

cerca de 32 % para as concentrações de NO_2 , e poderão passar pela redução efetiva da velocidade praticada e o condicionamento/proibição de circulação dos veículos mais poluentes (veículos pesados, por exemplo).

207860016

Portaria n.º 407/2014

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, impõe a elaboração de planos de qualidade do ar e respetivos programas de execução para as zonas onde os níveis de poluentes são superiores aos valores-limite.

A Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-Norte), em cumprimento com o disposto naquele diploma, elaborou o Plano de Qualidade do Ar para a aglomeração de Braga, cuja área foi delimitada de acordo com a definição constante do artigo 2.º do mencionado decreto-lei e na qual se registaram níveis do poluente PM_{10} superiores ao valor-limite.

Foram ouvidas as entidades envolvidas na execução das ações a realizar para a concretização do Plano, em cumprimento do disposto no artigo 26.º do citado Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro.

Assim:

Ao abrigo do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, manda o Governo, pelo Secretário de Estado do Desenvolvimento Regional, Secretário de Estado da Administração Local, Secretário de Estado Adjunto e da Economia, Secretário de Estado da Inovação, Investimento e Competitividade, Secretário de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações e pelo Secretário de Estado do Ambiente, o seguinte:

Artigo 1.º

Objeto

É aprovado o Plano de Qualidade do Ar da Aglomeração de Braga, cujo relatório síntese é publicado em anexo à presente portaria, que dela faz parte integrante.

Artigo 2.º

Entrada em vigor

A presente portaria entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

28 de abril de 2014. — O Secretário de Estado do Desenvolvimento Regional, *Manuel Castro Almeida*. — O Secretário de Estado da Administração Local, *António Egrejas Leitão Amaro*. — O Secretário de Estado Adjunto e da Economia, *Leonardo Bandeira de Melo Mathias*. — O Secretário de Estado da Inovação, Investimento e Competitividade, *Pedro Pereira Gonçalves*. — O Secretário de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações, *Sérgio Paulo Lopes da Silva Monteiro*. — O Secretário de Estado do Ambiente, *Paulo Guilherme da Silva Lemos*.

ANEXO

Relatório Síntese do Plano de Qualidade do Ar da Aglomeração de Braga

Sumário

O Plano de qualidade do ar, aprovado pela presente Portaria, surge como resposta às obrigações decorrentes da aplicação do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, o qual transpõe para a legislação nacional a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa.

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, 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), visando estes a concretização efetiva das medidas previstas nos planos. O Programa de Execução deve ser elaborado até 6 meses após a publicação, em Portaria, do respetivo Plano de qualidade do ar.

Tendo como base os resultados da monitorização da qualidade do ar na Aglomeração de Braga entre os anos de 2005 e 2008, foi avaliada a necessidade da elaboração de Planos e Programas, através da análise dos episódios de ultrapassagem dos VL de partículas legislados, nomeadamente as PM_{10} — matéria parti-

culada com diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 μm , classificando-os, quanto à origem, como naturais ou antropogénicos, de modo a que apenas os episódios de poluição provocados pelas atividades humanas fossem tidos em conta na elaboração do presente documento.

O presente Plano visa a redução da concentração atmosférica de partículas na Aglomeração de Braga, de forma a ser cumprido o respetivo valor-limite.

Para atingir este objetivo foram definidas políticas e medidas (P&M) de melhoria da qualidade do ar, selecionadas tendo por base a caracterização da qualidade do ar para a aglomeração e considerando a sua eficiência ambiental e económica, a aceitação por parte das autoridades locais e do público em geral, com base nos exemplos da aplicação de medidas semelhantes no âmbito de outros Planos e Programas para a melhoria da qualidade do ar, mormente, o Plano de Melhoria da Qualidade do Ar da Região Norte [Portaria n.º 716/2008, de 6 de agosto (2.ª série)].

Através da modelação numérica de poluentes atmosféricos, recorrendo ao modelo TAPM (Hurley *et al.*, 2005), foi possível estimar o impacto da aplicação de um conjunto de P&M na qualidade do ar na aglomeração de Braga, constituindo-se assim um hipotético cenário de redução. Os resultados da modelação deste cenário apontam para uma eficácia de redução máxima de 11% das concentrações anuais de PM_{10} no ar ambiente, bem como a diminuição do número de excedências ao VL de concentração diária de PM_{10} .

1. Âmbito e objetivo

O presente plano fundamenta-se num relatório desenvolvido pela Universidade de Aveiro no âmbito do protocolo de colaboração com a CCDR-Norte.

O objetivo deste relatório teve em conta os resultados da monitorização da qualidade do ar na Aglomeração de Braga entre os anos de 2005 e 2008, de modo a permitir a elaboração do Plano de Qualidade do Ar da Aglomeração de Braga, tendo em conta as diretrizes propostas pelo ex-Instituto do Ambiente no “Guia para a elaboração de Planos e Programas”.

