



EN AR

ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O AR 2020

Relatório Síntese



Título	ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O AR 2020 – Relatório Síntese
Data	maio 2015
Equipa Técnica	Francisco Ferreira, Doutor em Engenharia do Ambiente (Interlocutor científico e Coordenação FCT/UNL) Júlia Seixas, Doutora em Engenharia do Ambiente – DCEA-FCT/UNL José Eduardo Barroso, Mestre em Engenharia do Ambiente – <i>Lasting Values</i> - Consultoria em Gestão e Ambiente, Lda. Patrícia Fortes, Doutora em Ambiente – DCEA-FCT/UNL Hugo Tente, Mestre em Engenharia do Ambiente – DCEA-FCT/UNL Joana Monjardino, Mestre em Engenharia do Ambiente – DCEA-FCT/UNL Luís Dias, Mestre em Engenharia do Ambiente – DCEA-FCT/UNL Pedro Gomes, Mestre em Engenharia do Ambiente – DCEA-FCT/UNL Ana Isabel Miranda (Coordenação UA) Alexandra Monteiro, Doutora em Ciências Aplicadas ao Ambiente – DAO-UA Joana Ferreira, Doutora em Ciências do Ambiente – DAO-UA Helena Martins, Doutora em Ciências do Ambiente – DAO-UA Isabel Ribeiro, Mestre em Engenharia do Ambiente – DAO-UA Ana Patrícia Fernandes, Mestre em Engenharia do Ambiente – DAO-UA Filomena Boavida e Dília Jardim (Coordenação APA) Cláudia Martins (Equipa técnica APA) Filipa Marques (Equipa técnica APA) Teresa Anacleto (Equipa técnica APA)
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
FCT/UNL	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DAO-UA	Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro

Índice

Resumo Executivo	6
1- Visão, objetivos e estrutura	9
2-Enquadramento	11
2.1 Poluentes atmosféricos e seus efeitos	11
2.2 Instrumentos e políticas de gestão do ar	13
3- Situação atual e cenário de evolução para 2020	19
3.1 Situação atual de Emissões de poluentes atmosféricos	19
3.2 Diagnóstico da situação atual da Qualidade do ar ambiente	21
3.3 Projeção de emissões de poluentes atmosféricos para 2020	25
3.3.1 Abordagem metodológica	25
3.3.2 Projeção de emissões para 2020	27
3.4 Simulação da qualidade do ar para 2020	32
3.4.1 Sistema de modelos, condições de aplicação e dados de entrada	32
3.4.2 Análise de resultados da qualidade do ar para 2020	35
4 - Aspectos críticos e vetores estratégicos de atuação	40
4.1 Aspectos críticos	40
4.2 Vetores estratégicos de atuação	43
5 - Operacionalização e revisão da ENAR	48
6 - Considerações Finais	50
7 - Consulta Pública	51
8 - Referências bibliográficas	52

Índice de Figuras

Figura 1: Visão e eixos da ENAR 2020	10
Figura 2: Representação esquemática do enquadramento legislativo da avaliação e gestão qualidade do ar ambiente na UE e em Portugal	15
Figura 3: Representação da delimitação das zonas e aglomerações em Portugal para PM10 (zonamento em vigor em 2012)	18
Figura 4: Representação das estações de monitorização localizadas em Portugal Continental, operacionais em 2012 (à esq. por tipo de fonte de emissão dominante, à dir. por tipo de ambiente envolvente)	18
Figura 5. Evolução histórica das emissões de GEE e poluentes atmosféricos (Adaptado de APA, 2014)	21
Figura 6: Abordagem metodológica adotada para as projeções de emissões	25
Figura 7: Comparação da estimativa de emissões dos poluentes incluídos no PG da CLRTAP ..	28
Figura 8: Sistema de modelos WRF-EURAD-IM.....	33
Figura 9: Domínios de simulação para avaliação da qualidade do ar em Portugal continental: domínio Continental (125×125 km ² de resolução horizontal), Península Ibérica (25×25 km ² de resolução horizontal) e Portugal continental (5×5 km ² de resolução horizontal)	34
Figura 10: Cumprimento dos valores limite de NO ₂ e NO _x : a) 19 ^a máxima média horária referente a 2012; b) média anual de NO ₂ referente a 2012; c) média anual de NO _x referentes a 2012; d) 19 ^a máxima média horária referente a 2020; e) média anual de NO ₂ referente a 2020; e f) média anual de NO _x referente a 2020.....	36
Figura 11: Cumprimento dos valores limite de PM ₁₀ : a) média anual relativa a 2012; b) 36 ^a máxima média diária relativa a 2012, c) média anual relativa a 2020; d) 36 ^a máxima média diária relativa a 2020.....	37
Figura 12: Cumprimento dos valores limite de PM _{2,5} : a) para 2012 e b) para 2020.....	38
Figura 13: Cumprimento dos valores limite de Ozono: a) para 2012 e b) para 2020.....	38
Figura 14: Cumprimento dos valores limite de SO ₂ : a) 25 ^a máxima média horária referente a 2012; b) 4 ^a máxima média diária referente a 2012; c) média de Inverno referente a 2012; d) 25 ^a máxima média horária referente a 2020; e) 4 ^a máxima média diária referente a 2020; e f) média de Inverno referente a 2020	39
Figura 15: Aspectos críticos e lacunas identificadas.....	42
Figura 16: Vetores estratégicos.....	42
Figura 17: Esquematização dos diferentes domínios geográficos de intervenção das medidas da ENAR.....	43
Figura 18: Objetivos e descrição de cada um dos vetores estratégicos de atuação.....	44

Índice de Tabelas

Tabela 1: Situações críticas e impactes da poluição do ar na saúde humana e ambiente	12
Tabela 2: Instrumentos para a prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos	14
Tabela 3: Objetivos ambientais em matéria de qualidade do ar definidos no DL n.º 102/2010	16
Tabela 4: Cumprimento dos tetos nacionais de emissões (2011 e 2012).....	20
Tabela 5: Variação das emissões de poluentes atmosféricos em Portugal	20
Tabela 6: Resumo da tendência evolutiva das concentrações médias (entre 2003 e 2012) e situação de conformidade legal (em 2012).....	23
Tabela 7: Emissões totais de gases acidificantes e partículas (kton)	27
Tabela 8: Balanço de emissões de COVNM e SO ₂	29
Tabela 9: Balanço de emissões de NO _x e NH ₃	30
Tabela 10: Balanço de emissões de PM _{2,5} e PM ₁₀	31
Tabela 11: Vetores estratégicos, medidas e ações	45

Resumo Executivo

Apesar das melhorias significativas nas últimas décadas, ainda persistem problemas de poluição atmosférica com repercussões na saúde humana e nos ecossistemas, principalmente relativos às partículas em suspensão de diâmetro inferior a 10 micrómetros (PM₁₀), ao ozono (O₃) e ao dióxido de azoto (NO₂). Efetivamente, a implementação de várias medidas de redução de emissão de poluentes nem sempre se traduziram em melhoria da qualidade do ar ambiente, sobretudo nas áreas urbanas.

A nova visão para o território português, no âmbito do Plano Nacional de Reformas, assume, como desígnios estratégicos, a descarbonização profunda da economia e a transformação do modelo de funcionamento do Estado, apostando na descentralização e na simplificação administrativa para promover um desenvolvimento económico equilibrado e ambientalmente sustentável, mediante a utilização racional dos seus recursos.

Com base nesta visão e na experiência acumulada, na última década, relativa à gestão e avaliação da qualidade do ar tornou-se evidente a necessidade de estabelecer uma abordagem integrada do recurso ar, com a articulação de políticas e medidas ao nível setorial e entre os vários níveis de governação, tendo sempre em conta o melhor interesse das pessoas e das empresas que necessitam de uma resposta ágil e adequada por parte da Administração Pública.

A atual conjuntura de revisão da política europeia para um ar mais limpo veio reforçar esta necessidade tendo alavancado a elaboração da Estratégia Nacional para o Ar para 2020 (ENAR 2020) baseada no pressuposto de uma abordagem holística privilegiando as inter-relações com outros domínios relevantes, por forma a garantir uma coerência e aderência entre as políticas e medidas em matéria de emissões e de qualidade do ar com vista à redução dos impactes na saúde e nos ecossistemas, associada a um processo transparente e devidamente articulado com pessoas e agentes económicos.

É com este propósito que a ENAR, cuja **visão** assenta em ***melhorar a qualidade do ar, com vista à proteção da saúde humana, da qualidade de vida dos cidadãos e à preservação dos ecossistemas*** preconiza os seguintes objetivos principais:

- **Cumprimento em 2020** dos objetivos de emissões e de qualidade do ar;
- **Cumprimento das metas** para a melhoria da qualidade do ar, preconizadas para 2020;
- Delinear o caminho para que **sejam atingidos a longo prazo objetivos** de qualidade do ar recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS);
- **Alinhar medidas com a Política Climática** que incidam simultaneamente nos poluentes atmosféricos e nos gases com efeito de estufa **com co-benefício para a qualidade do ar e alterações climáticas.**

- Para a prossecução destes objetivos, a ENAR 2020 assenta em três **eixos**:
 - “**Avaliar**”, com o diagnóstico das emissões e da qualidade do ar;
 - “**Antecipar**”, através das projeções das emissões atmosféricas e qualidade do ar previstas para 2020;
 - “**Atuar**”, com a definição dos vetores estratégicos de atuação e a identificação das respetivas medidas.

Os eixos “Avaliar” e “Antecipar” permitiram identificar os aspetos críticos na estratégia de gestão do recurso ar que irão exigir maior atenção na definição dos vetores estratégicos de atuação. Desses aspetos críticos destacam-se:

- Incumprimento de valores-limite da qualidade do ar;
- Lacunas de informação e conhecimento;
- Dificuldades de articulação ao nível da governança;
- Necessidade de perspetivar a evolução de políticas (emissões e qualidade do ar).

Face a estes constrangimentos e lacunas foram preconizados quatro vetores estratégicos que constituem a orientação primordial das medidas e ações a adotar no curto e médio prazo:

- Conhecimento e Informação;
- Iniciativas Setoriais para as Emissões Atmosféricas;
- Investigação & Desenvolvimento;
- Governação.

Os setores da indústria, dos transportes, da agricultura e o residencial e comercial foram identificados como os mais relevantes para atuação em termos de redução de emissões de poluentes atmosféricos.

Para garantir uma eficaz gestão e avaliação da qualidade do ar eficaz, a ENAR 2020 estabelece, também, um conjunto de medidas de melhoria e de otimização dos sistemas existentes cuja implementação será efetuada pelas entidades responsáveis na matéria, nomeadamente a Agência Portuguesa do Ambiente, I. P. (APA, I.P.), as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) e as Direções Regionais do Ambiente das regiões autónomas.

As medidas transversais, não diretamente focadas para a mitigação da poluição atmosférica, são decisivas para a implementação de todo o conceito estratégico para a melhoria da qualidade do ar.

Atendendo às sinergias existentes entre as políticas e medidas climáticas e do ar, a avaliação do progresso na implementação das políticas e medidas setoriais com impacto na qualidade do ar, será efetuada através do Sistema Nacional de Políticas e Medidas (SPeM) previsto no âmbito do Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC) que, conjuntamente com o Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (SNIERPA), permitirá avaliar o progresso alcançado e demonstrar o cumprimento das obrigações ao nível comunitário e da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiras a Longa Distância (CLRTAP), para os quais todos os setores abrangidos devem contribuir.

Para uma articulação coerente das diversas componentes da política do ar no sentido de garantir o cumprimento dos objetivos e obrigações estabelecidos a nível nacional, europeu e no âmbito da CLRTAP é importante um sistema de governação, sem

prejuízo das competências próprias em matéria de política do ar acometidas às diferentes entidades, que assegure a coordenação política e enquadre um maior dinamismo e responsabilidade setorial. Neste contexto, dadas as sinergias entre o ar e as alterações climáticas, esta coordenação política é assegurada por uma Comissão Interministerial para o Ar e Alterações Climáticas (CIAAC), criada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho.

A ENAR 2020 constituirá, ainda, um quadro de referência para uma articulação sinérgica entre as entidades dos setores do ar e da saúde, que permita melhorar a cadeia de informação integrada entre ar e saúde, bem como para a elaboração de planos de melhoria da qualidade do ar, da responsabilidade das CCDR, permitindo, assim, uma efetiva integração entre as medidas de âmbito local, regional, nacional e (inter)setorial. A ENAR dirige-se fundamentalmente aos setores da Administração Pública que, ao nível central, regional e local, contribuam para assegurar, no âmbito das respetivas competências e domínios de atuação, uma trajetória de

melhoria da qualidade do ar. Paralelamente, e ao constituir-se ainda como um quadro de referência em matéria de informação, conhecimento e sensibilização, a ENAR 2020 dirige-se também a um conjunto alargado de partes interessadas, como sejam profissionais, organizações não-governamentais e cidadãos em geral, cujas atividades e comportamentos poderão contribuir, de forma mais ou menos direta, para mitigar os efeitos da poluição atmosférica.

As medidas e ações preconizadas na Estratégia visam alcançar os objetivos propostos, tendo em conta o Programa Ar Limpo para a Europa, e estão em alinhamento com o Plano Nacional das Reformas, com os objetivos legais estabelecidos, bem como com a proposta de revisão da Diretiva 2001/81/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2001, relativa ao estabelecimento de valores-limite nacionais de emissão de determinados poluentes atmosféricos, doravante, Diretiva Tetos.



Visão, objetivos e estrutura

A ENAR 2020 tem como **visão "melhorar a qualidade do ar, com vista à proteção da saúde humana, da qualidade de vida dos cidadãos e à preservação dos ecossistemas"**.

Neste sentido foram estabelecidos objetivos prioritários:

- **Cumprimento em 2020** dos objetivos de emissões e de qualidade do ar;
- Cumprimento dos valores estabelecidos pela legislação e preconizados para a melhoria da qualidade do ar para 2020 e 2030; ;
- Delinear o caminho para que **sejam atingidos, a longo prazo, objetivos** de qualidade do ar recomendados pela OMS;
- **Alinhar medidas com a Política Climática** que incidam simultaneamente nos poluentes atmosféricos e nos gases com efeito de estufa **com co-benefício para a qualidade do ar e alterações climáticas**

assentes em três **eixos**: “Avaliar”, “Antecipar” e “Atuar”, tal como representado na Figura 1.

Na realização destes três eixos, fez-se uma abordagem integrada e holística do recurso

ar em que se avalia o estado e as pressões bem como os impactes e as respostas adotadas. O diagnóstico da situação atual e a projeção do cenário de evolução para 2020, permitiram identificar os aspetos críticos e priorizá-los nos quatro vetores de atuação consubstanciados na ENAR 2020. A monitorização dos resultados das medidas e ações implementadas será determinante para aferição da sua efetividade e para o processo de revisão a ocorrer no ano de 2019.

O presente documento consiste no Relatório Síntese ENAR 2020, suportado por um conjunto de documentos de base, com informação mais extensa e detalhada, nomeadamente:

- Enquadramento e diagnóstico das emissões de poluentes atmosféricos e da qualidade do ar ambiente;
- Cenários de procura energética, projeções de emissões de poluentes atmosféricos e simulações da qualidade do ar para 2020;
- Vetores estratégicos de atuação para atingir uma melhoria efetiva da qualidade do ar em Portugal.

