

Introdução de portagens diferenciadas no acesso a Lisboa, em função do número de ocupantes do Transporte Individual (TI);

Implementação de Vias de Alta Ocupação em rodovias estruturantes no seio da AML;

Introdução de incentivos ao *retrofit* de frotas cativas (sejam de transporte colectivo rodoviário sejam de táxis) ou renovação destas frotas incorporando veículos com melhor desempenho ambiental, em particular a GPL e ou Gás Natural, sendo esta última melhor opção em termos de redução de emissões mas mais onerosa;

Aumento da eficácia de fiscalização do estacionamento no interior da cidade de Lisboa.

Para além disso, dado que existem já previsões operacionais da qualidade do ar baseadas em sistemas meteorológicos tal como o PrevQualAr (DCEA — FCT/UNL, 2006), disponível para consulta em www.prevqualar.org, dever-se-ão estudar igualmente P&M de aplicação pontual (medidas «SOS») para dias em que se prevejam episódios de poluição, visando assim minimizar os seus efeitos.

A aplicação destes Planos e Programas para a melhoria da qualidade do ar na Região de Lisboa e Vale do Tejo deverá ser aferida anualmente, tendo sido já definidos alguns indicadores para este efeito. A melhoria da qualidade do ar e, de forma mais lata, da qualidade de vida na AML dependerá também do sucesso na aplicação deste instrumento de âmbito regional.

7 — Referências bibliográficas:

AEAT (2003) «The London Low Emission Zone Feasibility Study — A Summary of the Phase 2 Report to the London Low Emission Zone Steering Group». July 2003.

AEAT (2005) “Technical and Non-technical Options to Reduce Emissions of Air Pollutants from Road Transport”. AEA Technology — DEFRA.

André, M., Hammarström, U., Reynaud, I. (1999) «Driving statistics for the assessment of air pollutant emissions from road transport». INRETS report. LTE9906, Bron. France, 191 p.

Ferreira, F., H. Tente, P. Torres, S. Cardoso, J. Oliveira, 2000. Air Quality and Management in Lisbon; Environmental Monitoring and Assessment, vol. 65; pp 443-450.

Ferreira, F., P. Torres, J. Neto, and H. Tente, 2004. Ozone Levels in Portugal: the Lisbon Region Assessment. Em Proceedings of Air & Waste Management’s 97th Annual Conference & Exhibition. June 22-25, 2004, Indianapolis, Indiana, CD-ROM, pp. 18.

González, S.R., 2002. “Sources and processes affecting levels and composition of atmospheric particulate matter in the Western Mediterranean”. Tese de Doutoramento. Instituto Ciências da Terra “Jaume Almera” — Universitat Politècnica de Catalunya.

IA e DCEA — FCT/UNL (2004). “Guia para a elaboração de Planos e Programas, de acordo com a Directiva 1996/62/CE relativa à gestão da qualidade do ar ambiente”. IA — MCOTA (Instituto do Ambiente — Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente). Julho 2004.

IA e E. Value, 2006. «Programa Nacional para as Alterações Climáticas: Avaliação do estado de cumprimento do Protocolo de Quioto — Anexo Técnico: Transportes”. Instituto do Ambiente, E. Value, L.da, Abril de 2006.

IA *et al.*, 2006. «Programa Nacional para as Alterações Climáticas: Anexo Técnico — Oferta de energia, Indústria, Construção e Obras Públicas e Outros”. Instituto do Ambiente, E. Value, L.da, Centro de Estudos em Economia da Energia, dos Transportes e do Ambiente. Abril de 2006.

IA, 2005. «Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2003», Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

Instituto do Ambiente.

PNAC 2004 — Programa Nacional para as Alterações Climáticas, Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004 (publicada no *Diário da República*, de 31 de Julho de 2004). Documento disponível em <http://www.iambiente.pt>.

IA, 2003. “Programa Nacional para as Alterações Climáticas: Medidas Adicionais para Discussão Pública — Sector dos Transportes”. Instituto do Ambiente, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente FCT/UNL, Centro de Estudos em Economia da Energia, dos Transportes e do Ambiente. Dezembro de 2003.

IA, 2002. “Programa para os Tectos de Emissão Nacional: Estudos de Base - Cenário de Referência”. Instituto do Ambiente, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente FCT/UNL, Centro de Estudos em Economia da Energia, dos Transportes e do Ambiente. Dezembro de 2002.

ICOD, <http://www.icod.org.mt/aerosol/dust/med/dld/archive/>.

Kyriakis, N. A., Z. C. Samaras, A. E. Andrias, 1998, “Road Traffic Composition”. Aristotle University of Thessaloniki. MEET Cost 319. LAT report N. 9823. Thessaloniki. Greece. 144 p.

PrevQualAr, <http://www.prevqualar.org>.

Quérol, X., A. Alastuey, S. Rodriguez, F. Plana, C.R. Ruiz, N. Cots, G. Massagué, O. Pluig, 2001. PM10 and PM2,5 source apportionment in the Barcelona Metropolitan area, Catalonia, Spain, Atmospheric Environment, 35, pp. 6407-6419.

Reis, M. A., O. R. Oliveira, L. C. Alves, E. M. C. Rita, F. Rodrigues, P. Fialho, C. A. Pio, M. C. Freitas, J.C. Soares, 2002. Comparison of continental Portugal and Azores Islands aerosol during a Sahara dust storm. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, 189, 272-278.

Rodriguez, S., X. Quérol, A. Alastuey, G. Kallos, O. Kakaliagou, 2000. Saharan dust contributions to PM10 and TSP levels in Southern and Eastern Spain. Atmospheric Environment, 35. 2433-2447.

Tente, H., 2005. «Impacte das partículas em suspensão sobre a saúde humana: uma abordagem multidisciplinar para a cidade de Lisboa», Proposta de dissertação de Mestrado; Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro Universidade de Aveiro, Aveiro.

Tente, H., J. P. Santos, P. Oliveira, F. Ferreira e L. Nogueira, 2003. “Projecto PEOPLE: uma fotografia diferente da poluição pelo benzeno em Lisboa”. VII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente. Lisboa. 6-7 Novembro 2003.

Thurston, G. D. and J. D. Spengler, 1985. “A quantitative assessment of source contributions to inhalable particulate matter pollution in metropolitan Boston”, Atmospheric Environment, 19, pp. 9-25.

(1) Zonas — «área geográfica de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional» (artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho).

(2) Aglomerações — «zona caracterizada 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 hab/km²» (Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho).

(3) MEET — é o acrónimo para o projecto *Methodologies for Estimating air pollutant Emissions from Transport*, isto é um projecto europeu financiado pela Comissão Europeia, cujo objectivo foi o de criar metodologias que possibilitem o cálculo de estimativas das emissões de poluentes atmosféricos associadas ao sector dos transportes.