2. Diagnóstico da qualidade do ar

A Diretiva 96/62/CE, do Conselho, de 27 de setembro, revogada pela Diretiva 2008/50/CE, do Conselho, de 21 de maio, 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 o período entre 2005 e 2008, identificaram a Aglomeração de Braga como estando em incumprimento relativamente aos VL anual e diário de PM_{10} .

2.1 Rede de qualidade do ar da Região Norte

A Figura 2.1 apresenta a rede de qualidade do ar da Região Norte, com destaque para a Aglomeração de Braga, e no Quadro 2.1 são descritas algumas das características das estações de qualidade do ar em funcionamento nesta aglomeração.

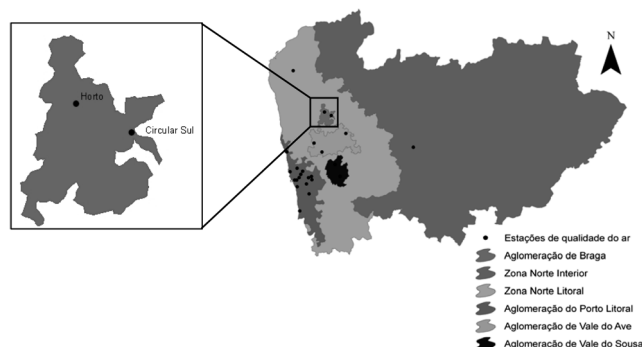


Figura 2.1 Representação das Zonas e Aglomerações da Região Norte e localização das estações de monitorização, com destaque para a Aglomeração de Braga

Quadro 2.1 Caracterização das estações de monitorização da qualidade do ar da aglomeração de Braga

Estação	Tipo	Concelho	CO	NOx	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	BTX	Observações
Circular Sul	UT	Braga	/	/		/				Início Fev. 04
Horto	SF	Braga		/	/	/		/	/	Início Mar. 04 BTX: Jun. 07

UT: urbana de tráfego; SF: suburbana de fundo

Para garantir uma análise adequada dos dados de qualidade do ar monitorizados nas estações, o Anexo II do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, prevê que a recolha de dados anual deve ser no mínimo de 90% para que se considere que existe medição em contínuo — critério de qualidade dos dados.

O quadro 2.2 apresenta as eficiências de recolha de dados obtidas nos analisadores de PM₁₀, nas estações da aglomeração de Braga.

Quadro 2.2 Eficiências dos analisadores de PM₁₀ das estações da aglomeração de Braga

	Circular Sul %	Horto %
2005	82	86
2006	83	74
2007	97	98
2008	87	96

Apesar de não terem sido cumpridos os requisitos de qualidade dos dados exigidos em 2005 e 2006 (para ambas as estações) e em 2008 (para a estação de Circular Sul), considerando que o objetivo primordial da elaboração e aplicação de Planos de Qualidade do Ar é a proteção da saúde humana, incluíram-se estes dados na análise das situações de incumprimento aos VL de concentração de PM₁₀.

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 (Borrego *et al.*, 2006, 2008a, 2009; CCDR-Norte, 2010), verifica-se que os níveis de concentração de PM₁₀ monitorizados na Aglomeração de Braga não cumpriram as determinações legais em vigor.

No Quadro 2.3 indicam-se os valores-limite legislados para as PM₁₀, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro.

Quadro 2.3 Valores-limite de concentrações atmosféricas de PM₁₀ para proteção da saúde humana, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro

Período de referência	Designação	Valor legislado (µg.m ⁻³)
Diário	Valor-Limite . . .	50 (a não ultrapassar mais do que 35 vezes num ano civil)
Anual	Valor-Limite . . .	40

No quadro 2.4 encontram-se representadas as excedências ao VL diário e as concentrações médias anuais de PM₁₀ para as estações da aglomeração de Braga, para o período entre 2005 e 2008.

Quadro 2.4 Excedências ao VL diário e as concentrações médias anuais de PM₁₀ para as estações da aglomeração de Braga, para o período entre 2005 e 2008

	Circular Sul		Horto	
	N.º dias excedências	Média anual (µg.m ⁻³)	N.º dias excedências	Média anual (µg.m ⁻³)
2005	97	48	27	27
2006	97	47	27	28

	Circular Sul		Horto	
	N.º dias excedências	Média anual (µg.m ⁻³)	N.º dias excedências	Média anual (µg.m ⁻³)
2007	110	52	48	29
2008	22	30	26	25

Da avaliação efetuada constata-se que na estação de Circular Sul, em 2005, 2006 e 2007, o VL diário para as PM₁₀ é excedido para além do número de vezes permitido em cada ano civil (35). Da mesma forma, o VL anual é também ultrapassado. Em 2007 também se verificou um número de excedências ao VL diário para as PM₁₀, na estação de Horto, superior ao permitido.