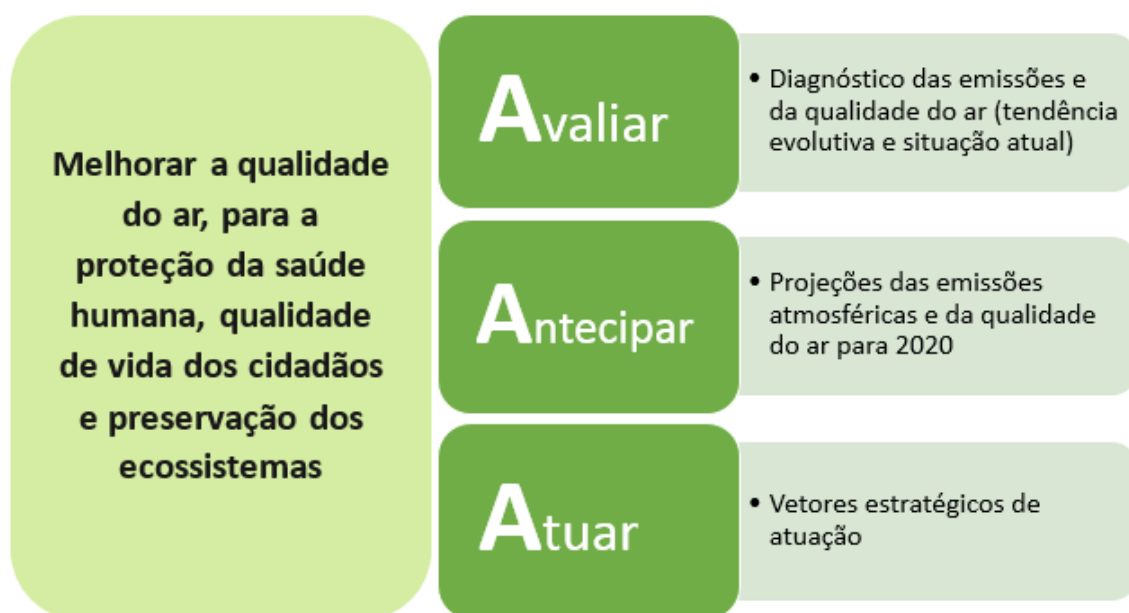


Figura 1: Visão e eixos da ENAR 2020



Enquadramento

2.1 POLUENTES ATMOSFÉRICOS E SEUS EFEITOS

Nem todas as substâncias presentes no ar são consideradas poluentes. Na verdade entende-se como poluente atmosférico apenas uma substância presente no ar ambiente que possa ter efeitos nocivos na saúde humana ou no ambiente na sua globalidade.

Para além da atividade humana, muitos fenómenos naturais (erupções vulcânicas, incêndios florestais, tempestades de areia) libertam poluentes para a atmosfera, os quais são, por vezes, transportados a longas distâncias, dependendo das condições de dispersão atmosférica.

As concentrações dos poluentes no ar ambiente dependem essencialmente de dois fatores: quantidades emitidas e condições meteorológicas que condicionam a sua dispersão e as suas reações físico-químicas.

Relativamente às fontes poluidoras destacam-se: o tráfego rodoviário, especialmente em áreas urbanas, como fonte de óxidos de azoto (NO_x), monóxido de carbono (CO), partículas em suspensão (PM), benzeno (C_6H_6) e outros compostos orgânicos voláteis (COV); e as fontes

industriais, no que respeita às emissões de dióxido de enxofre (SO_2), NO_x e PM.

Diferentes poluentes têm tempos de residência na atmosfera distintos e vários tipos de impactes seja na saúde humana, ecossistemas ou no clima.

Os efeitos da má qualidade do ar têm sido sentidos mais fortemente em duas áreas:

- em áreas urbanas, onde a maioria da população europeia vive, conduzindo a efeitos adversos na saúde humana;
- em ecossistemas, onde as pressões da poluição do ar prejudicam o crescimento da vegetação e causam danos na biodiversidade, particularmente nefastos em áreas de proteção especial.

Apesar das melhorias significativas nas últimas décadas, a poluição do ar na Europa e em Portugal continua a prejudicar a saúde e o ambiente (Tabela 1). Em particular, a poluição por PM, O_3 e dióxido de azoto (NO_2) representa graves riscos para a saúde dos cidadãos portugueses, afetando a qualidade de vida e reduzindo a esperança média de vida, sendo que em relação ao NO_2 a

persistência de valores de concentração elevados ocorre essencialmente em algumas zonas urbanas de Portugal.

Tabela 1: Situações críticas e impactes da poluição do ar na saúde humana e ambiente

<i>Situações críticas de poluição: partículas em suspensão e ozono</i>
"Apesar de todas as melhorias, a magnitude dos impactes da poluição atmosférica e dos danos resultantes permanece substancial. É estimado para o cenário de base em 2030 que a população europeia ainda continue a sofrer uma perda de 210 milhões de anos de vida e a experienciar 18 000 mortes prematuras devido à exposição ao ozono. A biodiversidade continuará ameaçada pelo excesso de emissões azotadas em mais de 900 000 km² de ecossistemas, dos quais 250 000 km² se situarão em áreas Natura 2000 legalmente protegidas. Espera-se que a perda de esperança média de vida devido à exposição a partículas finas (PM_{2,5}) seja de 5,5 meses em 2020." IIASA, 2012
<i>Estimativa dos impactes anuais da poluição do ar na União Europeia</i>
Estimativas da Comissão Europeia para 2010 apontam para os seguintes impactes na UE-28 (CE, 2013): • Poluição do ar - Custos externos relacionados com a saúde: 330-940 mil milhões € • Partículas e Ozono - Mortes prematuras: 406 000 (2010), 340 000 (2020) • Partículas - Dias de atividade restringida: 569 milhões • Ozono - Redução da produtividade das culturas: 3 mil milhões €
<i>Estimativa dos impactes da poluição do ar em Portugal</i>
Estimativas da Agência Europeia do Ambiente apontam para os seguintes impactes em Portugal (IIASA, 2012): • Partículas finas (PM_{2,5}): Meses de vida perdidos no ano 2000: PT 9,9 (UE-28 9,6) Meses de vida perdidos no ano 2020: PT 5,2 (UE-28 5,5) • Ozono: Mortes prematuras no ano 2000: 662 (UE-28 29 750) Mortes prematuras no ano 2020: 515 (UE-28 20 814)
<i>Estimativa dos impactes da poluição do ar em Lisboa</i>
Efeitos estimados em Lisboa, de 2000 a 2004, da poluição por PM₁₀ (Tente, H. <i>et al</i>, 2013): • Para um aumento de 10 µg/m³ na [PM₁₀] diária: Aumento na Mortalidade: 0.66%, 255 mortes/ano Aumento na Morbilidade*: 0.63%, 1 284 internamentos/ano * Internamentos hospitalares por todas as causas, exceto externas

2.2 INSTRUMENTOS E POLÍTICAS DE GESTÃO DO AR

A Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiras a Longa Distância, de 1979 (**CLRTAP** - *Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*) foi o primeiro instrumento internacional sobre poluição atmosférica. A CLRTAP tem como objetivo prevenir, limitar e reduzir a poluição do ar, incluindo a poluição atmosférica transfronteiras a longa distância ao nível do hemisfério norte. A CLRTAP compreende oito protocolos específicos para reduzir as emissões dos poluentes atmosféricos, sendo o mais recente o designado por **Protocolo de Gotemburgo**.

Ao nível europeu têm vindo, desde a década de 70 e principalmente a partir dos anos 80, a serem tomadas medidas no sentido de dar resposta aos problemas da qualidade do ar, nomeadamente através da adoção de instrumentos e políticas de redução das emissões e do estabelecimento de objetivos e normas de qualidade do ar.

Os principais instrumentos internacionais, comunitários e nacionais relativos à prevenção e ao controlo das emissões de poluentes para o ar, atualmente em vigor, constam na Tabela 2.

No que respeita à qualidade do ar, a Figura 2 reflete o enquadramento legislativo nacional e comunitário da última década.

Mais recentemente, em dezembro de 2013, a Comissão apresentou a revisão da política comunitária para o ar, vertida no Programa “Ar mais limpo para a Europa”. Esta revisão, para além de pretender reforçar a

implementação dos instrumentos já existentes, propõe medidas adicionais de redução de emissões de poluentes atmosféricos de: instalações industriais, máquinas não rodoviárias, médias instalações de combustão; equipamentos de aquecimento doméstico que utilizam biomassa e o incremento de boas práticas agrícolas visando reduzir o seu impacto na saúde humana e no ambiente.

No plano nacional, e acompanhando de perto as políticas comunitárias, têm sido envidados esforços de prevenção e controlo das emissões quer por via de instrumentos normativos, quer pela implementação de vários planos e programas como sejam o Programa dos Tetos de Emissão Nacional (PTEN), o Plano de Redução das Grandes Instalações de Combustão, os Planos de Melhoria da Qualidade do Ar e o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC). Por outro lado e em termos de qualidade do ar, foram estabelecidos objetivos destinados a evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e para o ambiente, os quais se encontram vertidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, que transpõe para o direito interno a Diretiva 2008/50/CE, de 21 de Maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva 2004/107/CE, de 15 de dezembro relativa ao arsénio, cádmio, mercúrio, níquel e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos e sumariados na Tabela 3.

Tabela 2: Instrumentos para a prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos

Instrumentos	Descrição
Convenção LRTAP	A Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça a Longa Distância (CLRTAP) foi assinada em 1979, por países da Europa e na América do Norte. Atualmente conta com 51 signatários e inclui oito protocolos específicos, destacando-se o Protocolo de Gotemburgo. A CLRTAP foi o primeiro instrumento legal internacional para lidar com os problemas de poluição transfronteiriços, nomeadamente o da acidificação, tendo entrado em vigor em 1983. Portugal ratificou a Convenção, em 1980, através do Decreto n.º 45/80, de 12 de julho. Foi reconhecida a natureza transfronteiriça da poluição do ar, impondo a cooperação internacional – política e científica – como forma privilegiada e essencial para resolver as questões da poluição do ar.
Protocolo de Gotemburgo	O Protocolo à Convenção de 1979 sobre a Poluição Atmosférica Transfronteiriça a Longa Distância, relativo à Redução da Acidificação, da Eutrofização e do Ozono Troposférico, Protocolo de Gotemburgo, foi adotado em 30 de Novembro de 1999 e estabeleceu tetos de emissão nacionais a cumprir em 2010 para o SO ₂ , NO _x , COVNM e NH ₃ . Estabelece, ainda, valores-limite para emissões de fontes fixas e móveis, bem como especificações para combustíveis, medidas para controlar as emissões de amónia de fontes agrícolas, e os respetivos prazos para o seu cumprimento. Este Protocolo foi revisto, em maio de 2012, tendo sido acordados novos compromissos de redução de emissões atmosféricas para 2020.
Tetos de Emissão Nacionais	A Diretiva 2001/81/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, (Diretiva Tetos) estabelece valores-nacionais de emissão para determinados poluentes atmosféricos (SO ₂ , NO _x , COVNM e NH ₃) e foi transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 193/2003, de 22 de agosto. Esta Diretiva está atualmente em fase de revisão propondo tetos de emissão nacionais para 2020 idênticos aos do Protocolo de Gotemburgo e novas metas de redução para 2030.
Registo de Emissões e Transferências de Poluentes	O Regulamento (CE) n.º 166/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à criação do Registo Europeu das Emissões e Transferências de Poluentes, que altera as Diretivas 91/689/CEE e 96/61/CE (o “Regulamento PRTR-E”), foi aprovado em 18 de janeiro de 2006. O PRTR europeu (PRTR-E) aplica, a nível da UE, o Protocolo PRTR da Convenção de Aarhus da UNECE, assinado pela Comunidade Europeia e 23 Estados-Membros em maio de 2003. O PRTR-E substituiu o Registo Europeu das Emissões de Poluentes (EPER). O Regulamento PRTR-E visa melhorar o acesso do público à informação sobre ambiente através da obrigatoriedade de comunicação e divulgação anual de dados ambientais provenientes de um conjunto alargado de atividades económicas. Estabelece ainda um registo integrado das emissões e transferências de poluentes a nível comunitário na forma de uma base de dados eletrónica acessível ao público e fixa as regras de funcionamento. Na ordem jurídica interna, o Decreto-Lei n.º 127/2008 de 21 de julho (Diploma PRTR), alterado pelo Decreto-Lei n.º 6/2011, de 10 de janeiro, assegura as condições de execução e garantia de cumprimento das obrigações decorrentes para o Estado Português do Regulamento PRTR.
Regime das Emissões Industriais	O Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, estabelece o novo regime das emissões industriais (REI), e transpõe para o direito interno a Diretiva 2010/75/EU, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa às emissões industriais (Diretivas das Emissões Industriais - DEI). Este novo quadro jurídico tem como principal objetivo abordar de forma integrada o controlo das emissões de poluentes e a inclusão de novos Valores Limite de Emissão (VLE), agregando num único diploma os seguintes 5 regimes: • Prevenção e controlo integrados da poluição – regime PCIP (Decreto-Lei n.º 173/2008, de 26 de agosto e alterações); • Grandes instalações de combustão – GIC (Decreto-Lei n.º 178/2003, de 5 de agosto e alterações); • Incineração e co-incineração de resíduos (Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de abril e alterações); • Emissão de compostos orgânicos voláteis resultantes de utilização de solventes orgânicos (Decreto-Lei n.º 242/2001, de 31 de agosto e respetivas alterações); • Emissões da indústria de dióxido de titânio (Portaria nº 1147/94, de 28 de dezembro). A consolidação num único diploma legal dos cinco regimes referidos facilita a harmonização e a articulação sistémica dos respetivos regimes jurídicos, bem como a adoção, pelas entidades públicas, de condições técnicas padronizadas e a intervenção de entidades acreditadas na garantia da boa instrução dos processos de licenciamento ou autorização, permitindo uma redução significativa dos prazos. Outra alteração significativa consubstancia-se no facto de passar a ser emitida uma única licença que incorpora as condições de exploração das instalações nos vários domínios ambientais.
Prevenção e Controlo das Emissões de Poluentes Atmosféricos	O Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, regulamentado através de sete portarias, veio consagrar a reforma das normas vigentes em matéria de emissões constantes da legislação e instituir um novo regime legal de proteção e controlo da poluição atmosférica. O Decreto-Lei n.º 181/2006, de 6 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 98/2010 de 11 de agosto limita o teor total de COVs nos produtos para aplicação em edifícios e para retoque de veículos (por ex. tintas, vernizes, produtos de revestimento, etc.) transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva 2004/42/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de abril.

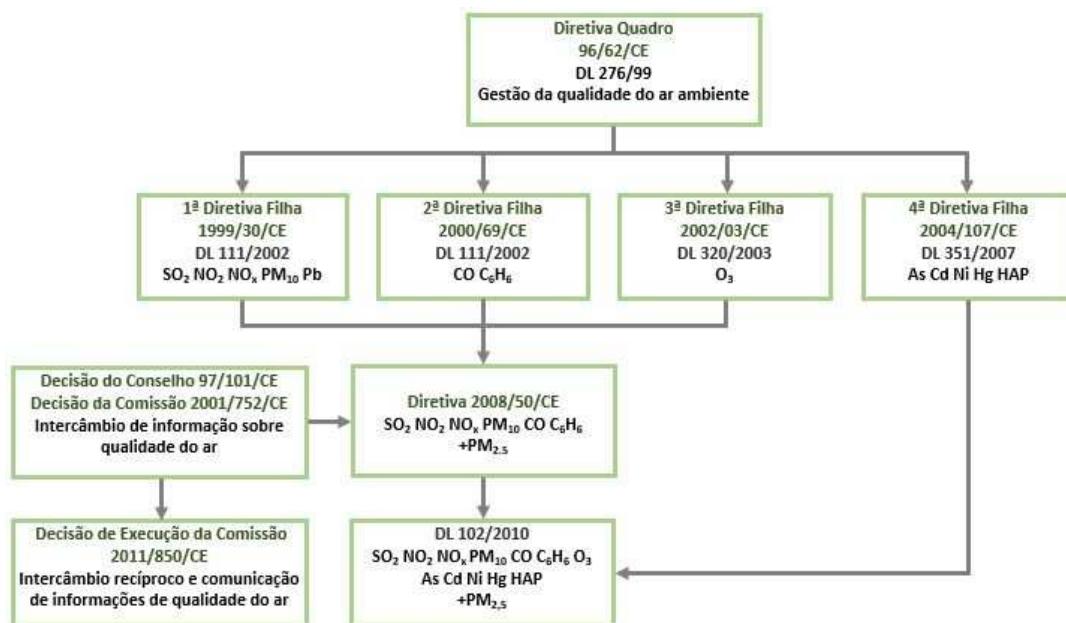


Figura 2: Representação esquemática do enquadramento legislativo da avaliação e gestão qualidade do ar ambiente na UE e em Portugal

Tabela 3: Objetivos ambientais em matéria de qualidade do ar definidos no DL n.º 102/2010

