SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR
GOVERNO REGIONAL DOS AÇORES

Direcção Regional do Ambiente

Relatório do Clima e da Qualidade do Ar

2009

Resolução da Assembleia Legislativa RAA n.º 10/2007/A

ÍNDICE

Introdução 3
Capítulo I 4
1. Comércio Europeu de Licenças de Emissão 4
2. Situação das Instalações Regionais no Comércio Europeu de Licenças de Emissão 6
Capítulo II 8
1. Fontes e Efeitos dos Principais Poluentes Atmosféricos 8
2. Enquadramento Legislativo da Qualidade do Ar 13
3. Monitorização da Qualidade do Ar da Região Açores 22
4. Resultados 24
5. Índice de Qualidade do Ar 36
6. Conclusões 39
7. Considerações Finais 40
8. Referências Bibliográficas 41
9. Anexos 42

Índice de Quadros

Quadro 1 – Títulos de Emissão de Gases com Efeito de Estufa da RAA 5
Quadro 2 – Balanço do Comércio Europeu de Licenças de Emissão na RAA (2008-2009) 6
Quadro 3 – Valores Limiar Inferior e Superior de Avaliação para a Protecção da Saúde Humana e dos Ecossistemas, relativamente ao Dióxido de Enxofre, de acordo com o DL 111/2002, de 16 de Abril (Anexo VII). 16
Quadro 4 – Valores Limite para a Protecção da Saúde Humana e dos Ecossistemas, relativamente ao Dióxido de Enxofre, de acordo com o DL 111/2002, de 16 de Abril (Anexo I). 16
Quadro 5 – Valores Limiar Inferior e Superior de Avaliação para a Protecção da Saúde humana e dos Ecossistemas, relativamente aos óxidos de Azoto, de acordo com o DL 111/2002, de 16 de Abril (Anexo VII) 17
Quadro 6 – Valores limite e Margem de Tolerância para a Protecção da Saúde Humana e dos Ecossistemas, relativamente aos Óxidos de Azoto, de acordo com o DL 111/2002, de 16 de Abril (Anexo I) 17
Quadro 7 – Valor Limite, relativo ao Dióxido de Azoto, de acordo com a Portaria n.º 286/93, de 12 de Outubro. 18
Quadro 8 – Valores Limiar Inferior e Superior de Avaliação para a Protecção da Saúde Humana definidos pelo DL 111/2002, de 16 de Abril, para o poluente Partículas em Suspensão (Anexo VII), a serem cumpridos em 2010. 18
Quadro 9 – Valores Limite e Margem de Tolerância para a Protecção da Saúde Humana definidos pelo DL 111/2002, de 16 de Abril, para o poluente Partículas em Suspensão (Anexo III) 19
Quadro 10 – Valores Limiar de Informação e de Alerta da População do Ozono, definidos no DL 320/2003, de 20 de Dezembro. . 19
Quadro 11 – Valores Alvo para Protecção da Saúde humana, da Vegetação e da Floresta, a serem cumpridos em 2010, definidos pelo DL 320/2003, de 20 de Dezembro (Anexo I) 20
Quadro 12 – Objectivos a Longo Prazo para a Protecção da Saúde Humana e da Vegetação, definidos pelo DL 320/2003, de 20 de Dezembro (Anexo I). 20
Quadro 13 – Analisadores 22

Quadro 14 – Parâmetros Meteorológicos e Analisadores 24
Quadro 15 – Critérios de Validade Aplicáveis para o O_3 31
Quadro 16 – Eficiências de 2009 32
Quadro 17 – Dados Estatísticos 33
Quadro 18 – Protecção da Saúde Humana (DL 111/2002) 33
Quadro 19 – Dados Estatísticos 33
Quadro 20 – Dados Estatísticos 34
Quadro 21 – Limiar de Alerta e Protecção da Saúde Humana (DL n.º 111/2002) 34
Quadro 22 – Protecção da Saúde Humana (Portaria n.º 286/93) 34
Quadro 23 – Protecção dos Ecossistemas (DL n.º 111/2002) 34
Quadro 24 – Dados Estatísticos 35
Quadro 25 – Protecção da Saúde Humana e da Vegetação (DL n.º 320/2003) 35
Quadro 26 – Matriz de classificação do IQAr para 2009 36
Quadro 27 – Dados Estatísticos 42
Quadro 28 – Protecção da Saúde Humana (DL 111/2002) 42
Quadro 29 – Dados Estatísticos 42
Quadro 30 – Dados Estatísticos (continuação) 42
Quadro 31 – Dados Estatísticos 43
Quadro 32 – Limiar de Alerta e Protecção da Saúde Humana (DL n.º 111/2002) 43
Quadro 33 – Protecção da Saúde Humana (Portaria n.º 286/93) 43
Quadro 34 – Protecção dos Ecossistemas (DL n.º 111/2002) 43
Quadro 35 – Dados Estatísticos 44
Quadro 36 – Limiar de Alerta e Protecção da Saúde Humana (DL n.º 111/2002) 44
Quadro 37 – Protecção da Saúde Humana (Portaria n.º 286/93) 44
Quadro 38 – Dados Estatísticos 45
Quadro 39 – Protecção da Saúde Humana e da Vegetação (DL n.º 320/2003) 45
Quadro 40 – Excedências Ozono – base octo-horária 46
Quadro 41 – Conselhos de Saúde em função do IQAr 51

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Panorama regional das instalações do Comércio Europeu de Licenças de Emissões. 7
Gráfico 2 – Direcção do Vento 25
Gráfico 3 – Velocidade do Vento 26
Gráfico 4 – Precipitação 27
Gráfico 5 – Humidade Relativa 28
Gráfico 6 – Temperatura do Ar 29
Gráfico 7 – Intensidade de Radiação 30
Gráfico 8 – Índice PM10 37
Gráfico 9 – Índice SO_2 37
Gráfico 10 – Índice O_3 37
Gráfico 11 – Índice Qualidade do Ar 2009 – Açores 38

Introdução

A qualidade do ar é uma componente relevante do ambiente, determinante para a saúde pública e para o equilíbrio dos ecossistemas. Os efeitos negativos resultantes da deterioração da qualidade do ar constituem já uma preocupação para muitos peritos da área da saúde e do ambiente, responsáveis políticos e cidadãos em geral. As concentrações dos diversos poluentes atmosféricos no ar ambiente, num determinado local, resultam das emissões que têm lugar na sua proximidade e do transporte e dispersão dos poluentes a partir de locais mais afastados, sendo também significativamente dependentes das condições meteorológicas.

O presente trabalho tem como objectivo a avaliação/caracterização da qualidade do ar na Região Açores em 2009. Como tal foi dividido em dois capítulos, sendo um referente à situação regional das emissões de gases com efeito de estufa enquadrada no Comércio Europeu de Licenças de Emissão e outro onde é efectuada uma análise aos poluentes atmosféricos monitorizados na Estação de Qualidade do Ar da Região Açores.

Capítulo I

1. Comércio Europeu de Licenças de Emissão

No âmbito do Protocolo de Quioto (1997), a União Europeia ficou obrigada a reduzir as suas emissões face ao ano base (1990) em 8%, tendo esta quantidade sido repartida por todos os Estados Membros, através do compromisso comunitário de partilha de responsabilidades, onde Portugal assumiu o compromisso de limitar o aumento das suas emissões de gases com efeito de estufa (GEE) em 27%, no período de 2008-2012, relativamente ao ano base.

O Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) foi criado como instrumento para redução de emissões de gases com efeito de estufa (GEE) com eficácia económica pela Directiva 2003/87/CE, posteriormente alterada pela Directiva 2004/101/CE, de 27 de Outubro.

A directiva foi transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 233/2004, de 14 de Dezembro, o qual foi alterado várias vezes, sendo a sua actual redacção a conferida pelo Decreto-Lei n.º 154/2009, de 6 de Julho. O CELE entrou em vigor a 1 de Janeiro de 2005, como sendo um dos primeiros instrumentos de mercado aplicável em matéria de Ambiente ao nível da União Europeia.

Salienta-se que, em virtude da publicação da Directiva n.º 2009/29/CE, de 23 de Abril, que altera a Directiva n.º 2003/87/CE se tornou necessário alterar alguns artigos do Decreto-Lei n.º 233/2004. Pelo que, recentemente, foi publicado o Decreto-Lei n.º 30/2010, de 8 de Abril que estabelece obrigações de prestação de informação para os operadores de instalações pós 2012, que passam a estar abrangidos pelo regime CELE.

De acordo com o diploma CELE foi elaborado em 2004, o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão relativo ao período de 2005 a 2007 (PNALE I). Terminado esse período houve que proceder a nova atribuição de licenças de emissão para o período 2008-2012 (PNALE II).

Com a entrada em vigor do PNALE I tornou-se obrigatória a existência de título de emissão de gases com efeito de estufa (TEGEE) para os operadores CELE. Assim sendo, para a Região Autónoma dos Açores foram atribuídos seis TEGEE's a instalações de combustão com uma potência térmica nominal superior a 20 MW, bem como determinadas as quantidades de licenças a atribuir (QLA), conforme se pode observar na tabela seguinte.

Operador	Instalação (Localização)	TEGEE	QLA (PNALE I) (t CO_2/ano)	QLA (PNALE II) (t CO_2/ano)
EDA	Central Termoeléctrica de Stª Bárbara – Horta	066.04	34 582	41 638
EDA	Central Termoeléctrica do Belo Jardim – Praia da Vitória	067.02	129 061	153 040
EDA	Central Termoeléctrica do Caldeirão – Ribeira Grande	068.02	185 152	245 432
EDA	Central Termoeléctrica do Pico – São Roque	069.04	30 013	37 773
Pronicol – Produtos Lácteos	Instalação Industrial da Quinta de S. Luís – Angra do Heroísmo	100.02	15 830	24 930
Fromageries Bel Portugal	Instalação Industrial – Ribeira Grande	262.02	13 326	14 717
TOTAL			407 964	517 530

Quadro 1 – Títulos de Emissão de Gases com Efeito de Estufa da RAA

A justificação para a atribuição das licenças no sector electroprodutor no período 2008-2012 teve por base o crescimento dos consumos de electricidade nas diferentes ilhas. Salientando-se que as energias renováveis representam nas ilhas o vector fundamental a desenvolver numa política de mitigação de emissões no sector electroprodutor. Foi admitido que a procura de electricidade no período 2008-2012 nas ilhas com instalações abrangidas será em geral superior a 6%, com excepção da procura de electricidade na ilha de S. Miguel, onde se admitiu um crescimento sustentado da procura de electricidade de 6% a partir de 2006.

Para os restantes sectores de actividade a atribuição das licenças de emissão a cada instalação resultaram de uma metodologia com base nas respectivas necessidades e no potencial de redução de emissões.

2. Situação das Instalações Regionais no Comércio Europeu de Licenças de Emissão

No contexto do Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE), identificam-se seis instalações a nível regional com características enquadráveis neste âmbito, todas associadas a processos de combustão com uma potência térmica nominal superior a 20 MW, às quais foram atribuídas licenças de emissão para o período 2008-2012 pelo Despacho n.º 2836/2008.

Quadro 2 – Balanço do Comércio Europeu de Licenças de Emissão na RAA (2008-2009)

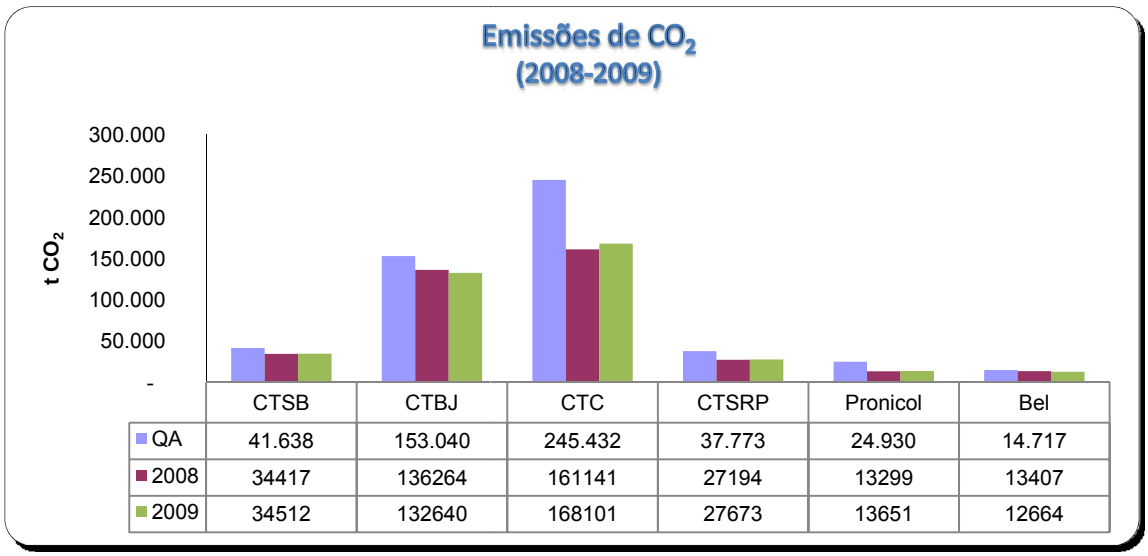
Operador	Sector de Actividade	Instalação	QLA⁂	2008		2009	
				Emissão	Balanço	Emissão	Balanço
Electricidade dos Açores, S.A.	Indústrias de Energia (centrais termoeléctricas)	C. T. de Santa Bárbara (Horta, Faial)	41 638	34 417	7 221	34 512	11 279
		C. T. do Belo Jardim (Praia da Vitória, Terceira)	153 040	136 264	16 776	132 639	7 126
		C. T. do Caldeirão (Ribeira Grande, S. Miguel)	245 432	161 141	84 291	168 101	20 401
		C. T. do Pico (S. Roque, Pico)	37 773	27 194	10 579	27 673	77 331
Pronicol – Produtos Lácteos, S.A.	Indústrias Transformadoras (sector agroalimentar)	Instalação Industrial da Quinta de S. Luís (Angra do Heroísmo, Terceira)	24 930	13 299	11 631	13 651	10 100
Fromageries Bel Portugal, S.A.		Fromageries Bel Portugal, S.A. (Ribeira Grande, S. Miguel)	14 717	13 407	1 310	12 664	2 053
TOTAL			**517 530**	**249 858**	**131 808**	**389 240**	**128 290**

⁂ Unidades: toneladas de dióxido de carbono por ano (t CO_2/ano).

