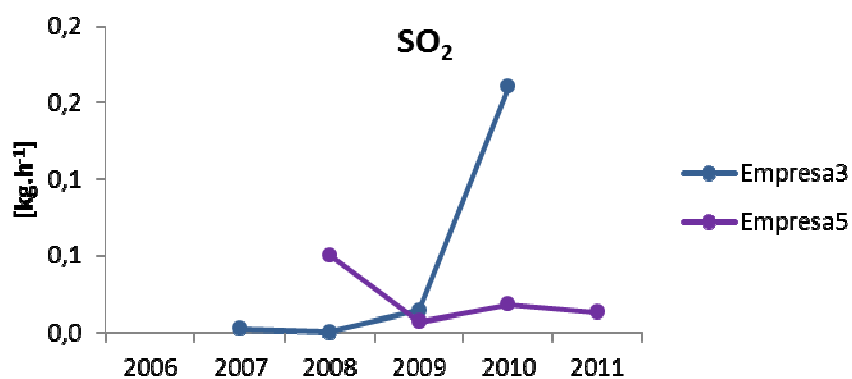




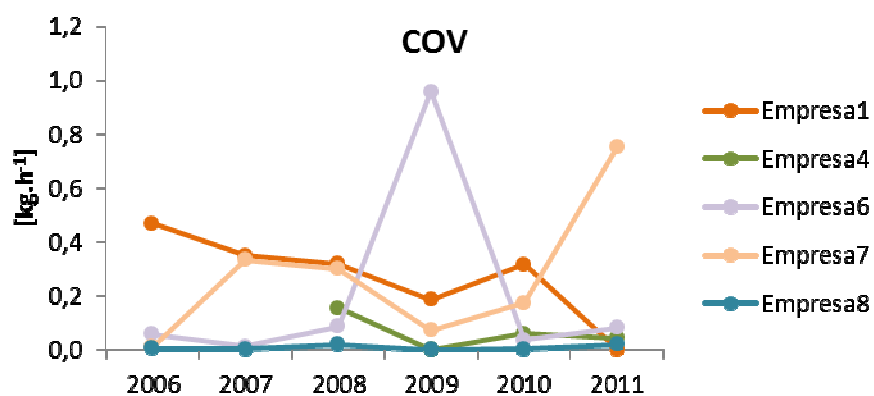
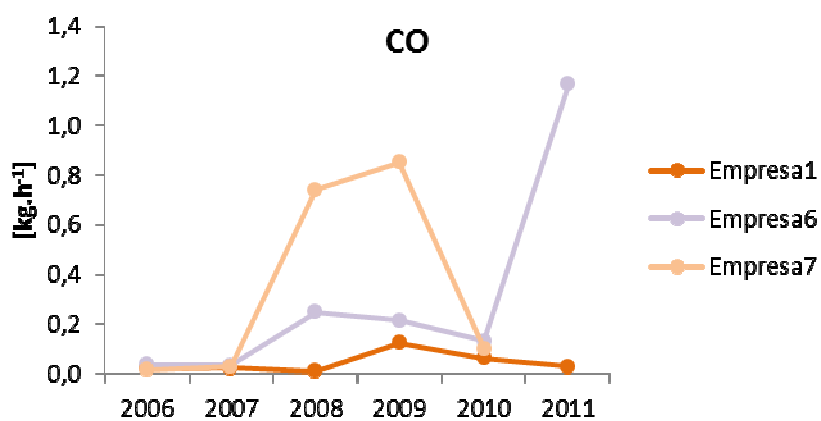
Sector da Madeira e do Mobiliário

