

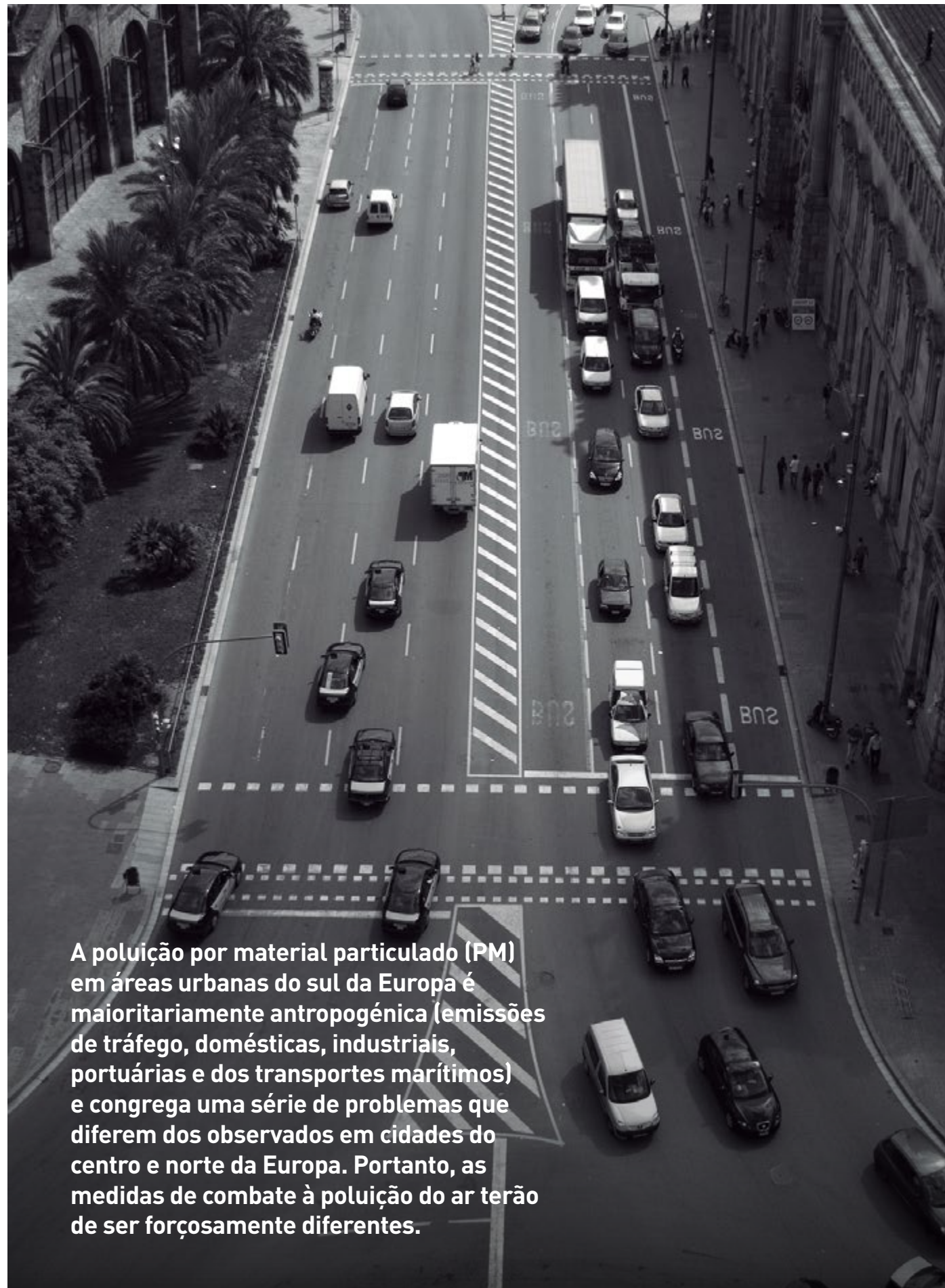


●●●●●● LIFE 11/ENV/ES/584

AIRUSE

Teste e desenvolvimento de medidas mitigadoras
para a qualidade do ar na Europa do sul





A poluição por material particulado (PM) em áreas urbanas do sul da Europa é maioritariamente antropogénica (emissões de tráfego, domésticas, industriais, portuárias e dos transportes marítimos) e congrega uma série de problemas que diferem dos observados em cidades do centro e norte da Europa. Portanto, as medidas de combate à poluição do ar terão de ser forçosamente diferentes.