Os dados disponíveis permitem concluir que os operadores regionais enquadrados no CELE cumpriram globalmente as quantidades atribuídas de licenças de emissões. Em 2008 e em 2009,

o balanço global configurou uma quantidade de licenças potencialmente transaccionáveis no mercado correspondente a cerca de 131 kt CO_2 e de 128 kt CO_2, respectivamente.

Os gráficos seguintes ilustram a situação das instalações abrangidas pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão dos Açores.



	CTSB	CTBJ	CTC	CTSRP	Pronicol	Bel
QA	41.638	153.040	245.432	37.773	24.930	14.717
2008	34417	136264	161141	27194	13299	13407
2009	34512	132640	168101	27673	13651	12664

Gráfico 1 - Panorama regional das instalações do Comércio Europeu de Licenças de Emissões.
(QLA – quantidade de licenças atribuídas)

Capítulo II

1. Fontes e Efeitos dos Principais Poluentes Atmosféricos

A capacidade de regeneração da atmosfera reduz consideravelmente à medida que o quantitativo de emissões de poluentes cresce exponencialmente com a industrialização e o aumento do número de veículos automóveis no planeta. Actualmente são inúmeros os poluentes da atmosfera, sendo as fontes que os originam e os seus efeitos muito diversificados. Desta forma, podem distinguir-se dois tipos de poluentes:

- Primários – aqueles que são emitidos directamente pelas fontes para a atmosfera, como é o caso do monóxido de carbono (CO), os óxidos de azoto (NOx), dióxido de enxofre (SO_2) ou das partículas em suspensão (PTS).
- Secundários – resultam de reacções químicas que ocorrem na atmosfera e onde participam alguns poluentes primários. Como é o caso do ozono troposférico (O_3), que resulta de reacções fotoquímicas e que se estabelece entre os óxidos de azoto, o monóxido de carbono ou os compostos orgânicos voláteis (COV).

Seguidamente efectua-se uma análise dos vários poluentes monitorizados na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar nos Açores.

1.1. Dióxido de Enxofre (SO_2)

O dióxido de enxofre (SO_2) é um gás incolor e com um cheiro intenso. Pode ser encontrado naturalmente na atmosfera em elevadas concentrações como resultado de actividade vulcânica. A sua origem antropogénica resulta da queima de combustíveis fósseis que contêm enxofre, sendo os principais responsáveis o sector de produção de energia, outros processos industriais e os veículos a *diesel*. O sector industrial é o principal responsável pelas emissões de SO_2, especialmente através da combustão em refinarias e caldeiras, onde são queimados combustíveis com elevados teores de enxofre.

O dióxido de enxofre é um poluente irritante para as mucosas oculares e vias respiratórias, podendo provocar efeitos agudos e crónicos na saúde, especialmente ao nível do aparelho respiratório. Em grupos mais sensíveis, como as crianças, pode estar relacionado com o surgimento de problemas do foro respiratório, como asma ou tosse convulsa. Trata-se de um gás

acidificante, muito solúvel em água, que pode dar origem ao ácido sulfúrico (H_2SO_4), contribuindo portanto para a formação de chuvas ácidas, com as consequências da acidificação das águas e solos, lesões em plantas e degradação de materiais.

1.2. Óxidos de Azoto (NO_x)

Os compostos de azoto mais importantes em termos de poluição atmosférica são o monóxido de azoto (NO) e o dióxido de azoto (NO_2), genericamente designados por NOx. Os óxidos de azoto (NOx) têm origem antropogénica, principalmente ao nível da queima de combustíveis fósseis, e em fontes naturais, tais como as descargas eléctricas na atmosfera (durante as trovoadas) ou transformações microbianas.

Em processos de combustão a elevada temperatura, o azoto reage com o oxigénio produzindo maioritariamente monóxido de azoto (NO) que, por sua vez, facilmente se combina com o oxigénio, através de oxidação fotoquímica, formando NO_2. O NO_2 é, entre os óxidos de azoto, o mais relevante em termos de perigo para a saúde humana. Para as concentrações normalmente presentes na atmosfera, o NO não é considerado um poluente perigoso. Trata-se de um gás incolor, inodoro e pouco tóxico, sendo, no entanto, um importante precursor em processos fotoquímicos.

O NO_2 é um gás tóxico, facilmente detectável pelo odor, muito corrosivo, com forte capacidade oxidante, apresentando uma cor amarela-alaranjada em baixas concentrações e vermelha-acastanhada para concentrações mais elevadas. O gás pode provocar lesões nos brônquios e nos alvéolos pulmonares e aumentar a reactividade a alergénicos de origem natural.

Por outro lado, os NOx podem também provocar efeitos nocivos sobre a vegetação quando presentes em concentrações elevadas, tais como danos nos tecidos das folhas e impedimento do crescimento. Verificam-se ainda danos em materiais provocados por concentrações elevadas de NOx na atmosfera, sendo os polímeros naturais e sintéticos os mais afectados.

1.3. Ozono (O_3)

O ozono (O_3) é um gás incolor (apresentando-se com cor azul-escura quando em estado líquido), cujas moléculas são formadas por três átomos de oxigénio. Este gás está presente, sob a forma

gasosa, na troposfera, constituindo uma pequena fracção desta. A maior parte do ozono (cerca de 90% do total existente na atmosfera) encontra-se na estratosfera, a uma altitude entre os 15 e os 50 km acima da superfície da Terra, com uma forte concentração a cerca de 25 km, constituindo a "camada de ozono". Aqui, este é um constituinte natural que desempenha um papel primordial para a existência de vida no planeta – filtro para a radiação solar ultra-violeta. O restante distribui-se pela troposfera onde os seus efeitos são prejudiciais.

A base para a formação do ozono troposférico é a fotólise do NO_2. A destruição fotoquímica do NO_2 origina um átomo de oxigénio que posteriormente se combina com a molécula de oxigénio, originando o ozono, tal como se esquematiza de seguida.

$$NO_2 + h\nu \rightarrow NO + O$$
$$O + O_2 \rightarrow \quad O_3$$

Neste processo forma-se também monóxido de azoto (NO), que deste modo aumenta as suas concentrações. O NO pode, por outro lado, reagir com o O_3, provocando um decréscimo da sua concentração, voltando a formar NO_2.

$$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$$

Assim, obtém-se um estado de equilíbrio dinâmico na formação e destruição do O_3. Contudo, na presença de compostos orgânicos voláteis (COV) na atmosfera amplia-se a probabilidade de formação de O_3, na medida em que os radicais orgânicos reagem com o NO formando NO_2 adicional, que por sua vez, na presença de radiação pode levar a produção de mais O_3. Também o metano (CH_4) e o monóxido de carbono (CO) são gases preponderantes nos níveis de O_3 registados, uma vez que competem pelo radical hidroxilo (OH), influenciando posteriormente a quantidade de NOx disponível para a formação de O_3.

Dado que estas reacções de oxidação ocorrem na presença de luz solar, os produtos da oxidação são designados por poluentes fotoquímicos secundários. Estes processos de poluição fotoquímica podem, por outro lado, estar fortemente relacionados com as direcções do vento provenientes das zonas onde existem elevadas concentrações dos denominados precursores, fazendo com que estes e o próprio ozono sejam transportados ao longo de centenas de quilómetros. Deste modo, é comum o registo de concentrações elevadas deste poluente em áreas em que as fontes dos seus precursores são pouco significativas.

Na saúde humana, os efeitos deste poluente, tal como de todos os outros, dependem de vários aspectos, dos quais se destacam as concentrações registadas na atmosfera, a duração da exposição, o volume de ar inalado e o grau de sensibilidade ao poluente, que varia de indivíduo para indivíduo. Desta forma, os grupos mais sensíveis às concentrações elevadas de ozono são as crianças, os idosos, os asmáticos/alérgicos e os indivíduos com outros problemas respiratórios. A sua acção pode manifestar-se por irritação nos olhos, nariz e garganta, dores de cabeça, problemas respiratórios, dores no peito ou tosse. Tal como outros oxidantes fortes, o O_3 penetra profundamente nas vias respiratórias, afectando essencialmente os brônquios e os alvéolos pulmonares. A actividade física no exterior pode potenciar os seus efeitos nocivos, uma vez que leva ao aumento do volume de ar inalado.

Ao nível da vegetação, o ozono pode também ser responsável por perdas ou danos em diversas espécies naturais, dado que reduz a actividade fotossintética. Desta forma, os efeitos nestes seres vivos são traduzidos em quebras no seu valor económico, bem como na qualidade e biodiversidade existente, podendo provocar a destruição de culturas mais sensíveis. O O_3 está ainda relacionado com a degradação de vários materiais, tais como borrachas, têxteis e pinturas.

1.4. Partículas (PM10 e PM2,5)

As partículas são um dos principais poluentes no que diz respeito a efeitos na saúde humana, principalmente as de menor dimensão, uma vez que ao serem inaláveis, penetram no sistema respiratório, potenciando o agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares, alterações da resposta do sistema imunitário a materiais estranhos, destruição de tecidos pulmonares, cancro e morte prematura. A bronquite asmática é um exemplo de consequências em termos de saúde, cujo aumento de incidência está relacionado com este poluente. Para além disso, podem também verificar-se consequências negativas ao nível da vegetação, por exemplo, a inibição das trocas gasosas através do bloqueamento de estomas, no património construído, com a deterioração de materiais, e na visibilidade, com a promoção da sua redução.

De uma forma mais detalhada, os efeitos das partículas na saúde humana manifestam-se sobretudo ao nível do aparelho respiratório, dependendo da sua composição química, mas também do local onde estas se depositam. Assim, as partículas de maiores dimensões são normalmente filtradas, ao nível do nariz e das vias respiratórias superiores, podendo estar relacionadas com irritações e hipersecrecção das mucosas. Já as partículas de menores dimensões, com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm (PM10) são normalmente mais nocivas dado que se depositam ao nível das unidades funcionais do aparelho respiratório.

As partículas de diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 2,5 µm (PM2,5) podem mesmo atingir os alvéolos pulmonares e penetrar no sistema sanguíneo. Com base nestes conhecimentos, nos últimos anos as monitorizações tradicionais de partículas totais em suspensão (PTS) têm vindo a ser substituídas pela monitorização das fracções PM10 e PM2,5, havendo a mesma tendência relativamente a legislação[1] aplicável.

Este poluente pode também afectar o clima, na medida em que intervém na formação de nuvens, nevoeiros e precipitação e altera a absorção da radiação solar. Pode ainda potenciar os efeitos causados por outros poluentes.

No que diz respeito à origem das emissões do material particulado, esta pode ser primária (emissão directa das fontes para o ambiente) ou secundária (resultado de processos de conversão gás-partícula na atmosfera). As principais fontes primárias relacionam-se com o tráfego automóvel, a queima de combustíveis fósseis e as actividades industriais, como as cimenteiras, siderurgias e pedreiras. De destacar também as emissões naturais das poeiras provenientes dos desertos do Norte de África e as resultantes dos incêndios florestais, duas fontes bastante significativas em território continental português. Note-se, no entanto, que, apesar de considerados como uma fonte natural de partículas, os incêndios em Portugal não têm esta causa como origem maioritária.

As partículas que resultam de processos de combustão ou de reacções químicas na atmosfera tendem a apresentar uma dimensão inferior a 2,5 µm, sendo por isso consideradas como a fracção fina das PM10. A fracção mais grosseira das PM10, em que os diâmetros são maiores que 2,5 µm, está usualmente relacionada com as fontes naturais e as fontes antropogénicas primárias.

[1] Directiva 2008/50/CE do Parlamento Europeu do Conselho, de 21 de Maio de 2008.