(4) Até 2007 (exclusive) considerou-se a substituição das viaturas pré-EURO (ou EURO 0) por EURO III, sendo que de 2007 a 2010 esta substituição se fará por EURO IV.

Portaria n.º 716/2008

A definição das linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar, a nível nacional, foi efectuada pelo Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 279/2007, de 6 de Agosto, que determina, para as zonas onde os níveis de poluentes são superiores aos valores limite, a elaboração de planos de melhoria da qualidade do ar e respectivos programas de execução, destinados a fazer cumprir esses mesmos valores.

Dando cumprimento ao disposto no referido decreto-lei, a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte elaborou o Plano de Melhoria da Qualidade do Ar na Região Norte, aplicável às aglomerações Porto Litoral, Vale do Ave e Vale do Sousa, áreas onde se registaram níveis do poluente partículas PM₁₀ superiores aos valores limite, acrescidos da respectiva margem de tolerância.

De acordo com o disposto no artigo 9.º-B do Decreto-Lei n.º 276/99, este Plano servirá de base ao respectivo Programa de Execução, no qual serão definidas as acções a realizar para a sua concretização e respectiva calendarização, quais as entidades responsáveis pela execução dessas acções, bem como os indicadores para avaliar a sua eficácia.

Ouvidas as entidades envolvidas na execução das acções a realizar para a concretização do Plano, em cumprimento do disposto no artigo 9.º-A do Decreto-Lei n.º 276/99;

Assim:

Ao abrigo do artigo 9.º-A do Decreto-Lei n.º 276/999, de 23 de Julho, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 279/2007, de 6 de Agosto, manda o Governo, pelos Secretários de Estado Adjunto e da Administração

Local, da Administração Interna, do Ambiente, Adjunto, da Indústria e da Inovação e dos Transportes, o seguinte:

Artigo único

É aprovado o Plano de Melhoria da Qualidade do Ar da Região Norte, cujo relatório síntese é publicado em anexo à presente portaria.

18 de Julho de 2008. — O Secretário de Estado Adjunto e da Administração Local, *Eduardo Arménio do Nascimento Cabrita*. — O Secretário de Estado da Protecção Civil, *José Miguel Abreu de Figueiredo Medeiros*. — O Secretário de Estado do Ambiente, *Humberto Delgado Ubach Chaves Rosa*. — O Secretário de Estado Adjunto, da Indústria e da Inovação, *António José de Castro Guerra*. — A Secretária de Estado dos Transportes, *Ana Paula Mendes Vitorino*.

ANEXO

Relatório síntese do Plano de Melhoria da Qualidade do Ar da Região Norte

Sumário

O Plano de Melhoria da Qualidade do ar, aprovado pela presente portaria, surge como resposta às obrigações decorrentes da aplicação do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, o qual transpõe para a legislação nacional a directiva quadro, relativa à redefinição das linhas de orientação da política europeia de avaliação e gestão do ar ambiente (Directiva n.º 96/62/CE, de 27 de Setembro).

Tendo como base os resultados da monitorização da qualidade do ar na Região Norte entre os anos de 2001 e 2004, foi elaborado o presente documento, tendo-se concluído que as partículas (nomeadamente as PM₁₀ — matéria particulada com diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm) deveriam ser o poluente — alvo deste Plano de Melhoria.

O Decreto-Lei n.º 276/99 estabelece que compete às comissões de coordenação e desenvolvimento regional (CCDR), nas suas áreas de jurisdição, elaborar e aplicar planos ou programas destinados a fazer cumprir o valor limite (VL). As alterações recentemente introduzidas a este diploma vêm consagrar a divisão efectiva entre os planos de melhoria da qualidade do ar e os programas de execução, visando estes a concretização efectiva das medidas previstas nos planos. O programa de execução deve ser elaborado até seis meses após a publicação, em portaria, do plano de melhoria respectivo.

Para se avaliar a necessidade da elaboração de planos e programas, fez-se uma análise aos episódios de ultrapassagem dos VL + MT (margem de tolerância) de partículas legisladas, classificando-os quanto à origem como naturais ou antropogénicos, de modo a que apenas os episódios de poluição provocados pelas actividades humanas fossem tidos em conta na elaboração do presente documento.

Através da modelação numérica de poluentes atmosféricos (sistema de modelos MM₅/CAM_x e modelo TAPM), foi possível verificar se a aplicação da legislação vigente de emissões era suficiente para que as concentrações de matéria particulada no ambiente atingissem os níveis impostos na legislação relativa à qualidade do ar nos anos de referência de 2005 ou 2010. Foram também consideradas medidas já em implementação no âmbito de iniciativas fora do contexto legislativo. Das simulações realizadas para os diferentes anos, concluiu-se que seria necessário definir políticas e medidas (P&M) adicionais de melhoria da qualidade do ar.

Foram definidas várias P&M, que serviram de base para a modelação do cenário de redução (cenário hipotético de qualidade do ar que se observaria após a aplicação das P&M adicionais), para se verificar a sua contribuição no cumprimento da legislação respeitante à qualidade do ar nos anos de referência de 2005 ou 2010, consoante se trate da modelação dos períodos 2001-2003 ou 2004, respectivamente. Os resultados obtidos através da aplicação do sistema de modelos MM₅/CAM_x a quatro episódios de poluição no período de 2001-2003 permitiram concluir que a aplicação do conjunto das medidas seleccionadas conduzirá a uma eficácia de redução máxima de 60 % das concentrações de PM₁₀ no ar ambiente, o que terá como consequência o cumprimento do valor limite de 50 µg.m⁻³ para a protecção da saúde humana, embora não na totalidade dos locais abrangidos pelas estações de monitorização. Da aplicação do modelo TAPM a um ano completo de dados meteorológicos (2004), e supondo outro conjunto de medidas de minimização, conseguem-se obter reduções do número de excedências do VL + MT de PM₁₀ em todas as estações da Região Norte em incumprimento.

1 — Âmbito e objectivo — o presente relatório resulta do trabalho desenvolvido pela Universidade de Aveiro no âmbito do protocolo de colaboração com a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional — Norte (CCDR — Norte).

O objectivo deste trabalho consiste na elaboração do Plano de Melhoria da Qualidade do Ar da Região Norte, tendo em conta as directrizes propostas pelo Instituto do Ambiente no «Guia para a elaboração de

planos e programas». O trabalho desenvolvido foi baseado nos resultados da monitorização da qualidade do ar na Região Norte entre os anos de 2001 e 2004, tendo sido adaptado às condicionantes específicas da região em análise.