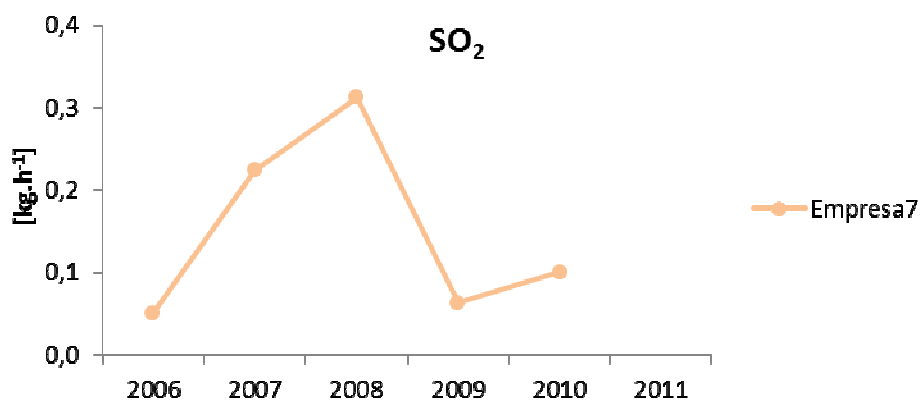
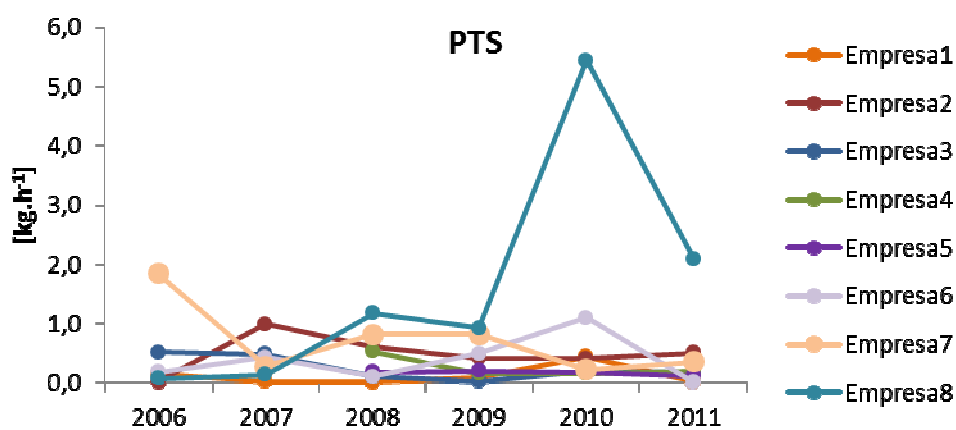
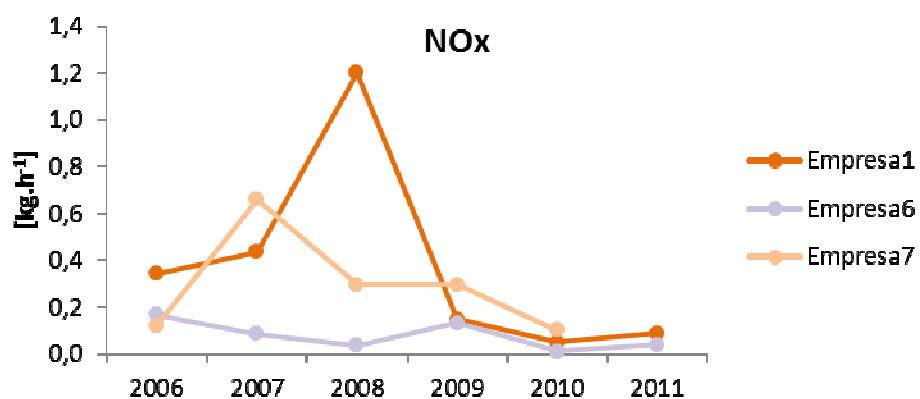