2. Enquadramento Legislativo da Qualidade do Ar

2.1. Legislação Comunitária

A Directiva-Quadro 1996/62/CE de 27 de Setembro, transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei 276/99 de 23 de Julho, define e uniformiza as linhas de orientação da política de gestão e avaliação da qualidade do ar ambiente a nível europeu. Um dos princípios base destes documentos legais assenta no estabelecimento de objectivos de qualidade do ar ambiente, os quais visam evitar, prevenir ou limitar efeitos nocivos sobre a saúde humana e o ambiente.

As linhas de orientação das políticas de gestão da qualidade do ar definidas na Directiva-Quadro foram complementadas posteriormente através das designadas Directivas-filhas, com o estabelecimento de valores normativos para os vários poluentes. Na figura 1 indicam-se as Directivas Europeias existentes na área da qualidade do ar e correspondentes Decretos-Lei nacionais resultantes da sua transposição.

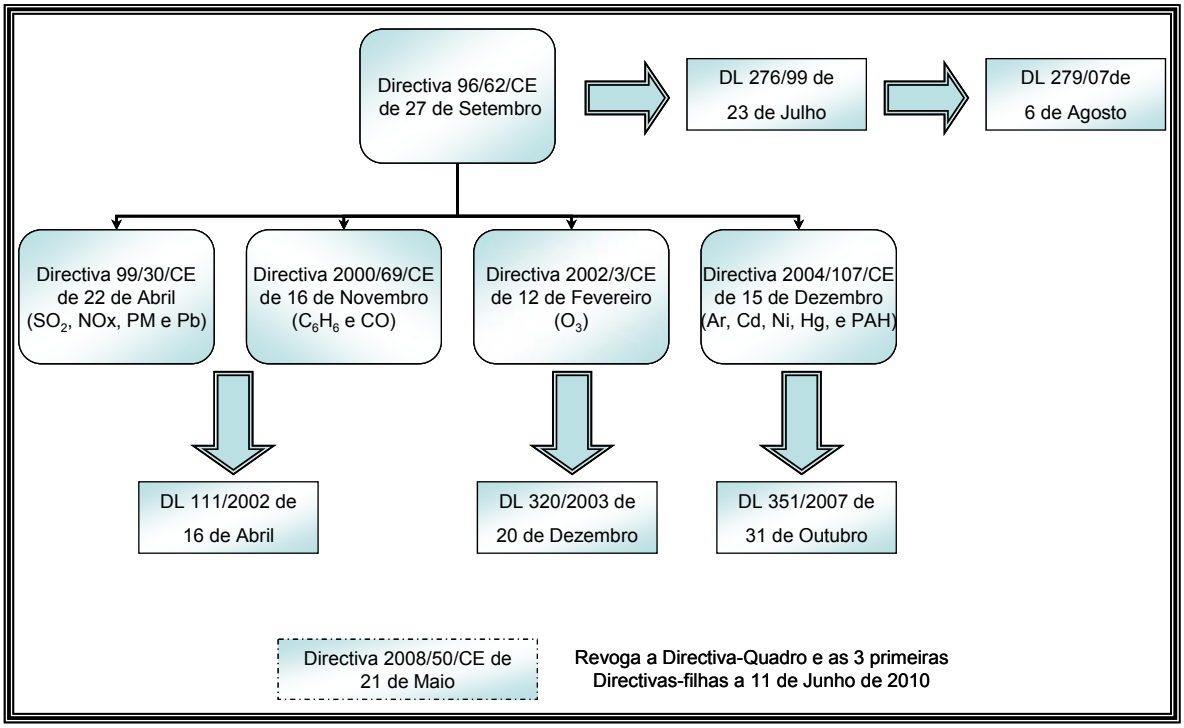


Figura 1 – Directivas Comunitárias e legislação nacional correspondente, no âmbito da qualidade do ar.

Deste modo, o dióxido de enxofre (SO_2), os óxidos de azoto (NO_x), as partículas em suspensão (PM) e o chumbo (Pb) são regulamentados através da Directiva 1999/30/CE, de 22 de Abril. Por outro lado, a Directiva 2000/69/CE, de 16 de Novembro, estabelece os valores normativos para o monóxido de carbono (CO) e benzeno (C_6H_6). Estas duas directivas foram transpostas para a legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril. Mais recentemente surge a Directiva 2002/3/CE, de 12 de Fevereiro, relativa ao ozono (O_3) no ar ambiente, e a Directiva 2004/107/CE, de 15 de Dezembro, relativa ao arsénio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni) e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH[2]) no ar ambiente. Destas, a primeira foi transposta para o direito português através do Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, e a segunda foi transposta pelo Decreto-Lei n.º 351/2007, de 23 de Outubro.

Em 2008, foi publicada a nova Directiva-Quadro da Qualidade do Ar, que irá ter efeitos revogatórios sobre as Directivas 1996/62/CE de 27 de Setembro, 1999/30/CE de 22 de Abril, 2000/69/CE de 16 de Novembro e 2002/3/CE de 12 de Fevereiro a partir de 11 de Junho de 2010. As principais alterações desta directiva às anteriores são:

- Estabelecimento de um objectivo nacional de redução da exposição às PM2,5 e de um valor alvo e um valor limite para as PM2,5 para protecção da saúde humana;
- Possibilidade de prorrogação dos prazos de cumprimento e isenção da obrigação de aplicar determinados valores-limite.

Na sequência da transposição da Directiva-Quadro ainda em vigor, o território nacional foi dividido em Zonas e Aglomerações, passando a ser obrigatória a avaliação da qualidade do ar nessas áreas:

- Zona - destina-se às áreas geográficas de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional;
- Aglomerações - são áreas caracterizadas por um número de habitantes superior a 250 000 ou em que a população seja igual ou fique aquém de tal número de habitantes, desde que não inferior a 50 000, sendo a densidade populacional superior a 500 habitantes/km^2.

O caso da Região Açores enquadra-se na definição de Zona, sendo da competência da Direcção Regional do Ambiente essa avaliação, segundo os critérios estabelecidos na legislação comunitária e nacional vigente.

[2] Do inglês Polycyclic Aromatic Hydrocarbons.

Nesse sentido, o presente trabalho visa avaliar e caracterizar a qualidade do ar na Região Açores no que se refere aos poluentes SO_2, NOx, PM, O_3. Os dados utilizados foram recolhidos durante o ano civil de 2009, através de medições em contínuo efectuadas pelos analisadores existentes na estação de Qualidade do Ar da Região Açores, pertencente à Direcção Regional do Ambiente. O tratamento e a análise dos dados referidos são efectuados em concordância com os parâmetros definidos na legislação em vigor.

2.2. Requisitos Legais Particulares Relativos à Qualidade do Ar

Nos quadros que se irão apresentar para cada poluente usar-se-á a terminologia constante da legislação (Decreto-Lei n.º 276/99 e Decreto-Lei n.º 320/2003) e como tal segue-se uma lista dos seus significados.

- Valor Limite: nível de poluentes na atmosfera, fixado com base em conhecimentos científicos, cujo valor não pode ser excedido, durante períodos previamente determinados, como o objectivo de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e/ou no meio ambiente.
- Limiar de Alerta: nível de poluente na atmosfera acima do qual uma exposição de curta duração apresenta riscos para a saúde humana e a partir do qual devem ser adoptadas medidas imediatas, segundo as condições fixadas no Decreto-Lei n.º 276/99 de 23 de Julho.
- Margem de Tolerância: percentagem do valor limite em que este valor pode ser excedido, segundo as condições fixadas no Decreto-Lei n.º 276/99 de 23 de Julho.
- Limiar de Informação: nível acima do qual uma exposição de curta duração acarreta riscos para a saúde humana de grupos particularmente sensíveis da população e a partir do qual é necessária a divulgação de informação horária actualizada.
- Objectivo a Longo Prazo: concentração no ar ambiente abaixo da qual, de acordo com os conhecimentos científicos actuais, é improvável a ocorrência de efeitos nocivos directos na saúde humana e ou no ambiente em geral. Este objectivo deve ser atingido a longo prazo, salvo quando tal não seja exequível através de medidas proporcionadas, como o intuito de proteger de forma eficaz a saúde humana e o ambiente.
- Valor Alvo: nível fixado com o objectivo, a longo prazo, de evitar efeitos nocivos para a saúde humana e ou o ambiente na sua globalidade, a alcançar na medida do possível, no decurso de um período determinado.

2.2.1. Dióxido de Enxofre

Nos quadros 1 e 2 apresentam-se, respectivamente, os Valores Limiar Inferior e Superior de Avaliação para a Protecção da Saúde Humana e dos Ecossistemas, a ter em consideração nas zonas e aglomerações, definidos no Anexo VII do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril; e os Valores para a Protecção da Saúde Humana e Ecossistemas, definidos no Anexo I do mesmo diploma.

Quadro 3 – Valores Limiar Inferior e Superior de Avaliação para a Protecção da Saúde Humana e dos Ecossistemas, relativamente ao Dióxido de Enxofre, de acordo com o DL 111/2002, de 16 de Abril (Anexo VII).

Valores Limiar	Inferior de Avaliação	Superior de Avaliação
Protecção da Saúde Humana	3 Excedências no Ano Civil de médias diárias 50 μg/m^3 (40% do Valor limite de 24 horas 125 μg/m^3)	3 Excedências no Ano Civil de médias diárias 75 μg/m^3 (40% do Valor limite de 24 horas 125 μg/m^3)
Protecção dos Ecossistemas	8 μg/m^3 no período de Inverno (40% do Valor limite de 20 μg/m^3)	12 μg/m^3 no período de Inverno (60% do Valor limite de 20 μg/m^3)

Quadro 4 – Valores Limite para a Protecção da Saúde Humana e dos Ecossistemas, relativamente ao Dióxido de Enxofre, de acordo com o DL 111/2002, de 16 de Abril (Anexo I).

Tipo	Período	Valor Limite	Valor Limite Aplicável
VL horário para a Protecção da Saúde Humana	1 hora	24 excedências por ano	350 μg/m^3
VL diário para a Protecção da Saúde Humana	24 horas	3 excedências por ano	125 μg/m^3
VL para a Protecção dos Ecossistemas	Ano Civil e Período de Inverno (1 de Outubro a 31 de Março)	(Média anual) 20 μg/m^3	

Segundo a Secção II do Anexo I do DL 111/2002, de 16 de Abril, o Valor Limiar de Alerta para o Dióxido de Enxofre é de 500 μg/m^3 medido em três horas consecutivas, em locais que sejam representativos da qualidade do ar numa zona, numa aglomeração ou numa área de pelo menos 100 km^2, consoante a que apresentar menor área.

2.2.2. Óxidos de Azoto

Relativamente aos óxidos de azoto, apresentam-se nos Quadros 3 e 4 os Valores Limiar Inferior e Superior de Avaliação e Valores Limite para a Protecção da Saúde Humana e dos Ecossistemas, respectivamente. À semelhança do definido para o Dióxido de Enxofre, no caso da Protecção da Saúde Humana, o cumprimento do Valor Limite terá apenas que se verificar posteriormente – para este poluente só no ano 2010.

Por este motivo, até 1 de Janeiro de 2010, o Valor Limite para o Dióxido de Azoto, é o constante na Portaria n.º 286/93, de 12 de Março (ver Quadro 5).

Quadro 5 – Valores Limiar Inferior e Superior de Avaliação para a Protecção da Saúde humana e dos Ecossistemas, relativamente aos óxidos de Azoto, de acordo com o DL 111/2002, de 16 de Abril (Anexo VII)

Valores Limiar	Período	Inferior de Avaliação	Superior de Avaliação
Protecção da Saúde Humana (relativamente ao NO_2)	1 hora	18 excedências no Ano Civil de médias horárias do valor 100 µg/m^3 (50% do Valor Limite de 1 hora 200 µg/m^3)	18 excedências no Ano Civil de médias horárias do valor 140 µg/m^3 (70% do Valor Limite de 1 hora 200 µg/m^3)
	1 Ano Civil	26 µg/m^3 (65% do Valor Limite Anual de 40 µg/m^3)	32 µg/m^3 (80% do Valor Limite Anual de 40 µg/m^3)
Protecção dos Ecossistemas (relativamente ao NOx)	1 Ano Civil	19,5 µg/m^3 (65% do Valor Limite Anual de 30 µg/m^3)	24 µg/m^3 (80% do Valor Limite Anual de 30 µg/m^3)

Quadro 6 – Valores limite e Margem de Tolerância para a Protecção da Saúde Humana e dos Ecossistemas, relativamente aos Óxidos de Azoto, de acordo com o DL 111/2002, de 16 de Abril (Anexo I)

Tipo	Período	Margem de Tolerância	Valor Limite	Valor Limite Aplicável	Data de Cumprimento
VL para a Protecção da Saúde Humana (relativamente ao NO_2)	1 hora	80 µg/m^3 à data de entrada em vigor do presente diploma, devendo sofrer uma redução a partir de 1 de Janeiro de 2003, numa percentagem anual idêntica até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010	18 excedências por ano	280 µg/m^3 270 µg/m^3 260 µg/m^3 250 µg/m^3 240 µg/m^3 230 µg/m^3 220 µg/m^3 210 µg/m^3 200 µg/m^3	2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
	Ano Civil (Média Anual)	16 µg/m^3 à data de entrada em vigor do presente diploma, devendo sofrer uma redução a partir de 1 de Janeiro de 2003, numa percentagem anual idêntica até atingir 0% em 1 de	-	56 µg/m^3 54 µg/m^3 52 µg/m^3 50 µg/m^3 48 µg/m^3 46 µg/m^3	2002 2003 2004 2005 2006 2007

Tipo	Período	Margem de Tolerância	Valor Limite	Valor Limite Aplicável	Data de Cumprimento
		Janeiro de 2010.		44 μg/m^3 42 μg/m^3 40 μg/m^3	2008 2009 2010
VL para a Protecção da Vegetação (relativamente ao NO_x)	Ano Civil (Média Anual)	Não se aplica	30 μg/m^3		Abril de 2002 (data de entrada em vigor do presente diploma)

O Valor Limiar de Alerta para o dióxido de azoto, definido na Secção II do Anexo II do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, é de 400 μg/m^3, medido em três horas consecutivas, em locais que sejam representativos da qualidade do ar numa zona, numa aglomeração ou numa área de pelo menos 100 km^2, consoante a que apresentar menor área.