2 — Diagnóstico da qualidade do ar — a Directiva n.º 96/62/CE, de 27 de Setembro, implicou uma redefinição e uniformização das políticas de gestão da qualidade do ar a nível europeu, levando à divisão do território em zonas e aglomerações, sujeitas a uma avaliação obrigatória da qualidade do ar. Para a Região Norte, na área de jurisdição da CCDR — Norte, foram definidas duas zonas (Norte Litoral e Norte Interior) e quatro aglomerações (Braga, Vale do Ave, Vale do Sousa e Porto Litoral).

Os diagnósticos da qualidade do ar desta Região para os anos de 2001-2004 identificaram as aglomerações Porto Litoral, Vale do Ave e Vale do Sousa como estando em incumprimento relativamente aos VL anual e diário de PM₁₀.

2.1 — Rede de qualidade do ar da Região Norte — a figura 2.1 apresenta a rede de qualidade do ar da Região Norte e no quadro n.º 2.1 são descritas algumas das características das estações de qualidade do ar em funcionamento.

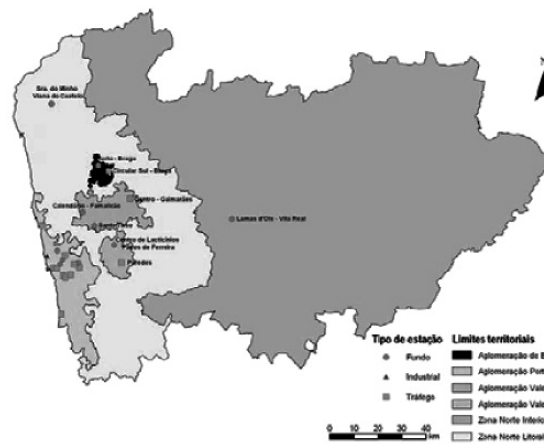


Figura 2.1 — Rede de monitorização da qualidade do ar da Região Norte.

QUADRO N.º 2.1

Caracterização das estações de monitorização da qualidade do ar da Região Norte

Aglomeração	Estação	Tipo	Concelho	CO	NOx	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	BTX	Observações	
Porto Litoral	Antas	UT	Porto	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Out. 00	
	Águas Santas	UT	Maia	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Fev. 05	
	Baguim	UT	Gondomar	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Nov. 98	
	Boavista	UT	Porto	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Set. 01	
	Custóias	SI	Matosinhos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Início Set. 98 BTX: Mar. 03	
	Ermezinde	UF	Valongo	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Out. 98	
	Espinho	UT	Espinho	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Ago. 00	
	Leça do Ballo	SF	Matosinhos	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Out. 99	
	Matosinhos	UT	Matosinhos	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Set. 02	
	Perafita	SI	Matosinhos	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Ago. 02	
Braga	5.ª da Hora	UT	Matosinhos	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Set. 01	
	Sobreiras		Porto	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Dez. 07	
	Vermoin	UT	Maia	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Nov. 99	
	V. Conde	ST	V. Conde	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Jun. 03	
	V.N. Talha	SF	Maia	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Out. 98	
	Circular Sul	UT	Braga	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Fev. 04	
	Horto	SF	Braga	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Mar. 04 BTX: Jun. 07	
	Vale do Sousa	C. Laccórnios	UF	Paços Ferreira	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Fev. 04
		Paredes	UT	Paredes	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Jan. 04 BTX: Jun. 07
	Vale do Ave	Guimarães	UT	Guimarães	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Abr. 04 BTX: Jun. 07
Santo Tirso		UF	Santo Tirso	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Mai. 03	
Norte Litoral	Calendário	SF	V.N. Famalicão	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Fev. 04	
	5.ª do Minho	RF	V. Castelo	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Mar. 05	
Norte Interior	Lamas D'Ole	RF	Vila Real	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Início Fev. 04	

UT: urbana de tráfego; SI: suburbana industrial; UF: urbana de fundo; SF: suburbana de fundo; ST: suburbana de tráfego; RF: rural de fundo

2.2 — Identificação das situações de incumprimento — da análise dos dados e parâmetros estatísticos apresentados nos Relatórios da Qualidade do Ar dos anos em estudo, verifica-se que, à excepção do ozono (O₃) e PM₁₀, os níveis de concentração dos poluentes atmosféricos monitorizados em toda a rede da Região Norte cumpriram as determinações legais em vigor.

No quadro n.º 2.2 indicam-se os valores legislados para as PM₁₀, de acordo com o Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, incluindo os valores limite e as margens de tolerância, permitindo a contabilização das excedências ocorridas.

QUADRO N.º 2.2

Valores limite de concentrações atmosféricas de PM₁₀ para protecção da saúde humana, de acordo com o Decreto-Lei n.º 111/2002

Período de referência	Designação	Valor legislado (µg.m ⁻³)	
Diário	Valor Limite	50 (a não ultrapassar mais do que 35 vezes num ano civil)	
		2001: 20 2002: 15 2003: 10 2004: 5 2005: 0	
	Margem de Tolerância	2001: 6,4 2002: 4,8 2003: 3,3 2004: 2 2005: 0	
		Valor Limite	40
		Margem de Tolerância	2001: 6,4 2002: 4,8 2003: 3,3 2004: 2 2005: 0

Da avaliação efectuada constata-se que na aglomeração Porto Litoral em 2001, 2002 e 2003 o VL diário para as PM₁₀, acrescido da MT, é excedido para além do número de vezes permitido em cada ano civil (35). Da mesma forma, o VL anual acrescido da respectiva MT é também ultrapassado. Para o ano de 2004, encontram-se em incumprimento as aglomerações Vale do Ave, Vale do Sousa e Porto Litoral.

As estações que fazem parte da Região Norte e para as quais se verifica o incumprimento do VL diário + MT e VL diário, e que apresentam uma eficiência superior a 85 % para o período de 2001-2003 e, no caso do ano de 2004, uma eficiência superior a um valor determinado caso a caso, ou seja, que foram identificadas como sendo objecto de aplicação de planos e programas, são indicadas no quadro n.º 2.3.