Uma chave essencial para melhorar a qualidade do ar dos cidadãos



A qualidade do ar que respiramos é essencial para uma vida saudável e bem-estar de todos os cidadãos. Sem controlo adequado, o crescimento urbano socioeconómico é acompanhado por um aumento das emissões dos poluentes atmosféricos. Estes poluentes são emitidos como gases e material particulado (PM), os quais são depois inalados, piorando a qualidade de vida. Na Europa, por exemplo, a esperança de vida é, em média, encurtada 9 meses devido aos elevados níveis de partículas.

O PM atmosférico é complexo e originário de várias fontes, incluindo quer atividades humanas (fontes antropogénicas), quer processos naturais. O AIRUSE estudou especificamente as partículas atmosféricas com diâmetro aerodinâmico igual ou inferior a 10 µm (as chamadas PM10) e igual ou inferior a 2.5 µm (as chamadas PM2.5), dado que estas podem ter um grande impacto na saúde, tendo sido relacionadas com doenças cardiovasculares e pulmonares, sobretudo em asmáticos, população idosa e crianças. Além disso, as partículas atmosféricas interferem com o clima, devido à sua interação com a radiação solar.

As concentrações mais baixas de PM10 e PM2.5 são geralmente encontradas no norte da Europa, enquanto as mais altas se registam na Europa do sul e de leste. Há vários fatores nos países do sul da Europa que favorecem a acumulação de poluentes atmosféricos, tais como uma elevada concentração de fontes emissoras; a arquitetura de alta densidade de muitas cidades, que impede a dispersão dos poluentes emitidos localmente; baixa precipitação, ventos fracos e intensa radiação solar, os quais promovem a formação e acumulação de poluentes; e a proximidade aos desertos do norte de África.

Tipicamente, as contribuições antropogénicas para o PM no sul da Europa são, em muitos casos, dominadas pela exaustão de veículos automóveis e pelas emissões domésticas e industriais. É de registar também uma importante contribuição da poeira urbana (pó depositado nas vias que resulta da abrasão de travões,

pneus e pavimentos, construção/demolição e, em menor escala, de emissões de poeiras regionais). Além do tráfego rodoviário, outras fontes significativas são a queima de biomassa para aquecimento residencial (nomeadamente fogões de sala a lenha), incêndios florestais e queima de resíduos agrícolas, atividades portuárias e emissões dos transportes marítimos. As emissões industriais de PM podem ser “canalizadas” (de fontes estacionárias) ou fugitivas. Estas últimas podem adquirir grande relevância, sobretudo em regiões com clima mais quente e seco. Finalmente, as intrusões de poeiras africanas podem aumentar os níveis de PM quer direta, quer indiretamente, no último caso por deposição no solo e subsequente ressuspensão pelos veículos ou vento. Os recentes esforços políticos a diferentes níveis não produziram os resultados esperados, sobretudo no que toca

à observação dos valores guia da OMS (Organização Mundial de Saúde). Apesar dos numerosos esforços e melhorias significativas, ainda persistem sérios problemas de poluição do ar em áreas específicas. Várias áreas urbanas e industriais na Europa não são capazes de cumprir os padrões estipulados pela EU para o PM.

As cidades estão conscientes desta situação, razão pela qual surgiu o projeto AIRUSE

LIFE+ (“Teste e desenvolvimento de medidas mitigadoras para a qualidade do ar na Europa do sul”) - LIFE11 ENV/ES/584, www.airuse.eu).

O grande desafio AIRUSE consistiu em testar e adaptar, para as especificidades geográficas e meteorológicas do sul da Europa, medidas mitigadoras específicas, algumas das quais já haviam sido experimentadas no norte da Europa, a fim de aplicá-las de forma eficiente. Neste sentido, cinco cidades do sul da Europa (Porto, Barcelona, Milão, Florença e Atenas) colaboraram estretamente para reduzir as concentrações de PM10 e PM2.5 no ar que respiramos.