Quadro 7 – Valor Limite, relativo ao Dióxido de Azoto, de acordo com a Portaria n.º 286/93, de 12 de Outubro.

Período Considerado	Valor Limite (μg/m^3)
Ano	200 (P98 calculado a partir dos valores médios horários ou de períodos inferiores a uma hora obtidos durante o ano)

2.2.3. Partículas em Suspensão

Relativamente a partículas em suspensão apresentam-se nos dois quadros seguintes, os Valores Limiar Inferior e Superior de Avaliação para a Protecção da Saúde Humana, cujos Valores Limiares se baseiam nos valores indicativos para 1 de Janeiro de 2010; e os Valores Limite e Margens de Tolerância a aplicar nos anos de 2002 a 2010, respectivamente.

Quadro 8 – Valores Limiar Inferior e Superior de Avaliação para a Protecção da Saúde Humana definidos pelo DL 111/2002, de 16 de Abril, para o poluente Partículas em Suspensão (Anexo VII), a serem cumpridos em 2010.

Valores Limiar	Período	Inferior de Avaliação	Superior de Avaliação
Protecção da Saúde Humana	24 horas	7 excedências no Ano Civil de médias diárias do valor 20 μg/m^3 (40% do Valor Limite de 24 horas 50 μg/m^3)	7 excedências no Ano Civil de médias horárias do valor 30 μg/m^3 (60% do Valor Limite de 24 horas 50 μg/m^3)

Valores Limiar	Período	Inferior de Avaliação	Superior de Avaliação
	1 Ano Civil	10 µg/m^3 (50% do Valor Limite Anual de 20 µg/m^3)	14 µg/m^3 (70% do Valor Limite Anual de 20 µg/m^3)

Quadro 9 – Valores Limite e Margem de Tolerância para a Protecção da Saúde Humana definidos pelo DL 111/2002, de 16 de Abril, para o poluente Partículas em Suspensão (Anexo III).

Tipo		Período	Margem de Tolerância	Valor Limite	Valor Limite Aplicável	Data de Cumprimento
VL para a Protecção da Saúde Humana	1.ª Fase	24 horas	-	35 excedências por ano	50 µg/m^3	2005
	2.ª Fase		A calcular em função dos dados, de modo a ser equivalente ao Valor Limite da 1.ª fase.	7 excedências por ano	50 µg/m^3	1 de Janeiro de 2010
	1:ª Fase	Ano Civil	-	40 µg/m^3		2005
	2.ª Fase		50% a partir de 1 de Janeiro de 2005, devendo sofrer uma redução a partir de 1 de Janeiro de 2003, numa percentagem anual idêntica até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.	30 µg/m^3 28 µg/m^3 26 µg/m^3 24 µg/m^3 22 µg/m^3 20 µg/m^3		2005 2006 2007 2008 2009 2010

2.2.4. Ozono

Segundo o Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, que verteu para o direito nacional da Directiva 2002/3/CE, de 12 de Fevereiro, relativa ao Ozono no ar ambiente, os requisitos que deverão ser respeitados são os que se apresentam nos Quadros 8, 9 e 10.

Quadro 10 – Valores Limiar de Informação e de Alerta da População do Ozono, definidos no DL 320/2003, de 20 de Dezembro.

Tipo	Período	Valor
Limiar de Informação da	Valor médio de 1 hora	180 µg/m^3

População		
Limiar de Alerta à População	Valor médio de 1 hora	240 μg/m^3

O mesmo diploma definiu também, no Anexo I, Valores Alvo de Protecção da Saúde Humana, da Vegetação e da Floresta, a serem cumpridos no ano 2010 e Objectivos a Longo Prazo para Protecção da Saúde Humana e da Vegetação. Nos quadros 9 e 10 apresenta-se um resumo dessa informação.

Quadro 11 – Valores Alvo para Protecção da Saúde humana, da Vegetação e da Floresta, a serem cumpridos em 2010, definidos pelo DL 320/2003, de 20 de Dezembro (Anexo I).

Tipo	Parâmetro	Valor Alvo para 2010
Valor Alvo para Protecção da Saúde Humana	Valor Máximo das Médias Octo-horárias do dia	120 μg/m^3 não deve ser excedido em mais de 25 dias por ano civil, calculados em média em relação a 3 anos.
Valores Alvo para Protecção da Vegetação	AOT40[3] calculado com base nos valores horários medidos de Maio a Julho	18 000 μg/m^3.h, calculados em média em relação a 5 anos.
Valor Alvo para Protecção da Floresta	AOT40 calculado com base nos valores horários medidos de Abril a Setembro	20 000 μg/m^3.h, calculados em média em relação a 5 anos.

Quadro 12 – Objectivos a Longo Prazo para a Protecção da Saúde Humana e da Vegetação, definidos pelo DL 320/2003, de 20 de Dezembro (Anexo I).

Tipo	Parâmetro	Valor Alvo para 2010
Objectivo a Longo Prazo para Protecção da Saúde Humana	Valor Máximo da Média diária octo-horária num ano civil	120 μg/m^3
Objectivo a Longo Prazo para Protecção da Vegetação	AOT40 Calculado com base nos valores horários medidos de Maio a Julho	6 000 μg/m^3.h

A ultrapassagem dos Valores Limite obrigará à execução de Planos e Programas integrados, com vista à redução dos valores em causa, de modo que lhes seja dado cumprimento nas Zonas e Aglomerações. No que diz respeito à ultrapassagem dos Valores Limiar de Alerta, obriga a legislação a que, nos casos em que se verifique risco da sua ocorrência, sejam elaborados Planos

[3] AOT40 (accumulateed exposure over a threshold of 40 ppb, expresso em μg/m^3.h) é a soma da diferença entre as concentrações horárias superiores a 80 μg/m^3 (= 40 partes por bilião) e o valor 80 μg/m^3, num determinado período, utilizando apenas os valores horários determinados diariamente entre as 8 e as 20 horas. No caso de não existirem todos os dados medidos possíveis, o valor deve ser corrigido segundo a fórmula seguinte:

$$\text{AOT40 (estimativa)} = \text{AOT40 (Calculado)} \times \frac{\textit{número total de horas possível}}{\textit{número de valores horários medidos}}$$

de Acção de Curto Prazo com o objectivo de reduzir as ultrapassagens e/ou limitar a sua duração. Assim, são impostas duas abordagens distintas: uma curativa ou correctiva e outra que obriga à análise mais profunda e que poderá implicar a imposição de condições mais restritivas e de fundo no que se refere às diversas actividades responsáveis pela emissão dos poluentes em causa.

Dada a sua natureza, o Ozono – poluente secundário[4] – foi alvo de um tratamento distinto dos restantes poluentes. A Directiva n.º 2002/3/CE, de 12 de Fevereiro, transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, não define Valores Limite, mas sim Valores Alvo a aplicar no ano de 2010, sem qualquer Margem de Tolerância. Nesse sentido, para este poluente, apenas obriga à preparação e execução de Planos de Curto Prazo, com vista a reduzir o risco e duração de ultrapassagens dos Valores Limiar de Alerta e de Informação, por forma a minimizar os perigos inerentes para a saúde humana.

[4] O Ozono Troposférico é um poluente que não é emitido directamente para a atmosfera por nenhuma fonte; resulta de reacções químicas complexas entre os óxidos de azoto e os compostos orgânicos voláteis na presença de radiação solar e de temperaturas elevadas.

3. Monitorização da Qualidade do Ar da Região Açores

3.1. Estação

Para caracterização do ar ambiente na Região Açores existe somente uma estação de monitorização que possui cinco analisadores automáticos que permitem a monitorização em contínuo e em tempo real, nomeadamente de dióxido de enxofre (SO_2), de óxidos de azoto (NO_2/NO), de ozono (O_3) e dois de partículas (PM 2,5 μm e PM 10,0 μm). No quadro seguinte, indica-se para cada poluente o respectivo analisador e princípio de medição associado.

Quadro 13 – Analisadores

Parâmetro	Equipamento	Método
SO_2	AF 22 M Environment	Fluorescência em UV
NOx	AC 32 M Environment	Quimiluminescência
PM 10	PM101 Environment	Radiação Beta
PM 2,5	PM 25 Environment	Radiação Beta
O_3	O3 41M Environment	Absorção UV

Para além dos analisadores, a estação possui também uma estação meteorológica para monitorização dos principais parâmetros meteorológicos, nomeadamente, a direcção e velocidade do vento, temperatura, humidade relativa, precipitação e intensidade de radiação.

A estação encontra-se localizada na ilha do Faial, mais especificamente na zona dos Espalhafatos, freguesia da Ribeirinha, tendo iniciado as suas amostragens em Abril de 2006 e é considerada uma estação rural de fundo, representativa de uma vasta área, dado que se encontra a uma distância considerável de fontes significativas de emissão.

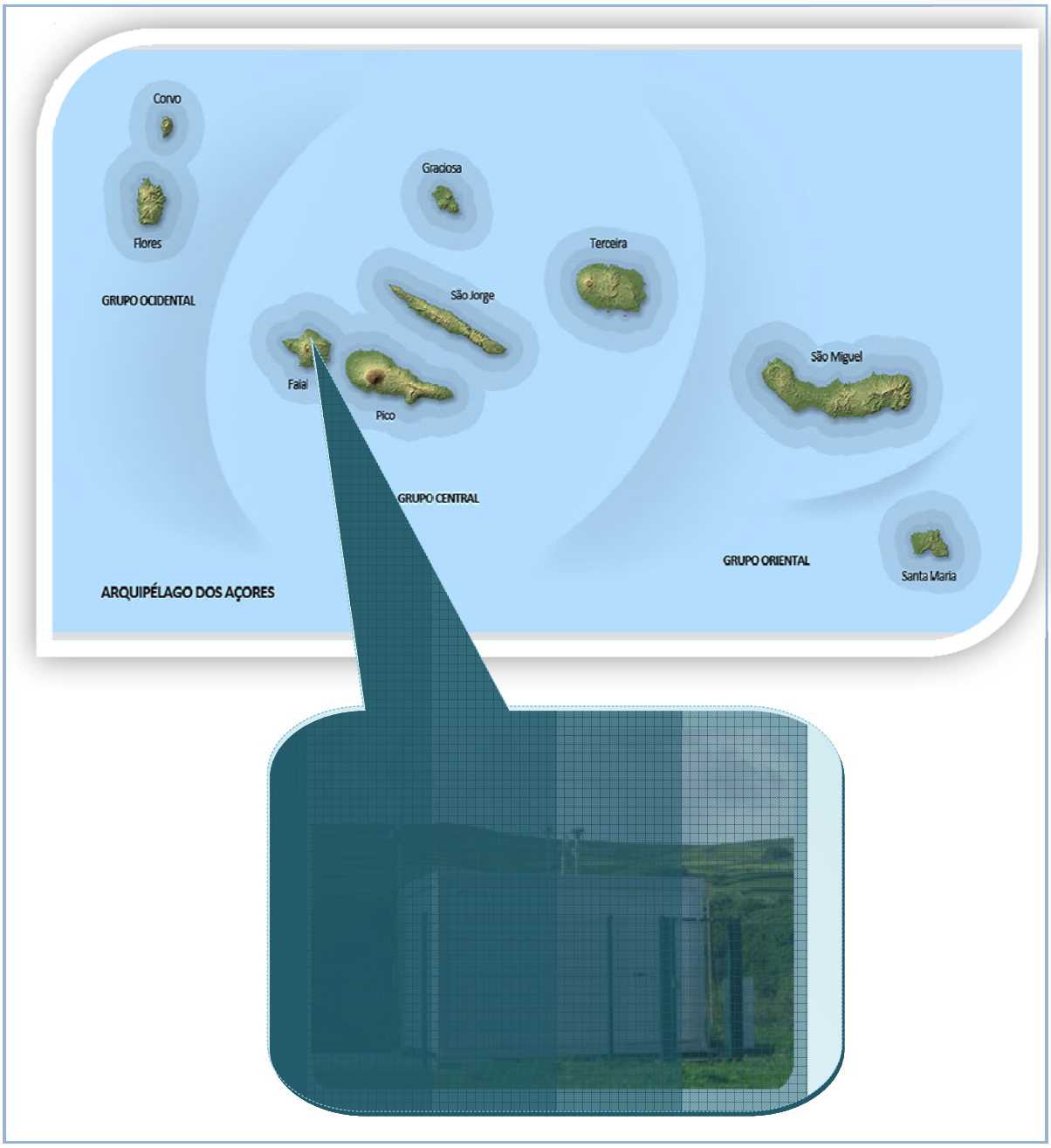


Figura 3 – Localização da Estação de Monitorização da Qualidade do Ar dos Açores

3.2. Metodologia

Os analisadores têm ainda a capacidade de calcular e armazenar as concentrações em médias de 15 minutos, sendo estes dados posteriormente recolhidos por um computador que se encontra na DRA, que comunica através de redes de sistemas móveis utilizando um software específico ATMIS (*Atmospheric and Meteorological Instrumentation System*).