QUADRO N.º 2.3

Estações em incumprimento e número total de ultrapassagens expressas em relação ao VL diário + MT e em relação ao VL diário em 2001-2004

Ano	Aglomeração	Estação	Nº excedências ao VL diário+ MT	Nº excedências ao VL diário (50 µg.m ⁻³)	
2001	Porto Litoral	Custóias	89	139	
		Ermesinde	81	135	
		Leça do Balio	83	138	
		V.N. da Telha	53	119	
		Antas	127	183	
2002	Porto Litoral	Boavista	90	162	
		Espinho	76	143	
		Sr.ª da Hora	99	160	
		Vermoim	65	113	
		Ermesinde	43	97	
		Leça do Balio	58	109	
		Antas	89	130	
2003	Porto Litoral	Boavista	82	110	
		Espinho	101	144	
		Matosinhos	58	91	
		Sr.ª da Hora	78	121	
		Vermoim	70	101	
		V. Conde	110	164	
		Custóias	53	86	
		Ermesinde	71	94	
		Leça do Balio	93	91	
		Perafita	75	118	
		Antas	68	91	
		Boavista	120	135	
		Matosinhos	84	102	
2004	Porto Litoral	Sra. da Hora	64	77	
		Vila do Conde	127	159	
		Custóias	92	109	
		Ermesinde	62	70	
		Leça do Balio	64	80	
		Perafita	62	76	
		V.N. Telha	57	70	
		C. Lacticínios	45	54	
		Paredes	80	101	
		Vale do Ave	Guimarães	67	89

QUADRO N.º 2.4

Estações em incumprimento em relação ao VL anual + MT em 2001-2004

Ano	Aglomeração	Estação	Média anual (µg.m ⁻³)
2001	Porto Litoral	Custóias	50
		Ermesinde	49
		Leça do Balio	54
2002	Porto Litoral	Antas	57
		Boavista	52
		Espinho	50
		Sr.ª da Hora	53
		Vermoim	45
2003	Porto Litoral	Antas	46
		Espinho	52
		Sr.ª da Hora	47
		V. Conde	52
		Leça do Balio	45
		Perafita	45
		Boavista	50
2004	Porto Litoral	Vila do Conde	53
		Vale do Sousa	44
		Vale do Ave	47

3 — Avaliação fenomenológica das ultrapassagens ao VL — a matéria particulada (PM) é constituída por partículas sólidas e ou líquidas que entram na atmosfera, emitidas por uma variedade de fontes naturais e antropogénicas que influenciam as suas propriedades físicas (massa, tamanho, densidade...) e químicas. As partículas podem ser classificadas como primárias ou secundárias, de acordo com o seu mecanismo de formação. As partículas primárias são emitidas directamente para a atmosfera e as partículas secundárias são formadas no ar rapidamente por condensação ou por transformação química de moléculas gasosas emitidas (precursores).

3.1 — Fontes naturais de matéria particulada — uma fracção significativa da PM primária de origem natural é constituída por partículas minerais cuja composição química e mineralógica pode sofrer variações regionais em função da geologia da própria área. Estudos realizados na última década demonstram que as emissões de origem natural têm um contributo não desprezável nos níveis de PM registados, podendo constituir uma parte significativa dos níveis de partículas medidos na Europa, mesmo em áreas urbanas.

Algumas das fontes naturais de partículas mais significativas em território nacional são:

a) Poeiras do Norte de África — a acção erosiva do vento sobre o solo em regiões áridas conduz à ressuspensão de partículas, sendo que as mais finas (< 10 µm) poderão ser transportadas a longas distâncias, podendo viajar mais de 5000 km. De facto, uma das causas apontadas para a ocorrência de partículas de origem natural no Sul da Europa, e em particular na bacia do Mediterrâneo, tem sido a poeira transportada do Norte de África, com origem nos desertos do Sahara e Sahel;

b) Incêndios florestais — em Portugal, tal como noutros países do Sul da Europa, o aumento da ocorrência, dimensão e intensidade de incêndios florestais nos últimos anos tem vindo a gerar preocupação. A ocorrência de fogos florestais pode originar um aumento das concentrações de material particulado na atmosfera, uma vez que as partículas são um dos poluentes emitidos por este tipo de fontes. Os fogos são também responsáveis pela emissão de outros gases como óxidos de azoto (NO_x),

compostos orgânicos voláteis (COV), e amoníaco (NH_3), que podem ser precursores da formação de $PM_{2.5}$ secundário;

c) *Spray* marinho — o *spray* marinho, formado pela acção do vento sobre a superfície do oceano, apresenta dimensões grosseiras e é constituído principalmente por cloreto de sódio e sulfatos.

3.2 — Fontes antropogénicas de matéria particulada — em ambientes urbanos, as partículas primárias são emitidas como resultado de processos de combustão, nomeadamente os relacionados com o tráfego, com a emissão de partículas constituídas por carbono elementar e vários compostos orgânicos e inorgânicos. Para além disso, as partículas primárias resultam da erosão do pavimento pelo tráfego automóvel e da abrasão dos travões e pneus. As partículas geradas mecanicamente pelo tráfego automóvel são grosseiras, enquanto as partículas primárias emitidas pela exaustão dos veículos são finas.

As actividades industriais tais como a construção, a indústria cimenteira, a indústria cerâmica e as fundições constituem fontes típicas de partículas primárias. As partículas primárias associadas às emissões das fundições são maioritariamente partículas finas, uma vez que a maioria se forma por condensação de vapores quentes. As restantes fontes industriais emitem maioritariamente partículas minerais primárias de tamanho grosseiro, ocorrendo uma fracção importante destas na forma de emissões fugitivas devido ao manuseamento de materiais pulverulentos.

As grandes áreas agrícolas e a queima de combustíveis fósseis e de biomassa são importantes fontes de vapores orgânicos, sendo estes precursores de aerossóis orgânicos secundários. Estes vapores são maioritariamente emitidos pela evaporação da gasolina (emissão fugitiva) e no processo de combustão. O aerossol orgânico é formado após oxidação do precursor gasoso, resultando na formação de matéria orgânica em partículas com tamanhos na gama $< 1 \mu m$ a $10 \mu m$, com um máximo de partículas na gama fina.

3.3 — Identificação e caracterização dos episódios — de acordo com o Decreto-Lei n.º 111/2002 podem identificar-se zonas ou aglomerações nas quais os VL de PM_{10} (quadro n.º 2.2) são excedidos devido a concentrações no ar ambiente causadas por eventos naturais ou pela ressuspensão de partículas em consequência da colocação de areia nas estradas durante o Inverno. Os planos e programas só serão elaborados quando os valores limite forem excedidos devido a concentrações que não resultem destes fenómenos.

É por isso fundamental verificar se ocorreram ultrapassagens aos VL provocadas por eventos naturais e se, depois de descontadas essas ultrapassagens, o incumprimento dos valores legislados se mantém.