Poluente	Objetivo de proteção	Tipo de objetivo ^{a)}	Período de referência das avaliações	Unidades do objetivo ambiental	Valor numéricos do objetivo (excedências permitidas)
NO₂	Saúde	VL e VLMT	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	200 µg/m ³ (18)
		VL e VLMT	Um ano civil	Média anual	40 µg/m ³
		LAlerta	Uma hora	3h consecutivas em excesso (em locais representativos da qualidade do ar)	400 µg/m ³
NO_x	Vegetação	NC	Um ano civil	Média anual	30 µg/m ³
PM₁₀	Saúde	VL	Um dia	Dias de excedência num ano civil	50 µg/m ³ (35) Percentil 90,4
		VL	Um ano civil	Média anual	40 µg/m ³
		WSS ^{b)}	Um dia	Dias deduzidos de excedência num ano civil	n.d.
			Um ano civil	Dedução da média anual	n.d.
		NAT ^{b)}	Um dia	Dias deduzidos de excedência num ano civil	n.d.
			Um ano civil	Dedução da média anual	n.d.
PM_{2.5}	Saúde	OCE	Três anos civis consecutivos	Indicador de exposição média	20 µg/m ³
		ORE			Em conformidade com o anexo XIV da Dir 2008/50/CE
		VA, VL e VLMT	Um ano civil	Média anual	25 µg/m ³
SO₂	Saúde	VL	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	350 µg/m ³ (24)
		VL	Um dia	Dias de excedência num ano civil	125 µg/m ³ (3)
		LAlerta	Uma hora	3h consecutivas em excesso (em locais representativos da qualidade do ar)	500 µg/m ³
		NAT ^{b)}	Uma hora	Horas deduzidas de excedência num ano civil	n.d.
			Um dia	Dias deduzidos de excedência num ano civil	n.d.
	Vegetação	NC	Um ano civil	Média anual	20 µg/m ³
			Inverno	Valor médio durante os meses de Inverno (1 de Out. a 31 de Mar.)	20 µg/m ³
O₃	Saúde	VA	Média máxima por períodos de 8 horas	Dias em que a média diária máxima de 8 horas ultrapassou o valor de referência médio ao longo de 3 anos	120 µg/m ³ (25)
		OLP	Média máxima por períodos de 8 horas	Dias em que a média diária máxima de 8 horas ultrapassou o objetivo a longo prazo num ano civil	120 µg/m ³
		LInfo	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	180 µg/m ³
		LAlerta	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	240 µg/m ³
	Vegetação	VA	1 de Maio a 31 de Julho	AOT40 (cálculo - ver Diretiva 2008/50/CE anexo VII)	18 000 µg/m ³ .h
		OLP	1 de Maio a 31 de Julho	AOT40 (cálculo - ver Diretiva 2008/50/CE anexo VII)	6 000 µg/m ³ .h
CO	Saúde	VL	Média máxima por períodos de 8 horas	Dias em que a média diária máxima de 8 horas ultrapassou o valor-limite	10 mg/m ³
Benzeno	Saúde	VL	Um ano civil	Média anual	5 µg/m ³
Chumbo	Saúde	VL	Um ano civil	Média anual	0,5 µg/m ³
Cádmio	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	5 ng/m ³
Arsénio	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	6 ng/m ³
Níquel	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	10 ng/m ³
B(a)P	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	1 ng/m ³

a) VL: valor limite, VLMT: valor limite acrescido da margem de tolerância, VA: valor alvo; OLP: objetivo a longo prazo, LInfo: Limiar de informação, LAlerta: Limiar de alerta, NC: Nível crítico, NAT: Avaliação da contribuição natural, WSS: Avaliação da areia e do sal utilizados na cobertura das estradas, ORE: Objetivo de redução da exposição, OCE: Obrigação em matéria de concentrações de exposição; B(a)P: Benzo(a)pireno; b) Não é necessário comunicar dados atualizados; n.d. não definido;

Ainda de acordo com o Decreto-lei 102/2010, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei nº 43/2015, de 27 de março, a responsabilidade da avaliação e gestão da qualidade do ar é partilhada entre a Agência Portuguesa do Ambiente I.P (APA) e as entidades regionais.

Às entidades regionais é cometida na sua área de jurisdição, a manutenção e gestão das redes de monitorização, bem como a elaboração, promoção, aplicação e acompanhamento da execução dos planos de melhoria da qualidade do ar.

À APA, I.P., cabe garantir, coordenar e harmonizar os procedimentos de avaliação e gestão em cooperação com as entidades regionais e assegurar os fluxos de informação e compromissos a nível europeu.

Para a avaliação e gestão da qualidade do ar foram definidas unidades funcionais baseadas nos conceitos de zona e aglomeração:

- **Zonas:** área geográfica de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional;
- **Aglomerações:** zona que constitui uma conurbação caracterizada por

um número de habitantes superior a 250 000 ou em que o número de habitantes se situe entre 250 000 e os 50 000 e tenha uma densidade populacional superior a 500 hab/km². Uma aglomeração é ela própria uma zona, mas definida por critérios demográficos rigorosos.

Na Figura 3 apresenta-se o zonamento atual para o poluente PM₁₀.

No que respeita às redes de monitorização, contemplaram-se vários tipos de estação, cuja classificação é efetuada de acordo com as características do local de implantação da estação (tipo de ambiente) e do tipo de fonte dominante (Figura 4):

- **Tipo de ambiente envolvente:** Urbana, Suburbana, Rural;
- **Tipo de fonte de emissão dominante:** Tráfego, Industrial, Fundo.

Toda esta informação conjuntamente com os dados medidos nas estações de monitorização é permanentemente atualizada e disponibilizada *on-line* no sítio da Internet da APA, I. P.

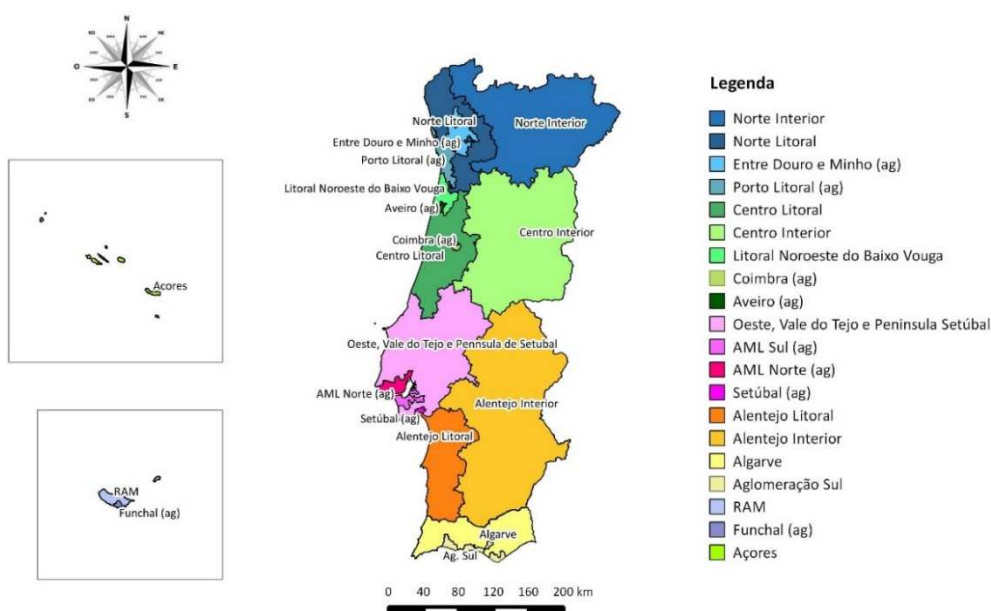


Figura 3: Representação da delimitação das zonas e aglomerações em Portugal para PM₁₀ (zonamento em vigor em 2012)

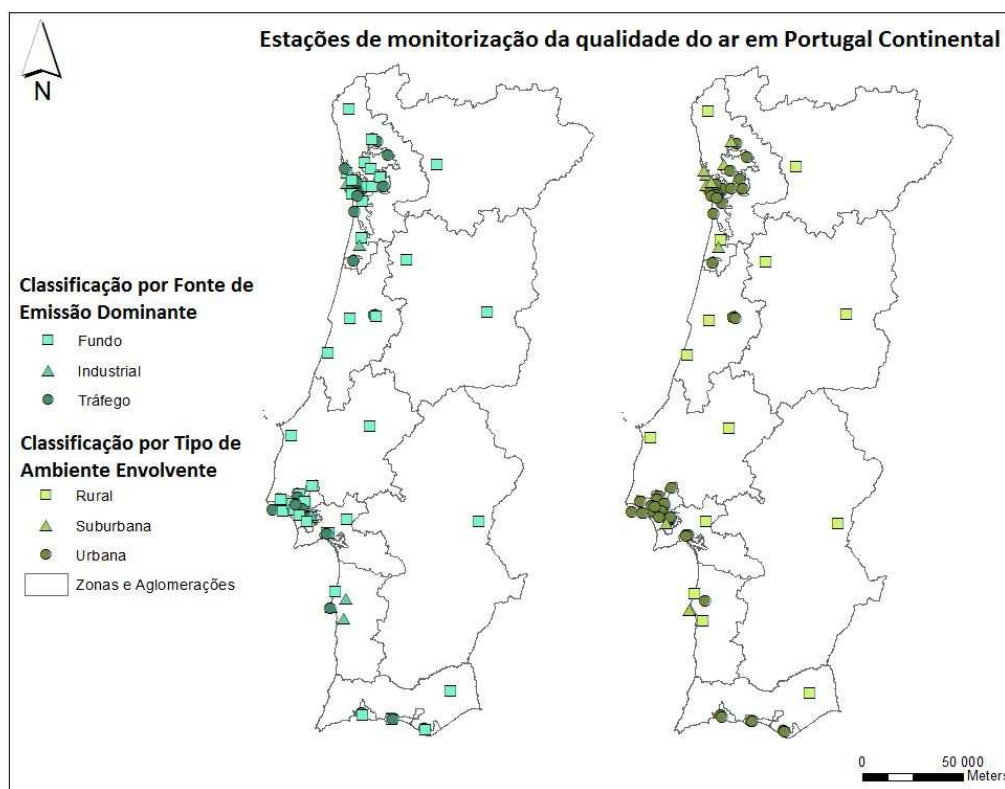


Figura 4: Representação das estações de monitorização localizadas em Portugal Continental, operacionais em 2012 (à esq. por tipo de fonte de emissão dominante, à dir. por tipo de ambiente envolvente)

3



Situação atual e cenário de evolução para 2020

3.1 SITUAÇÃO ATUAL DE EMISSÕES DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

A Diretiva Tetos visa limitar as emissões de poluentes acidificantes e eutrofizantes e de precursores de O_3 com o objetivo de reforçar a proteção do ambiente e da saúde humana, estabelecendo tetos de emissão, a serem atingidos em 2010, expressos em quilotoneladas (kton):

- 160 kton de dióxido de enxofre (SO_2);
- 250 kton de óxidos de azoto (NO_x);
- 180 kton de compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM);
- 90 kton de amónia (NH_3).

Estes poluentes atmosféricos, designados gases acidificantes (GA), têm como principal

origem as atividades de combustão, incluindo os transportes, as atividades agrícolas (aplicação de fertilizantes e pecuária) e os processos industriais com utilização de solventes.

De acordo com o Inventário Nacional de Poluentes Atmosféricos para o ano 2012 (IIR 2014), as emissões totais de GA situaram-se abaixo dos respetivos tetos embora, no caso dos COVNM, o valor esteja muito próximo do respetivo limiar (Tabela 4).

Tabela 4: Cumprimento dos tetos nacionais de emissões (2011 e 2012)

	NO _x (como NO ₂)	COVNM	SO _x (como SO ₂)	NH ₃
Teto de emissões 2010 (kton)	250	180	160	90
Emissões 2011 (kton)	169,4	173,2	48,5	46,7
Diferencial face ao teto (%)	-32%	-4%	-70%	-47%
Emissões 2012 (kton)	161,2	168,5	43,4	47,5
Diferencial face ao teto (%)	-36%	-6%	-73%	-47%

As emissões de poluentes atmosféricos têm vindo a decrescer desde 1990, sendo que as reduções mais acentuadas se registaram no período 2005-2012 (Tabela 5 e Figura 5). A diminuição das emissões teve como principais fatores:

- Alteração nos tipos de combustíveis utilizados nos diversos setores, principalmente na indústria (ex: alteração do consumo de gás alto forno por eletricidade na Siderurgia, introdução de tecnologias de produção de eletricidade de fonte renovável);
- Redução da atividade industrial (ex: cessação da produção de vidro plano desde 2009 (IIR, 2014));
- Introdução de tecnologias de controlo de emissão (ex.: introdução de sistemas de dessulfurização em duas grandes instalações de combustão que, a partir de 2009, acentuaram o decréscimo das emissões de SO₂ (IIR, 2014));
- Introdução de tecnologias mais eficientes, principalmente pela renovação do parque automóvel.

Tabela 5: Variação das emissões de poluentes atmosféricos em Portugal

Poluente	Δ1990-2012	Δ2005-2012
NO _x	-31%	-37%
COVNM	-43%	-19%
SO ₂	-86%	-75%
NH ₃	-25%	-6%
PM _{2,5}	-24%	-19%
PM ₁₀	-16%	-26%

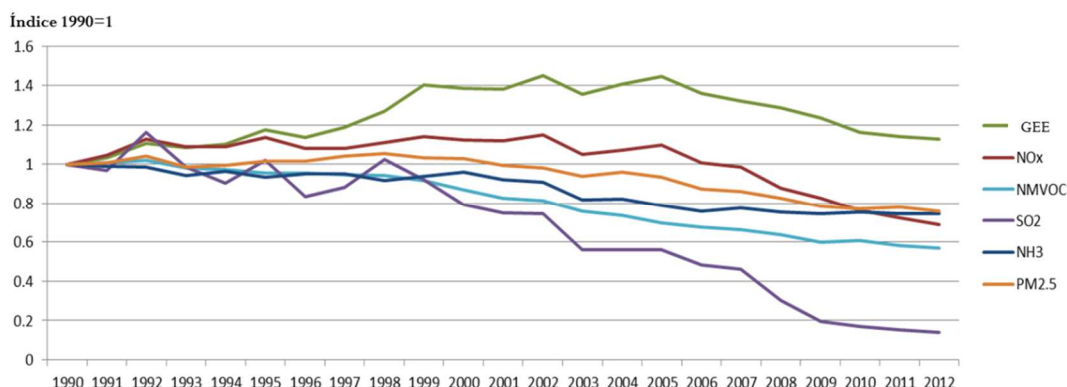


Figura 5. Evolução histórica das emissões de GEE e poluentes atmosféricos (Adaptado de APA, 2014)

3.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA QUALIDADE DO AR AMBIENTE

A redução significativa das emissões de poluentes atmosféricos, observada nas últimas décadas, resultou numa importante melhoria global da qualidade do ar no país. No entanto, as concentrações de poluentes são ainda elevadas em alguns locais e os problemas de qualidade do ar persistem, em particular em zonas urbanas densamente povoadas.

Atualmente, em Portugal, as partículas em suspensão (PM₁₀), o ozono (O₃) e o dióxido de azoto (NO₂) são os poluentes atmosféricos mais problemáticos já que continuam a ultrapassar os limites legais estabelecidos para a proteção da saúde humana. É de referir que o incumprimento de PM₁₀ face aos limites legislados, reflete situações problemáticas de exposição de curta duração, com vários dias de concentrações elevadas, enquanto as ultrapassagens do NO₂ aos parâmetros legislados refletem a ocorrência de exposições prolongadas a poluição atmosférica.

A Tabela 6 apresenta o resumo da tendência evolutiva da qualidade do ar em Portugal:

- desde 2003, tem ocorrido uma **tendência decrescente** nas concentrações médias de PM₁₀, SO₂, CO e mais ligeira para o NO₂ e PM_{2.5}. O níquel (Ni) e o benzo-a-pireno (B(a)P), que chegaram a apresentar médias anuais elevadas, também têm tido uma tendência evolutiva descendente;
- no caso do O₃, a evolução das concentrações **não tem apresentado uma tendência definida**, tendo sido ultrapassado repetidamente o valor alvo para a proteção da saúde humana e da vegetação. Também os níveis de chumbo (Pb) e arsénio (As) têm oscilado ao longo dos anos, mas sempre em torno de concentrações reduzidas;
- surgem, com **tendência crescente**, as concentrações médias de C₆H₆ (ainda que em níveis reduzidos de concentração). O cádmio (Cd) tem apresentado uma média anual crescente ao longo dos anos mas não atinge concentrações elevadas;

- no **último ano em análise** (2012) houve um **decréscimo nas concentrações** de PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ e SO₂ em relação ao ano anterior;
- analisando a **tendência** evolutiva das concentrações **por tipologia de estação** verifica-se que em estações de **tráfego** a concentração média de PM₁₀ e PM_{2.5} tem vindo a baixar e a de NO₂ não tem sofrido reduções significativas;
- em locais **industriais** as concentrações de NO₂, PM₁₀ e SO₂ têm vindo a diminuir ao longo dos anos. Os níveis de metais como o As e o Ni são mais elevados em ambientes de influência industrial;
- em localizações **urbanas** e **suburbanas de fundo** os níveis de partículas e de NO₂ são mais reduzidos do que os observados nos locais de tráfego e têm apresentado uma tendência decrescente;
- em locais **rurais de fundo** registam-se as concentrações mais elevadas de O₃, não apresentando tendência decrescente. Os níveis de PM, NO₂ e SO₂ são bastante baixos e têm-se mantido constantes desde 2008.