Antes de qualquer tratamento estatístico, os dados recolhidos são sujeitos a um processo de validação, que consiste na identificação e remoção de dados não representativos, resultantes de uma série de ocorrências, tais como: operações de calibração e de zero, avaria do equipamento, falha de corrente eléctrica, acções de manutenção/intervenção, etc.

Por outro lado, é definido pela legislação em vigor que, durante o ano civil, se obtenham, pelo menos, 90% de dados válidos para os poluentes analisados em contínuo.

4. Resultados

Nesta secção, apresentam-se em seguida os resultados meteorológicos registados bem como os dos poluentes analisados em 2009.

4.1. Análise dos Resultados Meteorológicos

A qualidade do ar de uma determinada região está directamente relacionada com o número de fontes de emissão e com as condições meteorológicas, tais como: a direcção e velocidade de vento, precipitação, humidade relativa, temperatura e intensidade de radiação solar.

A variação destes parâmetros meteorológicos na atmosfera dificulta e/ou facilita a dispersão dos poluentes presentes na mesma. Devido a este comportamento de mudanças nos parâmetros meteorológicos, torna-se necessário correlacionar os resultados obtidos das concentrações dos poluentes monitorizados com os dados meteorológicos.

A leitura dos valores meteorológicos é efectuada recorrendo a três dos analisadores utilizados para a monitorização dos poluentes, da seguinte forma:

Quadro 14 – Parâmetros Meteorológicos e Analisadores

Parâmetro	Equipamento
Temperatura do ar Humidade Relativa Radiação Incidente	AF 22 M Environment (SO_2)
Direcção do Vento Intensidade do Vento	AC 32 M Environment (NO_x)
Precipitação	O3 41M Environment (O_3)

O ano de 2009 foi marcado por algumas interrupções em termos de recolha de dados devido a diversas avarias nos analisadores, facto que pode ser verificado pelas eficiências registadas.

4.1.1. Direcção e Velocidade do Vento

O gráfico 1 representa as direcções do vento em percentagem, registadas pela estação de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Autónoma dos Açores, durante 2009. A eficiência de recolha de dados foi de 51%.

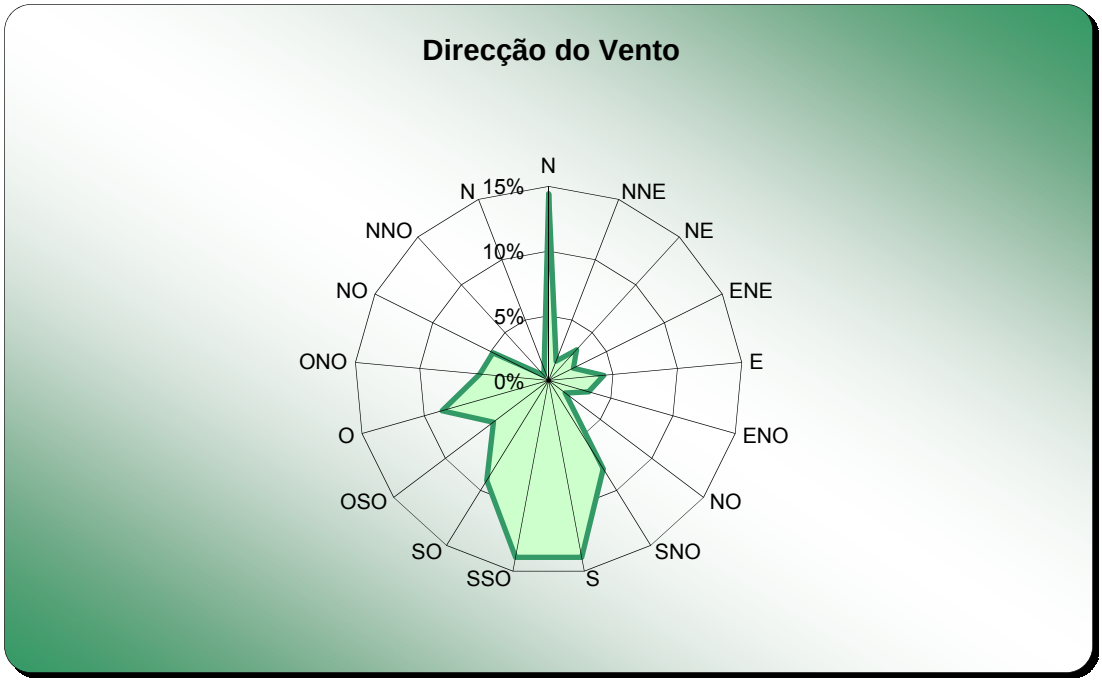


Gráfico 2 – Direcção do Vento

De acordo com o gráfico 1 podemos constatar que a direcção predominante do vento foi do quadrante Sul.

O gráfico 2 representa os valores médios diários da velocidade do vento registada durante o ano de 2009.

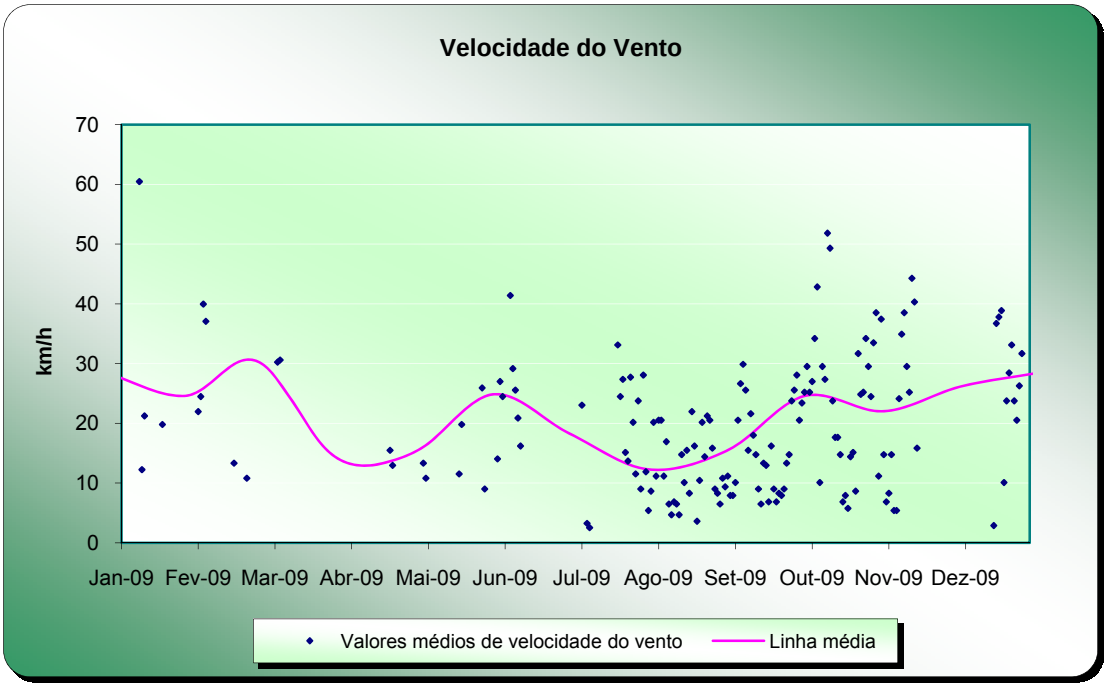


Gráfico 3 – Velocidade do Vento

Segundo o gráfico 2, verifica-se que o valor máximo de velocidade registado foi de cerca de 60 km/h no mês de Janeiro.

4.1.2. Precipitação

No gráfico 3 estão representados os valores médios diários de precipitação (mm) registados na estação de Monitorização de Qualidade do Ar na Região Autónoma dos Açores durante 2009. A eficiência de recolha de dados foi somente de 43%.

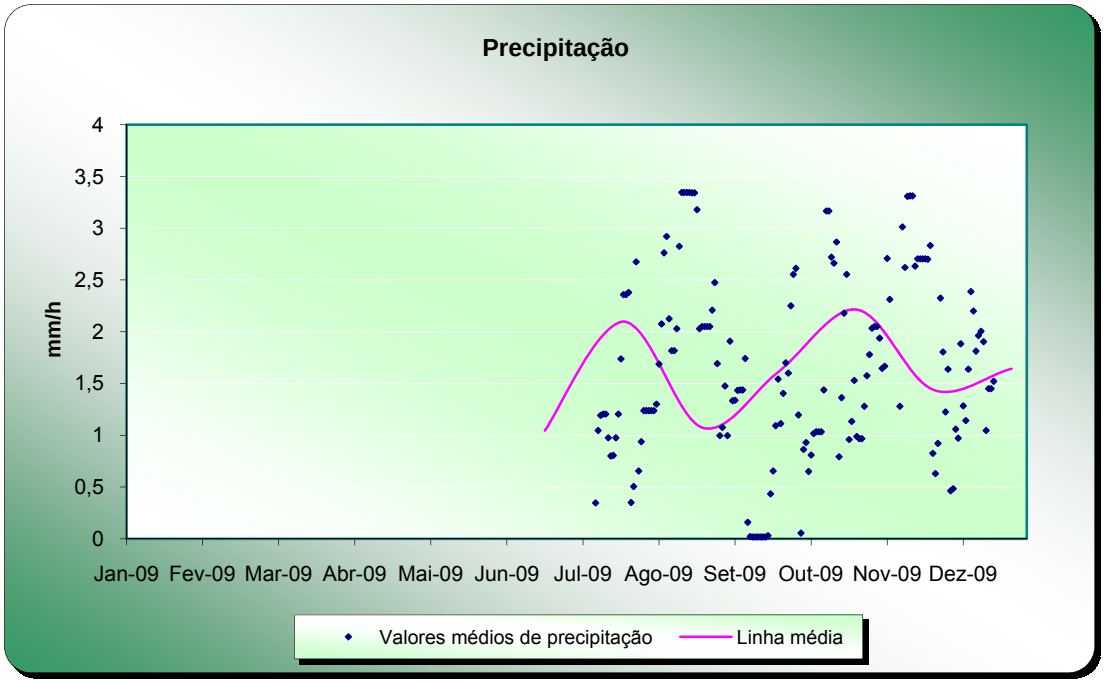


Gráfico 4 – Precipitação

Neste ano, só foi possível recolher dados a partir do final de Julho, tendo-se verificado que a precipitação foi uma presença constante quer no período de Verão quer no de Inverno.

4.1.3. Humidade Relativa

No gráfico 4 estão representados os valores médios diários da humidade relativa (em percentagem) registados na estação de Monitorização de Qualidade do Ar da Região Autónoma dos Açores em 2009. A eficiência de recolha de dados foi de 82%.

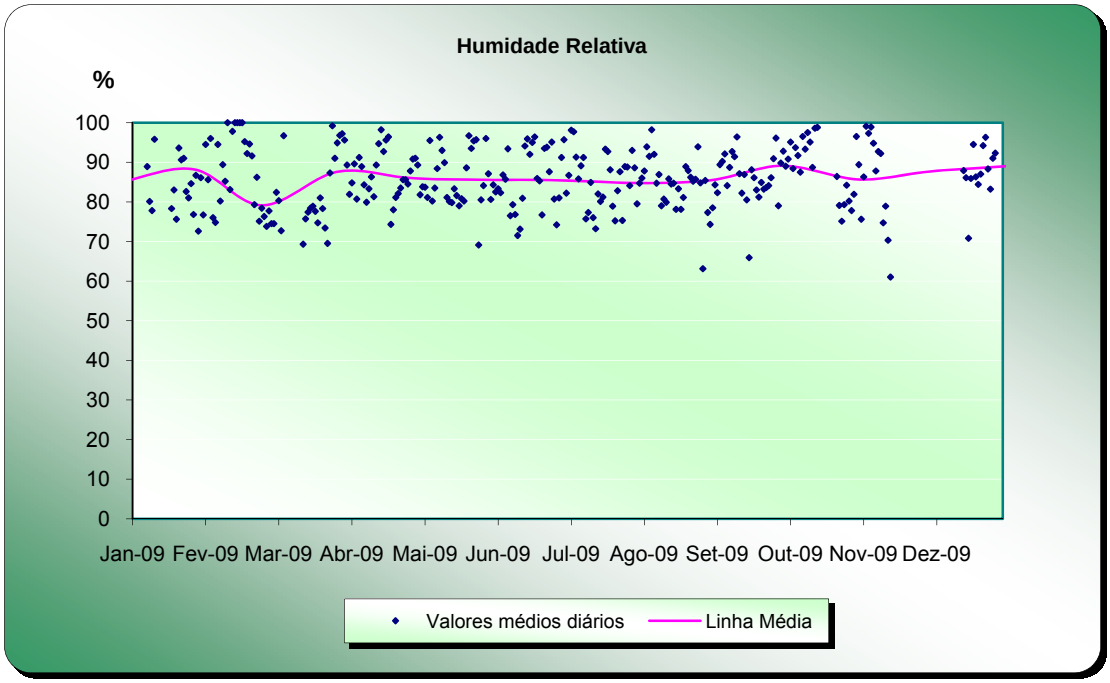


Gráfico 5 – Humidade Relativa

Verifica-se que a humidade relativa na Região Açores concentrou-se essencialmente entre os 70 e os 100% e a humidade média relativa foi de 86%.