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 diretamente 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 fração 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:

Poeiras do Norte de África: a ação 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 5 000 km (Seinfeld e Pandis, 1998). 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.

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 gases como óxidos de azoto (NO_x), compostos orgânicos voláteis (COV), e amoníaco (NH₃), que podem ser precursores da formação de PM_{2,5} secundário.

Spray marinho: o spray marinho, formado pela ação 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 meca-

nicamente pelo tráfego automóvel são grosseiras, enquanto as partículas primárias emitidas pela exaustão dos veículos são finas.

As atividades 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 principalmente partículas minerais primárias de tamanho grosseiro, ocorrendo uma fração 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 em grande parte 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 $<1 \mu\text{m}$ a $10 \mu\text{m}$, com um máximo de partículas na gama fina.

3.3 Identificação e caracterização dos episódios

De acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, podem identificar-se zonas ou aglomerações nas quais os VL de PM_{10} (Quadro 2.3) 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.

A metodologia utilizada na identificação e avaliação de eventos naturais para o ano de 2005 foi a mesma que se aplicou no Plano de Melhoria da Qualidade do Ar da Região Norte (Borrego *et al.*, 2008b). Esta metodologia foi aplicada nas estações que apresentaram um n.º de excedências ao valor-limite diário de concentração de PM_{10} superior ao estabelecido no Decreto-Lei supracitado (35 vezes no ano), pelo que, como a estação de Horto não se encontrava nesta situação, apenas se efetuou na estação de Circular Sul.

A partir de 2006 começaram a ser elaborados relatórios anuais de Identificação e avaliação de eventos naturais, a nível nacional, pelo Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente — Faculdade de Ciências e Tecnologia/ Universidade Nova de Lisboa (DCEA-FCT/UNL), segundo uma metodologia elaborada em conjunto com a equipa do Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera (CSIC, Barcelona), coordenada pelo Prof. Xavier Querol, resultante de um convénio Luso-Espanhol entre os respetivos ministérios que tutelam a pasta do Ambiente. Por conseguinte, de 2006 a 2008 utilizou-se a informação constante nos referidos relatórios anuais — Identificação e Avaliação de Eventos Naturais em Portugal (Ferreira *et al.*, 2007; 2008; 2009).

O quadro 3.1 apresenta o número de excedências anuais ao VL diário de PM_{10} e a concentração média anual de PM_{10} para as estações da aglomeração de Braga, após desconto dos eventos naturais, para o período de 2005 a 2008.

Quadro 3.1 N.º de ultrapassagens ao VL diário e concentração média anual de PM_{10} , para a aglomeração de Braga, após desconto dos eventos naturais

	Circular Sul		Horto	
	N.º dias excedências ao VL diário	Concentração média anual ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	N.º dias excedências ao VL diário	Concentração média anual ($\mu\text{g.m}^{-3}$)
2005	87	Ind.	Ind.	Ind.
2006	79	44	18	27
2007	93	50	42	28
2008	19	29	20	23

Ind. — Informação não disponível.

Constatou-se assim que, mesmo descontados os episódios naturais, se registaram excedências ao VL diário de PM_{10} em número superior ao legislado (35 vezes), tanto na Estação de Circular Sul (em 2005, 2006 e 2007) como na estação de Horto (em 2007).

Desta constatação decorre a necessidade de elaboração de um Plano de Qualidade do Ar e respetivo Programa de Execução, para a aglomeração de Braga, destinados a fazer cumprir os VL de concentração de PM_{10} .

De entre os episódios antropogénicos há a destacar alguns que tiveram forte impacto na concentração de PM_{10} , nomeadamente no ano de 2007.

Na estação de Horto, o número de excedências ao VL diário terá sido excecional, estimando-se que 28 dessas excedências terão sido devidas à prática de fumigação no Horto municipal no qual esta estação está instalada. Por este motivo, também as concentrações de PM_{10} que se registaram no período em que decorreu esta prática não são representativas da área de influência de uma estação suburbana de fundo (classificação atribuída à estação de Horto), refletindo apenas o impacto local de uma fonte de emissão atípica. De referir ainda que a câmara municipal de Braga foi alertada para esta situação, tendo sido dada indicação aos funcionários para, futuramente, evitarem esta prática.

Na estação de Circular Sul, o ano de 2007 foi aquele em que se registou um maior número de ultrapassagens ao VL diário. Para este facto contribuíram as obras de construção civil que decorreram entre o início de outubro e o final de dezembro de 2007 na estrada junto à qual a estação de Circular Sul está situada. Esta fonte de emissão, ampliada pela ressuspensão provocada pela passagem dos veículos na via, fez aumentar significativamente as concentrações de partículas, registando-se neste período valores de concentração horária de PM_{10} acima dos $1000 \mu\text{g.m}^{-3}$.