3.3.1 — Metodologia e ferramentas — no presente relatório são analisados dois tipos de eventos naturais: o transporte de poeiras com origem nos desertos africanos e a emissão de matéria particulada pelos grandes fogos florestais ($> 100 ha$). Para identificar a contribuição deste tipo de eventos na ocorrência de ultrapassagens aos VL, foram aplicadas diferentes ferramentas, que se passam a descrever:

a) Modelo DREAM — o modelo DREAM (*Dust Regional Atmospheric Model*) foi desenvolvido pelo *Euro-Mediterranean Centre on Insular Coastal Dynamics* da Universidade de Malta com o objectivo de descrever correctamente o ciclo de vida atmosférico das partículas resultantes da acção erosiva dos ventos sobre os desertos africanos. O sistema funciona operacionalmente, fornecendo o valor do índice de aerossóis ($g.m^{-2}$) para a região do Mediterrâneo; os resultados estão disponíveis na Internet. A utilização deste modelo permite analisar qual a distribuição do índice de aerossóis sobre o território nacional e identificar a contribuição das tempestades de poeiras com origem nos desertos africanos nos dias em que se tenham verificado ultrapassagens ao VL das partículas;

b) Índice de aerossóis NASA-TOMS — como complemento à informação proveniente do modelo DREAM, foi também analisado o índice de aerossóis fornecido pela NASA-TOMS (*Total Ozone Mapping Spectrometer*);

c) Modelo HYSPLIT — o modelo HYSPLIT (*Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory model*), desenvolvido pela *National Oceanic and Atmospheric Administration* dos Estados Unidos, é um sistema que calcula trajectórias e campos de dispersão e deposição de partículas e gases. O modelo encontra-se disponível *online*, sendo de aplicação simples. No presente estudo, o HYSPLIT foi utilizado para calcular as retro-trajectórias de partículas de ar de modo a determinar a sua origem. O modelo foi aplicado para altitudes de massas de ar de 750 m, 1500 m e 2500 m e para um período de 5 a 10 dias, no caso de suspeita de transporte a partir dos desertos africanos, de acordo com a literatura, e de 250 m, 500 m e 750 m e para um período de 1 a 2 dias, no caso de ocorrência de incêndios florestais.

3.3.2 — Caracterização dos episódios — foi efectuada uma análise dos dias em que se verificaram ultrapassagens ao VL diário de PM_{10} em três ou mais estações simultaneamente durante os anos de

2001-2004. A estes períodos foram aplicadas as ferramentas descritas no número anterior, o que permitiu classificar os episódios em três tipos:

Origem natural — desertos: episódios com contribuição do transporte de poeiras com origem nos desertos africanos;

Origem natural — incêndios: episódios com contribuição do transporte de poeiras com origem em incêndios florestais;

Antropogénico — episódios sem contribuição significativa de fenómenos naturais, atribuídos por isso a emissões antropogénicas.

A análise efectuada permitiu concluir que, no período analisado, os eventos naturais (desertos e incêndios) estiveram presentes em 88 %, 35 %, 36 % e 18 % dos dias (respectivamente) em que ocorreram ultrapassagem ao VL diário das PM_{10} simultaneamente em três ou mais estações de qualidade do ar. Constata-se, pois, que a situação de incumprimento geral se mantém durante os quatro anos em análise, com excepção da estação de Centro de Lacticínios, na aglomeração de Vale do Sousa, em que as ultrapassagens devido a causas naturais em 2004, descontadas dos episódios, tornam o número total das ultrapassagens inferior a 35.

3.3.3 — Selecção dos episódios — a análise anterior permitiu caracterizar os episódios de ultrapassagem dos valores limite de PM_{10} de acordo com a sua origem. Dos episódios identificados como antropogénicos foi necessário proceder à selecção de episódios de Inverno e de Verão para simulação numérica através do sistema de modelação MM_5/CAM_x para o período de 2001-2003. Dado que as condições meteorológicas sinópticas são fundamentais para o estado da qualidade do ar e formação de episódios de poluição particulada, foram identificadas as situações meteorológicas sinópticas associadas aos vários dias de episódios. Os episódios seleccionados foram:

De 27 a 29 Maio de 2001;
De 28 a 30 Janeiro de 2002;
De 13 a 17 de Janeiro de 2003;
De 10 a 12 de Setembro de 2003.

Para o ano de 2004, a simulação foi feita com o modelo TAPM aplicado a todo o ano civil.

4 — Cenário base — o estabelecimento de medidas com vista a serem atingidos os valores limite de concentração dos vários poluentes, nas datas de cumprimento definidas, não deve ser um acto isolado, sendo determinante para o sucesso da sua aplicação a interacção de uma forma integrada com medidas já definidas. Efectivamente, encontra-se já estabelecido um conjunto de medidas que, no âmbito de outras estratégias, influenciam a qualidade do ar e consequentemente contribuem para o cumprimento dos valores limite estipulados.

No contexto das actuais políticas destacam-se o Plano Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), o Programa para os Tectos de Emissão Nacional (PTEN) e a Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP).

As autarquias detêm um papel importante na implementação de políticas e medidas bem como na sensibilização da população e das pequenas e médias empresas, pois são órgãos de poder mais próximos daquelas, podendo à escala local produzir alterações significativas. Neste contexto, os planos desenvolvidos no âmbito de iniciativas ligadas às Agendas 21 Locais e Planos Municipais de Ambiente são instrumentos importantes a ter em conta na elaboração dos planos de melhoria e respectivos programas de execução.

A modelação numérica para a avaliação da qualidade do ar constitui uma ferramenta particularmente útil pois permite fornecer estimativas de concentrações de poluentes em áreas não monitorizadas pelas estações de qualidade do ar, como é o caso de muitos dos concelhos da Região Norte. No presente estudo, esta ferramenta foi utilizada para averiguar se as medidas em curso (cenário base) são suficientes para garantir o cumprimento do VL diário para as PM_{10} na data estipulada, ou se serão necessárias medidas adicionais (cenário de redução).

4.1 — O sistema de modelos MM_5/CAM_x e o modelo TAPM — o sistema de modelação de qualidade do ar utilizado neste estudo para os episódios seleccionados do período de 2001-2003 inclui: o modelo meteorológico MM_5 , que simula os campos tridimensionais das circulações atmosféricas; o modelo fotoquímico CAM_x , que descreve o transporte e transformação química dos poluentes, simulando os campos de concentração dos poluentes, e um conjunto de pré e pós-processadores de dados de entrada e saída.