4.1.4. Temperatura

No gráfico 5 estão representados os valores médios diários da temperatura (ºC) registados na estação de Monitorização de Qualidade do Ar da Região Autónoma dos Açores durante 2009. A eficiência de recolha de dados foi de 82%.

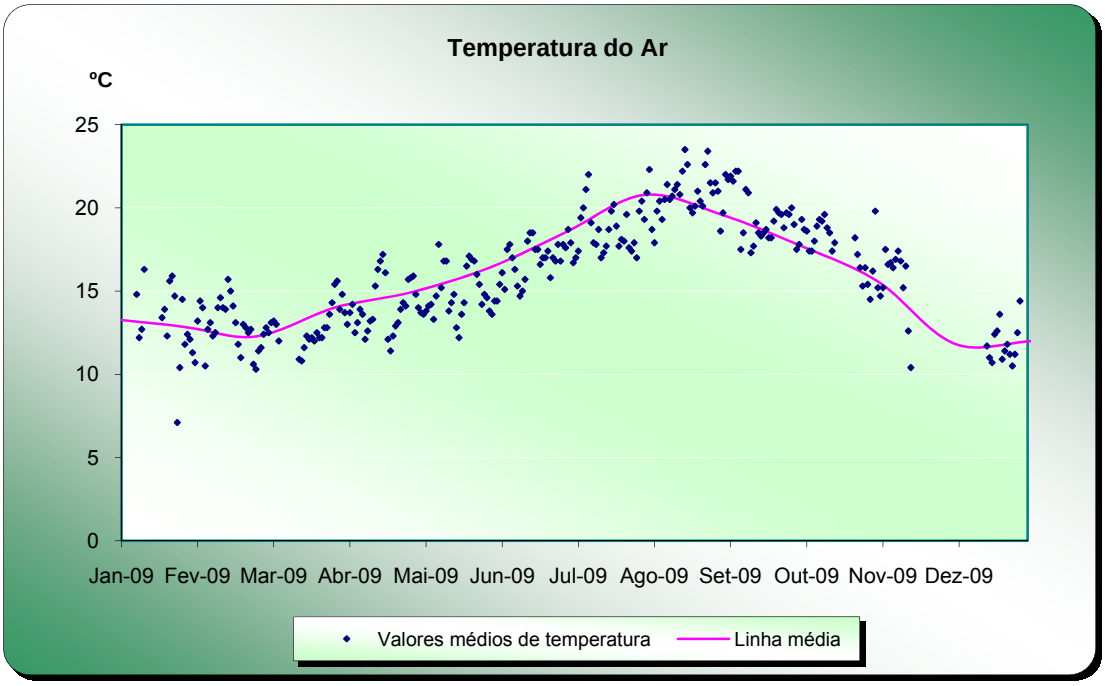


Gráfico 6 – Temperatura do Ar

Os meses que registaram temperaturas mais elevadas foram Julho, Agosto e Setembro. Sendo de salientar que os meses que registaram temperaturas mais baixas foram: Fevereiro, Março e Dezembro.

Tal como seria expectável numa região de clima temperado, podemos constatar que o Verão de 2009 obteve temperaturas médias que não ultrapassaram os 24 ºC e o Inverno com temperaturas médias que raramente ficaram abaixo do 10 ºC.

4.1.5. Intensidade de Radiação

No gráfico 6 estão representados os valores médios diários da intensidade de radiação (W/m^2) registados na estação de Monitorização de Qualidade do Ar na Região Autónoma dos Açores durante o ano de 2009. A eficiência de recolha de dados foi de 91%.

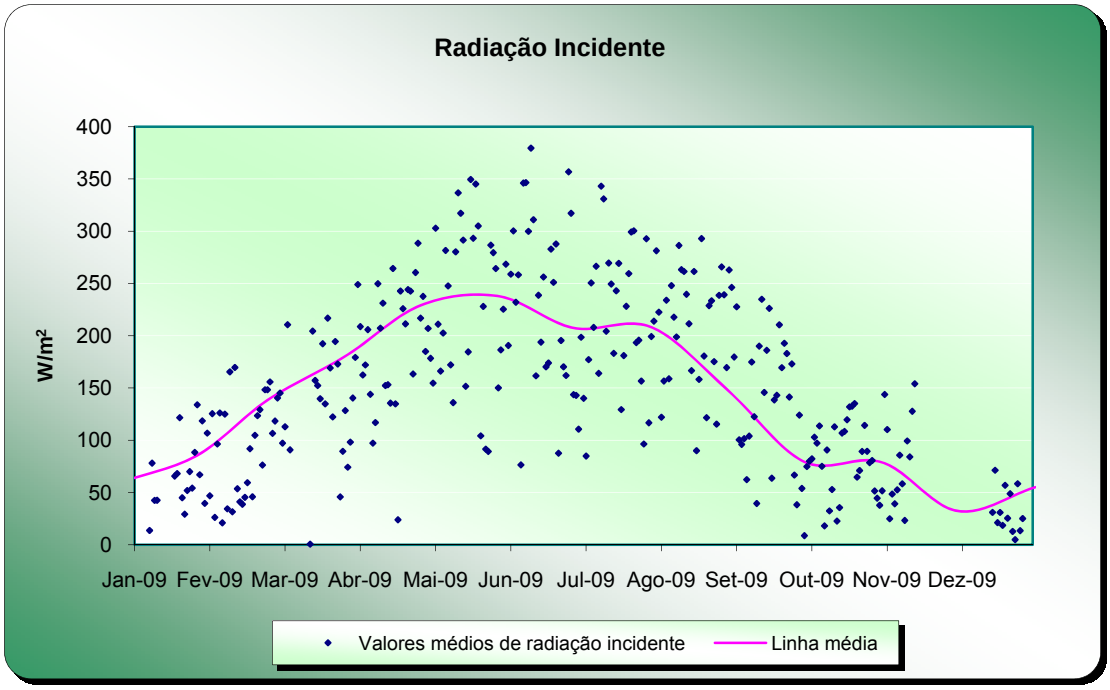


Gráfico 7 – Intensidade de Radiação

Considerando que é normal o registo de picos de radiação no Verão e diminuição dos mesmos no Inverno, significa que os valores de intensidade de radiação da Região Açores estão dentro da normalidade.

4.2. Apresentação/Análise de Resultados dos Poluentes

4.2.1. Eficiência requerida para assegurar a validade dos dados

Desde 2007 que o período de integração dos valores medidos pelos vários analisadores instalados é feita para um período de 15 minutos. Relativamente às médias horárias, o seu cálculo é efectuado se existirem naquele período de tempo 75% das médias de 15 minutos, ou seja 3 médias de 15 minutos válidas.

O cálculo dos parâmetros estatísticos exige:

- para as médias diárias – a existência de pelo menos 13 valores horários, não faltando mais do que 6 valores horários sucessivos;
- para as médias octo-horárias – 75% dos dados horários (neste parâmetro, à falta de disposições definidas, considera-se por analogia o critério aplicável ao Ozono);
- para a média anual e mediana – recolha mínima de dados de 50%;
- para os percentís 50, 95 e 98 – recolha mínima de dados de 75%.

Relativamente à avaliação do cumprimento da Portaria n.º 286/93, foi aplicado, tanto para verificação da qualidade dos dados como para o cálculo das médias baseadas em outros períodos de integração diferentes do horário (p.e. médias octo-horárias e diárias), como para o cálculo dos parâmetros estatísticos (média anual e percentis), o critério definido no art.º 8.º do Decreto-Lei n.º 352/90, de 9 de Novembro.

No caso do Ozono, para verificação dos requisitos impostos pelo Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, indicam-se no Quadro 13 os critérios de validade aplicáveis aos vários parâmetros estatísticos.

Quadro 15 – Critérios de Validade Aplicáveis para o O_3

Parâmetro	Percentagem de dados válidos requerida
Valores Horários	75% (45 minutos)
Valores relativos a 8 horas	75% dos valores horários (6 horas)
Valores máximos octo-horários do dia a partir das medidas por períodos consecutivos de 8 horas	75% das médias por períodos consecutivos de 8 horas (18 médias octo-horárias por dia)
AOT40	90% dos valores horários no período definido para o cálculo do AOT40
Média Anual	75% dos valores horários correspondentes aos períodos de Verão (Abril-Setembro) e de Inverno (Janeiro-Março e Outubro a Dezembro),

Parâmetro	Percentagem de dados válidos requerida
	considerados separadamente.
N.º de Excedências e Valores Máximos Mensais	90% dos valores máximos diários das médias octo-horárias (27 valores diários disponíveis por mês) 90% dos valores horários determinados entre as 8 e as 20h (hora da Europa Central)
N.º de Excedências e Valores Máximos Anuais	Valores relativos a 5 meses do semestre de Verão (Abril-Setembro)

Relativamente à eficiência da recolha dos dados registada em 2009, verifica-se que foi novamente um ano caracterizado por diversas avarias nos analisadores. Pelo que para a maioria dos poluentes analisados, significa que os valores obtidos serão meramente indicativos. A excepção será somente para as partículas com tamanho inferior a 2,5 μm, que conseguiram uma eficiência de cerca de 80%.

Quadro 16 – Eficiências de 2009

Poluentes	Eficiência (%)			
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária) (base octo-horária para O_3)	Valor de Inverno* (base horária)	Período entre as 8h e as 20h** (base horária)
SO_2	32	35	41	N/A
PM10	56	58	N/A	N/A
PM2,5	79	82	N/A	N/A
NO_2	2	2	N/A	N/A
O_3	44	43	N/A	44

* Período de Inverno: 1 de Outubro a 31 de Março;
** Utilizado para o cálculo do AOT40.

Como a eficiência do dióxido de azoto foi demasiado baixa (7 dias de dados), considerou-se que o seu analisador não funcionou em 2009. Este analisador foi alvo de uma intervenção técnica profunda, tendo sido necessário o seu envio para reparação na empresa que o forneceu.

4.2.2. Partículas em Suspensão (PM10)

Quadro 17 – Dados Estatísticos

Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Média ($\mu g/m^3$)	4,9	4,8
Máximo ($\mu g/m^3$)	61,0	18,5

Quadro 18 – Protecção da Saúde Humana (DL 111/2002)

Protecção da Saúde Humana	
VL = 50 $\mu g/m^3$ (base diária) Excedências Permitidas = 35 dias	Valor Obtido ($\mu g/m^3$) VL = 40 $\mu g/m^3$ (base anual)
0 dias de excedências	4,8

VL – Valor limite

4.2.3. Partículas em Suspensão (PM2,5)

Quadro 19 – Dados Estatísticos

Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Média ($\mu g/m^3$)	2,7	2,7
Máximo ($\mu g/m^3$)	21,0	10,0
Percentil 50 ($\mu g/m^3$)	2,0	2,3
Percentil 95 ($\mu g/m^3$)	7,0	5,6
Percentil 98 ($\mu g/m^3$)	9,0	7,7

4.2.4. Dióxido de Enxofre

Quadro 20 – Dados Estatísticos

Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)
Média ($\mu g/m^3$)	1,6	1,5	1,4
Máximo ($\mu g/m^3$)	24,7	9,7	15,8

Quadro 21 – Limiar de Alerta e Protecção da Saúde Humana (DL n.º 111/2002)

Limiar de Alerta = 500 $\mu g/m^3$ (medido em 3 h consecutivas)	Protecção da Saúde Humana	
	VL + MT = 350 $\mu g/m^3$ (base horária) Excedências Permitidas = 24 horas	VL = 125 $\mu g/m^3$ (base diária) Excedências Permitidas = 3 dias
0 excedências	0 horas de excedências	0 dias de excedências

Quadro 22 – Protecção da Saúde Humana (Portaria n.º 286/93)

Protecção da Saúde Humana (base diária)	
VL (mediana*) = 100 $\mu g/m^3$	VL (percentil 98**) = 250 $\mu g/m^3$
0,8	8,6

*mediana dos valores médios diários obtidos durante o ano;
**percentil 98 calculado a partir dos valores médios diários obtidos durante o ano.