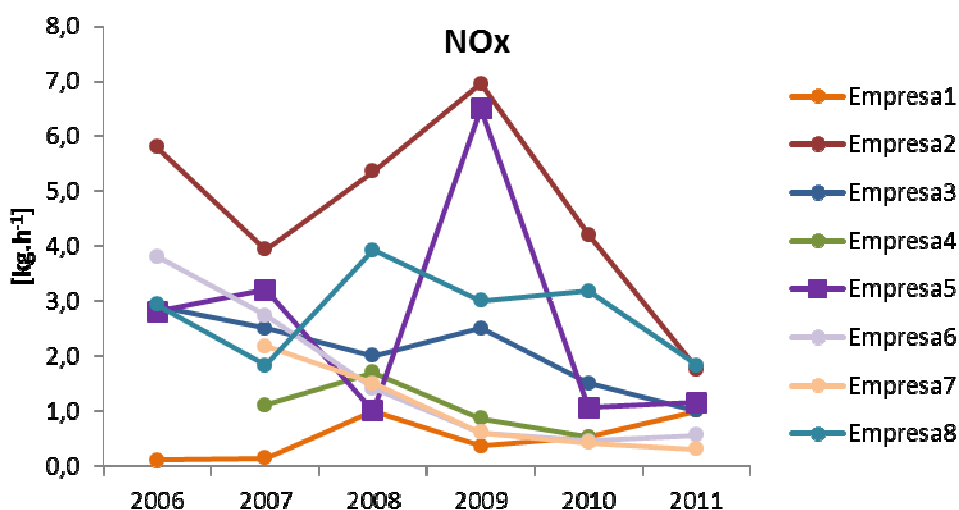
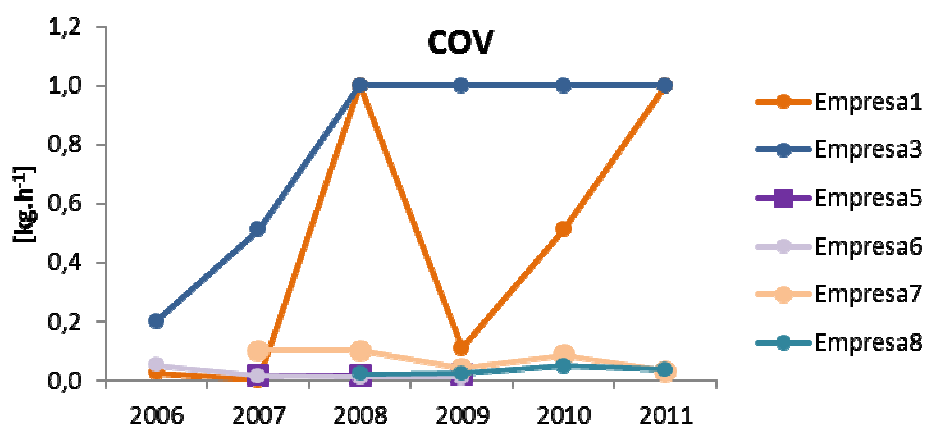
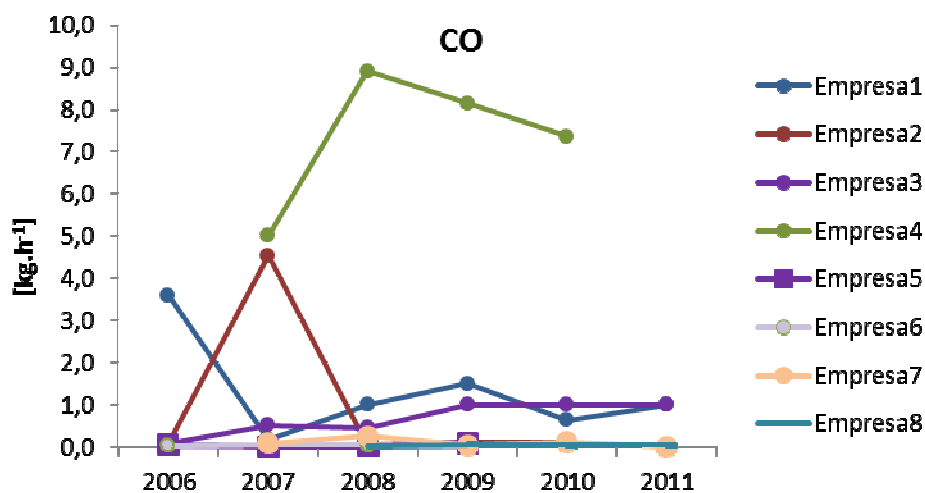