O diagnóstico efetuado permitiu identificar margens significativas para a melhoria da qualidade do ar em Portugal Continental.

Tabela 6: Resumo da tendência evolutiva das concentrações médias (entre 2003 e 2012) e situação de conformidade legal (em 2012)

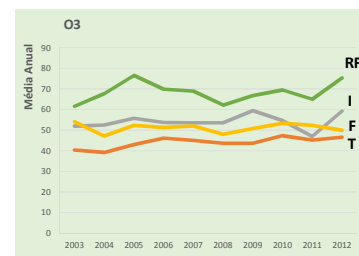
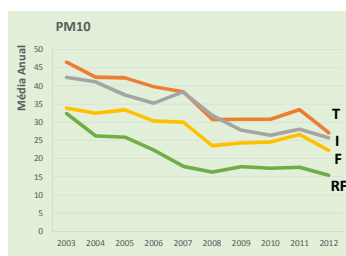
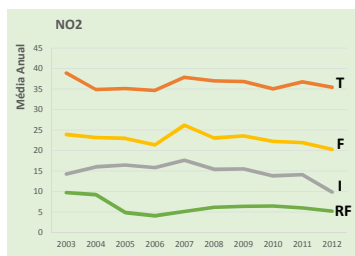
Poluente	Tendência de evolução (2003 – 2012)	Conformidade legal (2012)	Observações
NO ₂	↘	☹ VLA	Problemas em locais de tráfego.
PM ₁₀	↘	☹ VLD	Situação ainda preocupante, tanto em locais de tráfego como fundo, apesar das melhorias.
O ₃	→	☹ VA Saúde e Vegetação	Problemas em locais urbanos e rurais, as concentrações não têm decrescido.
C ₆ H ₆	↗	☺	Média anual crescente em locais de tráfego e industriais mas não atinge concentrações elevadas.
PM _{2,5}	↘	☺	Concentrações mais elevadas em estações industriais.
CO	↘	☺	Concentrações de um modo geral, baixas, mais elevadas em locais de tráfego,
SO ₂	↘	☺	Concentrações de um modo geral baixas, mais elevadas em locais industriais,
Pb	↘	☺	Concentrações baixas,
As	→	☺	Influência industrial,
Cd	↗	☺	Média anual crescente mas não atinge concentrações elevadas,
Ni	↘	☺	Influência industrial,
B(a)P	↘	☺	Concentrações baixas,
Legenda: VLA: Valor Limite Anual; VLD: Valor Limite Diário; VA: Valor Alvo			

NO₂

PM₁₀

O₃

Tendência de evolução das concentrações médias (2003 – 2012):



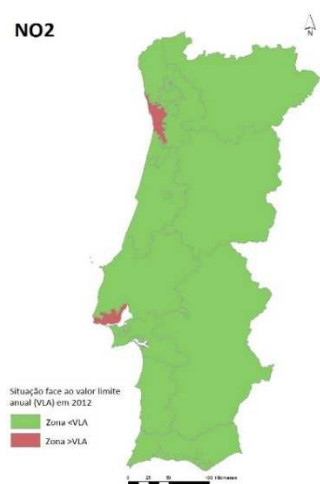
Legenda: T – Tráfego; I – Industrial; F – Fundo Urbano e Suburbano; RF – Fundo Rural

Tendência geral: ↘



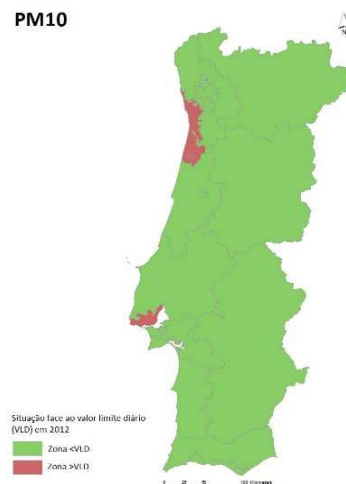
Conformidade legal (2012):

NO₂



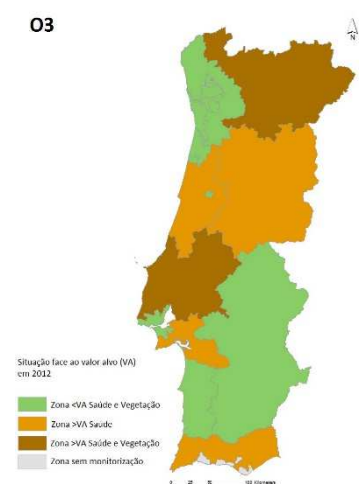
⊗ Valor Limite Anual

PM₁₀



⊗ Valor Limite Diário

O₃



⊗ Valor Alvo Saúde e Vegetação

Observações:

Problemas em locais de **tráfego**.

Problemas em zonas urbanas (**tráfego e fundo**), apesar das melhorias.

Problemas em locais **urbanos e rurais**, as concentrações não têm decrescido.

3.3 PROJEÇÃO DE EMISSÕES DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS PARA 2020

3.3.1 Abordagem metodológica

A estimativa de emissões sustentou-se numa abordagem metodológica consistente com a do IIR (*Informative Inventory Report*) do Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (INERPA) (APA, I.P.

2014) e por cenários de evolução da economia portuguesa considerados no âmbito do Plano Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC). A Figura 6 sintetiza a metodologia adotada.

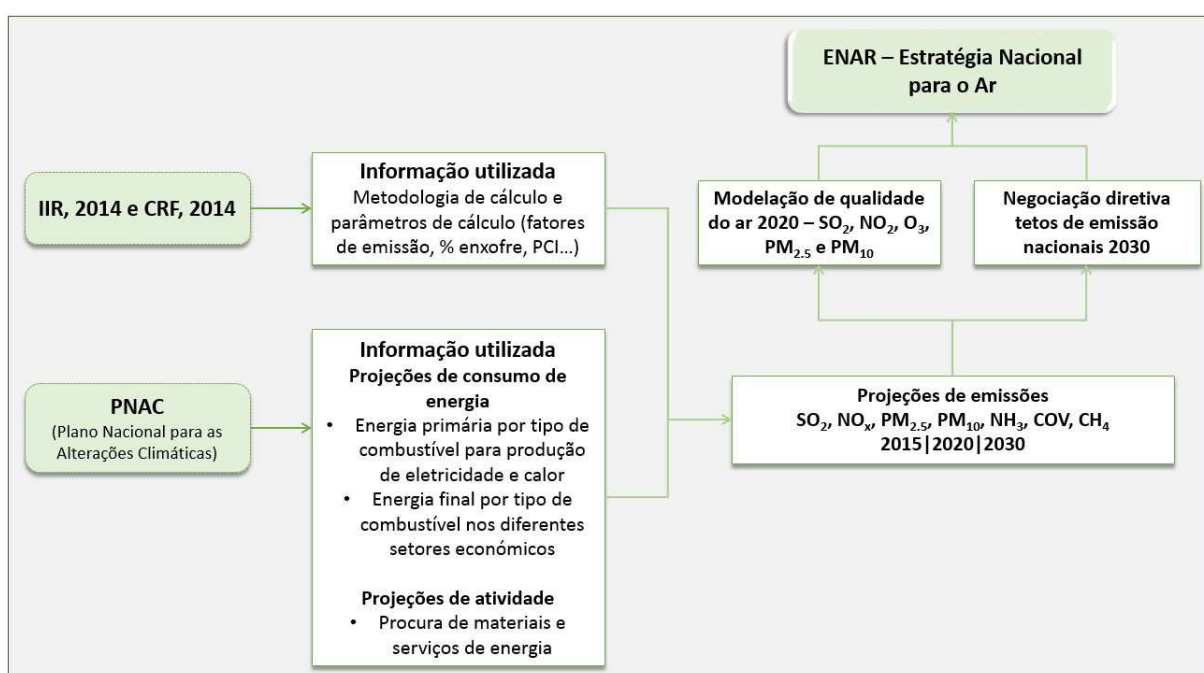


Figura 6: Abordagem metodológica adotada para as projeções de emissões

A metodologia de cálculo utilizada foi suportada na metodologia do IIR (APA, 2013a e 2014), nomeadamente no que se refere a fatores de emissão específicos por tipo de combustível e fatores de emissão de processo. Os fatores de emissão para 2020 têm como base os fatores de emissão atuais e consideram, sempre que exista informação disponível, as alterações estruturais nos setores relativamente a tecnologias de controlo de emissões a implementar até 2020.

A estimativa de emissões de poluentes atmosféricos assenta necessariamente na projeção das variáveis de atividade que estão associadas à sua origem. Estas, por sua vez, decorrem de cenários de procura de serviços de energia nos vários sectores (serviços, doméstico, indústria e transportes) e de materiais (em algumas indústrias) para acomodar trajetórias de evolução da economia Portuguesa.

Para o presente trabalho adotou-se o quadro de cenarização subjacente ao PNAC, projeto a decorrer em simultâneo ao

presente. A título informativo, e como nota de enquadramento, o PNAC assenta no conjunto de políticas e medidas (i) já em curso, decorrentes do quadro de política climática definido pelo Protocolo de Quioto até 2013, e (ii) planeadas, decorrentes de objetivos de política setorial mas com impacto direto na geração e/ou mitigação de emissões de GEE, e está enquadrado pelo Roteiro Nacional de Baixo Carbono (APA, I.P., 2012) que define expectativas de trajetórias de baixo carbono até 2050. Muitas destas medidas terão impacto nas atividades económicas e consequentemente na geração de emissões de poluentes atmosféricos.

As atividades do sistema energético foram modeladas com recurso ao modelo TIMES_PT (Figura 5) - modelo de otimização de base tecnológica, suportado por uma base de dados de tecnologias de energia, caracterizadas por parâmetros técnicos e de custo, e tendo como função-objetivo a minimização do custo do sistema energético. Esta componente de projeção das atividades energéticas, resultante da modelação com o TIMES_PT, decorre diretamente dos resultados do PNAC.

O setor da agricultura e pecuária até 2020, concretizado na evolução de indicadores específicos (e.g. áreas agrícolas e efetivos pecuários), teve em consideração os dados apurados no RNBC (Roteiro Nacional de Baixo Carbono). A componente de resíduos e águas residuais até 2020, concretizada na evolução de captações e atividade industrial, decorreu diretamente das projeções efetuadas no âmbito do PNAC.

A estimativa de emissões de GA, PM_{2,5} e PM₁₀ foi efetuada com base no cenário socioeconómico alto com crescimento do PIB a uma taxa de 3%/ano e um aumento da população, e no cenário de políticas

correspondente ao *REFaj* do PNAC. O cenário *REFaj* pressupõe as políticas em vigor e em implementação, como por exemplo PNAER (Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis) e PNAEE (Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética) aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de abril, até ao ano 2020, mas assumindo algum conservadorismo em relação aos setores electroprodutor e transportes após o ano 2020, nomeadamente: o descomissionamento das centrais termoelétricas a carvão de Sines e do Pego até 2021 e 2026, respetivamente; não foi considerada a implementação das duas novas centrais termoelétricas de ciclo combinado a Gás natural de Sines e Lavos; um máximo 8.8 GW de energia hídrica em 2030. No setor dos transportes a introdução de veículos elétricos para mobilidade rodoviária de passageiros foi condicionada a um mínimo de 2110 veículos em 2020.

O exercício de cenarização realizado, esteve, também, em consonância com o trabalho relativo à estimativa de emissões de gases acidificantes (GA) e partículas finas para 2030, efetuado no âmbito do processo de revisão da **Diretiva Tetos**, atualmente em curso. A revisão desta Diretiva surge da necessidade de dar continuidade à redução dos riscos para a saúde humana e para o ambiente causados pela poluição atmosférica, e do alinhamento da legislação europeia com os novos compromissos internacionais, nomeadamente no que diz respeito à revisão do Protocolo de Gotemburgo, levada a cabo em 2012.

3.3.2 Projeção de emissões para 2020

A Tabela 7 sistematiza os valores totais dos poluentes em análise para os anos 2005 e 2010 a 2012 (APA, 2014a), bem como as estimativas para 2015 e 2020. A Figura 7 apresenta a comparação entre os valores estimados e os objetivos de tetos de emissão para 2020 estabelecidos no âmbito da revisão do Protocolo de Gotemburgo e constantes da proposta de revisão da Diretiva Tetos. Face aos resultados apresentados, verifica-se que:

- todos os poluentes analisados apresentam uma redução substancial nas emissões nos anos de 2015 e 2020, quando comparados com os valores de 2005;
- o SO₂ é o poluente atmosférico que apresenta a redução mais significativa em 2020, sendo que em 2012 se verificou uma redução de 42% em relação às emissões

verificadas em 2005. Este facto resulta de vários fatores, nomeadamente de alterações no perfil de consumo de energia final - principalmente o aumento do consumo de energias renováveis e da introdução de tecnologias mais eficientes.

As estimativas efetuadas apontam para o cumprimento dos tetos de emissão nacionais estabelecidos no âmbito da revisão do PG, prevendo-se para os poluentes SO₂, NO_x e COVNM valores inferiores aos fixados, o que providencia uma margem para o seu cumprimento. Para os poluentes PM_{2,5} e NH₃ a proximidade entre as estimativas nacionais com os valores do PG sugere uma particular prudência em relação à sua evolução.

Tabela 7: Emissões totais de gases acidificantes e partículas (kton)

Poluente	Histórico (Fonte: IIR, 2014)				Projeção	
	2005	2010	2011	2012	2015	2020
NO _x	256,1	185,7	169,4	161,2	134,9	129,5
	$\Delta/2005$				-47%	-49%
SO ₂	176,5	53,9	48,5	43,4	40,2	37,9
	$\Delta/2005$				-77%	-79%
COVNM	207,0	177,2	173,2	168,5	154,5	143,4
	$\Delta/2005$				-25%	-31%
NH ₃	50,3	47,2	46,7	47,5	45,3	43,1
	$\Delta/2005$				-10%	-14%
PM _{2,5}	69,1	56,9	57,4	55,8	44,9	43,4
	$\Delta/2005$				-35%	-37%
PM ₁₀	99,2	78,2	76,9	73,3	60,9	57,5
	$\Delta/2005$				-39%	-42%

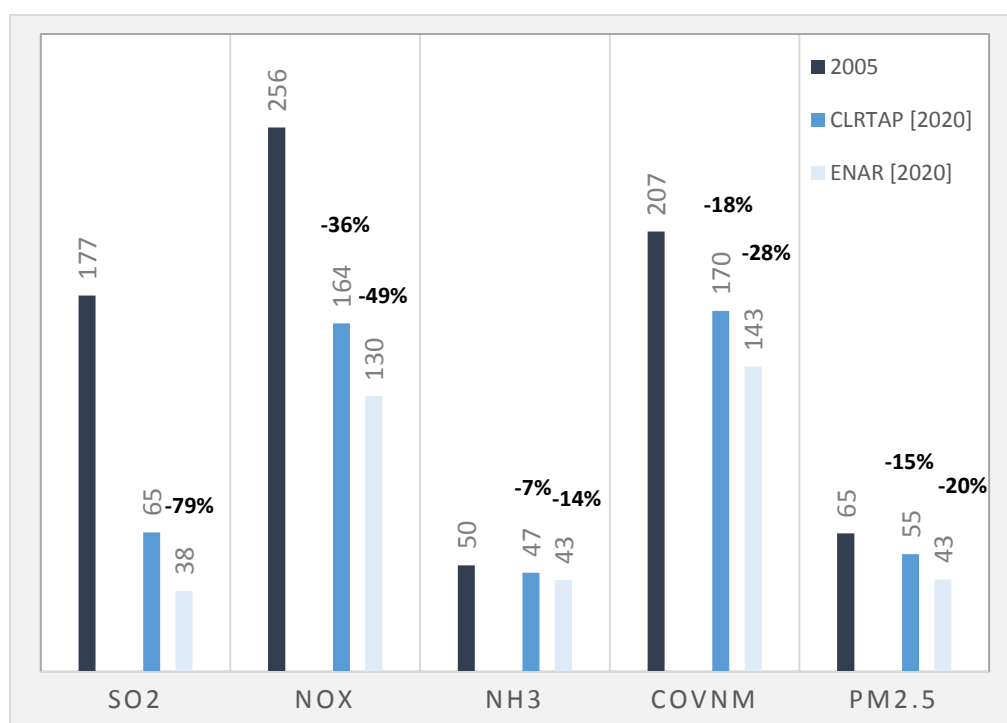


Figura 7: Comparação da estimativa de emissões dos poluentes incluídos no PG da CLRTAP

No que diz respeito às emissões estimadas por setor de atividade, as tabelas seguintes sistematizam, de forma desagregada, a

contribuição dos diversos setores para o balanço global de emissões de gases acidificantes e de partículas.