Quais foram as principais tarefas realizadas pelo AIRUSE LIFE + para melhorar a qualidade do ar?



O AIRUSE LIFE+ foi à procura de soluções específicas e realistas. Assim, a tarefa principal consistiu na identificação das ações necessárias a serem tomadas pelas autoridades e cidadãos para diminuir a poluição do ar e respeitar os padrões de qualidade do ar, observando, tanto quanto possível, os valores guia da OMS.

Então, como é que o AIRUSE LIFE+ avalia as fontes emissoras responsáveis pela má qualidade do ar numa cidade?

Para identificar as causas da poluição do ar, colheram-se e analisaram-se partículas de diferentes tamanhos durante um ano em cinco cidades. Foram depois aplicados modelos matemáticos para identificar e quantificar a contribuição das fontes

para as concentrações de PM e apresentadas sugestões de melhoria.

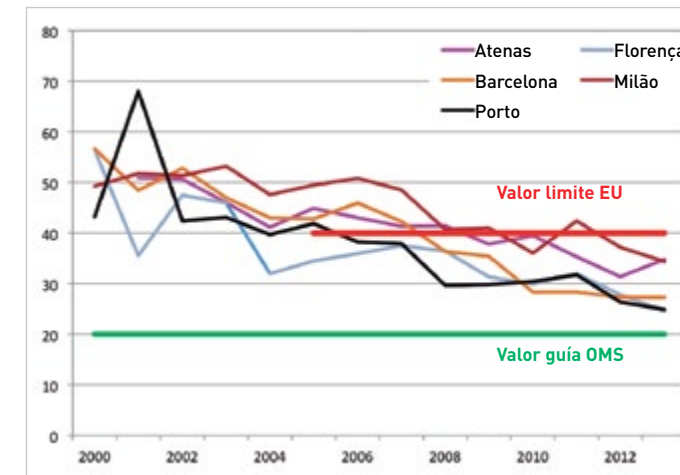
Assim, a primeira ação consistiu em obter, de forma harmonizada, as contribuições para o PM10 e PM2.5 nas cidades AIRUSE LIFE+ em 2013, e identificar as fontes responsáveis pelas excedências dos padrões de qualidade do ar.

Outro objetivo compreendeu a avaliação da eficácia de medidas específicas para reduzir a poluição do ar (tais como lavagem de ruas e uso de aglutinantes/suppressores para reduzir a ressuspensão do pó de estrada, zonas de emissões reduzidas, condições operatórias para queima residencial de biomassa e políticas de mitigação de emissões industriais).

Com o propósito de assegurar a disseminação dos resultados aos principais interessados, o AIRUSE LIFE+ elaborou re-

latórios detalhados e guias de boas práticas, apresentando-os em seminários dirigidos a câmaras municipais, governos regionais, Ministérios do Ambiente e Comissão Europeia. Além disso, o AIRUSE LIFE+ ministrou cursos a professores e estudantes. Estas ações garantem a utilidade dos resultados para além do horizonte temporal do projeto.

Finalmente, os resultados foram também disseminados através dos media, não só para destacar os problemas e potenciais soluções, mas também para informar os cidadãos e orientá-los sobre a forma como podem contribuir individualmente para melhorar a qualidade do ar. Vários planos de qualidade do ar referem o AIRUSE LIFE+ para orientar a implementação de medidas específicas.



Tendências da qualidade do ar e atribuição de fontes

A análise das series temporais de PM10 nas 5 cidades AIRUSE mostrou que a redução dos níveis variou de 32% a 49% no período entre 2001 e 2013, indicando um efeito positivo muito claro das políticas ambientais de qualidade do ar nos anos mais recentes. As principais diretivas de emissões industriais e de veículos (as diretivas Euro), surtiram efeitos evidentes na tendência decrescente. Embora de forma menos pronunciada, as medidas de carácter mais local contribuíram também para esta tendência.