Procede-se, de seguida, a uma breve descrição de cada um dos modelos referidos:

a) Modelo meteorológico MM_5 — este modelo foi desenvolvido nos EUA, na *Pennsylvania State University/National Center for Atmospheric Research* (PSU/NCAR), como um modelo comunitário de mesoscala, e tem sido continuamente melhorado pelos seus utilizadores quer nas universidades quer em laboratórios governamentais. Trata-se de um

modelo meteorológico não hidrostático, com coordenadas sigma *terrain-following*, destinado a simular ou prever circulações atmosféricas de mesoscala ou de escala regional. A aplicação do modelo MM₅ requer o conhecimento de dados de topografia e uso de solo, análise meteorológica em grelha proveniente de um modelo de escala global ou regional. Permite obter campos 2D e 3D de temperatura, velocidade e direcção do vento, humidade relativa, pressão, energia cinética turbulenta e altura de geopotencial, entre outras variáveis;

b) *Modelo químico CAM_x* — o modelo químico CAM_x — *Comprehensive Air Quality Model* é um modelo Euleriano que permite a avaliação integrada da poluição atmosférica química e particulada numa gama de várias escalas, desde a urbana à regional (~10-100 km). O CAM_x simula a dispersão, reacções químicas e remoção de poluentes na troposfera através da resolução da equação da continuidade para cada espécie química, num sistema de grelhas tridimensionais com possibilidade de *nesting*. Necessita como dados de entrada de informação meteorológica (proveniente do modelo meteorológico MM₅), dados detalhados de emissões (espaciais e temporais) e a caracterização geomorfológica da região de análise;

c) TAPM (*The Air Pollution Model*) — desenvolvido pelo CSIRO (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization*), a agência nacional de ciência australiana, o TAPM é um modelo de prognóstico e dispersão atmosférica 3D, para utilização em PC, possuindo uma interface gráfica que torna simples a sua aplicação. Este modelo utiliza uma base de dados global, com dados de altitude do terreno, uso do solo, temperatura da água do mar e análises meteorológicas sinópticas. Através da integração de dois módulos principais, um meteorológico e um de poluição atmosférica, o TAPM estima os parâmetros meteorológicos importantes para a simulação da dispersão, tanto à escala local como à escala regional. A componente meteorológica do TAPM baseia-se na resolução da equação da conservação da quantidade de movimento de um fluido incompressível, não hidrostático. É assumida uma grelha uniforme, desprezando-se a curvatura da Terra e as áreas suburbanas são aproximadas a condições rurais. A componente da poluição tem em consideração a deposição seca e húmida e tem a capacidade de simular os efeitos dos edifícios próximos. A componente fotoquímica é baseada num mecanismo semi-empírico denominado *Generic Reaction Set*, sendo também incluídas as reacções na fase gasosa do dióxido de enxofre e partículas. São consideradas 10 reacções para 13 espécies.

4.2 — Medidas previstas — em relação à análise feita para o período de 2001-2003, o cenário base foi definido para o ano de 2005 e inclui as medidas propostas pelo Decreto-Lei n.º 202/2000, de 1 de Setembro, que controla as emissões dos veículos a motor e pelo Decreto-Lei n.º 178/2003, de 5 de Agosto, que controla as emissões das grandes instalações de combustão, como é o caso da refinaria de Matosinhos. A partir deste ano base, a legislação obriga ao cumprimento do valor limite sem margem de tolerância.

A estimativa das emissões de PM₁₀, considerando as medidas previstas na legislação em vigor, nomeadamente a implementação do cumprimento das exigências comunitárias no que diz respeito à introdução de novas tecnologias relativas aos veículos automóveis para o ano de 2005 (EURO IV) (Directiva n.º 98/69/CE transposta pelo Decreto-Lei n.º 202/2000), foi feita utilizando o modelo de fontes de emissão em linha TREM. A aplicação do sistema de modelos de qualidade do ar MM₅/CAM_x permitiu analisar o impacto desta medida na qualidade do ar associada às partículas, tendo-se verificado que resulta numa redução máxima das concentrações de PM₁₀ no ar ambiente de 12 % a 15 %. Tais resultados indicam que a partir de 2005, ano base de cumprimento do valor limite para PM₁₀, se for aplicada a legislação em vigor, o número de excedências tenderá a diminuir, mas não o suficiente para se deixarem de verificar ultrapassagens ao valor limite, sendo necessário adoptar medidas adicionais de redução das emissões deste poluente.

O cenário base definido para análise das excedências de 2004 incidiu sobre o ano de 2010, tendo sido considerado que as grandes fontes pontuais cumprem, em 2010, as disposições constantes do Decreto-Lei n.º 178/2003. Essas fontes são a refinaria de Matosinhos (PETROGAL), a produtora de papel de Viana do Castelo (PORTUCEL), a Central Térmica de Gondomar (TURBOGÁS) e a Siderurgia da Maia (SN Maia).

Foi também incluída a diminuição nas emissões de PM₁₀ resultantes da iniciativa da STCP (Sociedade de Transportes Colectivos do Porto) de trocar, até 2007, 80 autocarros a gasóleo por novos a gás natural, o que traz benefícios para os concelhos servidos pela rede.

4.2.1 — Modelação do cenário base — o sistema de modelos de qualidade do ar MM₅/CAM_x foi aplicado para os quatro episódios seleccionados para o período de 2001-2003. Com base nos resultados obtidos para as simulações do cenário base, verifica-se que o valor limite de base diária para as partículas em suspensão PM₁₀ (50 µg.m⁻³) continua a ser ultrapassado, o que significa que têm de ser adoptadas medidas adicionais que permitam reduzir as concentrações de PM₁₀ na atmosfera e cumprir o valor limite para a protecção da saúde humana.

A aplicação do modelo TAPM para a simulação para o ano de 2004 permitiu igualmente concluir que as medidas previstas não permitem uma melhoria significativa da qualidade do ar. Visando reduzir as elevadas concentrações de PM₁₀ no ar ambiente da zona em estudo, indicam-se de seguida quais as medidas adicionais passíveis de serem adoptadas na Região Norte.

5 — Cenário de redução:

5.1 — Medidas adicionais — apresenta-se, no quadro n.º 5.1, uma lista de medidas que poderão contribuir para a redução dos níveis de PM₁₀. Todas as medidas são de aplicação imediata.