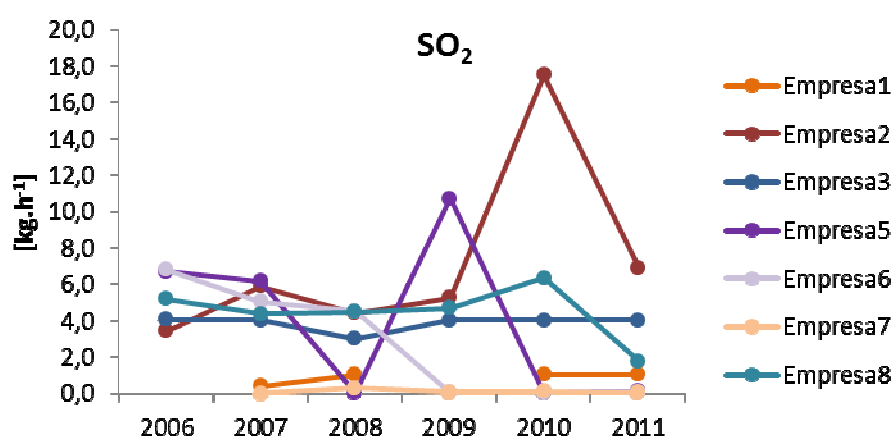
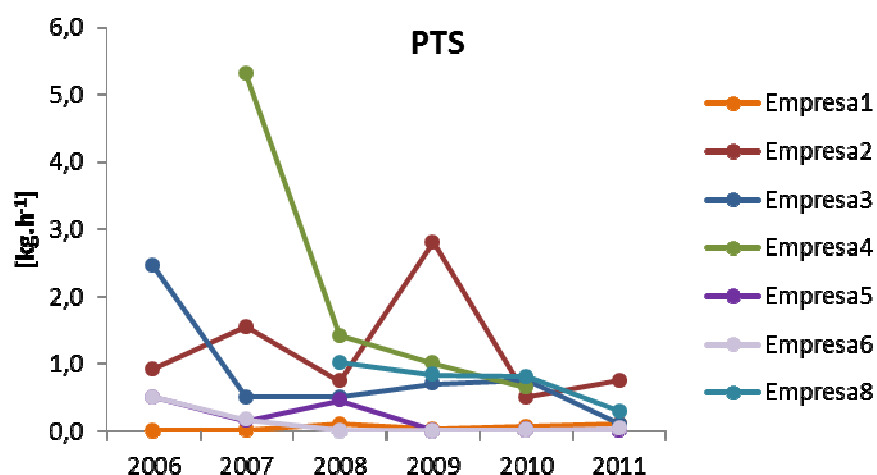
Sector da Metalomecânica