Contudo, para garantir o cumprimento dos padrões da UE e valores guias da OMS para o PM, no futuro, serão ainda necessárias importantes ações em regiões específicas. Em dias de elevada poluição, o tráfego rodoviário é a principal fonte de PM10 e PM2.5 na maioria dos locais. A queima de biomassa é a segunda maior fonte em Florença, Milão e Porto. Nesses dias, as contribuições de PM pela indústria, em Barcelona, e de poeira local, no Porto, são também significativas.

É de destacar que, em todas as áreas urbanas objeto de estudo, se constatou que a origem do PM2.5 é maioritariamente secundária (um poluente secundário não é diretamente emitido como tal, mas é formado quando outros poluentes – poluentes primários – reagem na atmosfera). Assim, as medidas de redução dos níveis de PM devem também focar-se em poluentes gasosos, tais como NO_x, SO₂, NH₃ e COV, os quais são precursores do PM formado secundariamente na atmosfera.



Pó da estrada e medidas de mitigação das poeiras do solo

A ressuspensão do pó das vias é uma fonte importante de PM nas cidades do sul da Europa. O AIRUSE LIFE+ fornece a primeira avaliação detalhada das medidas de mitigação no sul da Europa, onde as condições climáticas peculiares podem condicionar a eficácia da aplicação destas medidas. As medidas testadas incluem o varrimento de ruas e a lavagem de ruas apenas com água ou água contendo supressores, tais como o Acetato de Magnésio e Cálcio (CMA) e o Cloreto de Magnésio (MgCl₂).

Foram avaliados distintos ambientes: uma típica via urbana, uma estrada pavimentada numa área industrial, uma estrada não pavimentada numa área industrial e um parque urbano, onde foi testado um polímero orgânico para reduzir a ressuspensão do solo/areia.

O AIRUSE LIFE+ evidenciou a fraca eficácia dos supressores do pó no abate da poluição particulada nestes ambientes. A intensa radiação solar pode reduzir a eficácia destes produtos nas estradas pavimentadas ou não pavimentadas.

Os resultados mostraram efeitos positivos para a lavagem com água, mas para um período de tempo frequentemente limitado (até 8 h após a lavagem das vias). Os polímeros orgânicos demonstraram ser eficazes durante vários dias, mas em áreas não rodoviárias e não pavimentadas.

O AIRUSE LIFE+ recomenda a simples lavagem com água das vias urbanas das cidades do sul da Europa, utilizando recursos freáticos, nas horas que precedem a hora de ponta matinal durante períodos secos prolongados, altura em que a ressuspensão é importante, e também após episódios intensos de intrusão de poeiras africanas, cuja deposição aumenta a ressuspensão.



Queima de biomassa

O AIRUSE LIFE+ produziu fatores de emissão para PM10 e PM2.5 e seus componentes químicos, incluindo metais e benzo[a]pireno (BaP, um carcinogénico bem conhecido em grande parte associado à combustão de combustíveis sólidos), para um número significativo de biocombustíveis e distintos equipamentos de combustão doméstica característicos do sul da Europa, abrangendo não só sistemas de queima tradicionais, mas também caldeiras a pellets e recuperadores de calor ecocertificados.

Os biocombustíveis estudados incluíram diferentes tipos de lenha, resíduos agrícolas, pellets com certificação ENplus (um selo de qualidade para pellets de madeira) e pellets não certificados. Estes últimos envolveram produtos de madeira reciclados da indústria do mobiliário e da construção civil.

O uso de pellets certificados e de sistemas de combustão com rótulo ecológico representam a única garantia de cumprimento dos limites de emissão de PM estipulados na Alemanha (o regulamento mais restritivo da UE).

Relativamente às emissões de BaP, os modernos sistemas de aquecimento de pequena escala com “novas” tecnologias de combustão, tal o recuperador de calor ecocertificado testado neste estudo, podem libertar concentrações elevadas quando é utilizada madeira menos densa, como o pinheiro. As caldeiras a pellets apresentam emissões de BaP significativamente mais baixas.

Assim, é fortemente recomendada a certificação dos equipamentos de combustão e, no caso dos pellets, a permissão exclusiva do uso de material com rótulo ENplus, evitando o recurso a madeira reciclada com altas cargas de metais; é ainda recomendável o estabelecimento de programas de monitorização obrigatórios, sobretudo em aglomerados urbanos de elevada densidade populacional.