Tabela 8: Balanço de emissões de COVNM e SO₂

		Histórico (Fonte: IIR, 2014)				Projeção	
Emissões de COVNM (Gg)		2005	2010	2011	2012	2015	2020
NFR1	OFERTA DE ENERGIA (exceto transportes)	50,99	42,10	44,04	44,01	38,97	25,10
	Peso relativo (%)	25%	24%	25%	26%	25%	17%
	$\Delta/2005$						-51%
NFR1	TRANSPORTES	42,33	22,16	18,47	15,87	14,51	14,35
	Peso relativo (%)	20%	13%	11%	9%	9%	10%
	$\Delta/2005$						-66%
NFR2	PROCESSOS INDUSTRIAIS	36,96	37,34	37,37	37,36	35,72	37,61
	Peso relativo (%)	18%	21%	22%	22%	23%	26%
	$\Delta/2005$						2%
NFR3	SOLVENTES E USO DE OUTROS PRODUTOS	68,89	63,03	61,10	59,09	56,20	57,84
	Peso relativo (%)	33%	36%	35%	35%	36%	40%
	$\Delta/2005$						-16%
NFR4	AGRICULTURA E PECUÁRIA	1,98	1,95	2,49	2,48	2,40	2,30
	Peso relativo (%)	1%	1%	1%	1%	2%	2%
	$\Delta/2005$						16%
NFR6	RESÍDUOS	5,83	10,58	9,75	9,68	6,71	6,24
	Peso relativo (%)	3%	6%	6%	6%	4%	4%
	$\Delta/2005$						7%
NFR7	OUTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	$\Delta/2005$						0%
Total		206,98	177,17	173,22	168,50	154,51	143,44
							-31%
Emissões de SO ₂ (Gg)		2005	2010	2011	2012	2015	2020
NFR1	OFERTA DE ENERGIA (exceto transportes)	161,84	45,75	40,90	36,28	32,87	30,14
	Peso relativo (%)	92%	85%	84%	84%	82%	80%
	$\Delta/2005$						-81%
NFR1	TRANSPORTES	2,37	2,09	1,77	1,95	1,56	1,60
	Peso relativo (%)	1%	4%	4%	4%	4%	4%
	$\Delta/2005$						-33%
NFR2	PROCESSOS INDUSTRIAIS	11,98	5,79	5,57	4,87	5,70	6,06
	Peso relativo (%)	7%	11%	11%	11%	14%	16%
	$\Delta/2005$						-49%
NFR3	SOLVENTES E USO DE OUTROS PRODUTOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	$\Delta/2005$						0%
NFR4	AGRICULTURA E PECUÁRIA	0,08	0,08	0,10	0,10	0,09	0,09
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	$\Delta/2005$						13%
NFR6	RESÍDUOS	0,27	0,20	0,17	0,17	0,02	0,02
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	$\Delta/2005$						-92%
NFR7	OUTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	$\Delta/2005$						0%
Total		176,54	53,91	48,51	43,37	40,24	37,90
							-79%

Tabela 9: Balanço de emissões de NO_x e NH₃

		Histórico (Fonte: IIR, 2014)				Projeção	
Emissões de NO _x (Gg)		2005	2010	2011	2012	2015	2020
NFR1	OFERTA DE ENERGIA (exceto transportes)	145,40	90,58	80,30	78,05	66,61	61,53
	Peso relativo (%)	57%	49%	47%	48%	49%	47%
	$\Delta/2005$						-58%
NFR1	TRANSPORTES	103,26	86,95	80,57	74,58	60,47	59,92
	Peso relativo (%)	40%	47%	48%	46%	45%	46%
	$\Delta/2005$						-42%
NFR2	PROCESSOS INDUSTRIAIS	5,12	5,23	5,49	5,56	5,59	5,95
	Peso relativo (%)	2%	3%	3%	3%	4%	5%
	$\Delta/2005$						16%
NFR3	SOLVENTES E USO DE OUTROS PRODUTOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	$\Delta/2005$						0%
NFR4	AGRICULTURA E PECUÁRIA	1,87	1,79	2,03	2,07	1,97	1,90
	Peso relativo (%)	1%	1%	1%	1%	1%	1%
	$\Delta/2005$						1%
NFR6	RESÍDUOS	0,42	1,19	0,99	0,96	0,28	0,28
	Peso relativo (%)	0%	1%	1%	1%	0%	0%
	$\Delta/2005$						-34%
NFR7	OUTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	$\Delta/2005$						0%
Total		256,07	185,75	169,39	161,22	134,91	129,58
		$\Delta/2005$					
							-49%
Emissões NH ₃ (Gg)		2005	2010	2011	2012	2015	2020
NFR1	OFERTA DE ENERGIA (exceto transportes)	0,75	0,55	0,32	0,47	0,28	0,29
	Peso relativo (%)	1%	1%	1%	1%	1%	1%
	$\Delta/2005$						-61%
NFR1	TRANSPORTES	1,84	1,32	1,15	1,02	0,97	0,85
	Peso relativo (%)	4%	3%	2%	2%	2%	2%
	$\Delta/2005$						-54%
NFR2	PROCESSOS INDUSTRIAIS	2,25	1,50	1,48	1,89	1,61	1,71
	Peso relativo (%)	4%	3%	3%	4%	4%	4%
	$\Delta/2005$						-24%
NFR3	SOLVENTES E USO DE OUTROS PRODUTOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	$\Delta/2005$						0%
NFR4	AGRICULTURA E PECUÁRIA	43,64	41,69	41,55	42,02	40,58	38,58
	Peso relativo (%)	87%	88%	89%	89%	90%	90%
	$\Delta/2005$						-12%
NFR6	RESÍDUOS	1,83	2,13	2,20	2,08	1,89	1,65
	Peso relativo (%)	4%	5%	5%	4%	4%	4%
	$\Delta/2005$						-10%
NFR7	OUTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	$\Delta/2005$						0%
Total		50,30	47,19	46,70	47,48	45,34	43,08
		$\Delta/2005$					
							-14%

Tabela 10: Balanço de emissões de PM_{2,5} e PM₁₀

		Histórico (Fonte: IIR, 2014)				Projeção	
Emissões PM _{2,5} (Gg)		2005	2010	2011	2012	2015	2020
NFR1	OFERTA DE ENERGIA (exceto transportes)	43,85	34,39	35,04	33,67	24,14	21,82
	Peso relativo (%)	63%	60%	61%	60%	54%	50%
	Δ/2005	-50%					
NFR1	TRANSPORTES	6,81	5,77	5,24	5,08	4,11	4,17
	Peso relativo (%)	10%	10%	9%	9%	9%	10%
	Δ/2005	-39%					
NFR2	PROCESSOS INDUSTRIAIS	16,56	14,39	14,75	14,76	14,44	15,28
	Peso relativo (%)	24%	25%	26%	26%	32%	35%
	Δ/2005	-8%					
NFR3	SOLVENTES E USO DE OUTROS PRODUTOS	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Δ/2005	-100%					
NFR4	AGRICULTURA E PECUÁRIA	1,85	2,38	2,30	2,24	2,21	2,11
	Peso relativo (%)	3%	4%	4%	4%	5%	5%
	Δ/2005	14%					
NFR6	RESÍDUOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Δ/2005	16%					
NFR7	OUTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Δ/2005	0%					
Total		69,08	56,95	57,35	55,78	44,90	43,38
	Δ/2005	-37%					
Emissões PM ₁₀ (Gg)		2005	2010	2011	2012	2015	2020
NFR1	OFERTA DE ENERGIA (exceto transportes)	46,96	36,12	36,61	35,15	22,73	17,84
	Peso relativo (%)	47%	46%	48%	48%	37%	31%
	Δ/2005	-62%					
NFR1	TRANSPORTES	7,61	6,59	6,00	5,81	4,64	4,67
	Peso relativo (%)	8%	8%	8%	8%	8%	8%
	Δ/2005	-39%					
NFR2	PROCESSOS INDUSTRIAIS	41,73	29,97	29,42	27,57	28,83	30,36
	Peso relativo (%)	42%	38%	38%	38%	47%	53%
	Δ/2005	-27%					
NFR3	SOLVENTES E USO DE OUTROS PRODUTOS	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Δ/2005	0%					
NFR4	AGRICULTURA E PECUÁRIA	1,85	2,38	2,30	2,24	2,21	2,11
	Peso relativo (%)	2%	3%	3%	3%	4%	4%
	Δ/2005	14%					
NFR6	RESÍDUOS	1,04	3,10	2,61	2,53	2,53	2,53
	Peso relativo (%)	1%	4%	3%	3%	4%	4%
	Δ/2005	143%					
NFR7	OUTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Peso relativo (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Δ/2005	0%					
Total		99,20	78,17	76,95	73,32	60,94	57,52
	Δ/2005	-42%					

3.4 SIMULAÇÃO DA QUALIDADE DO AR PARA 2020

3.4.1 Sistema de modelos, condições de aplicação e dados de entrada

Embora o diagnóstico da qualidade do ar tenha sido efetuado com base nos valores obtidos nas estações de monitorização, optou-se por proceder à simulação da qualidade do ar para 2012 por forma a estabelecer uma referência para a análise comparativa com as projeções para 2020.

A simulação da qualidade do ar para os anos em análise foi efetuada através de um **sistema de modelos** representado de forma esquemática na Figura 8:

- modelo meteorológico de mesoscala (*Weather Research and Forecasting - WRF*), do *National Center for Atmospheric Research* (NCAR) (*Skamarock e Klemp, 2008*), versão 3.5;
- modelo químico de transporte multi-escala *EUropean Air pollution Dispersion-Inverse Model extension* (EURAD-IM), versão 5.6, desenvolvido pelo *Rhenish Institute for Environmental Research* da Universidade de Colónia (*Elbern et al., 2007; Strunk et al., 2010*).

Os **dados de entrada** necessários ao modelo químico de transporte EURAD-IM compreendem informação:

- meteorológica, fornecida pelo modelo WRF,
- dados detalhados de emissões antropogénicas e biogénicas e condições fronteira,
- caracterização fisiográfica da região (topografia e uso do solo).

Os **resultados** obtidos incluem campos de concentração e de deposição dos vários poluentes gasosos e aerossóis simulados pelo modelo químico.

O **sistema de modelação** foi previamente **validado**, comparando os seus resultados com valores medidos nas redes de monitorização e recorrendo à ferramenta DELTA-TOOL, desenvolvida no âmbito da rede europeia FAIRMODE (Miranda et al., 2013a; 2013b)

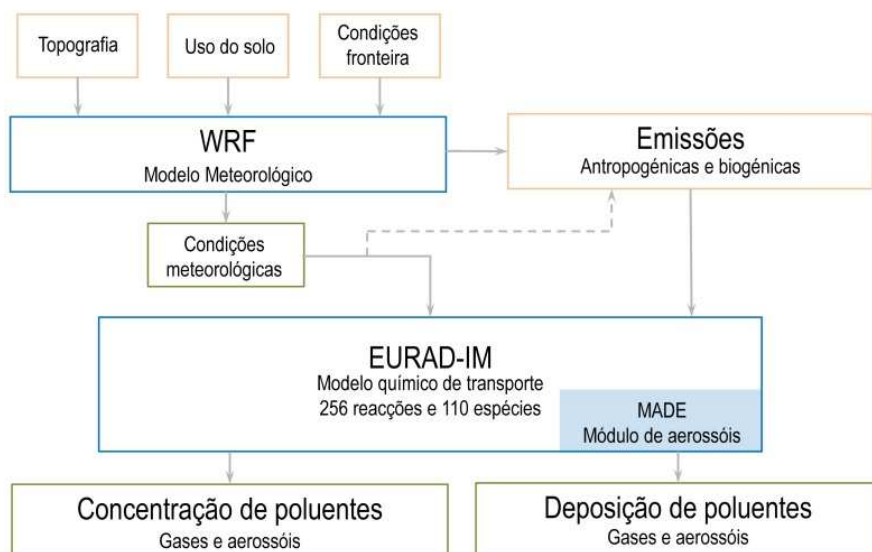


Figura 8: Sistema de modelos WRF-EURAD-IM

No que diz respeito às **condições de aplicação**, o sistema de modelos foi configurado com três domínios de simulação (recorrendo à técnica de *nesting*), de modo a conseguir uma resolução elevada sobre Portugal continental (5x5 km²), fundamental para uma avaliação

detalhada da qualidade do ar (Figura 9). Os resultados da modelação serão assim válidos para ambientes urbanos e rurais de fundo, cuja representatividade se adequa à malha de 5x5 km² mas não representativos de *hotspots* de tráfego.

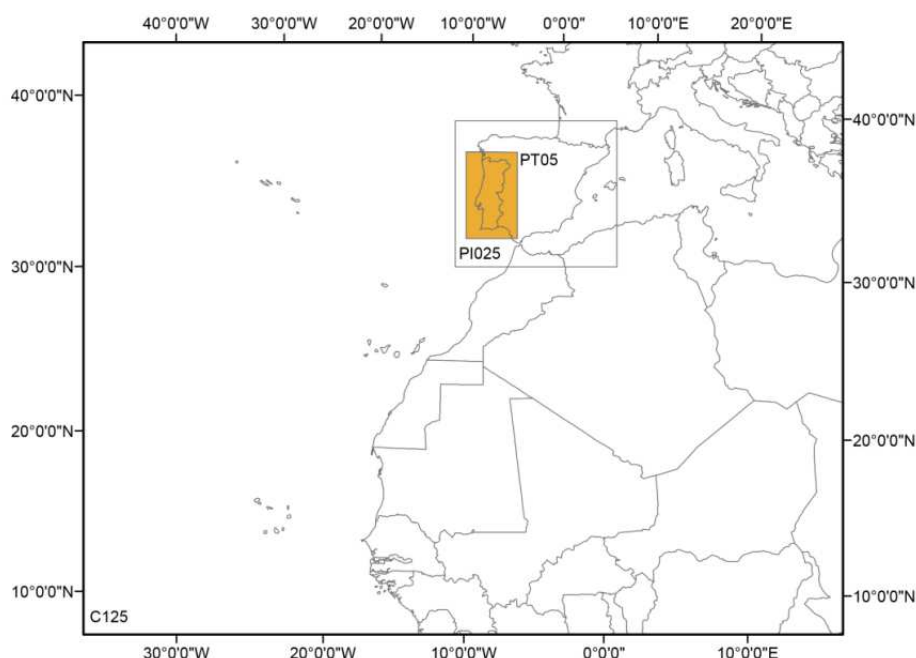


Figura 9: Domínios de simulação para avaliação da qualidade do ar em Portugal continental: domínio Continental (125×125 km² de resolução horizontal), Península Ibérica (25×25 km² de resolução horizontal) e Portugal continental (5×5 km² de resolução horizontal)

O modelo químico requer **dados de emissões**, sob a forma de emissões totais em grelha, por setor de atividade e por poluente, sendo desagregados temporalmente pelo módulo de pré-processamento do sistema de modelação EURAD-IM. As fontes de dados de emissões utilizados foram as seguintes:

- Domínio Continental e Península Ibérica: inventário de emissões EMEP, desagregado de acordo com uma metodologia similar à descrita por *Schmidt et al.* (2001);
- Domínio de Portugal Continental: recorreu-se a dados de emissões totais provenientes do INERPA, referente ao ano de 2012 (APA, 2014);
- A simulação da qualidade do ar para 2020, teve como base as projeções de emissões para o mesmo ano, melhor detalhadas no relatório “Cenários e projeções para 2020” que acompanha a ENAR.

As projeções de emissões para o ano 2020, disponibilizadas por setor de atividade, para os poluentes óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO₂), amónia (NH₃), compostos orgânicos voláteis não metânicos (CONNM) e partículas (PM_{2,5} e PM₁₀), foram desagregadas espacialmente e temporalmente de acordo com as necessidades específicas de dados de entrada do sistema de modelação.

3.4.2 Análise de resultados da qualidade do ar para 2020

A previsão para os níveis de concentração em 2020 incidiu sobre os poluentes com níveis mais elevados – NO_2 , O_3 , PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$ e SO_2 – no ano de referência, por forma a antever as zonas mais problemáticas, bem como o cumprimento, ou não, dos valores estabelecidos pela legislação para 2020.