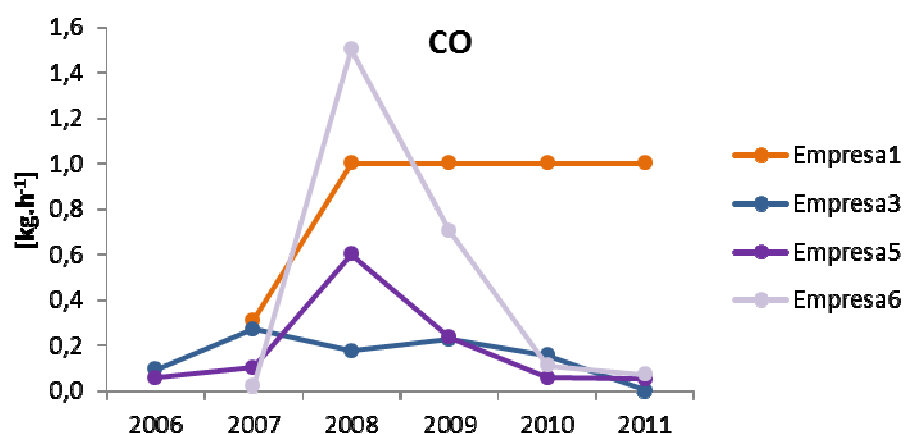


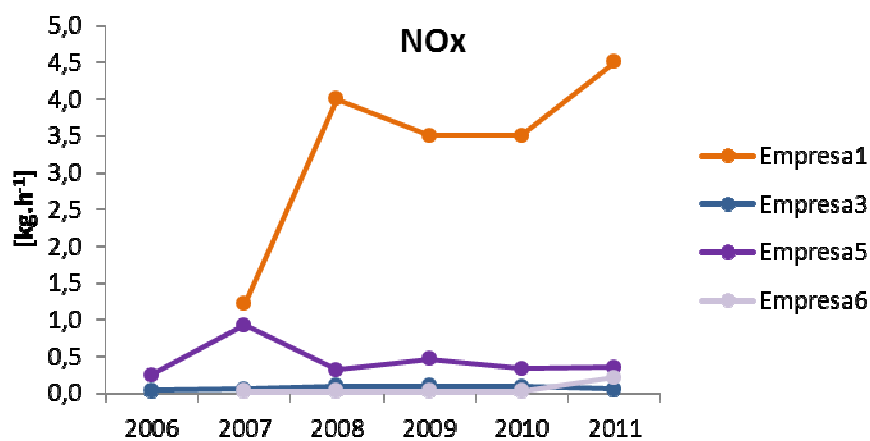
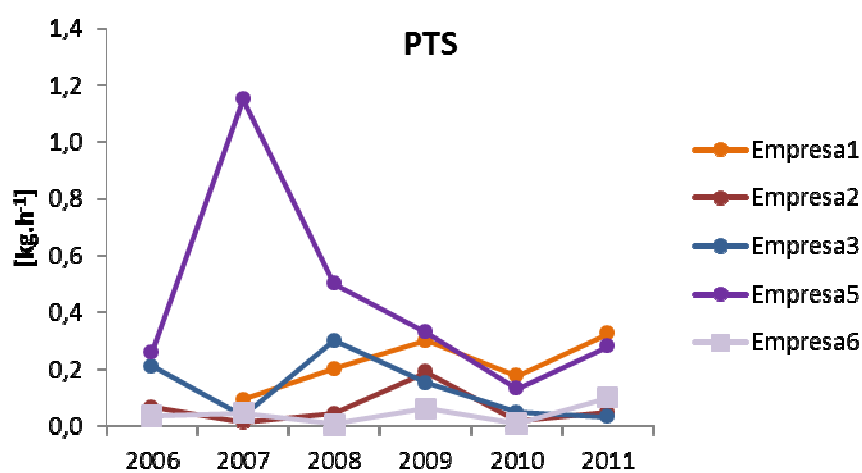
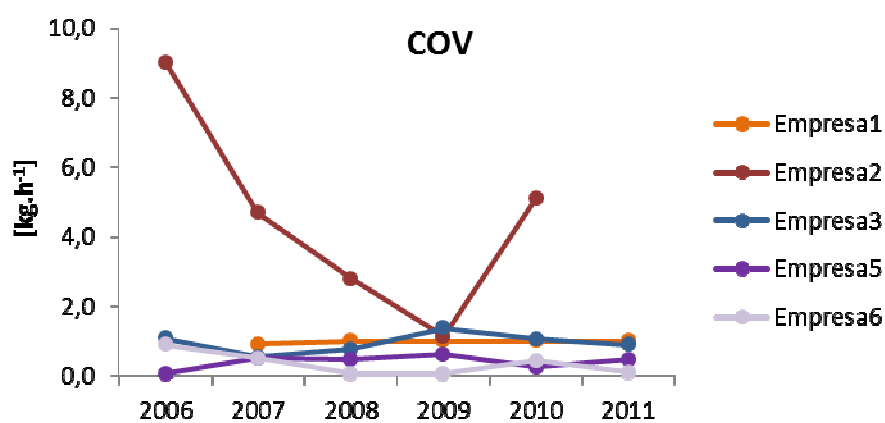
Sector do Papel