Emissões industriais

A identificação de emissões associadas às atividades industriais e a quantificação de emissões primárias de PM (de fontes fugitivas e “canalizadas”) são cruciais para melhorar as medidas mitigadoras da poluição particulada.

Nas áreas metropolitanas das cinco cidades AIRUSE, os principais setores industriais responsáveis por emissões de PM10 e PM2.5 são: metalomecânica, mineração, produção de energia, indústrias de processamento de madeira e produção de papel, e manuseamento e transporte de materiais pulverulentos a granel nos portos.

Dado que se verificou que a origem do PM2.5 é essencialmente secundária, o AIRUSE LIFE+ recomenda a implementação de estratégias para reduzir, não apenas o PM primário, mas também as emissões de poluentes gasosos (considerados precursores do PM secundário) e de metais pesados de elevada volatilidade. No que toca à combustão ou aos processos industriais a elevadas temperaturas, é também recomendável a regulamentação das temperaturas máximas dos gases de modo a garantir um controlo mais eficaz.

Por outro lado, para ultrapassar as comuns dificuldades em identificar e quantificar as emissões de PM relacionadas com o setor industrial, as recomendações incluem: atualização periódica da lista de atividades industriais e das Melhores Tecnologias Disponíveis para emissões difusas e de fontes estacionárias, melhorando os inventários de emissões, aplicando metodologias de baixo para cima (bottom-up) nos inventários regionais de emissões industriais de PM e uniformizando os parâmetros chave de controlo (Partículas Totais em Suspensão, TSP, PM10 e PM2.5).



Medidas de mitigação do norte e centro da Europa: eficácia e limitações

Os padrões de qualidade do ar da UE e os valores guia da OMS para NO₂ e PM10 são dificilmente atingidos em várias cidades, sobretudo devido ao aumento do número de veículos a diesel, entre outros fatores.

Efetuiu-se uma revisão científica da eficácia das medidas de qualidade do ar aplicadas em estados membros do norte e centro da Europa. Estas medidas focaram a lavagem de ruas, supressores de poeiras, zonas de baixas emissões (LEZ), desincentivos ao uso de veículos a diesel, incentivos ao uso de veículos elétricos, híbridos e a gás, rotulagem ecológica de veículos, medidas de abate ao NO_x do tráfego, medidas para reduzir as emissões dos transportes marítimos, medidas para reduzir as emissões de queima de biomassa para aquecimento residencial, e políticas de sinergia/interferência entre qualidade do ar e clima. O AIRUSE LIFE+ produziu relatórios técnicos sobre estes tópicos; um sumário destes relatórios é apresentado a seguir.

Para que as LEZ sejam eficientes, as medidas devem ser rigorosas e aplicáveis a todo o tipo de veículos, independentemente da idade (veículos pesados, veículos ligeiros, motorizadas). Outras recomendações incluem uma rotulagem ecológica de veículos comum em toda a EU e a promoção de tecnologias automóveis mais limpas, as quais requerem políticas consistentes de longo prazo e o fornecimento de informação ao público sobre as implicações na qualidade do ar da escolha do combustível.

Começaram também a ser adotadas medidas de controlo das emissões de SO_x, existindo alguma evidência de que as concentrações de SO₂ têm sofrido decréscimo nos portos da EU. O combustível com baixo teor de enxofre é, neste momento, considerada a melhor solução de curto prazo para mitigar as emissões, enquanto os lavadores constituem uma solução a médio prazo e o bicombustível (geralmente gás natural e diesel) e o gás natural liquefeito (GNL) representam soluções de longo prazo.



Fontes naturais

As principais fontes naturais de PM que afetam a qualidade do ar são: poeiras do deserto arrastadas pelo vento, microgotículas de água resultantes da ação do vento na superfície oceânica que depois evaporam na atmosfera libertando sal marinho, atividade vulcânica, incêndios florestais e fontes naturais (tais como plantas e esporos). Estas fontes são frequentemente subestimadas mas, dependendo dos padrões geográficos e climáticos, podem contribuir de forma significativa para o incremento das concentrações atmosféricas de PM.

O projeto AIRUSE LIFE+ avaliou o efeito do sal marinho, poeiras do deserto transportadas de África para a Europa e incêndios florestais nas concentrações ambientais de PM nas cinco cidades estudadas.

O AIRUSE LIFE+ sugeriu medidas específicas para reduzir a exposição da população à poeira africana, recorrendo a procedimentos de informação e alerta, após utilização de sistemas de previsão, além da lavagem das ruas para evitar ressuspensão do pó depositado pela passagem de veículos após episódios intensos de intrusão de poeiras do Sahara.

* Imagem da NASA cortesia de Jeff Schmaltz, Equipa de Resposta Rápida MODIS na NASA GSFC.

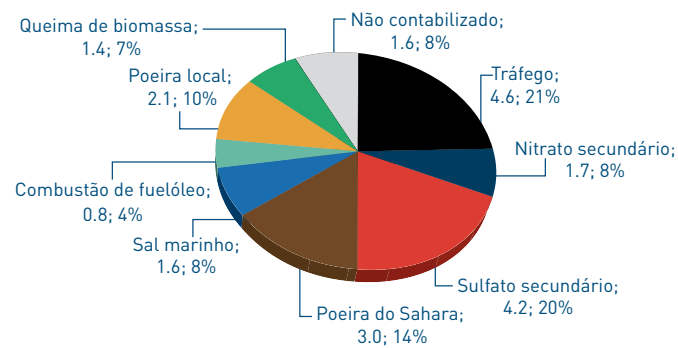
Identificação e quantificação de fontes e medidas propostas para melhorar a qualidade do ar em cidades do sul da Europa



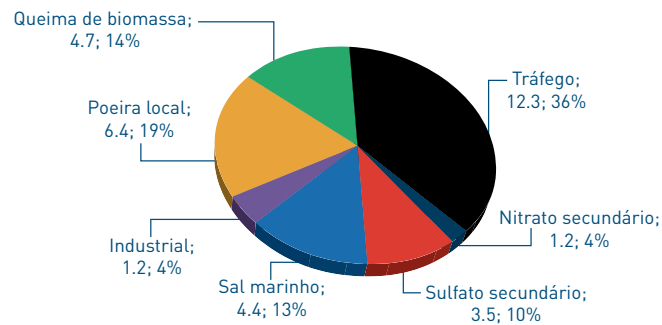
Um dos principais objetivos do projeto AIRUSE LIFE+ consistiu na determinação das fontes que afetam as concentrações atmosféricas de PM nas cinco cidades do sul da Europa e na identificação daquelas que são responsáveis pelas excedências dos padrões de qualidade do ar da UE. Mostramos aqui as contribuições médias anuais para o PM10 nas cinco cidades AIRUSE LIFE+ em gráficos circulares simplificados.

A Figura 1. Mostra as contribuições médias anuais das várias fontes para o PM10 em gráficos circulares simplificados.