A Figura 3.1 apresenta a variação das concentrações médias horárias de PM_{10} na estação Circular Sul, entre maio de 2007 e abril de 2008.

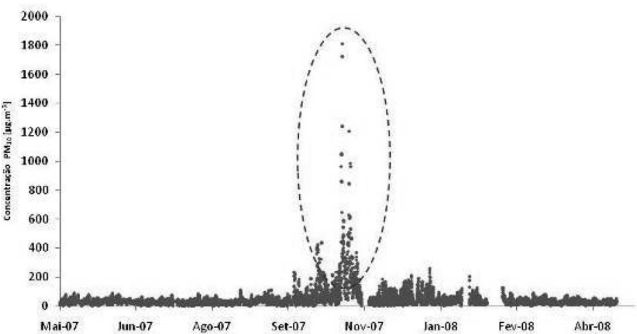


Figura 3.1: Concentrações médias horárias de PM_{10} registadas na estação urbana de tráfego de Circular Sul, Braga, entre maio de 2007 e maio de 2008

De notar que, estando a estação de Circular Sul classificada como urbana de tráfego, devido à sua localização, está sujeita às elevadas emissões de PM_{10} , associadas ao tráfego rodoviário, atualmente considerada como a principal causa das ultrapassagens aos VL de concentração deste poluente na Europa. Para além disso, a avenida junto ao qual esta estação está instalada é uma das que apresenta maior volume de tráfego na Aglomeração de Braga.

O tráfego rodoviário será, por conseguinte, a causa principal do elevado número de ultrapassagens ao VL diário registado anualmente na estação de Circular Sul. No entanto, não são de descurar outras fontes de emissão tais como a combustão residencial. Estima-se que o contributo da combustão residencial para a emissão total de PM_{10} , nos concelhos de Braga e Vila Verde, seja superior a 20% (Borrego *et al.*, 2010).

4. População afetada

A estimativa da área onde a concentração de PM_{10} terá excedido os parâmetros previstos na legislação foi realizada tendo em conta o tipo de ambiente (urbana/suburbana/rural) e de influência (fundo/tráfego/industrial) que caracteriza as estações de qualidade do ar em análise. Para a determinação da área de representatividade recorreu-se a gamas de influência das estações de monitorização indicadas na literatura (EEA, 1999) (Quadro 4.1)

Considerou-se a área de influência de uma dada estação como a sua área de representatividade, sendo esta a área dentro da qual a concentração não difere mais de 20% da concentração medida na estação.

Quadro 4.1 Raio de representatividade das estações de monitorização de qualidade do ar (EEA, 1999)

Tipo de estação	Raio de representatividade (m)
Tráfego	Não aplicável
Industrial	10 - 100

Tipo de estação	Raio de representatividade (m)
Fundo urbana	100 - 1000
Fundo suburbana	1000 - 5000

Assim, para cálculo da área influenciada pelas ultrapassagens do VL de PM_{10} entre 2005 e 2008 na estação de Horto, foi assumido o raio de 1,5 km. Relativamente à Circular Sul, tratando-se de uma estação de tráfego, a estimativa da população afetada pelas ultrapassagens do VL foi efetuada assumindo um raio de influência de 0,3 km.

Para o cálculo da população afetada recorreu-se aos dados do “Census 2001” (URL 1), considerando as áreas de representatividade estimadas. Na Quadro 4.2 são apresentados os valores da área e da população residente estimados, para as estações da aglomeração de Braga.

Tabela 4.2 Estimativa da área e população afetadas pelas ultrapassagens ao VL de PM_{10} entre 2005 e 2008

Estação	Classificação	Raio de influência (km)	Área de influência (km ²)	População estimada (hab)
Circular Sul	Urbana de tráfego.	0,3	0,28	450
Horto	Suburbana de tráfego.	1,5	7,07	11300

É preciso ter em conta que para a estação de Horto parte das exceções ao VL diário terão ocorrido devido à prática de fumigação no Horto municipal no qual esta estação está instalada. Por este motivo, também as concentrações de PM_{10} que se registaram no período em que decorreu esta prática não são representativas da área de influência de uma estação suburbana de fundo (classificação atribuída à estação de Horto), refletindo apenas o impacto local de uma fonte de emissão atípica.

5. Medidas para redução das emissões de PM_{10}

No Quadro 5.1, apresenta-se uma lista de medidas que contribuirão para a redução dos níveis de PM_{10} na Aglomeração de Braga. As medidas M1 e M19, de âmbito nacional, já se encontram em fase de desenvolvimento/implementação. As restantes mencionadas no Quadro 5.1. são medidas a aplicar nesta aglomeração.

Estas medidas têm como base o trabalho efetuado no âmbito dos Planos e Programas para a melhoria da qualidade do ar para a Região Norte, tendo em consideração a eficiência ambiental e económica das medidas, a sua aceitação por parte das autoridades locais e do público em geral.

Quadro 5.1 Resumo das medidas de melhoria da qualidade do ar definidas para a aglomeração de Braga

Sector	Âmbito	Medida
Tráfego	M/N M M M M M/SM	M1. Introdução de veículos de baixa emissão nos transportes de passageiros e mercadorias ^(a) M2. Melhorias na rede de transportes coletivos M3. Partilha de automóveis M4. Renovação das frotas de recolha de RSU M5. Proibição parcial da circulação de veículos pesados de mercadoria nos centros urbanos M7. Criação de Vias de Alta Ocupação
Indústria/Comércio.	M SM SM	M16. Promoção da implementação/melhoria de sistemas de despoluição de efluentes gasosos nas indústrias M17. Reforço da fiscalização das fontes pontuais M22. Redução das emissões de poeiras da construção civil
Doméstico	N	M19. Redução das emissões da combustão residencial ^(a)
Outros.	M M/SM	M21. Varrimento e lavagem das ruas M24. Medidas ao nível da sensibilização/recomendações

(a) Medida em implementação a nível nacional.

M-medidas municipais; N-medidas nacionais; SM-medidas supra-municipais

A título exemplificativo, referem-se algumas ações associadas às medidas gerais mencionadas no quadro 5.1, que se estima serem de fácil implementação e com encargos económicos reduzidos.

M2. Melhorias na rede de transportes coletivos

- O aumento da sua área de abrangência e da frequência;
- Otimização da rede, com horários e percursos adequados e o cumprimento dos mesmos;
- Campanhas de promoção e informação sobre a disponibilidade dos transportes públicos;

M3. Partilha de automóveis

- Criação de um sistema de partilha de automóveis destinado a municípios, funcionários municipais e de empresas locais;
- Dinamização e promoção deste sistema (criação de um manual “carpooler” e/ou um site específico, por exemplo).

M4. Renovação das frotas de recolha de RSU

- Otimização de rotas e periodicidade de recolha de RSU.

M5. Proibição parcial da circulação de veículos pesados de mercadoria nos centros urbanos

- Condicionamento de tráfego de pesados nos centros urbanos, consoante os seguintes critérios:
 - o Durante as horas de ponta;
 - o Em alternativa, em certos dias da semana;
 - o Em alternativa, aos veículos com categoria EURO II ou inferior (ano de construção anterior a 2000).

M16. Promoção da implementação/melhoria de sistemas de despoluição de efluentes gasosos nas indústrias

- Ações informativas e de sensibilização, para controlo e diminuição das emissões (prolongamento das ações já desenvolvidas no âmbito do PERN, entre a CCDD-Norte e diversas Câmara Municipais)

M17. Reforço da fiscalização das fontes pontuais

- Reforço da fiscalização das fontes pontuais (incluindo o prolongamento do protocolo entre a CCDD-Norte e o SEPNA);
- Inventariação das fontes industriais dos respetivos concelhos;
- Promoção o cumprimento do DL 78/2004, de 3 de abril, no âmbito dos processo de licenciamento de indústrias tipo 3.

M19. Redução das emissões da combustão residencial

- Campanhas de informação à população — boas práticas para redução das emissões das lareiras, substituição por equipamentos com menores emissões;
- Recomendação, no âmbito das análises processuais, da opção por lareiras com baixos níveis de emissões.

M21. Varrimento e lavagem das ruas

- Aumento da frequência e área de aplicação.

M22. Redução das emissões de poeiras da construção civil

- Divulgação do manual de boas práticas em obra junto das empresas de construção civil;
- Inclusão de medidas presentes no manual nos regulamentos municipais e nos cadernos de encargos;

M24. Medidas ao nível da sensibilização/recomendações

- Reforço da temática da qualidade do ar e eco-condução nas ações de formação aos recursos humanos;
- Ações de sensibilização para a poluição atmosférica junto de públicos específicos — comunidade escolar, indústria e serviços;
- Criação de uma página/site específico;
- Conceção e produção de exposições, guias, folhetos, brochuras e cartazes, sobre esta temática;
- Ações de formação junto dos construtores civis sobre as boas práticas em obra.

Ações adicionais a serem equacionadas no âmbito da mobilidade urbana:

Construção de parques de estacionamento periféricos e em zonas de intermodalidade de transportes

- Criação de tarifas conjuntas para o estacionamento e para os transportes públicos;
- Implementação de tarifas especiais, com descontos em bilhetes sazonais para veículos elétricos e preços baseados na cilindrada/fatores de emissões dos veículos;

Fomento do uso da bicicleta

- Campanhas de sensibilização que fomentem o uso deste meio de transporte;
- Desenvolvimento de infraestruturas que promovam a sua utilização, interligando-as com outros meios de transporte público;
- Criação pontos de aluguer;

Fomento dos ciclomotores elétricos

- Campanhas de sensibilização;
- Criação de infraestruturas de apoio (parques de estacionamento gratuitos para motociclos, por exemplo).

6. Modelação da qualidade do ar

A modelação numérica para a avaliação da qualidade do ar constitui uma ferramenta útil na elaboração dos planos e programas de qualidade do ar, podendo ser utilizada, por exemplo, como forma de estimar o impacto das medidas propostas.

6.1 Modelo de qualidade do ar TAPM

Para a simulação da qualidade do ar na região de estudo foi utilizado o modelo 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 semiempírico denominado Generic Reaction Set, sendo também incluídas as reações na fase gasosa do dióxido de enxofre e partículas. São consideradas 10 reações para 13 espécies.

6.2 Modelação do cenário de redução

No âmbito deste plano de qualidade do ar utilizou-se a modelação como forma de estimar o impacto de um cenário de redução (CR) das emissões de PM_{10} na aglomeração de Braga, face ao cenário base (CB). O CB — situação “real” para o ano de 2008, assentou nos dados de emissões de PM_{10} , informação retirada da última revisão/atualização do inventário de emissões de poluentes atmosféricos da Região Norte (Borrego *et al.*, 2009), respeitante ao ano de 2008. Não foram retiradas emissões decorrentes da aplicação de qualquer medida, dado que no ano em estudo as medidas do PERN ainda não estavam em fase de implementação. No cenário de redução foram consideradas as medidas M1, M4, M16, M17 e M19, tendo-se subtraído ao cenário base as emissões de PM_{10} evitadas pela aplicação das mesmas. Foram ainda incluídos neste cenário os benefícios ambientais decorrentes da entrada em vigor da Portaria n.º 675/2009, de 23 de junho, que estabelece um VLE para partículas mais restritivo, tendo passado de 300 mg/Nm³ para 150 mg/Nm³, e que terá um impacto positivo na redução das emissões deste poluente. A redução pela aplicação das medidas relativas à imposição de VLE de partículas mais restritivos para a indústria, à substituição de despojeadores em fontes industriais e o reforço da fiscalização de fontes pontuais, foi estimada em conjunto, visto serem medidas que se aplicam às mesmas fontes e que estão intimamente relacionadas, complementando-se.

Não foram incluídas, no entanto, as restantes medidas, em virtude de não ter sido possível estimar a redução emissões de PM_{10} que resultaria da sua implementação, seja por não existirem dados de base suficientes ou por não existir literatura da qual pudessem ser extrapolados os resultados da implementação de medidas similares.

Com a aplicação do modelo TAPM ao cenário de redução foi possível constatar que as medidas simuladas têm um impacto positivo na concen-

tração de PM_{10} , estimando-se um potencial de redução da concentração média anual de PM_{10} na aglomeração de Braga que oscila entre os 6 e os 11%, bem como a diminuição do número de excedências ao VL diário.

7. Considerações finais

Visando o cumprimento dos valores-limite de concentração de PM_{10} na atmosfera, o Plano de Qualidade do Ar da Aglomeração de Braga define um conjunto de medidas cuja implementação tem potencial para reduzir a concentração atmosférica de partículas na Aglomeração de Braga. As medidas propostas têm como base o trabalho efetuado no âmbito dos Planos e Programas para a melhoria da qualidade do ar na Região Norte, tendo em consideração a eficiência ambiental e económica das medidas, a sua aceitação por parte das autoridades locais e do público em geral, atendendo às principais fontes de emissão de matéria particulada e às características locais que influenciam as concentrações de PM_{10} registadas nas estações de monitorização da Aglomeração de Braga.

A análise efetuada aos dados de monitorização das concentrações de PM_{10} permitiu constatar que o elevado número de ultrapassagens ao VL diário registado anualmente na estação de Circular Sul terá como causa principal o tráfego rodoviário, não sendo de descurar outras fontes de emissão como a combustão residencial. Esta análise possibilitou ainda confirmar o forte impacto que algumas atividades antropogénicas, tais como obras de construção e a fumigação, têm sobre a qualidade do ar, originando episódios de poluição acentuada e contribuindo significativamente para as ultrapassagens ao VL diário de PM_{10} .

O modelo de qualidade do ar utilizado foi o TAPM, um modelo desenvolvido para computador e que tem como dois dos seus pontos fortes a rapidez computacional e a capacidade de simulação da totalidade de um ano civil.

A aplicação do modelo TAPM ao cenário de redução (cenário que considera a implementação de um conjunto de medidas de redução das emissões de PM_{10}) mostra que as medidas simuladas têm um impacto positivo na concentração de PM_{10} , estimando-se um potencial de redução da concentração média anual de PM_{10} na aglomeração de Braga que oscila entre os 6 e os 11%, bem como a diminuição do número de excedências ao VL diário.

Salienta-se que as maiores reduções de emissões testadas no cenário de redução se reportam à combustão residencial, comercial e industrial e processos de produção. A medida relativa à instalação de filtros de partículas em veículos pesados de mercadorias é a que mais contribui para a redução das emissões associadas ao tráfego rodoviário.

De referir ainda que, apesar do cenário de redução proposto ser otimista, ao considerar a aplicação plena das medidas nele incluídas, este não abrange todas as medidas propostas (Quadro 5.1), pela elevada dificuldade em se conseguir estimar a redução pela aplicação das mesmas. Isto não significa que o seu impacto seja pouco relevante.

Em zonas fortemente influenciadas pelas emissões do tráfego rodoviário, como é o caso do local onde está instalada a estação de Circular Sul, a implementação de medidas que visem a redução das emissões por esta fonte, mesmo que tenham pouca relevância ao nível das emissões totais da aglomeração, terá impactos significativos.

Em ambientes urbanos, a emissão de PM_{10} por fontes tais como a ressuspensão pelo tráfego rodoviário e outras fontes que não sejam a exaustão dos veículos é comparável, ou ainda maior, que esta última (Amato *et al.*, 2009). Desta forma, a implementação de métodos rigorosos e eficazes de lavagem de ruas terá um impacto relevante na redução das emissões deste poluente.

Também a redução das emissões das obras de construção civil revela-se não só importante, como de simples aplicação.

A eficácia destas medidas, ao nível regional/local, dependerá claramente do sucesso do envolvimento das autarquias, entidades que 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.

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 atuação na prevenção de incêndios, tendo também como objetivo 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.

Referências bibliográficas

Amato, F., Querol, X., Alastuey, A., Pandolfi, M., Moreno, T., Gracia, J., Rodriguez, P. (2009): Evaluating urban PM10 pollution benefit induced by street cleaning activities, *Atmospheric Environment*, vol. 43, pp 4472-4480.

Borrego, C., Miranda, A.I., Coutinho, M., Sousa, M. Sousa, S. (2006): *Estado da Qualidade do Ar na Região Norte—2005*, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, AMB—QA—6/2006, Portugal.

Borrego, C., Miranda, A.I., Sousa, S. (2008a): *Avaliação da Qualidade do Ar na Região Norte—2006*, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, AMB—QA—6/2008, Portugal.

Borrego, C., Miranda, A.I., Carvalho, A., Sá, E., Martins, H., Sousa, S. (2008b): *Planos e Programas para a Melhoria da Qualidade do Ar na Região Norte—uma visão para o período 2001-2006*, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, AMB-QA-07/2008, Portugal.

Borrego, C., Miranda, A.I., Costa, A.M., Sousa, S., Figueiredo, C. (2009): *Avaliação da Qualidade do Ar na Região Norte—2007*, R2—AMB—QA—07/2009, Universidade de Aveiro e CCDR-N, Portugal

Borrego, C. Valente, J., Carvalho, A., Sá, E., Lopes, M., Miranda, A. I. (2010): *Contribution of residential wood combustion to PM10 levels in Portugal*, *Atmospheric Environment*, vol.44, pp 642-651.

CCDR-N (2010): *Avaliação da Qualidade do Ar na Região Norte em 2008*, Porto, Portugal

EEA (1999): *Criteria for EUROAIRNET: The EEA Air Quality Monitoring and Information Network*. EEA, Technical report. N.º 12, Copenhagen.

Ferreira, F., Marques, F., Monjardino, J. (2007): *Identificação e Avaliação de Eventos Naturais no ano de 2006*, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente—Faculdade de Ciências e Tecnologia/ Universidade Nova de Lisboa, Portugal.

Ferreira, F., Marques, F., Monjardino, J. (2008): *Identificação e Avaliação de Eventos Naturais no ano de 2007*, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente—Faculdade de Ciências e Tecnologia/ Universidade Nova de Lisboa, Portugal.

Ferreira, F., Marques, F., Monjardino, J. (2009): *Identificação e Avaliação de Eventos Naturais no ano de 2008*, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente—Faculdade de Ciências e Tecnologia/ Universidade Nova de Lisboa, Portugal.

Hurley, P. J. (2005): *The Air Pollution Model (TAPM) Version 3, Part 1: Technical Description*, CSIRO.

Seinfeld, J.H., Pandis, S.N. (1998): *Atmospheric Chemistry and Physics, from Air Pollution to Climate Change*, John Wiley & Sons, Inc., EUA.

URL 1: Instituto nacional de estatística—censos 2001: http://inecensos.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=inecensos_publicacao_det&contexto=pu&PUBLICACOESpub_boui=377623&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1&pcensos=21730625

207860049

Portaria n.º 408/2014

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, impõe a elaboração de planos de qualidade do ar e respetivos programas de execução para as zonas onde os níveis de poluentes são superiores aos valores-limite.

Neste contexto, a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR-Centro) elaborou um Plano de Qualidade do Ar aplicável às aglomerações de Aveiro/Ílhavo e Coimbra e zona de Influência de Estarreja, áreas onde, nos anos de 2003 a 2009, se registaram níveis do poluente PM₁₀ superiores ao valor-limite, ou acrescidos de margem de tolerância, quando aplicável.

A elaboração do Plano, para o período de 2011-2012, resultou de um protocolo de colaboração estabelecido entre a CCDRC e o CTCV (Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro).

O plano em apreço teve por objetivo identificar um conjunto de medidas para a melhoria da qualidade do ar, centrando-se nomeadamente na gestão e controlo de tráfego, na indústria e no sector residencial e comercial, principais sectores, de origem antropogénica, identificados como responsáveis pela emissão de partículas.

A identificação das medidas a implementar baseou-se nas políticas e medidas já existentes, planeadas e em curso, na área da qualidade do ar, e de outras complementares. De acordo com o presente plano é expectável que em 2012 não se verifiquem excedências em número superior ao Valor-limite para PM10 nas aglomerações e zonas da Região Centro.

De acordo com o disposto no artigo 25.º do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, o plano servirá de base ao respetivo programa de execução, no qual se planeará a implementação e acompanhamento das medidas consideradas necessárias para a redução da poluição.

Foram ouvidas as entidades envolvidas na execução das ações a realizar para a concretização do Plano, em cumprimento do disposto no artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro;

Assim:

Ao abrigo do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, manda o Governo, pelo Secretário de Estado do Desenvolvimento Regional, Secretário de Estado da Administração Local, Secretário de Estado Adjunto e da Economia, Secretário de Estado da Inovação, Investimento e Competitividade, Secretário de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações e pelo Secretário de Estado do Ambiente, o seguinte:

Artigo 1.º

Objeto

É aprovado o Plano de Qualidade do Ar da Aglomeração do Centro, cujo relatório síntese é publicado em anexo à presente portaria, que dela faz parte integrante.

Artigo 2.º

Entrada em vigor

A presente portaria entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

28 de abril de 2014. — O Secretário de Estado do Desenvolvimento Regional, *Manuel Castro Almeida*. — O Secretário de Estado da Administração Local, *António Egrejas Leitão Amaro*. — O Secretário de Estado Adjunto e da Economia, *Leonardo Bandeira de Melo Mathias*. — O Secretário de Estado da Inovação, Investimento e Competitividade, *Pedro Pereira Gonçalves*. — O Secretário de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações, *Sérgio Paulo Lopes da Silva Monteiro*. — O Secretário de Estado do Ambiente, *Paulo Guilherme da Silva Lemos*.

ANEXO

Resumo

O Plano de Melhoria da Qualidade do Ar surge como resposta às obrigações decorrentes da aplicação do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de julho, o qual transpôs para a legislação nacional a Diretiva-Quadro, relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente (Diretiva n.º 96/62/CE, de 27 de setembro).

A nova Diretiva n.º 2008/50/CE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar e a um ar mais limpo na Europa, unifica a legislação que consta das três primeiras “Diretivas-filhas” e a Decisão 97/101/CE do Conselho, de 27 de janeiro de 1997, e estabelece um intercâmbio recíproco de informações e dados provenientes das redes e estações individuais que medem a poluição atmosférica nos Estados-Membros.

A 23 de setembro de 2010 foi publicado o Decreto-Lei n.º 102/2010, que estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar transpondo para o direito interno as Diretivas n.º 2008/50/CE e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente, e que revogou entre outros o Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de julho.

A monitorização efetuada nas diversas estações que integram a Rede de Qualidade do Ar na Região Centro revelou a existência de ultrapassagens dos Valores-Limite legalmente definidos para o poluente partículas (PM10), designadamente nas Aglomerações de Aveiro/Ílhavo e de Coimbra e na Zona de Influência de Estarreja, nos anos de 2003 a 2009. Desta forma, torna-se necessária a elaboração de planos com medidas que permitam melhorar a qualidade do ar, dando cumprimento aos requisitos legais acima referidos.

A identificação das medidas a implementar baseou-se nas políticas e medidas existentes e previstas, ações propostas pelas autarquias locais e entidades governamentais e sugestões de outras partes interessadas (associações e empresas), tendo em consideração o cruzamento dos dados de monitorização da rede da qualidade do ar com os dados de inventário de emissões.

As medidas que se apresentam visam maioritariamente a gestão e controlo do tráfego, da indústria e do sector doméstico, principais sectores responsáveis pela emissão de partículas na Região Centro.