Nesta análise foi utilizada a abordagem constante do Relatório *Impact Assessment* da Comissão Europeia (CE, 2014), que classifica os níveis de concentração de poluentes em três classes distintas face ao cumprimento da legislação: provável, incerto e improvável. Da Figura 10 à Figura 14 apresentam-se os mapas com os resultados, perspetivando-se as seguintes situações:

- **cumprimento improvável** previsto para o O_3 , em 2012 e 2020, em algumas áreas localizadas nas regiões **norte** e **centro** de Portugal (Figura 13), que é demonstrado pelas ultrapassagens ao valor alvo.

Relativamente ao restante território, o cumprimento da legislação é provável ou incerto;

- **cumprimento incerto** previsto para o NO_2 , em 2012 e 2020, em algumas **áreas urbanas** (ex.: Porto e Lisboa), uma vez que os valores de concentração simulados estão bastante próximos dos valores limite legislados (Figura 10);
- **cumprimento incerto** para PM_{10} nas áreas urbanas do Porto e Aveiro relativamente a 2012 e **cumprimento provável** para 2020 (Figura 11);
- **cumprimento provável** para todo o território no que diz respeito a $\text{PM}_{2,5}$ (Figura 12) e SO_2 (Figura 14) para ambos os cenários (2012 e 2020).

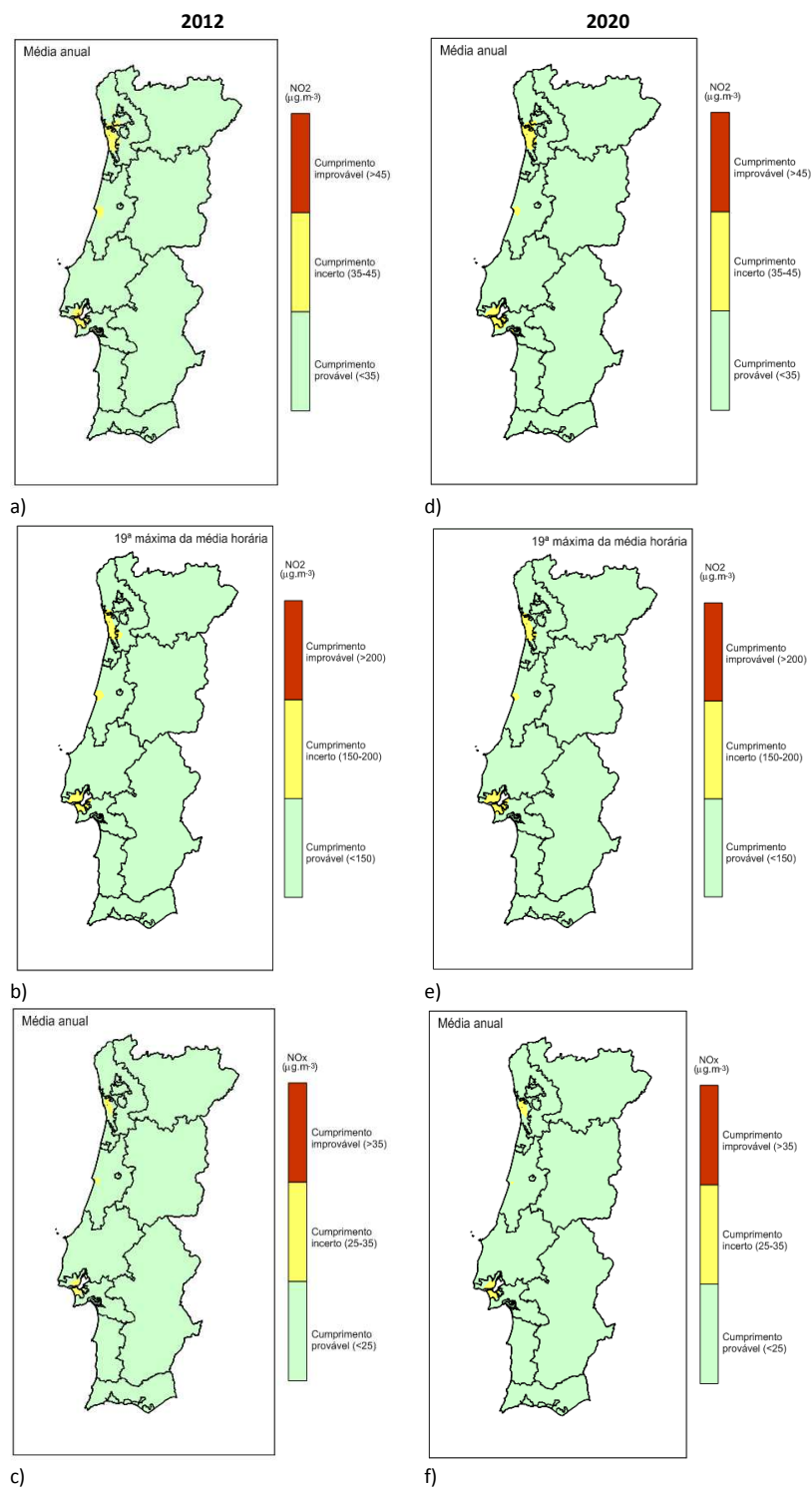


Figura 10: Cumprimento dos valores limite de NO₂ e NO_x: a) 19ª máxima média horária referente a 2012; b) média anual de NO₂ referente a 2012; c) média anual de NO_x referentes a 2012; d) 19ª máxima média horária referente a 2020; e) média anual de NO₂ referente a 2020; e f) média anual de NO_x referente a 2020

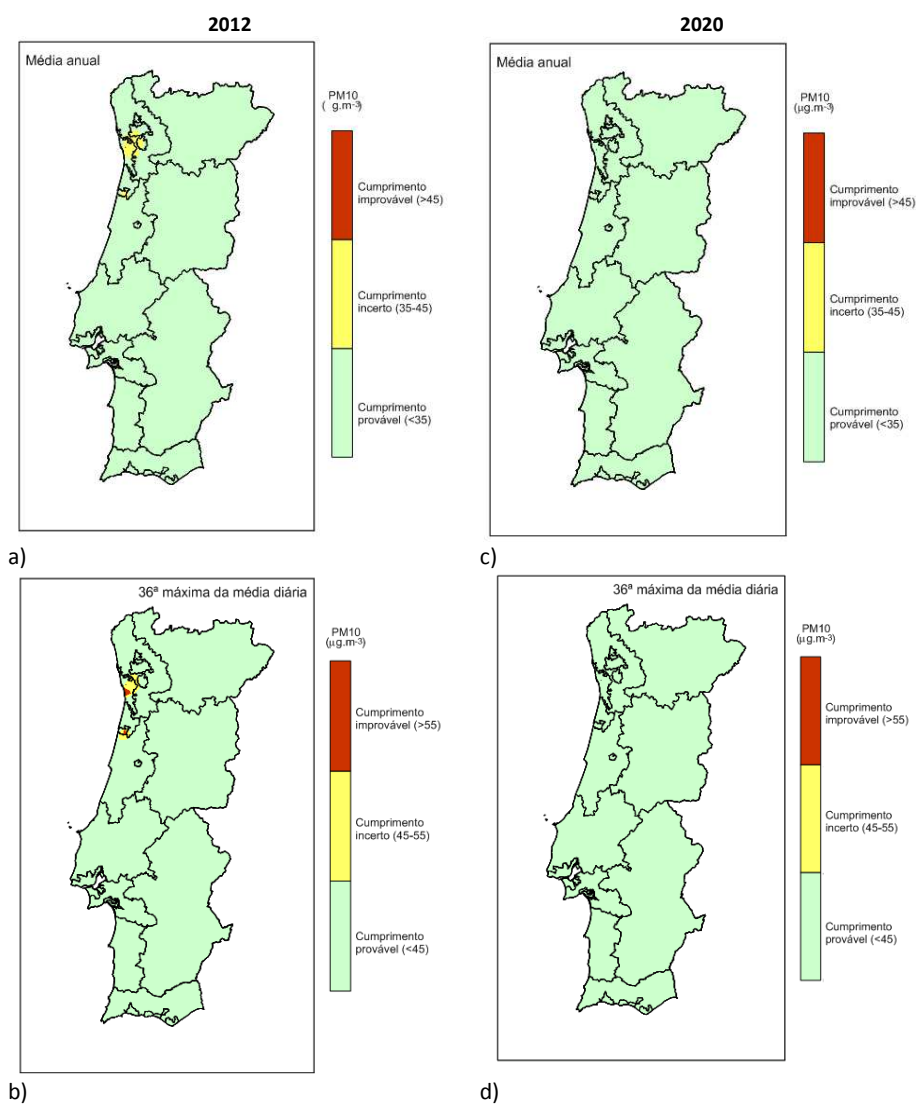


Figura 11: Cumprimento dos valores limite de PM₁₀: a) média anual relativa a 2012; b) 36ª máxima média diária relativa a 2012, c) média anual relativa a 2020; d) 36ª máxima média diária relativa a 2020

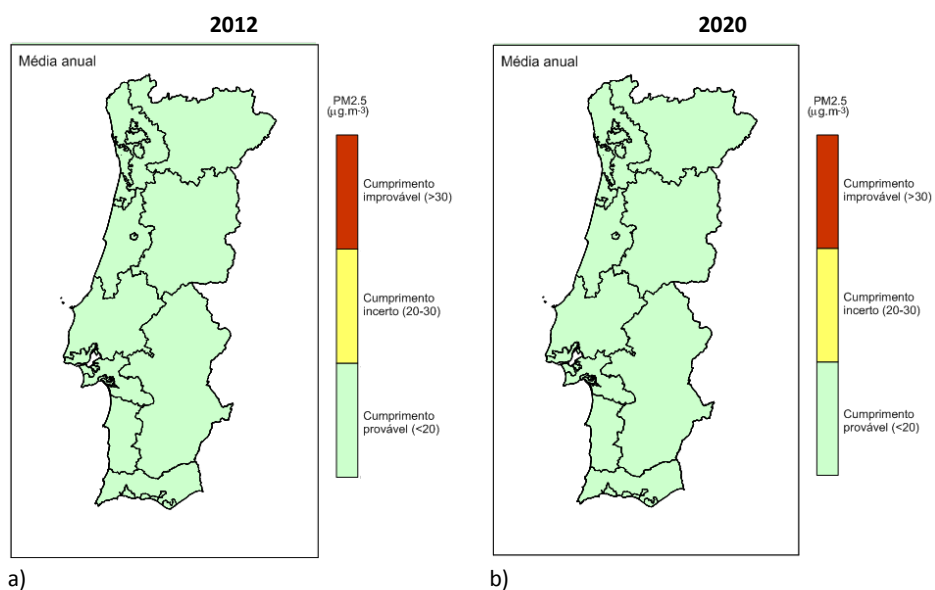


Figura 12: Cumprimento dos valores limite de PM_{2,5}: a) para 2012 e b) para 2020

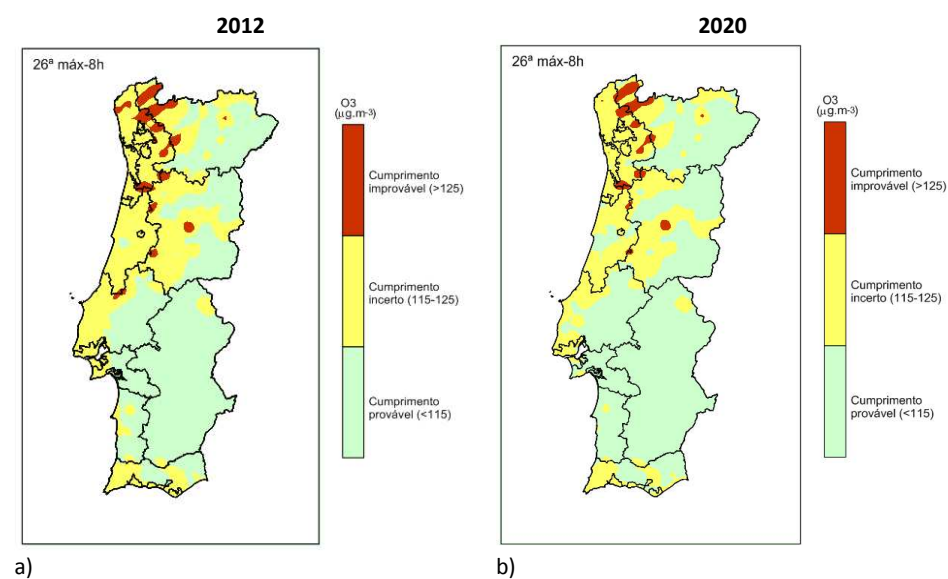


Figura 13: Cumprimento dos valores limite de Ozono: a) para 2012 e b) para 2020

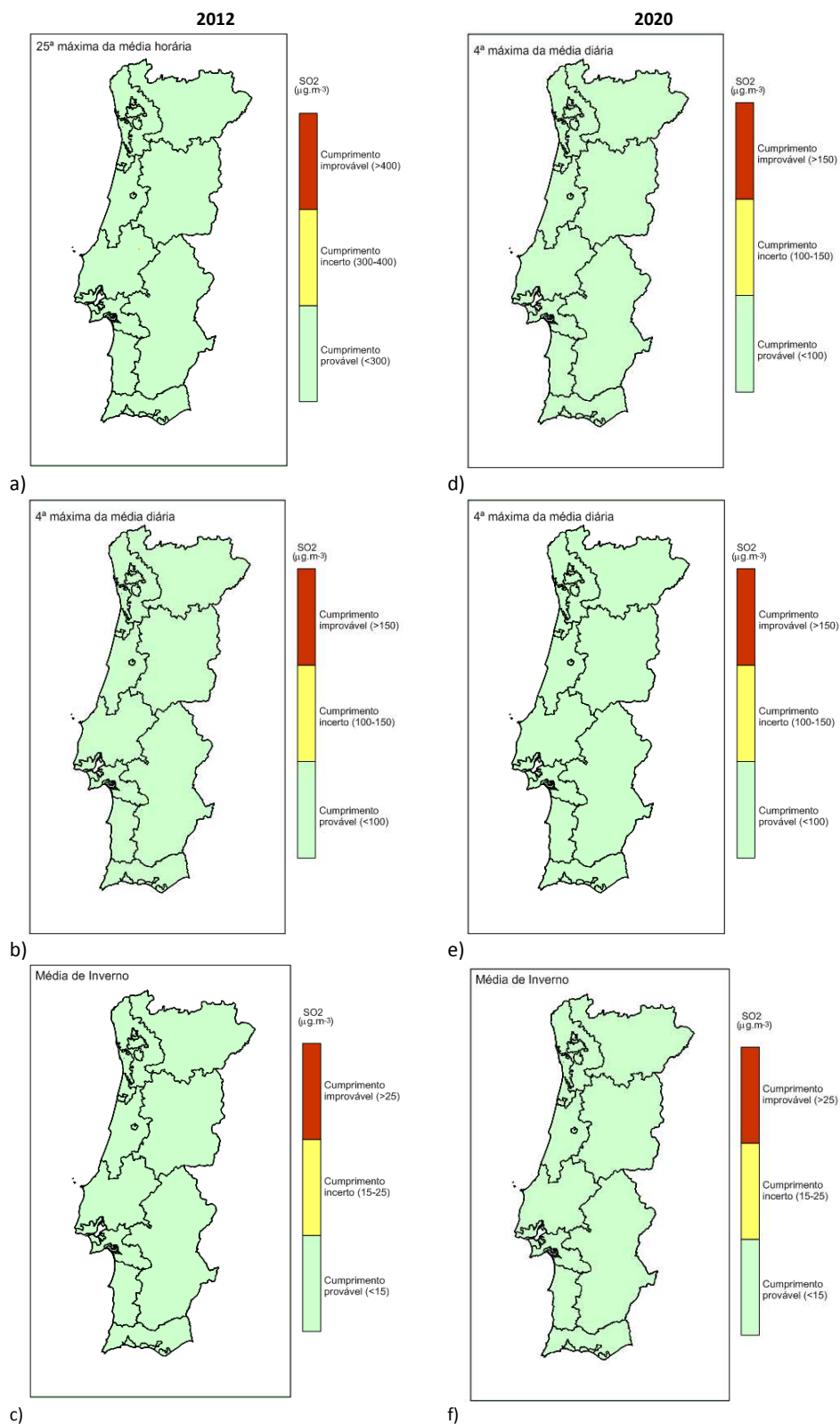


Figura 14: Cumprimento dos valores limite de SO₂: a) 25ª máxima média horária referente a 2012; b) 4ª máxima média diária referente a 2012; c) média de Inverno referente a 2012; d) 25ª máxima média horária referente a 2020; e) 4ª máxima média diária referente a 2020; e f) média de Inverno referente a 2020

4



Aspetos críticos e vetores estratégicos de atuação

4.1 ASPETOS CRÍTICOS

O diagnóstico e as projeções para 2020 permitiram identificar os aspetos críticos que irão exigir maior atenção na fase de definição dos vetores estratégicos de atuação.