Quadro 23 – Protecção dos Ecossistemas (DL n.º 111/2002)

Protecção dos Ecossistemas	
VL = 20 $\mu g/m^3$ (período de Inverno)	VL = 20 $\mu g/m^3$ (base anual)
1,4	1,6

Período de Inverno: 1 de Outubro a 31 Março.

4.2.5. Ozono

Quadro 24 – Dados Estatísticos

Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas)
Média ($\mu g/m^3$)	70,0	70,0
Máximo ($\mu g/m^3$)	150,9	147,2

As médias de base octo-horária (8 horas) são calculadas a partir dos dados horários. O primeiro período de cálculo para um determinado dia será o período decorrido entre as 17h00 do dia anterior e a 01h00 desse dia. O último período de cálculo será o período entre as 16h00 de um determinado dia e as 24h00 desse mesmo dia. Para o cálculo de uma média octo-horária são necessários, pelo menos, 75% de valores horários, isto é, 6 horas.

Quadro 25 – Protecção da Saúde Humana e da Vegetação (DL n.º 320/2003)

Protecção da Saúde Humana			Protecção da Vegetação
Base Horária		Base Octo-Horária Valor Alvo = 120 $\mu g/m^3$ N.º de Excedências Permitidas = 25 dias por ano	Período de referência (Maio a Julho)
Limiar de Alerta à população = 240 $\mu g/m^3$	Limiar de Informação à população = 180 $\mu g/m^3$		AOT40 * Valor-Alvo = 18 000 $\mu g/m^3$
0 excedências	0 excedências	4 excedências	11 084,2**

* AOT40 (expresso em ($\mu g/m^3$.h) designa a soma da diferença entre as concentrações horárias superiores a 80 $\mu g/m^3$ (=40 partes por bilião) e o valor 80 $\mu g/m^3$, num determinado período, utilizando apenas os valores horários determinados diariamente entre as 08h00 e as 20h00.
** Valor estimado.

Para o AOT40, a eficiência verificada foi extremamente reduzida – na ordem dos 20% - pelo que houve que recorrer à estimativa deste valor tal como preconizado pelo anexo III do Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro. Ou seja,

$$AOT40\ (estimado) = \frac{AOT40(medido) \times n.º\ total\ de\ horas\ possíveis}{n.º\ de\ valores\ horários\ medidos}$$

Onde,

$AOT40(medido) = 401{,}6$
$n.º\ total\ de\ horas\ possíveis = 1104$
$n.º\ de\ valores\ horário\ medidos = 40$

Refira-se que para este poluente, a 28/09/2009 foi emitido um alerta, devido à excedência do valor limiar de informação da população que é de 180 $\mu g/m^3$ (anexo 10.3.). Contudo, esses dados acabaram por ser invalidados, dado que foi apurado ser uma avaria do analisador.

5. Índice de Qualidade do Ar

O índice de qualidade do ar (IQAr) traduz a qualidade do ar de uma determinada aglomeração, área industrial ou cidade, através de uma classificação simples e intuitiva, baseada na comparação das concentrações medidas com gamas de concentrações associadas a uma escala de cores. A informação sobre a qualidade do ar deverá ser de fácil acesso ao público, através da consulta directa ou através dos órgãos de comunicação social dando resposta às obrigações legais. O índice varia para cada poluente entre "Muito Bom" e "Mau", de acordo com a matriz de classificação (quadro 24). Esta classificação foi preparada de modo a incorporar no seu cálculo a alteração dos valores limite, devido a variação das respectivas margens de tolerância, ao longo do tempo. Desta forma os resultados obtidos num determinado ano não são directamente comparáveis com os de outro ano, uma vez que a gama de concentrações da matriz de classificação se adapta todos os anos até 2010. Altura em que deixará de existir qualquer margem de tolerância para os poluentes considerados no cálculo do índice.

Quadro 26 – Matriz de classificação do IQAr para 2009

Poluente em causa/Classificação	CO		NO_2		O_3		PM_{10}		SO_2	
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Mau	10000	-----	400	-----	240	-----	120	-----	500	-----
Fraco	8500	9999	210	399	180	239	50	119	350	499
Médio	7000	8499	140	209	120	179	35	49	210	349
Bom	5000	6999	100	139	60	119	20	34	140	209
Muito Bom	0	4999	0	99	0	59	0	19	0	139

NOTA: Todos os valores anteriormente indicados estão em $\mu g/m^3$

Independentemente de quaisquer factores de sinergia entre diferentes poluentes, o grau de degradação da qualidade do ar estará dependente da pior classificação verificada entre os diferentes poluentes considerados, pelo que o IQAr será definido a partir do poluente que apresentar pior classificação.

5.1. Índice de Qualidade do Ar para os Poluentes

Tendo em conta as dificuldades técnicas encontradas durante 2009, só será possível apresentar o cálculo do IQAr para 3 poluentes: SO_2, O_3 e PM10. Para estes, há ainda a salientar a elevada indisponibilidade de dados.

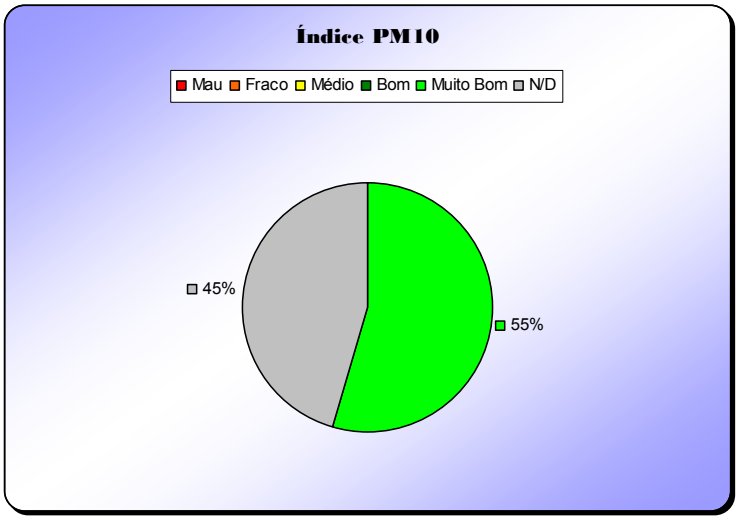


Gráfico 8 – Índice PM10

De acordo com o gráfico, verifica-se que os valores obtidos durante 2009 tiveram a classificação de "Muito Bom", ou seja, foram registados valores de concentração iguais ou inferiores a 19 $\mu g/m^3$. Sendo de salientar uma indisponibilidade de dados elevada (45%).

De acordo com o gráfico, verifica-se que os valores obtidos durante 2009 tiveram a classificação de "Muito Bom", ou seja, foram registados valores de concentração iguais ou inferiores a 139 $\mu g/m^3$. Sendo de salientar uma indisponibilidade de dados bastante elevada (75%).

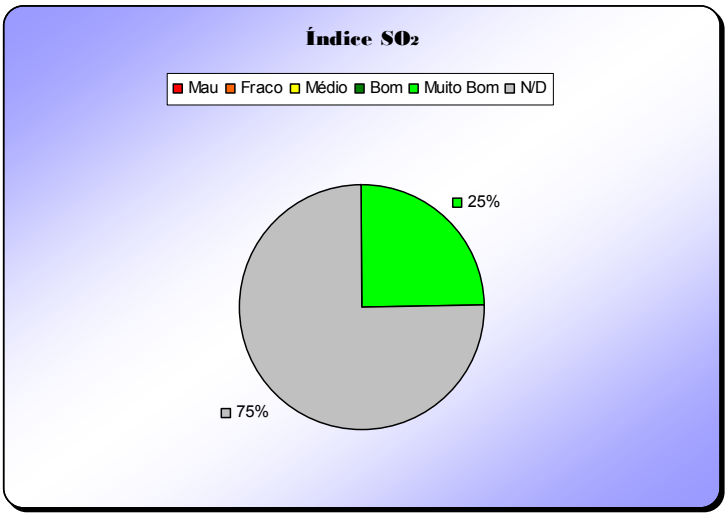


Gráfico 9 – Índice SO_2

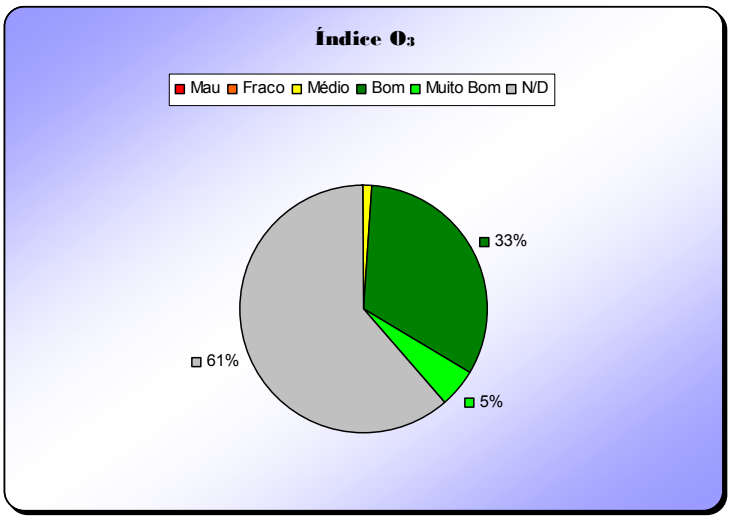


Gráfico 10 – Índice O_3

De acordo com o gráfico, verifica-se que os valores obtidos durante 2009 tiveram a classificação de "Bom", ou seja, foram registados valores de concentração entre 60 e 119 $\mu g/m^3$. Sendo de salientar uma indisponibilidade de dados elevada (61%).

5.2. Índice Global de Qualidade do Ar

Sabendo que o índice global da qualidade do ar é determinado pelo poluente com pior classificação, significa que o índice de qualidade do ar da Região Açores terá a classificação de "Bom", sendo o Ozono o poluente determinante.

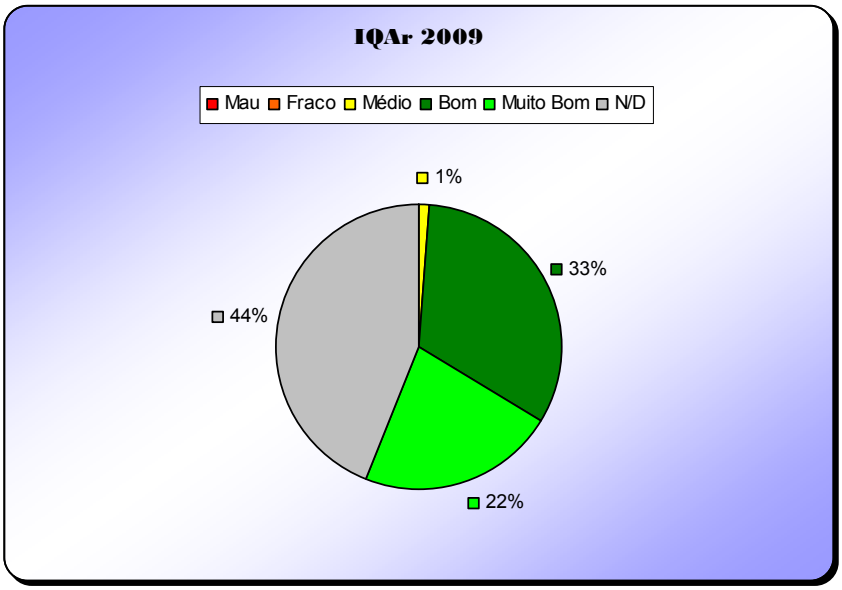


Gráfico 11 – Índice Qualidade do Ar 2009 – Açores

6. Conclusões

Relativamente aos dados meteorológicos, pode-se concluir que os valores registados vêm confirmar as características do clima Temperado Marítimo, ou seja, temperaturas amenas e precipitação elevada ao longo do ano. É ainda de salientar que nestas áreas insulares o relevo tem um papel fundamental, pois são as áreas de maior pluviosidade.

De acordo com os resultados analisados para cada poluente, podemos concluir que:

Em termos de eficiência mínima, a maioria dos poluentes não atingiu os 75% de dados validados.

Dos poluentes monitorizados na estação de caracterização da qualidade do ar na RAA, o único poluente que requer uma vigilância mais atenta é o Ozono, pois é aquele que tem apresentado valores mais elevados. Nomeadamente pelo facto de terem sido registadas algumas excedências aos valores estipulados no DL n.º 320/2003. Essas excedências dizem respeito ao valor máximo das médias octo-horárias do dia (120 $\mu g/m^3$). Verificaram-se 4 excedências. Todavia como o número máximo de excedências permitido é de 25 por ano, significa que, de acordo com a legislação em vigor não são necessárias medidas adicionais.

No que se refere ao critério definido por lei para a Protecção das Florestas referentes ao Ozono, segundo o DL 320/2003, o valor registado é bastante inferior ao valor alvo actual.

Em relação a todos os poluentes, desde o início do funcionamento da estação, que não foram registados quaisquer valores superiores ao Valor Limiar de Alerta à População. No que diz respeito ao registo de valores superiores ao limiar de informação, foi emitido um alerta em 2009 referente ao Ozono, mas que posteriormente foi confirmado tratar-se de uma avaria do equipamento.