QUADRO N.º 5.1

Resumo das medidas de melhoria da qualidade do ar adicionais, definidas para a Região Norte

Sector	Medida
Tráfego	1. Introdução de veículos de baixa emissão nos transportes colectivos
	2. Melhorias na rede de transportes colectivos
	3. Partilha de automóveis
	4. Renovação das frotas de táxis e veículos de recolha de RSU
	5. Diminuição dos veículos pesados de mercadorias em circulação nos centros urbanos
	6. Construção de parques de estacionamento periféricos e aumento dos preços dos mesmos no interior das cidades
	7. Reforço da fiscalização do estacionamento nas cidades
	8. Zonas de Emissões Reduzidas nos centros urbanos
	9. Zonas de Circulação Taxadas nos centros urbanos
	10. Portagens diferenciadas nos centros urbanos
	11. Sistema de placas de matrícula alternadas nos centros urbanos
	12. Vias de Alta Ocupação nos principais acessos aos centros urbanos
	13. Imposição de limites de velocidade mais baixos nas zonas mais poluídas das cidades
	14. Corte de ruas ao trânsito
	15. Introdução de postos de abastecimento público de gás natural
Indústria/Comércio	16. Promoção da implementação/melhoria de sistemas de despoluição de efluentes gasosos nas indústrias
	17. Reforço da fiscalização das fontes industriais
	18. Criação de normas de emissão para aglomerados industriais e actividades empresariais nos centros urbanos
Doméstico	19. Redução das emissões da combustão residencial
Agricultura/Florestas	20. Medidas para o sector agrícola e florestal (política eficaz de prevenção dos incêndios florestais; prevenção da queima de resíduos agrícolas; colocação de FP em tractores; etc.)
	21. Varrimento e lavagem das ruas
Outros	22. Redução das emissões de poeiras da construção civil
	23. Modificação do processo de produção de misturas betuminosas
	24. Medidas ao nível da sensibilização/recomendações

5.2 — Análise custo-eficácia de políticas e medidas — para as políticas e medidas definidas serem passíveis de aplicação, elas devem, para além de provar eficácia na melhoria da qualidade do ar (através de modelação), ser economicamente viáveis. Isto significa que as vantagens que elas trarão devem ser inferiores aos custos que implicam ou, pelo menos, que estes devem ser compensadores em termos de melhoria da qualidade de vida da população. Deste modo, foi feita uma avaliação dos custos médios que algumas das medidas mencionadas anteriormente implicarão, caso sejam aplicadas. Para tal, usaram-se valores tais como preços de equipamento e de implementação, taxas de diminuição de veículos em circulação ou externalidades do tráfego automóvel, oriundos de pesquisa bibliográfica e baseados em exemplos de países estrangeiros e em médias europeias.

As conclusões que se retiram desta análise são que as medidas que se relacionam com a gestão do tráfego ao nível dos veículos pesados são as mais eficazes em termos de redução das emissões. De facto, estes veículos, para além de possuírem factores de emissão mais elevados que os restantes elementos de tráfego, fazem parte de frotas maioritariamente constituídas por veículos antigos e, logo, mais poluentes.

A taxação da entrada de veículos ligeiros particulares nas cidades poderá não se revelar tão eficaz na redução das emissões porque, por um lado, a não circulação é uma escolha do utente (que pagará se o pretender fazer), e, por outro, as emissões dos ligeiros não são tão significativas quanto as dos pesados. A lavagem de ruas traz benefícios imediatos ao nível local, e deve ser aplicada com regularidade nas ruas mais movimentadas e, à partida, mais poluídas das cidades, mas também em zonas sujeitas a grandes obras de construção civil.

A substituição das lareiras tradicionais por lareiras com níveis de emissões de poluentes mais baixos é uma medida cuja aplicação depende da cooperação por parte da população, pelo que deve ser ponderada e, eventualmente, associada a uma campanha de sensibilização e informação para esta questão. Estas acções de sensibilização e formação deverão ser conduzidas também ao nível dos técnicos municipais que analisam, aprovam e fiscalizam projectos de novas habitações. Refere-se que a contribuição do sector doméstico para as emissões totais de partículas da Região Norte é relevante.

Quanto aos custos de implementação das medidas, a criação de zonas de emissões reduzidas é a que acarreta mais despesas, devido à disponibilidade de meios humanos e técnicos que implicará. É, no entanto, a medida que maiores poupanças em externalidades trará, o que se coaduna com o facto de os veículos pesados implicarem custos externos bastante elevados. A proibição de circulação a 50 % de pesados de mercadorias

nos centros das cidades traz igualmente grandes vantagens ao nível da diminuição dos custos externos.

5.3 — Modelação do cenário de redução — após a identificação das zonas e aglomerações em que os níveis de um ou mais poluentes superam o valor limite (VL) acrescido da margem de tolerância, as CCDR devem garantir que seja elaborado um programa de execução destinado a fazer cumprir o VL no prazo fixado. Neste sentido, é importante o desenvolvimento de cenários de redução, indicadores de algumas medidas que, ao serem aplicadas, quer às fontes fixas quer às fontes móveis, contribuem para a diminuição das concentrações dos poluentes em causa. A eficácia destas medidas, ao nível regional/local, depende claramente do sucesso de envolvimento das autarquias. Estas detêm um papel importante na implementação de políticas e medidas, bem como na sensibilização da população e das pequenas e médias empresas, uma vez que são órgãos de poder mais próximos daquelas e que à escala local podem produzir alterações significativas.

Para análise do período de 2001-2003, o cenário de redução desenvolvido e proposto inclui 4 medidas principais. A medida n.º 16 relacionada com as fontes pontuais, a medida n.º 5 relacionada com a gestão do tráfego automóvel, a medida n.º 22 relacionada com lavagem e limpeza de ruas e a medida n.º 19 relacionada com a combustão no sector doméstico.

Cerca de 50 % a 85 % das emissões de PM_{10} do tráfego rodoviário, dependendo da localização, devem-se a emissões de não exaustão, o que implica que medidas que contemplem a redução das emissões de exaustão dos veículos terão efeitos limitados nos níveis ambiente de PM_{10} .

A ressuspensão da matéria particulada pode ser reduzida em cerca de 30 % através de métodos rigorosos e eficazes de varrimento e lavagem de ruas pavimentadas. Paralelamente, em Portugal, o sector doméstico apresenta um peso de cerca de 16 % nas emissões totais de PM_{10} .

Da análise dos diferenciais da evolução temporal da concentração de PM_{10} obtidos após a simulação do cenário de redução para os quatro episódios, verifica-se que, dependendo do local, se consegue obter uma redução máxima das concentrações deste poluente no ar ambiente de 60 %. Os picos de redução ocorrem no princípio da manhã e no final do dia.

Assim sendo, a implementação destas medidas consegue reduzir bastante os níveis de PM_{10} na atmosfera, porém o VL não é totalmente cumprido, principalmente para condições meteorológicas semelhantes às do episódio de Janeiro de 2002, associadas a forte estabilidade atmosférica, com baixa altura de camada de mistura, que impede a dispersão dos poluentes e promove a ocorrência de concentrações elevadas dos mesmos.

Em relação ao ano de 2004, e, numa perspectiva de obtenção de resultados mais representativos, procedeu-se à modelação do cenário de redução tendo em consideração todo o ano de 2004. As medidas constantes do cenário de redução, para este caso, são a implementação de um sistema de lavagem de ruas nas artérias mais poluídas de cada concelho (medida n.º 22), a introdução de filtros de partículas e sistemas de recirculação de gases de escape nos veículos antigos de recolha de RSU (medida n.º 4), a criação de zonas de emissões reduzidas nos centros urbanos (medida n.º 8), a implementação de um sistema de placas de matrícula alternadas nos centros urbanos (medida n.º 11) e a redução das emissões da combustão residencial (medida n.º 19). As reduções das emissões de partículas, por aplicação deste cenário, rondam os 50 %.