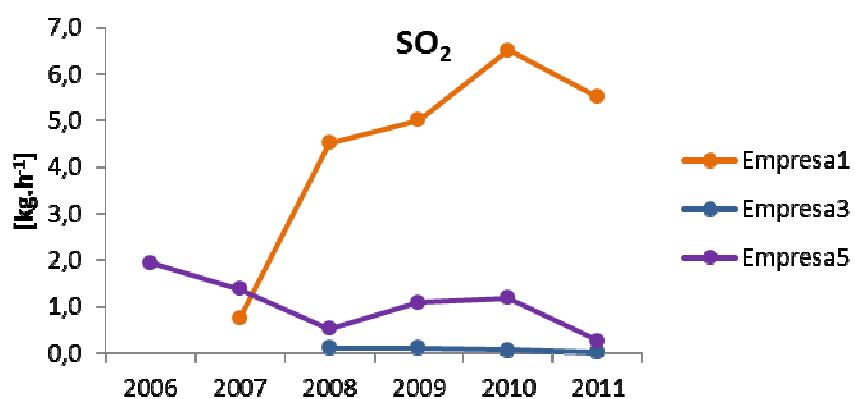




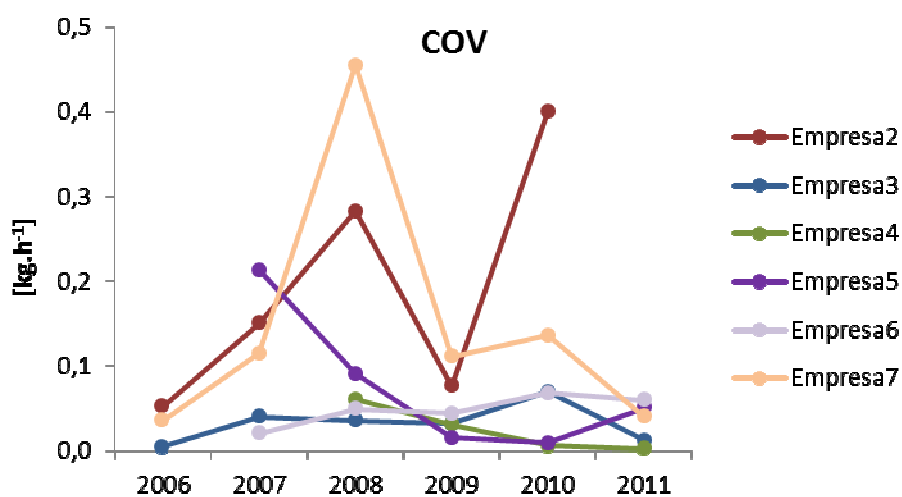
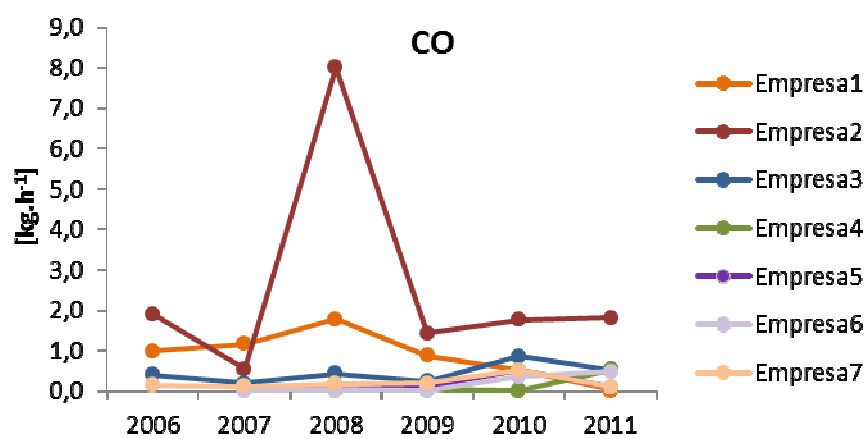
Sector de Produtos Químicos