Assim sendo, verifica-se que o índice de qualidade do ar na Região Açores tem a classificação de "Bom", condicionada pelo poluente Ozono.

7. Considerações Finais

Apesar de estarem a ser cumpridos os critérios mínimos referentes ao número de estações de monitorização de qualidade do ar definido em função do número de habitantes, verifica-se que seria vantajoso e enriquecedor a existência de mais estações, de forma a estabelecer, propriamente, uma rede de monitorização da qualidade do ar dos Açores.

8. Referências Bibliográficas

- Avaliação da Qualidade do Ar na Região Norte 2006 – CCDR-Norte, Agosto de 2008.
- Relatório da Qualidade do Ar da Região Centro 2007 – CCDR-Centro.
- Relatório da Qualidade do Ar 2008 – Direcção Regional do Ambiente da Madeira, RAM.
- Relatório da Qualidade do Ar 2007/2008 – Direcção Regional do Ambiente dos Açores, RAA.
- Base de dados on-line sobre qualidade do ar: http://www.qualar.org

9. Anexos

9.1. Histórico dos dados da EMQA-Açores

9.1.1. Partículas em Suspensão (PM10)

Quadro 27 – Dados Estatísticos

Ano	Eficiência (%)		Dados Validados (n.º)		Média (µg/m³)		Máximo (µg/m³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
2007	95	93	8 298	341	7,8	7,7	84,0	27,2
2008	55	58	4 846	211	10,7	10,7	440,0	187,4
2009	56	58	4928	211	4,9	4,8	61,0	18,5

Quadro 28 – Protecção da Saúde Humana (DL 111/2002)

Ano	Protecção da Saúde Humana	
	VL + MT = 50 µg/m³ (base diária) Excedências Permitidas = 35 dias	VL + MT = 40 µg/m³ (base anual)
2007	0 dias de excedências	7,7
2008	2 dias de excedências	10,7
2009	0 dias de excedências	4,8

VL – Valor limite
MT – Margem de tolerância: variável de acordo com o ano (0 µg/m³ no ano 2005)

9.1.2. Partículas em Suspensão (PM2,5)

Quadro 29 – Dados Estatísticos

Ano	Eficiência (%)		Dados Validados (n.º)		Média (µg/m³)		Máximo (µg/m³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
2007	92	92	8 043	336	2,9	3,0	19,0	13,2
2008	45	48	3 941	176	3,6	3,5	143,0	62,2
2009	79	82	6934	301	2,7	2,7	25,5	10,0

Quadro 30 – Dados Estatísticos (continuação)

Ano	Percentil 50 (µg/m³)		Percentil 95 (µg/m³)		Percentil 98 (µg/m³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
2007	2,0	2,4	8,0	6,7	11.0	7,8
2008	2,0	2,3	10,0	7,6	17,5	14,3

2009	2,0	2,3	7,0	5,6	9,0	7,7

9.1.3. Dióxido de Enxofre

Quadro 31 – Dados Estatísticos

Ano	Eficiência (%)			Dados Validados (n.º)			Média (µg/m³)			Máximo (µg/m³)		
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)
2007	94	93	96	8 211	341	4 171	0,9	0,9	1,0	9,2	6,7	9,4
2008	31	32	48	2745	117	2 098	1,5	1,5	1,0	19,5	11,0	8,1
2009	32	35	41	2803	127	1 773	1,6	1,5	1,4	24,7	9,7	15,8

Quadro 32 – Limiar de Alerta e Protecção da Saúde Humana (DL n.º 111/2002)

Ano	Limiar de Alerta = 500 µg/m³ (medido em 3 horas consecutivas)	Protecção da Saúde Humana	
		VL + MT = 350 µg/m³ (base horária) Excedências Permitidas = 24 horas	VL = 125 µg/m³ (base diária) Excedências Permitidas = 3 dias
2007	0 excedências	0 horas de excedências	0 dias de excedências
2008	0 excedências	0 horas de excedências	0 dias de excedências
2009	0 excedências	0 horas de excedências	0 dias de excedências

Quadro 33 – Protecção da Saúde Humana (Portaria n.º 286/93)

Ano	Protecção da Saúde Humana (base diária)	
	VL (mediana*) = 100 µg/m³	VL (percentil 98**) = 250 µg/m³
2007	1,0	2,0
2008	0,9	5,3
2009	0,8	8,6

*mediana dos valores médios diários obtidos durante o ano;
**percentil 98 calculado a partir dos valores médios diários obtidos durante o ano.

Quadro 34 – Protecção dos Ecossistemas (DL n.º 111/2002)

Ano	Protecção dos Ecossistemas	
	VL = 20 µg/m³ (período de Inverno)	VL = 20 µg/m³ (base anual)
2007	1,0	0,9
2008	1,0	1,5
2009	1,4	1,6

Período de Inverno: 1 de Outubro a 31 Março.

9.1.4. Óxidos de Azoto

Quadro 35 – Dados Estatísticos

Ano	Eficiência (%)		Dados Validados (n.º)		Média (µg/m³)		Máximo (µg/m³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
2007	62	60	5 414	220	0,8	0,7	45,4	7,3
2008	30	32	2 648	116	1,5	1,6	27,8	7,4
2009	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 36 – Limiar de Alerta e Protecção da Saúde Humana (DL n.º 111/2002)

Ano	Limiar de Alerta = 400 µg/m³ (medido em 3 horas consecutivas)	Protecção da Saúde Humana	
		VL + MT = 230 µg/m³ (2007) VL + MT = 220 µg/m³ (2008) VL + MT = 210 µg/m³ (2009) (base horária) Excedências Permitidas = 18 h	VL + MT = 46 µg/m³ (2007) VL + MT = 44 µg/m³ (2008) VL + MT = 42 µg/m³ (2009) (base anual)
2007	0 excedências	0 horas de excedências	0,8
2008	0 excedências	0 horas de excedências	1,5
2009	-	-	-

VL (base horária) = 200 µg/m³;
VL (base anual) = 40 µg/m³

Quadro 37 – Protecção da Saúde Humana (Portaria n.º 286/93)

Ano	Protecção da Saúde Humana (base anual)
	VL (percentil 98*) = 200 µg/m³
2007	4,0
2008	4,9
2009	-

(*) Calculado a partir dos valores horários obtidos durante o ano.

9.1.5. Ozono

Quadro 38 – Dados Estatísticos

Ano	Eficiência (%)		Dados Validados (n.º)		Média (µg/m³)		Máximo (µg/m³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas)
2007	84	83	7 366	7 308	70,6	70,5	115,2	111,8
2008	65	43	5 674	5 629	78,7	78,5	162,5	129,6
2009	44	43	3 873	3 840	70,0	70,0	150,9	147,2

As médias de base octo-horária (8 horas) são calculadas a partir dos dados horários. O primeiro período de cálculo para um determinado dia será o período decorrido entre as 17h00 do dia anterior e a 01h00 desse dia. O último período de cálculo será o período entre as 16h00 de um determinado dia e as 24h00 desse mesmo dia. Para o cálculo de uma média octo-horária são necessários, pelo menos, 75% de valores horários, isto é, 6 horas.

Quadro 39 – Protecção da Saúde Humana e da Vegetação (DL n.º 320/2003)

Ano	Protecção da Saúde Humana			Protecção da Vegetação
	Base Horária		Base Octo-Horária Valor Alvo = 120 µg/m³ N.º de Excedências Permitidas = 25 dias por ano	Período de referência (Maio a Julho)
	Limiar de Alerta à população = 240 µg/m³	Limiar de Informação à população = 180 µg/m³		AOT40 * Valor-Alvo = 18 000 µg/m³
2007	0 excedências	0 excedências	0 dias de excedências	1 147,2
2008	0 excedências	0 excedências	6 dias de excedências	7 447,6
2009	0 excedências	0 excedências	4 dias de excedências	11 084,2 **

* AOT40 (expresso em (µg/m³.h) designa a soma da diferença entre as concentrações horárias superiores a 80 µg/m³ (=40 partes por bilião) e o valor 80 µg/m³, num determinado período, utilizando apenas os valores horários determinados diariamente entre as 08h00 e as 20h00.
** Valor estimado.

9.2. – Excedências

Quadro 40 – Excedências Ozono – base octo-horária

Data Início	Data Fim	Duração	Valor Máximo (VL = 120,0 µg/m^3)
30-08-2009 17:00	30-08-2009 23:00	6 h	132,9
31-08-2009 00:00	31-08-2009 19:00	19 h	147,3
01-09-2009 17:00	01-09-2009 22:00	5 h	126,5
02-09-2009 16:00	02-09-2009 20:00	4 h	128,0

9.3. Alerta Ozono

REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE
Direcção de Serviços de Monitorização, Avaliação Ambiental e Licenciamento

ULTRAPASSAGEM DO LIMIAR DE INFORMAÇÃO AO PÚBLICO RELATIVO ÀS CONCENTRAÇÕES DE O_3 TROPOSFÉRICO

ASSUNTO: **Informação sobre a excedência do valor de concentração de ozono**

A Direcção Regional do Ambiente informa que foi ultrapassado o valor do limiar mencionado para a concentração de ozono troposférico, cuja ocorrência teve início na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar dos Espalhafatos, Ribeirinha, Horta.

Durante o período de ultrapassagem dos limiares de informação e de alerta à população, as pessoas mais sensíveis (crianças, idosos, asmáticos e indivíduos com problemas respiratórios) devem evitar inalar uma grande quantidade de ar poluído. Por este motivo, a actividade física intensa ao ar livre deve ser reduzida ao mínimo.

Devem também ser evitados outros factores de risco, tais como o fumo do tabaco e a utilização de produtos irritantes contendo solventes na sua composição, uma vez que estes podem agravar os efeitos da exposição a concentrações elevadas de ozono.

Os grupos de população particularmente vulneráveis a este tipo de poluição devem também respeitar escrupulosamente os tratamentos médicos em curso ou recorrer a cuidados médicos, em caso de agravamento de eventuais sintomas.

Com o objectivo de dar cumprimento ao Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, sobre a poluição pelo ozono, apresenta-se na tabela seguinte a(s) concentração(ões) média(s) horária registada(s):

Data/Hora	Concentração Média Horária
28-09-2009 04:00 – 05:00	182,0 $\mu g/m^3$
28-09-2009 06:00 – 07:00	184,5 $\mu g/m^3$
28-09-2009 07:00 – 08:00	187,2 $\mu g/m^3$
28-09-2009 09:00 – 10:00	180,8 $\mu g/m^3$
28-09-2009 11:00 – 12:00	183,8 $\mu g/m^3$
28-09-2009 12:00 – 13:00	187,8 $\mu g/m^3$
28-09-2009 13:00 – 14:00	182,7 $\mu g/m^3$

Limiar de Informação da População: 180 $\mu g/m^3$
Limiar de Alerta da População: 240 $\mu g/m^3$

OZONO – Limiares de informação de alerta

REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE
Direcção de Serviços de Monitorização, Avaliação Ambiental e Licenciamento

Para obter mais informações sobre este poluente, poderá aceder ao Portal do Governo Regional, à página da Direcção Regional do Ambiente, ou a www.qualar-azores.org;

O Director Regional do Ambiente
Frederico Cardigos

OZONO – Limiares de informação de alerta

9.4. Conselhos de Saúde em função do IQAr

Quadro 41 – Conselhos de Saúde em função do IQAr

Índice	Tempo	Conselhos de Saúde
Mau	- Anticiclone com vento fraco; - Estabilidade prolongada; - Depressão do norte de África com uma corrente de SE no continente transportando poeiras do deserto; - Ozono: forte radiação / tempo quente contínuo.	Todos os adultos devem **evitar esforços físicos ao ar livre**. Os grupos sensíveis (crianças , idosos e indivíduos com problemas respiratórios) deverão **permanecer em casa com as janelas fechadas** e utilizando de preferência sistemas apropriados de circulação/refrigeração do ar.
Fraco	- Anticiclone com vento fraco; - Situações de transição do estado do tempo; - Estabilidade; - Depressão do norte de África com uma corrente de SE no continente transportando poeiras do deserto; - Ozono: forte radiação / temperaturas elevadas associadas a dias de céu limpo.	As pessoas sensíveis (crianças , idosos e indivíduos com problemas respiratórios) devem **evitar actividades físicas intensas ao ar livre**. Os doentes do foro respiratório e cardiovascular devem ainda respeitar escrupulosamente os tratamentos médicos em curso ou recorrer a cuidados médicos extra, em caso de agravamento de sintomas. A população em geral deve **evitar a exposição a outros factores de risco**, tais como o **fumo do tabaco** e a exposição a **produtos irritantes contendo solventes** na sua composição.
Médio	- Diversas situações meteorológicas com características de tempo agradáveis.	As pessoas muito sensíveis, nomeadamente crianças e idosos com doenças respiratórias devem **limitar as actividades ao ar livre**.
Bom	- Passagem de frentes com actividade moderada; - Outras situações meteorológicas com ventos moderados.	Nenhuns.
Muito Bom	- Vento moderado a forte; - Temperaturas frescas; - Ocorrência de precipitação; - Passagem de frentes com actividade moderada.	Nenhuns.