Saliente-se que este conjunto de medidas foi seleccionado tendo em conta a sua eficácia, custo e praticabilidade. Outros poderão ser construídos tendo como resultado uma redução semelhante de emissões, devendo a escolha ser pautada por critérios inerentes a cada entidade, sem, no entanto, ser atenuada a redução de emissões que se obtém pela aplicação deste cenário.

Assim, da análise dos resultados da modelação do cenário de redução para as excedências verificadas no ano de 2004, observa-se que a qualidade do ar na Região Norte apresenta melhorias, não sendo, no entanto, suficientes para que todas as estações passem a estar em cumprimento da legislação. Para as estações que mantêm o incumprimento, deverá, em sede de preparação do programa de execução, programar-se a aplicação das medidas previstas no cenário de redução em conjunto com outras medidas descritas no presente Plano de Melhoria.

6 — Considerações finais — este trabalho permitiu identificar as principais fontes de material particulado em Portugal, bem como as causas dos episódios de poluição por PM_{10} verificados nas aglomerações Porto Litoral, Vale do Ave e Vale do Sousa em 2001, 2002, 2003 e 2004. Uma análise detalhada dos períodos de excedência ao valor limite de PM_{10} , acrescido da margem de tolerância, levou a concluir que uma parte significativa dos episódios está associada ao transporte de poeiras oriundas do deserto da Costa Norte de África e ou à ocorrência de incêndios florestais (88 %, 35 %, 36 % e 18 % dos episódios registados, respectivamente entre 2001 e 2004), fontes naturais emissoras de material particulado, PM_{10} e $PM_{2.5}$.

Dado que a aplicação do cenário base, que contempla medidas de redução de emissões incluídas na legislação em vigor, bem como iniciativas fora dos âmbitos de aplicação da mesma, não aparenta ser suficiente para reduzir o número de ultrapassagens ao valor limite diário de PM_{10} , é necessário implementar um conjunto de medidas adicionais

de forma a reduzir as emissões impedindo a ultrapassagem do valor limite legislado.

Uma vez que apenas as fontes antropogénicas são passíveis de actuação com vista à redução das emissões de partículas e consequente decréscimo dos seus níveis no ar ambiente, e com o objectivo de verificar a eficiência das medidas adicionais propostas neste relatório, no que diz respeito ao cumprimento do valor limite, foram seleccionados quatro episódios de ultrapassagens devido a emissões de fontes antropogénicas no período de 2001-2003. A estes episódios foi aplicado o sistema de modelos MM_5/CAM_x para estimar as concentrações de PM_{10} no ar ambiente que serão expectáveis aquando da implementação de quatro das medidas propostas — medida n.º 16 relacionada com as fontes pontuais, medida n.º 5 relacionada com a gestão do tráfego automóvel, medida n.º 22 relacionada com lavagem e limpeza de ruas de forma a diminuir as poeiras no ar e medida n.º 19 relacionada com a combustão no sector doméstico.

Os resultados obtidos permitem concluir que a aplicação das medidas propostas conduzirá a uma eficácia de redução máxima de 60 % das concentrações de PM_{10} no ar ambiente, o que terá como consequência o cumprimento do valor limite de $50 \mu g \cdot m^{-3}$ para a protecção da saúde humana, embora não na totalidade das estações de monitorização.

O cenário de redução relativo às excedências reportadas no ano de 2004 foi simulado com o TAPM tendo em consideração todo o ano civil, numa perspectiva de obtenção de resultados mais representativos. As medidas constantes do cenário de redução para este caso são a implementação de um sistema de lavagem de ruas nas artérias mais poluídas de cada concelho (medida n.º 22), a introdução de filtros de partículas e sistemas de recirculação de gases de escape nos veículos antigos de recolha de RSU (medida n.º 4), a criação de zonas de emissões reduzidas nos centros urbanos (medida n.º 8), a implementação de um sistema de placas de matrícula alternadas nos centros urbanos (medida n.º 11) e a diminuição das emissões do sector doméstico (medida n.º 19), prevenindo-se reduções globais nas emissões de partículas que rondam os 50 %. Outros conjuntos de medidas poderão ser construídos, devendo a escolha ser pautada por critérios inerentes a cada entidade, sem, no entanto, ser atenuada a redução de emissões que se obtém pela aplicação do cenário modelado.

Assim, da análise dos resultados da modelação deste cenário de redução, observa-se que a qualidade do ar na Região Norte apresenta melhorias, não sendo, no entanto, suficientes para que todas as estações passem a estar em cumprimento da legislação, nomeadamente aquelas que registam o número mais elevado de excedências. Para as estações que mantêm o incumprimento, sugere-se a aplicação das medidas previstas no cenário de redução em conjunto com outras medidas descritas no presente Plano de Melhoria.

As medidas testadas através da modelação da qualidade do ar possuem um elevado potencial de redução de emissões. Para a sua implementação, será necessária a colaboração estreita entre as autarquias envolvidas e a CCDR-N. Outras medidas referidas no presente documento, mas não testadas usando a modelação, são igualmente eficazes, como o controlo mais rigoroso do funcionamento das indústrias do ponto de vista de emissão de partículas para o ar ambiente, principalmente das localizadas em aglomerados populacionais. Estas revestem-se de uma importância acrescida, no sentido em que queixas da população residente nas proximidades destas fontes são remetidas com frequência à CCDR-N. A redução das emissões das obras de construção civil revela-se não só importante, como de simples aplicação.

É ainda importante referir que, apesar de se considerarem como fontes naturais, os incêndios florestais são, em Portugal, maioritariamente de causa humana. Neste sentido, a actuação na prevenção de incêndios, tendo também como objectivo a diminuição das emissões de partículas, afigura-se como relevante.

Numa primeira fase de avaliação, as medidas a implementar poderão restringir-se às referidas neste documento, ficando em aberto a sua reformulação ou complemento, caso durante os próximos anos se verifique ainda um não cumprimento do valor limite.

PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS E MINISTÉRIO DO TRABALHO E DA SOLIDARIEDADE SOCIAL

Despacho n.º 20600/2008

Atento o disposto nos artigos 10.º e 11.º, bem como os n.ºs 1 e 2 do artigo 14.º, todos dos estatutos da MOVIOJovem — Mobilidade Juvenil, Cooperativa de Interesse Público de Responsabilidade Limitada, publicados na 2.ª série do *Diário da República*, n.º 242, de 18 de