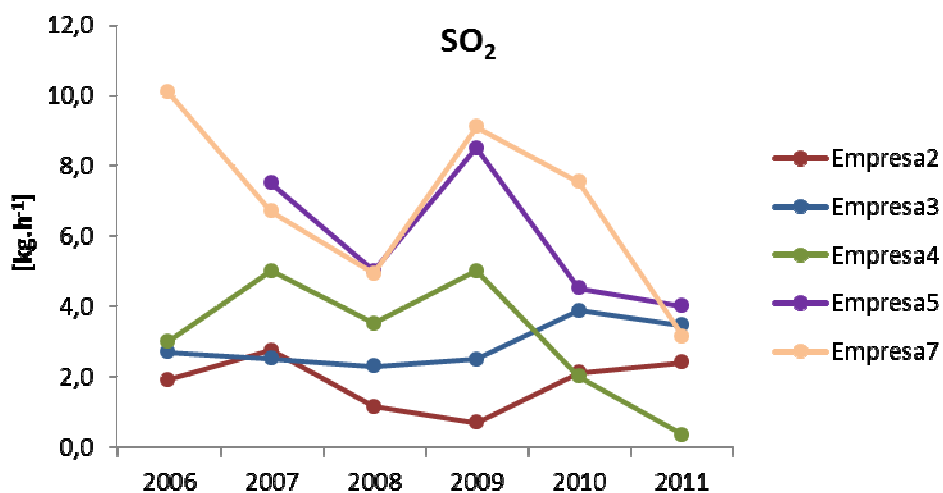
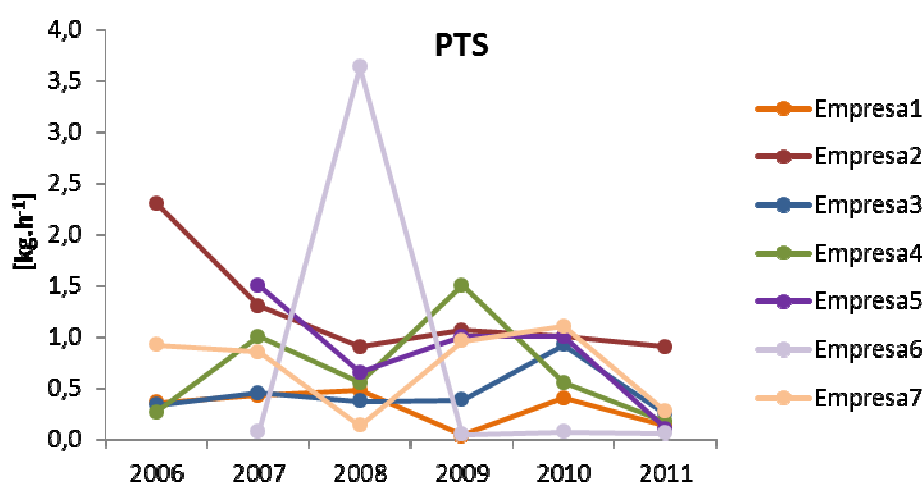
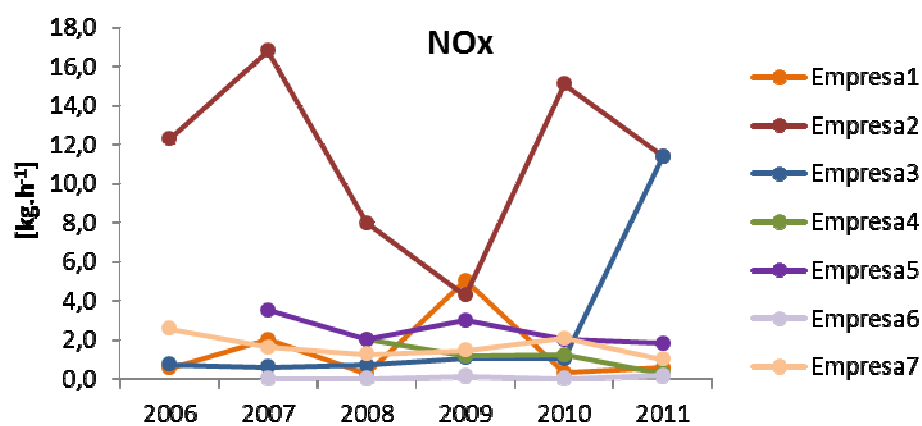






Sector Têxtil





Anexo II- Especificações sobre conteúdo do relatório de autocontrolo

ANEXO II

Especificações sobre o conteúdo do relatório de autocontrolo

Um relatório de caracterização de efluentes gasosos para verificação da conformidade com a legislação sobre emissões de poluentes atmosféricos deve conter, no mínimo, a seguinte informação:

- a) Nome e localização do estabelecimento;
- b) Identificação da(s) fonte(s) alvo de monitorização (instalação a que está associada) e denominação interna (código);
- c) Dados da entidade responsável pela realização dos ensaios, incluindo a data da recolha e da análise;
- d) Data do relatório;
- e) Data de realização dos ensaios, diferenciando entre recolha e análise;
- f) Identificação dos técnicos envolvidos nos ensaios, indicando explicitamente as operações de recolha, análise e responsável técnico;
- g) Objectivo dos ensaios;
- h) Normas utilizadas nas determinações e indicação dos desvios, justificação e consequências;
- i) Descrição sumária da instalação incluindo, sempre que possível, o respectivo *layout* (exemplo: capacidade nominal, combustíveis utilizados, equipamentos de redução, etc.);
- j) Condições relevantes de operação durante o período de realização do ensaio (exemplo: capacidade utilizada, matérias-primas, etc.);
- l) Existência de planos de monitorização, VLE específicos definidos pela entidade coordenadora do licenciamento ou qualquer isenção concedida no âmbito do presente diploma (*);
- m) Informações relativas ao local de amostragem (exemplo: dimensões da chaminé/conduta, número de pontos de toma, número de tomas de amostragem, etc.);
- n) Condições relevantes do escoamento durante a realização dos ensaios (teor de oxigénio, pressão na chaminé, humidade, massa molecular, temperatura, velocidade e caudal do efluente gasoso-efectivo e PTN, expressos em unidades SI);
- o) Resultados e precisão considerando os algarismos significativos expressos nas unidades em que são definidos os VLE, indicando concentrações «tal-qual» medidas e corrigidas para o teor de O_2 adequado;
- p) Comparação dos resultados com os VLE aplicáveis. Apresentação de caudais mássicos;
- q) No caso de fontes múltiplas, deverá ser apresentada a estimativa das emissões das fontes inseridas no plano, com o respectivo factor de emissão, calculado a partir das fontes caracterizadas;
- r) Indicação dos equipamentos de medição utilizados.

Anexos: detalhes sobre o sistema de qualidade utilizado; certificados de calibração dos equipamentos de medição; cópias de outros dados de suporte essenciais.

(*) Deverá ser remetida apenas no primeiro relatório, ou sempre que ocorra uma alteração substancial.

Anexo III- Situações especiais relativamente à altura da chaminé

Artigo 31.º

Situações especiais

1 — A portaria referida no n.º 1 do artigo 30.º identifica os casos especiais em que o cálculo da altura adequada das chaminés é condicionado à apresentação, pelo operador, de um estudo das condições locais de dispersão e difusão atmosféricas, mediante o emprego de modelos matemáticos de dispersão, ou de ensaios análogos em modelo reduzido, tendo em atenção os parâmetros climatológicos e as características topográficas particulares da região.

2 — A altura de uma chaminé cujos caudais mássicos de todos os seus poluentes atmosféricos sejam inferiores aos respectivos limiares mássicos mínimos pode ser inferior a 10 m, desde que a sua cota máxima seja superior, em 3 m, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.

3 — As chaminés das centrais betuminosas móveis localizadas a mais de 100 m de habitações podem apresentar uma altura de 8 m, desde que seja respeitado o VLE sectorial para partículas definido nas portarias referidas no n.º 1 do artigo 17.º

4 — As *hottes* laboratoriais não estão sujeitas a VLE, devendo, todavia, a cota máxima das respectivas chaminés ser sempre superior, em pelo menos 1 m, à cota máxima do próprio edifício.

5 — As estufas de secagem de madeira e de folha de madeira existentes na indústria da fileira da madeira não estão sujeitas a VLE, devendo, todavia, a cota máxima das respectivas chaminés ser sempre superior, em pelo menos 1 m, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.