Assim, no que diz respeito às **emissões** totais de gases acidificantes (SO_2 , NO_x , COVNM, NH_3), verifica-se que, em 2012, estas situaram-se abaixo dos valores definidos no âmbito da Diretiva Tetos, não se registando incumprimentos (embora no caso dos COVNM a margem de cumprimento tenha sido reduzida).

Relativamente a 2015 e 2020 os resultados das projeções apresentam uma redução substancial nas emissões, quando comparadas com o valor registado em 2005, estando em linha com os objetivos dos tetos de emissão para 2020, embora para o NH_3 e $\text{PM}_{2.5}$ se perspetive uma grande proximidade com os valores do Protocolo de Gotemburgo, o que recomenda uma particular atenção em relação à sua evolução.

Quanto às **concentrações** de poluentes atmosféricos, observa-se que a redução de emissões prevista para 2020 conduzirá, de uma forma genérica, a uma melhoria da qualidade do ar, em 2020, para a maioria dos poluentes, comparativamente com 2012. Contudo, perspetiva-se a continuidade de situações de incumprimento legal, para os poluentes NO_2 e O_3 :

- NO_2 : problemas atuais nas áreas urbanas de Lisboa e Porto, em locais de tráfego (parâmetro em incumprimento: valor limite anual). A tendência é de melhoria sendo que para 2020 prevê-se **cumprimento incerto** em algumas áreas urbanas;
- O_3 : problemas atuais em locais urbanos e rurais um pouco por todo o país, as concentrações não têm decrescido ao longo do tempo (parâmetro em incumprimento: valor alvo para a proteção da saúde e vegetação). Para 2020 é expectável **cumprimento improvável** nas regiões norte e centro

de Portugal e, no restante território, este varia entre provável e incerto.

Os resultados apresentados mostram que, se toda a legislação existente e as medidas aprovadas até 2013 forem implementadas, ocorrerá uma melhoria da qualidade do ar, nomeadamente no que diz respeito às partículas em suspensão. No entanto não serão suficientes para garantir de forma sustentada o cumprimento dos valores estipulados para o O₃ e NO₂.

No que concerne à estrutura administrativa existente, importa realçar os constrangimentos detetados entre a esfera nacional, regional e local para a consecução da política nacional para o ar. Efetivamente a responsabilidade para a implementação no terreno das medidas não está, na maioria das vezes, alinhada com a atribuição da competência para a avaliação e gestão da qualidade do ar. Por outro lado, a deficiente articulação entre os diferentes organismos da Administração Pública e a

ausência de alinhamento das estratégias individuais numa estratégia coordenada, impõe a necessidade de equacionar o modelo de governação adequado.

Identificados os **aspetos** mais **críticos** e prioritários que requerem intervenção, nomeadamente o incumprimento dos objetivos de qualidade do ar, as lacunas de conhecimento e de informação, e as dificuldades de articulação ao nível da governação e necessidade de integração entre as políticas do ar e políticas de outras áreas e de diferentes âmbitos, selecionaram-se vetores estratégicos de atuação que visam atingir os objetivos propostos.

Na figura 15 agrupam-se os aspetos críticos identificados nos quatro vetores estratégicos de atuação: Conhecimento e Informação; Iniciativas Setoriais para as Emissões Atmosféricas; Investigação & Desenvolvimento; Governança (Figura 16).

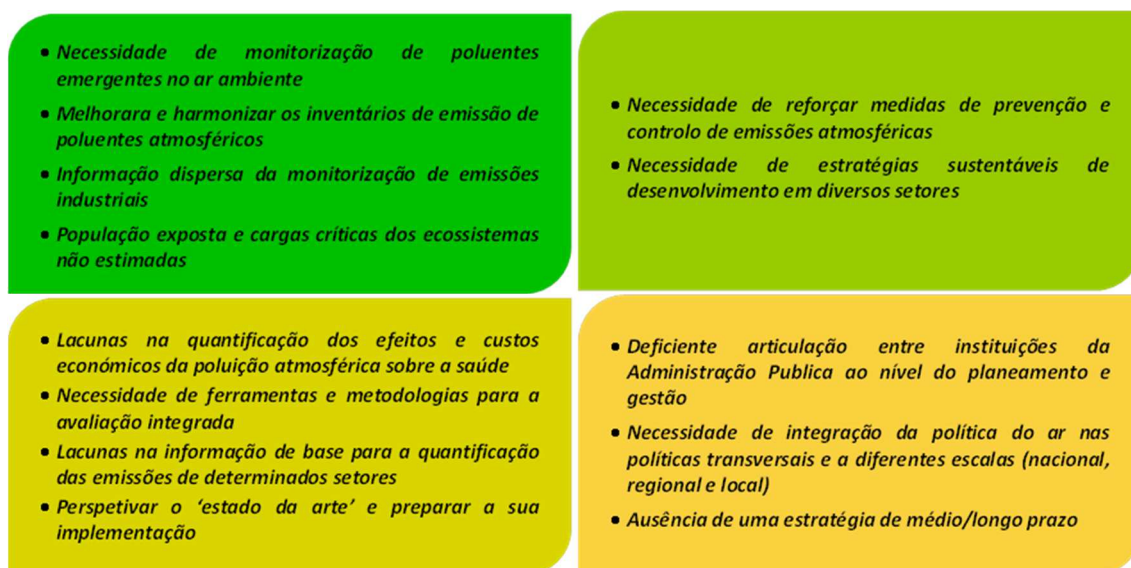


Figura 15: Aspetos críticos e lacunas identificadas



Figura 16: Vetores estratégicos

4.2 VETORES ESTRATÉGICOS DE ATUAÇÃO

Para que se atinjam os objetivos inerentes à ENAR 2020 o conjunto dos vetores estratégicos identificado deverá constituir a orientação primordial das políticas e medidas do ar a adotar no curto/médio prazo. Estes vetores abrangem setores com impacto relevante na qualidade do ar ambiente, mas também outras áreas transversais, tais como as questões ligadas à sustentabilidade e à governação. As medidas transversais, não sendo diretamente focadas para a mitigação da poluição atmosférica, poderão ser decisivas para a implementação de todo o conceito estratégico inerente à prevenção/melhoria da qualidade do ar ambiente.

A ENAR 2020, além de preconizar medidas de âmbito nacional, constitui um quadro de referência para a elaboração de planos de melhoria da qualidade do ar, da responsabilidade das CCDR, permitindo a integração efetiva das medidas de âmbito local, regional e nacional.

Dada a natureza maioritariamente urbana dos problemas de poluição atmosférica, o **âmbito geográfico** das medidas de atuação a considerar nos planos de melhoria da qualidade do ar será essencialmente focado/direcionado para a escala urbana, em particular para as cidades de grande dimensão onde há maior população exposta, em particular para Lisboa e Porto. No entanto, as medidas propostas não se cingem às escalas nacional e local, dirigindo-se também às cidades de média dimensão.

O âmbito geográfico e os domínios de intervenção estão representados na Figura 17.

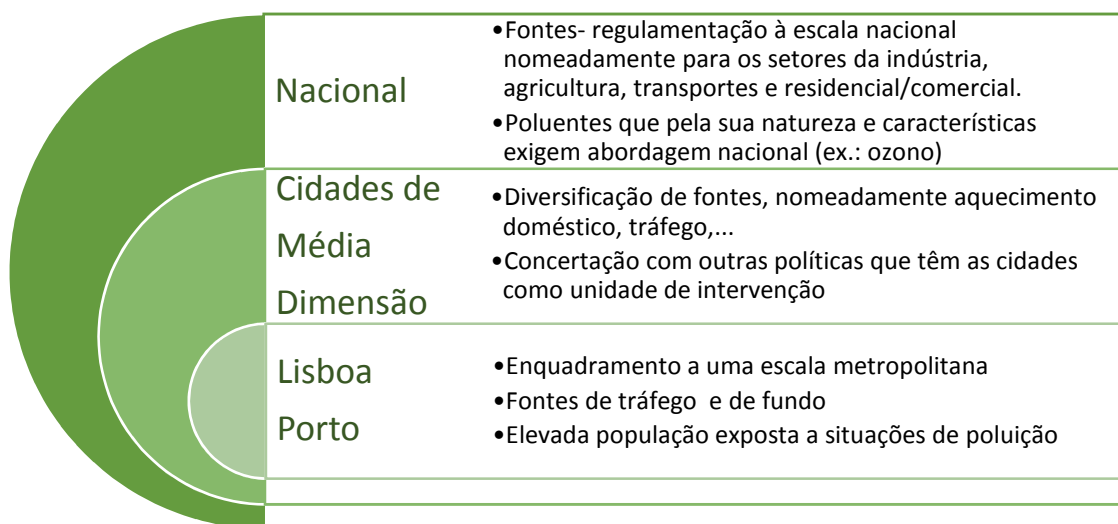


Figura 17: Esquematização dos diferentes domínios geográficos de intervenção das medidas da ENAR

Os quatro vetores estratégicos de atuação identificados apresentam objetivos

concretos (Figura 18), que se traduzem no conjunto de medidas e ações propostas

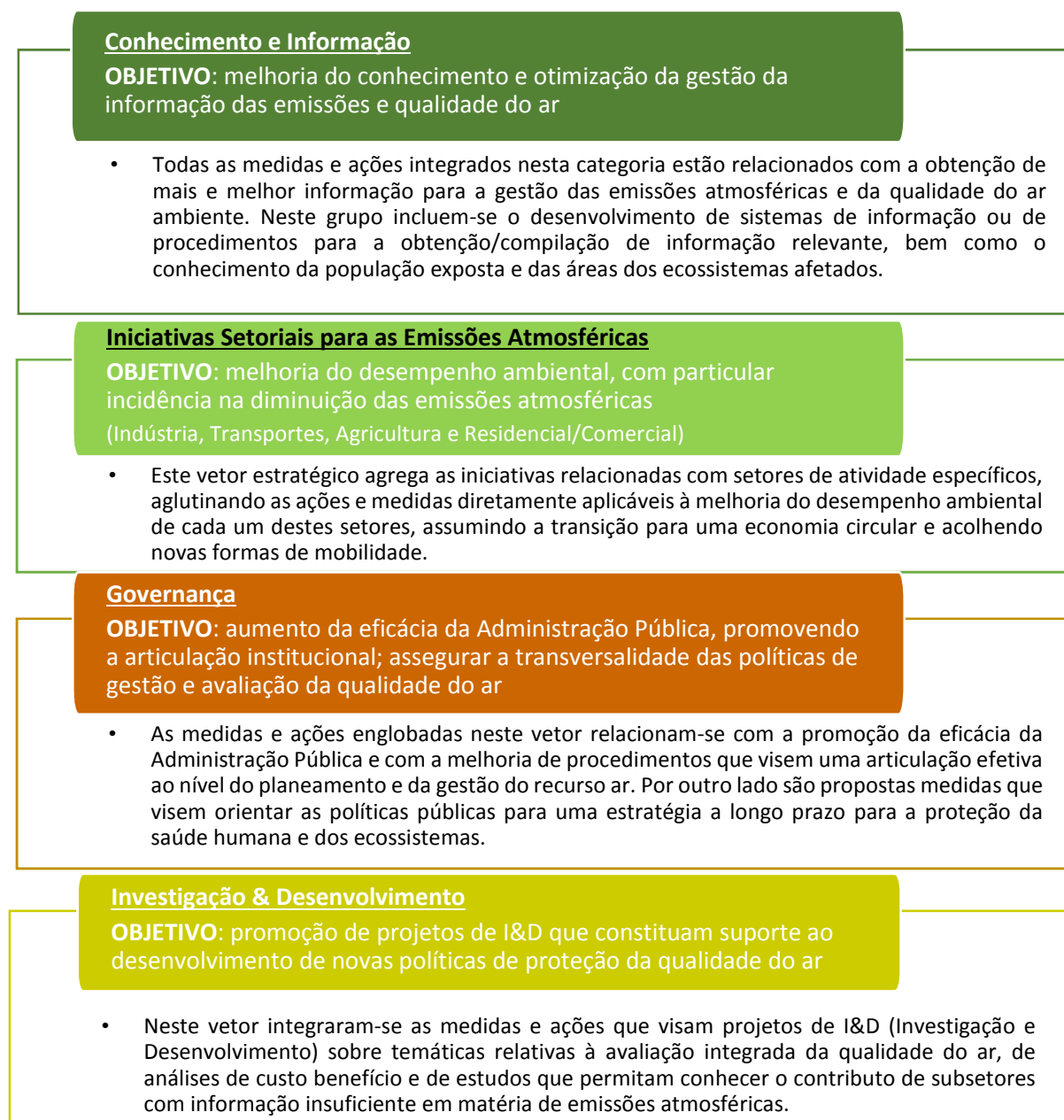


Figura 18: Objetivos e descrição de cada um dos vetores estratégicos de atuação

A Tabela 11 apresenta as medidas e ações associadas aos vetores estratégicos. Foi identificado um conjunto de 18 medidas elencando-se algumas ações que decorrem das necessidades já reconhecidas, sem

prejuízo de, no decurso da implementação da ENAR 2020, poderem ser enquadradas novas ações para a concretização dos objetivos.

Tabela 11: Vetores estratégicos, medidas e ações

<u>Vetores estratégicos</u>	<u>Medidas</u>	<u>Ações</u>
1. Conhecimento e Informação OBJETIVO: melhoria do conhecimento e otimização da gestão da informação das emissões e qualidade do ar	C&I1: Melhoria da qualidade e quantidade da informação relativa às emissões atmosféricas e qualidade do ar ambiente	AP1. Desenvolvimento de orientações metodológicas para a elaboração de Inventários de Emissões Atmosféricas à escala regional/local.
		AP2. Implementação de um sistema de informação ambiental incorporando os resultados de autocontrolo das emissões de poluentes para o ar.
		AP3. Adaptação dos sistemas de informação da Qualidade do Ar (atual QualAr) alargando o seu âmbito a novas fontes de dados e a novas exigências decorrentes do <i>e-Reporting</i> .
		AP4. Melhoria do sistema previsão da qualidade do ar, nomeadamente ao nível de inclusão de mais poluentes e de maior detalhe da informação espacial.
		AP5. Promover a eficácia da disseminação da informação sobre a qualidade do ar através de novas tecnologias de informação.
	C&I2: Adequação/Otimização da rede de monitorização da qualidade do ar	AP6. Renovação de equipamentos de monitorização, em linha com os requisitos de controlo e garantia de qualidade.
		AP7. Implementação de procedimentos de Controlo e Garantia de Qualidade (QA/QC - <i>Quality Assurance/Quality Control</i>) na rede de monitorização de qualidade do ar.
		AP8. Avaliação da composição química de material particulado (<i>source apportionment</i>), incluindo a quantificação dos níveis de carbono negro.