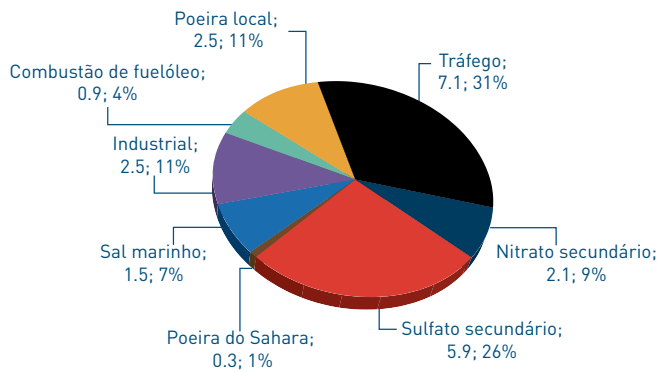
ATENAS FUNDO SUBURBANO



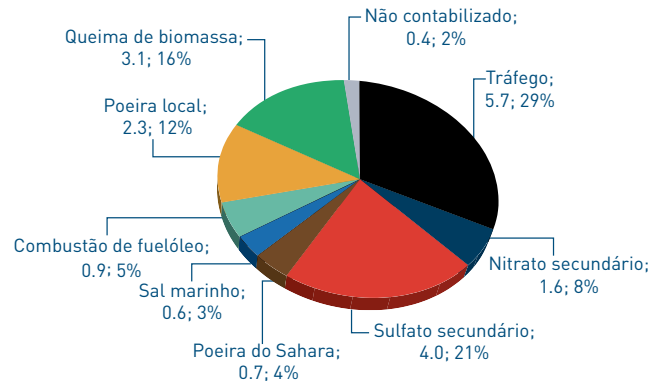
PORTO LOCAL DE TRÁFEGO



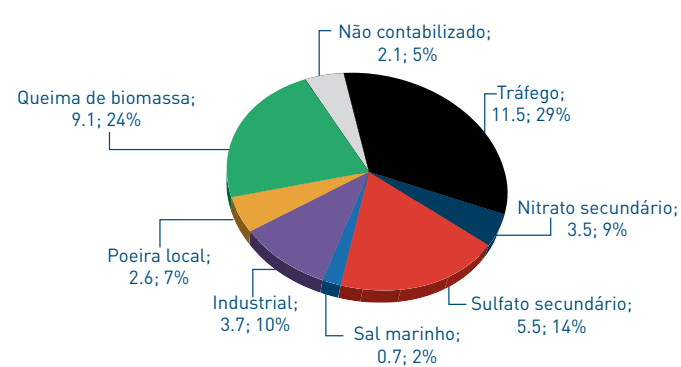
BARCELONA FUNDO URBANO



FLORENÇA FUNDO URBANO



MILÃO FUNDO URBANO



As medidas que podem ser adotadas para reduzir a poluição atmosférica por PM nas cidades AIRUSE LIFE+ estão resumidas a seguir. Estas medidas foram hierarquizadas de acordo com uma escala de cores, desde o azul escuro (prioridade máxima)

até ao branco (menor prioridade), dependendo da contribuição da fonte para o PM determinada pelo AIRUSE LIFE+ em cada cidade e da eficácia da medida.

SETOR	MEDIDA	ATENAS	BARCELONA	FLORENÇA	MILÃO	PORTO
Tráfego rodoviário	Melhoria dos transportes públicos					
	Zonas de emissões reduzidas (LEZ)					
	Renovação do parque automóvel, incluindo táxis e motociclos					
	Diminuição do nº de veículos nas áreas urbanas					
	Ciclovias e faixas pedonais					
	Redução da velocidade dos veículos para evitar ressuspensão					
	Pare & Siga					
	Gestão do estacionamento para a melhoria da qualidade do ar					
	Promoção de veículos de baixo carbono e baixo NO _x e melhoria da qualidade do gasóleo					
	Redução do transporte rodoviário de mercadorias					
	Melhoria da frota de transportes públicos					
	Restrições de acesso ao centro					
	Partilha de carro					
	Lavagem de ruas					
	Faixas de rodagem para autocarros e veículos com elevada taxa de ocupação					
	Redução de preços dos transportes públicos					
	Manutenção de veículos e de rodovias					
	Testes aleatórios às emissões dos veículos					
	Cartão de mobilidade					
	Luta contra o comércio ilegal de combustível adulterado					
Transportes marítimos/combustão de fuelóleo	Legislação mais restritiva para os portos					
	Legislação mais restritiva para as indústrias que utilizam fuelóleo					
Precusores de partículas secundárias	Redução das emissões urbanas e não-urbanas de NH ₃					
	Redução das emissões urbanas de NO _x					
Obras urbanas/ Mineral	Redução dos precursores de sulfatos secundários (SO _x , NH ₃ e H ₂ S)					
	Armazenamento e manuseamento de materiais pulverulentos					
	Pulverização de água					
	Pavimentação de áreas não pavimentadas					
Industrial	Lavagem de ruas					
	Atualização dos inventários de atividades industriais e quantificação adequada (emissões difusas e de fontes estacionárias)					
	Imposição de elevados padrões para os combustíveis e das Melhores Tecnologias Disponíveis (fontes fugitivas e estacionárias) e aumento da fiscalização às unidades industriais					
	Promoção da conversão de centrais térmicas a fuelóleo para gás					
	Redução dos precursores de partículas secundárias					
Queima de biomassa	Melhor controlo dos incineradores de resíduos urbanos					
	Classificação energética e com base nas emissões dos equipamentos de combustão doméstica					
	Regras para a instalação de novos sistemas					
	Regulamentos para a queima de biomassa					
	Melhores práticas na queima doméstica de biomassa					
	Regulamentos para a queima de biomassa a céu aberto					
	Diminuição dos equipamentos ineficientes de combustão doméstica de biomassa					
	Incêndios florestais					
Outras fontes	Churrascarias					
Intersetorial	Educação e sensibilização ambiental					

Quais os benefícios do AIRUSE LIFE+ para o desenvolvimento socioeconómico?



Os benefícios socioeconómicos mais importantes do projeto são:

Eficácia das políticas

O projeto AIRUSE LIFE+ gerou conhecimento e linhas orientadoras para as autoridades de gestão da qualidade do ar que permitem adotar medidas economicamente viáveis para regulamentação ad-hoc no sul da Europa. As recomendações AIRUSE LIFE+ foram já incluídas em vários planos de qualidade do ar.

Gestão da poluição do ar

Os estudos AIRUSE LIFE+ forneceram uma visão sobre as potencialidades da metodologia de identificação e quantificação de fontes e a possibilidade desta ser incorporada na gestão de qualidade

do ar e legislação europeia. A colaboração entre os quatro países envolvidos e a conjugação de resultados de todas as cidades estudadas produziram resultados de valor acrescentado e geraram recomendações sobre a adaptação das melhores práticas aplicáveis aos padrões geográficos e climáticos específicos do sul da Europa. Foram apresentados relatórios in situ aos decisores (câmaras municipais, administrações regionais e nacionais) nos quatro países do sul da Europa, bem como à UNECE-EMEP e à DG Ambiente da CE. O AIRUSE organizou ainda outros eventos técnicos e científicos. Atividades em rede com vários outros projetos LIFE+ e projetos nacionais e internacionais permitiram também a comunicação e divulgação de resultados importantes para a gestão da qualidade do ar.

Emprego

As medidas de qualidade do ar podem afetar o emprego regional. As empresas e indústrias que necessitam de observar o cumprimento das novas medidas atrairão e manterão quadros qualificados. A criação de emprego pode surgir da necessidade de contratação adicional de pessoal para implementar novas medidas.

Consciencialização pública

A importância de todas as ações do projeto e do efeito destas na qualidade do ar foi divulgada através dos media (página de internet, folhetos, apresentações em escolas e outras instituições, entrevistas, comunicados de imprensa, participação em programas de rádio e TV), tendo sido obtida uma resposta notável dos distintos grupos.

Como posso obter mais informações sobre o projeto AIRUSE LIFE+ project?



O projeto é coordenado pelo IDAEA-CSIC e envolve instituições públicas e privadas de Espanha, Reino Unido, Portugal, Itália e Grécia. Os relatórios completos sobre a análise de atribuição de fontes, eficácia das medidas e recomendações, bem como um relatório resumo para as partes interessadas estão disponíveis em: <http://airuse.eu/es/outreach-dissemination/reports/>

Consulte o vídeo

<http://airuse.eu/en/outreach-dissemination/media-gallery/video-test/>

Contacto

xavier.querol@idaea.csic.es
+34 934 006 149
<http://www.airuse.eu>

Beneficiário Coordenador



Gestão do projeto - Espanha
www.idaea.csic.es

Participantes



Espanha

ITC- Instituto de Tecnología Cerámica
www.itc.uji.es



Reino unido

University of Birmingham
www.birmingham.ac.uk



Grécia

National Center for scientific research "Demokritos"
www.demokritos.gr



Itália

Università degli Studi di Firenze
www.unifi.it



Portugal

Universidade de Aveiro
www.ua.pt



Itália

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente di Lombardia
www.arpalombardia.it

Este relatório foi produzido pelo
consórcio responsável pela execução do projeto AIRUSE.
A publicação pretende consciencializar os decisores políticos nacionais
e europeus sobre a qualidade do ar em cidades da Europa.
Data de início e de conclusão: 01/10/2012 - 30/09/2016