Vetores estratégicos

		Medidas	Ações
2. Iniciativas Setoriais para as Emissões Atmosféricas OBJETIVO: melhoria do desempenho ambiental, com particular incidência na diminuição das emissões atmosféricas (Indústria, Transportes, Agricultura e Residencial/Comercial)	INDÚSTRIA	ISEA1. Aumento da eficiência energética como forma de reduzir as emissões de poluentes atmosféricos.	AP9. Optimização dos processos de queima e da utilização de energia ou calor (reutilização).
		ISEA2. Promoção da melhoria da eficiência de utilização de recursos naturais e matérias primas.	AP10. Utilização de combustíveis mais limpos.
		ISEA3. Melhoria do controlo das emissões de poluentes atmosféricos provenientes de instalações industriais.	AP11. Promoção da utilização de matérias-primas secundárias em processos produtivos ou na conceção de produtos.
	SECTOR DOS TRANSPORTES	ISEA4. Gestão Sustentável da Mobilidade Urbana e do Transporte de Passageiros	AP12. Integração dos operadores no sistema de informação relativo às emissões industriais de poluentes para o ar.
			AP13. Criação de Zonas de Emissão Reduzidas (ZER) em cidades de média e grande dimensão
			AP14. Elaboração e implementação de instrumentos de planeamento da mobilidade, nomeadamente os Planos de Mobilidade e transportes (PMT) pelos municípios com mais de 50.000 habitantes ou que sejam capitais de distrito, conforme referido no Pacote da Mobilidade, bem como os Planos de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável.
			AP15. Promoção de Planos de Mobilidade de empresas e polos geradores e atratores de deslocações e Planos de Mobilidade Escolar.
			AP16. Criação de instrumentos de regulação para acolher novas formas de mobilidade, incluindo o transporte flexível, o <i>carsharing</i> e o <i>bikesharing</i> , entre outros.
			AP17. Promoção do uso do transporte público e de alternância modal - desincentivo ao transporte individual e melhoria do transporte coletivo em meio urbano (otimização da gestão de estacionamento; desenvolvimento de políticas de bilhética multimodais; alargamento de sistemas de transporte complementar, por exemplo <i>park & ride</i> junto a interfaces de TC).
			AP18. Redução da idade média das frotas de veículos pesados de transporte público de passageiros. Descarbonização da frota de táxis.
			AP19. Incentivo à mobilidade suave (em particular no que toca à promoção do uso de bicicleta), através de iniciativas locais e da criação de condições para a intermodalidade com sistemas de transporte público.
		ISEA5. Gestão Activa dos Comportamentos em Frotas Profissionais (Transporte de Passageiros ou Mercadorias)	AP20. Promoção da eco-condução e incorporação da eco-condução na formação dos condutores.
			AP21. Promoção do recurso a novas tecnologias para uma operação mais eficiente no transporte público rodoviário de passageiros e de mercadorias.
		ISEA6. Promoção do veículo de elevado desempenho ambiental	AP22. Promoção da adoção de veículos elétricos nas frotas de táxi.
			AP23. Promoção da aquisição de veículos elétricos por particulares e detentores de frotas.
SECTOR RESIDENCIAL / COMERCIAL	SECTOR AGRÍCOLA / URBANO	ISEA7. Gestão sustentável do transporte de mercadorias	AP24. Promoção da aquisição de veículos elétricos na Administração Pública.
			AP25. Promoção do veículo elétrico na micrologística urbana.
			AP26. Criação de pontos de carregamento de energia alternativa.
		ISEA8. Aumento da capacidade técnica operacional da Inspeção & Manutenção (I&M) de veículos automóveis	AP27. Promoção de políticas de incentivo à redução da idade média da frota de veículos rodoviários de transporte de mercadorias.
		ISEA9. Reforço de medidas de minimização da emissão de amónia no setor agrícola	AP28. Reforço da capacidade técnica dos centros CITV (meios técnicos e humanos), por forma a garantir a operacionalidade permanente dos equipamentos de OBD (<i>On-Board Diagnostics</i>), no que respeita às emissões poluentes.
		ISEA10. Promoção da adoção de soluções de climatização eficientes	AP29. Promoção da implementação do Anexo IX do Protocolo de Gotemburgo da CLRTAP, nomeadamente no que respeita ao código de boas práticas agrícolas.
			AP30. Promoção da substituição de lareiras por recuperadores de calor, tendo em consideração o "estado da arte" em termos de tecnologias de redução de emissões.
			P31. Promoção da aquisição de bombas de calor para aquecimento em substituição de equipamentos ativos de climatização antigos.
			AP32. Promoção de infraestruturas verdes.

Vetores estratégicos

Medidas

Ações

3. Governança OBJETIVO: aumento da eficácia da Administração Pública, promovendo a articulação institucional; assegurar a transversalidade das políticas de gestão e avaliação da qualidade do ar	G1. Garantir condições eficazes de governação e assegurar a integração dos objetivos da qualidade do ar nos diversos domínios setoriais	AP33. Promoção do funcionamento da Comissão Interministerial para o Ar e Alterações Climáticas (CIAAC). AP34. Criar um mecanismo com vista a melhorar a articulação entre os diversos níveis de governança (central, regional e local). AP35. Promoção da colaboração entre entidades da Administração Pública dos sectores de ambiente e saúde, bem como com as autarquias para a implementação da ENAR2020 no quadro das suas atribuições, competências e estratégias locais/setoriais.
	G2. Otimização de Processos Operacionais na Administração Pública por forma a aumentar o conhecimento e a eficácia dos sistemas de informação, avaliação e monitorização.	AP36. Operacionalização de um modelo organizativo entre as entidades gestoras do ar. AP37. Implementação do Licenciamento Único Ambiental. AP38. Implementação da Plataforma de Controlo, Auditoria e Inspeção Ambiental.
	I&D1. Avaliação das emissões provenientes de setores com informação insuficiente, desarticulada e/ou inconclusiva	AP39. Criação da metodologia para obtenção de informação para avaliação das emissões atmosféricas associadas ao transporte marítimo de passageiros e de mercadorias, em zonas portuárias relevantes, da atividade de maquinaria móvel não rodoviária.
	I&D2. Desenvolvimento de ferramentas que permitam efetuar a avaliação integrada no domínio da qualidade do ar I&D3. Quantificação dos efeitos da poluição atmosférica sobre a saúde humana em Portugal I&D4. Avaliação dos efeitos da poluição atmosférica sobre os ecossistemas em Portugal	AP40. Desenvolvimento de metodologias que otimizem a gestão da qualidade do ar com a melhor relação custo-benefício. AP41. Promoção de estudos de avaliação dos efeitos da poluição atmosférica na saúde em Portugal. AP42. Desenvolvimento de um sistema de vigilância dos efeitos na saúde humana associados à exposição a poluentes atmosféricos no ar ambiente. AP43. Desenvolvimento de ferramentas de avaliação dos efeitos da poluição atmosférica nos ecossistemas (cargas críticas) e identificação de medidas mitigadoras.



Operacionalização e revisão da ENAR

Considerando as sinergias entre as políticas do ar e do clima, numa perspetiva de utilização eficiente de recursos, o acompanhamento da implementação das políticas e medidas setoriais preconizadas na ENAR 2020, será efetuado através do SPeM previsto no âmbito do QEPiC que, conjuntamente com o SNIERPA, permitirá avaliar o progresso alcançado e demonstrar o cumprimento das obrigações ao nível comunitário e da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiras a Longa Distância (CLRTAP), para os quais todos os setores abrangidos devem contribuir.

A avaliação do progresso da implementação da ENAR 2020 será, também aferida, ainda que indiretamente, pela verificação anual do cumprimento dos objetivos da qualidade do ar em todas as zonas e aglomerações.

Para uma articulação coerente das diversas componentes da política do ar no sentido de garantir o cumprimento dos objetivos/obrigações estabelecidos a nível nacional, comunitário e no âmbito da CLRTAP, é importante a definição de um sistema de governação, sem prejuízo das competências próprias em matéria de política do ar acometidas às diferentes entidades, que assegure a coordenação

política e enquadre um maior dinamismo e responsabilidade setorial. Neste contexto, a coordenação política será assegurada pela CIAAC, dadas as sinergias entre estas duas temáticas.

A gestão e a avaliação da qualidade do ar será garantida pelas entidades responsáveis na matéria, nomeadamente a APA, CCDR e Direções Regionais do Ambiente das regiões autónomas, sem prejuízo de outras que venham a considerar-se relevantes. Neste contexto importa referir o Grupo Técnico para o Ar (GTAR) instituído em 2000, com representantes das CCDR, Direções Regionais de Ambiente e universidades, para harmonização dos procedimentos de avaliação e gestão do ar. Atendendo a que a política do ar tem uma execução partilhada e interinstitucional importa assegurar que o planeamento anual das diversas instituições (CCDR e APA, I.P.) seja articulado por forma a não comprometer a realização dos programas de medição e as medidas de gestão da qualidade do ar.

O financiamento das políticas e medidas que se enquadrem na ENAR 2020 será efetuado essencialmente ao abrigo dos fundos estruturais e de investimento no período 2014-2020 - Portugal 2020, e dos

programas operacionais e regionais que o materializam.

No que respeita às medidas de investigação e desenvolvimento procurar-se-á tirar partido das linhas de financiamento do Programa Horizonte 2020, bem como do LIFE.

Ainda, em 2019 deverá ser iniciada a revisão da ENAR 2020 com base na avaliação do estado da qualidade do ar alcançado e da implementação das medidas preconizadas

nos vários vetores estratégicos, colhendo, sempre que aplicável, a informação da execução das medidas conexas com outros planos e programas nacionais. Por outro lado, a prossecução da política europeia, será outro dos aspetos a ter em conta no processo de revisão, devendo ser equacionada a necessidade de incorporar as medidas daí decorrentes, para um horizonte temporal até 2030.



Considerações Finais

A ENAR 2020 preconiza as medidas e ações para cumprimento integral dos objetivos existentes na legislação em vigor até 2020, permitindo ambicionar que, em 2030, Portugal se posicione mais próximo dos objetivos recomendados pela OMS, para a proteção da saúde.

Uma política sólida em matéria de qualidade do ar responde a uma legítima pretensão dos cidadãos em termos de saúde e bem-estar, traz benefícios económicos resultantes da melhoria da produtividade e da redução de custos de cuidados de saúde e oferece, num contexto de economia circular, oportunidades para as tecnologias e serviços.

O diagnóstico da aplicação da legislação existente levou à identificação da necessidade de uma melhor coordenação e do reforço das capacidades de avaliação e gestão, considerando-se premente a criação de estruturas que respondam ao elevado nível de articulação requerido entre as esferas nacional e regional.

O pacote de medidas proposto inclui, por um lado, medidas já preconizadas no âmbito de outros planos e programas identificadas como essenciais para a prossecução dos objetivos da ENAR 2020 e por outro, medidas específicas para a

redução de poluentes atmosféricos e para a melhoria da qualidade do ar.

Neste contexto, as ações destinadas à dimensão urbana devem ser implementadas a curto/médio prazo nas grandes cidades identificadas como as áreas críticas em termos de qualidade do ar, por forma a contribuir para a correção das situações de incumprimento no mais curto espaço de tempo.

Foi ainda verificado o enquadramento da ENAR 2020 face ao regime de avaliação ambiental estratégica, definido pelo Decreto-lei n.º 232/2007, de 15 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 58/2011, de 4 de maio. Assim, tendo-se constatado que as medidas preconizadas na presente estratégia são de carácter imaterial, não se consubstanciando em projetos tangíveis, qualifica-se a ENAR 2020 como não estando sujeita a avaliação ambiental estratégica.

A ENAR 2020 será objeto de acompanhamento regular, monitorização e exame no final do ciclo, com vista à identificação do desempenho atingido e da necessidade de outras abordagens que colham sinergias entre as políticas do ar e das alterações climáticas por forma a encontrar soluções sustentáveis a longo prazo.



Consulta Pública

Durante o processo de elaboração da estratégia nacional para o ar, iniciada em 2013, foram promovidas várias consultas às entidades com responsabilidades específicas, designadamente à Direcção-Geral das Atividades Económicas, à Direcção-Geral de Energia e Geologia, à Direcção-Geral de Saúde, ao Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral do Ministério da Agricultura e do Mar, Instituto de Mobilidade e Transportes, I.P., bem como às entidades regionais competentes em matéria do ar (CCDR e DRA).

Na fase de aferição de medidas foi efetuada uma consulta às entidades interessadas sobre a proposta de ENAR 2020 e sobre o conjunto de atuações que contribuirão para que Portugal cumpra em 2020 os objetivos e metas em matéria de emissões e de

qualidade do ar. A 20 de abril de 2015 em sessão pública realizada pelo Ministério do Ambiente, a Estratégia foi publicamente apresentada e dado início à discussão pública com termo em 11 de maio de 2015.

Neste período foram recebidos vários comentários e sugestões, incluídos no relatório da consulta pública e parte integrante desta Estratégia, os quais mereceram análise e ponderação nas correções e melhorias efetuadas nos documentos finais.

De notar, na apreciação geral dos contributos recebidos, o reconhecimento e a distinção desta estratégia, considerada bem estruturada para dar cumprimento aos objetivos da política do ar.



Referências bibliográficas

- APA – Agência Portuguesa do Ambiente, 2011. Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2009: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados e gases com efeito de estufa. Agência Portuguesa do Ambiente (Ed.), Amadora, Novembro 2011.
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente, 2012. Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2050. Agência Portuguesa do Ambiente, Amadora, Janeiro 2012.
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente, 2013a. *Portuguese Informative Inventory Report 1990 – 2011 - Submitted under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*. Amadora, Maio de 2013.
- Agência Portuguesa do Ambiente, 2013b. Relatório do Estado do Ambiente 2013. Amadora, Maio de 2013.
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente, 2014. *Portuguese Informative Inventory Report, 1990 – 2012, Submitted under the UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution*, Agência Portuguesa do Ambiente, Amadora, Março 2014.
- Borrego, C., Monteiro, A., Pay, M.T., Ribeiro, I., Miranda, A.I., Basart, S., Baldasano, J.M. (2011). *How bias-correction can improve air quality forecast over Portugal*. Atmospheric Environment, 45, 6629-6641.
- CE - Comissão Europeia, 2013. *Commission Staff Working Document Impact Assessment, SWD (2013) 531 final, PART ¼, Brussels, 18.12.2013*. Available in: http://ec.europa.eu/governance/impact/ia_carried_out/docs/ia_2013/swd_2013_0531_en.pdf
- DGA, DCEA-FCT/UNL, 2001, Delimitação de zonas e aglomerações para avaliação da qualidade do ar em Portugal, Direcção-Geral do Ambiente, Alfragide, ISBN: 972-8419-70-8.
- Elbern, H., Strunk, A., Schmidt, H. and Talagrand, O. (2007) *Emission Rate and Chemical State Estimation by 4-Dimensional Variational Inversion*, Atmos. Chem. Phys., 7, 3749-3769.

- IIASA - *International Institute for Applied Systems Analysis*, 2012. *TSAP-2012 Baseline: Health and Environmental Impacts TSAP Report #6 Version 1.0*, Service Contract on Monitoring and Assessment of Sectorial Implementation Actions (ENV.C.3/SER/2011/0009), Ed.: Markus Amann, November 2012.
- Miranda A.I., Monteiro A., Martins H., Ribeiro I., Gama C., Lopes D. (2013b). Implementação e avaliação de ferramentas de validação de modelos de Qualidade do Ar (DELTA Tool do FAIRMODE). Protocolo APA/UA 2013. Universidade de Aveiro. AMB-QA-04/2013, 45.
- Miranda A.I., Monteiro A., Martins H., Ferreira, F., Ribeiro, I., Gama C. (2014). Prestação de serviços à FCT/UNL. Estudo do impacte da amónia e metano nas concentrações de partículas e ozono - Apoio à elaboração de uma Estratégia Nacional para o Ar para o período 2014 – 2020.
- Monteiro, A., Miranda, A. I., Borrego, C., Vautard, R., Ferreira, J., Perez, A. T. (2007). Long-term assessment of particulate matter using CHIMERE model. *Atmospheric Environment*, 41, 7726-7738.
- Monteiro, A., Ribeiro, I., Tchepel, O., Sá, E., Ferreira, J., Carvalho, A., Martins, V., Strunk, A., Galmarini, S., Elbern H., Schaap, M., Builtjes, P., Miranda, A.I., Borrego, C. (2013). *BIAS correction techniques to improve air quality ensemble predictions: focus on O₃ and PM over Portugal*. *Environmental Modelling & Assessment* 18 (5), 533-546.
- Schmidt, H., Derognat, C., Vautard, R., Beekmann, M. (2001). *A comparison of simulated and observed ozone mixing ratios for the summer of 1998 in Western Europe*. *Atmospheric Environment*, 35, 2449 – 2461.
- Skamarock, W.C., Klemp, J.B. (2008) *A time-split nonhydrostatic atmospheric model for weather research and forecasting applications*. *Journal of Computational Physics*, vol 227, 3, 3465–3485.
- Strunk, A., Ebel, A., Elbern, H., Frieze, E., Goris, N., Nieradzik, L.P. (2010). *Four-dimensional variational assimilation of atmospheric chemical data - application to regional modelling of air quality*, in: *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, 5910, 222–229, Springer.
- Tente, H., Ferreira, F., Leitão, P., Silva Santos, L., Nogueira, L., Schmidt, L., Guerra, J., Baixinho, A., Nicolau, R., Machado, M., 2013. Projecto Riskar LX: Avaliação do Risco Associado à Poluição Atmosférica em Lisboa - Alguns Resultados. In Borrego et. al. (Eds.), *Atas da 10ª Conferência Nacional do Ambiente / XII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente "Repensar o Ambiente: Luxo ou Inevitabilidade?"* (pp. 454-459). Aveiro: Universidade de Aveiro.



AGÊNCIA
PORTUGUESA
DO AMBIENTE

apambiente.pt



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis